



Старооскольский технологический
институт имени А.А. Угарова



Губкинский филиал НИТУ «МИСиС»

XVII

**ВСЕРОССИЙСКАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ**
студентов и аспирантов

20-21 апреля 2020 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова
(филиал) федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

**XVII ВСЕРОССИЙСКАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
СТУДЕНТОВ И АСПИРАНТОВ**

20-21 апреля 2020 г.

г. Старый Оскол

УДК 622: 669
ББК 33: 34.3
С 568

Редакционная коллегия:

Макаров Алексей Владимирович – декан факультета ММТ, зав. кафедрой ТОММ им. В.Б. Крахта СТИ НИТУ «МИСиС», доц., к.т.н.

Еременко Юрий Иванович – декан факультета автоматизации и информационных технологий, зав. кафедрой АиСУ СТИ НИТУ «МИСиС», проф., д.т.н.

Востокова Светлана Николаевна – декан инженерно-экономического факультета СТИ НИТУ «МИСиС», доц., к.п.н.

Ильичева Елена Вячеславовна – зам. директора по учебно-методической работе СТИ НИТУ «МИСиС», проф., д.э.н.

Крафт Людмила Николаевна – зав. кафедрой химии и физики СТИ НИТУ «МИСиС», проф., к.т.н.

Кожухов Алексей Александрович – зав. кафедрой ММ им. С.П. Угаровой СТИ НИТУ «МИСиС», доц., д.т.н.

Рецензенты:

Макаров Алексей Владимирович – декан факультета ММТ, зав. кафедрой ТОММ им. В.Б. Крахта СТИ НИТУ «МИСиС», доц., к.т.н.

Еременко Юрий Иванович – декан факультета автоматизации и информационных технологий, зав. кафедрой АиСУ СТИ НИТУ «МИСиС», проф., д.т.н.

Востокова Светлана Николаевна – декан инженерно-экономического факультета СТИ НИТУ «МИСиС», доц., к.п.н.

Ильичева Елена Вячеславовна – зам. директора по учебно-методической работе СТИ НИТУ «МИСиС», проф., д.э.н.

Крафт Людмила Николаевна – зав. кафедрой химии и физики СТИ НИТУ «МИСиС», проф., к.т.н.

Кожухов Алексей Александрович – зав. кафедрой ММ им. С.П. Угаровой СТИ НИТУ «МИСиС», доц., д.т.н.

Материалы Семнадцатой Всероссийской научно-практической конференции студентов и аспирантов, 20-21 апреля 2020 г. / редколлегия: Ю.И. Еременко, Е.В. Ильичева, Л.Н. Крафт, А.А. Кожухов, А.В. Макаров, С.Н. Востокова – Старый Оскол, 2020. – 695 с.

Сборник материалов Семнадцатой Всероссийской научно-практической конференции студентов и аспирантов

С568 Материалы публикуются в авторской редакции.

УДК 622: 669
ББК 33: 34.3

СЕКЦИЯ: «МЕТАЛЛУРГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ВЕНТИЛЯТОРНОЙ ГРАДИРНИ ГРЯЗНОГО ОБОРОТНОГО ЦИКЛА ВОДОСНАБЖЕНИЯ АО «ОЭМК»

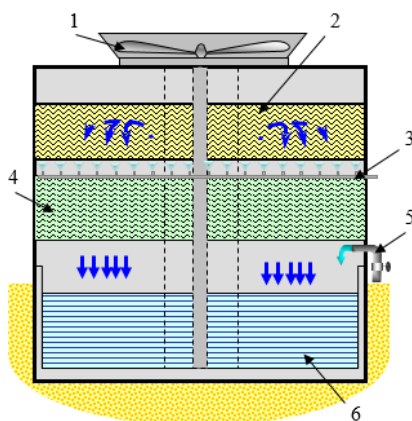
Анисимова Т.С. студент 4 курса бакалавриата

Научный руководитель – к.т.н., доц. Федина В.В.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Градирни – это устройства для передачи атмосферному воздуху теплоты, воспринятой циркуляционной водой при охлаждении продуктов производства или рабочих сред (жидкостей, газов, конденсируемых паров) в теплообменниках и др. Модернизация существующей вентиляторной градирни (см. рисунок 1) грязного оборотного цикла водоснабжения поможет решить ряд важных проблем, с которыми столкнулось производство:

- понизить температуру охлаждаемой воды в летний период;
- увеличить производительность градирни;
- сократить потребление свежей технической воды на подпитку;
- сократить затраты на ремонт;
- увеличивая срок службы оборудования [1].



1 – вентилятор ВГ-25; 2 – водоуловители типа «Полуволна»; 3 – водораспределительная система; 4 – оросители пленочного типа; 5 – подача воды «низом»; 6 – приемный резервуар (чаша градирни).

Рисунок 1 – Схема одной секции рассматриваемой градирни

На начальном этапе, для улучшения параметров работы градирни предлагается произвести замену устаревших блоков пластмассового пленочного оросителя БО-1 на более современные и технологичные блоки оросителя БНС 5.5.5. Они являются капельно-пленочными, что способствуют максимально эффективному протеканию тепло- и массообменных процессов, так как блок БНС 5.5.5. сочетает в себе плюсы капельного (высокая охлаждающая способность) и пленочного оросителя (низкий коэффициент аэродинамического сопротивления) [1]. Также заменить разбрызгивающие тангенциальные сопла на эвольвентные сопла. Данная замена приведет к равномерному распределению охлаждаемой воды по всей поверхности оросителя, что значительно увеличит его охлаждающую способность [2]. На завершающем этапе предлагается установить стеклопластиковую систему водораспределения вместо устаревшей металлической. Она способствует выравниванию гидравлических нагрузок, что повысит равномерность орошения. Так же благодаря своим уникальным свойствам стеклопластиковая система водораспределения снижает нагрузки на несущие конструкции градирни, гладкая внутренняя поверхность стеклопластиковых труб обеспечивает низкое гидравлическое сопротивление и

не подвержена биологическим обрастаниям, что значительно снижает затраты при эксплуатации градирни в целом. Для подтверждения вышеупомянутых характеристик необходимо провести расчет, включающий в себя определение аэродинамики секции градирни, площади орошения градирни, плотности орошения, температуры охлажденной на градирне воды, плотности орошения, гидродинамики водораспределительной системы и учесть потери воды на капельный унос и испарение [3].

Площадь орошения секции:

$$F_c = a \cdot b = 4,8 \cdot 4 = 16,8 \text{ м}^2,$$

где a – длина одной секции градирни, м; b – ширина одной секции, м.

Зная расход оборотной воды $G_{ж}$ (420 м³/ч), площадь одной секции F_c (16,8 м²) и их количество – 3, возможно найти плотность орошения градирни:

$$q_{ж} = \frac{G_{ж}}{F} = \frac{420}{16,8 \cdot 3} = 8,33 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч}).$$

Подача атмосферного воздуха вентилятором, определяется по формуле:

$$G_B = \sqrt{\frac{H_0}{K_x + \gamma_B \cdot \xi_c / [(3600 \cdot K_3 \cdot F_c)^2 \cdot 2g]}} = \sqrt{\frac{19,2}{4,29 \cdot 10^{-10} + 1,2 \cdot 21,08 / (3600 \cdot 16,8 \cdot 0,98)^2 \cdot 2 \cdot 9,81}} = 11640 \text{ м}^3/\text{ч},$$

где H_0 – напор воздуха, кг/м³; K_x – коэффициент характеристики вентилятора (кг·ч²)/м⁸; γ_B – плотность воздуха, кг/м³; ξ_c – коэффициент аэродинамического сопротивления секции градирни; K_3 – коэффициент заполнения потоком воздуха площади оросителя.

Относительный расход воздуха λ :

$$\lambda = \frac{G_B \cdot \gamma_B}{G_{ж} \cdot \gamma_{ж}} = \frac{(11640 \cdot 3) \cdot 1,2}{420 \cdot 1000} = 0,0997718 \approx 0,1 \text{ кг}/\text{кг},$$

где $\gamma_{ж}$ – плотность воды, кг/м³.

Искомую температуру охлажденной воды лучше вычислять более точным методом – методом приближений. Температура нагретой воды, поступающей в градирню, известна и равна 42°C.

Основным расчетным уравнением при нахождении охлаждающей способности оросителей градирни является:

$$A \cdot h \cdot \lambda^m = \frac{\Delta t \cdot G_{ж}}{K \cdot \Delta i_{cp}} = Me,$$

где A – эмпирический коэффициент, характеризующий влияние конструктивных особенностей оросителя на его охлаждающую способность, 1/м; h – высота оросителя градирни, м; m – показатель степени, характеризующий зависимость объемного коэффициента массотдачи от изменения массовой скорости воздуха; Δt – перепад температур воды, °С; K – поправочный коэффициент в упрощенном уравнении теплового баланса; Δi_{cp} – средняя разность удельных энтальпий воздуха, Дж/кг; Me – безразмерный критерий Меркеля.

По результатам теплового расчета построим график зависимости $Me = f(t)$ (Рисунок 2).

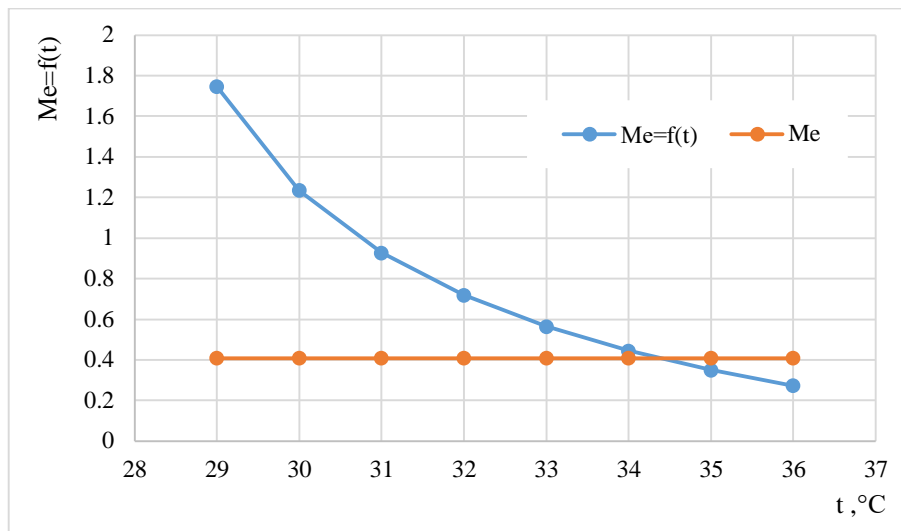


Рисунок 2 – График зависимости критерия Меркеля от температуры охлажденной воды

Исходя из графика можно сделать вывод, что после реконструкции вентиляторная градирня будет охлаждать воду до температуры $t \approx 34,4^\circ\text{C}$.

Гидравлический расчет системы водораспределения заключается в определении диаметров магистральных и распределительных труб при заданном напоре воды в начале системы, при которых обеспечивается относительно равномерное распределение расходов воды по трубам и через разбрызгивающие сопла [2].

Диаметр распределительной трубы рассчитывается следующим образом:

$$d_p = \sqrt{\frac{4 \cdot \frac{f_{\text{пр}} \cdot n}{K_\omega}}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot \frac{0,34 \cdot 10^{-3} \cdot 5}{0,2}}{3,14}} = 0,104 \text{ м} = 104 \text{ мм},$$

где $f_{\text{пр}}$ – приведенная площадь входного отверстия сопла, м^2 ; n – количество труб; K_ω – конструктивное отношение дырчатого распределителя, равное 0,2.

Принимается распределительная труба с внутренним диаметром 105 мм.

Показателем равномерности распределения воды трубой между установленными соплами служит отношение расхода воды через первое и последнее по ходу движения сопла.

Применительно к вентиляторным градирням следует добиваться, чтобы показатель равномерности распределения воды составлял $m_{\text{тр}} = 0,9 - 0,95$ [4].

Показатель равномерности распределения оборотной воды дырчатой распределительной трубой рассчитывается по следующей формуле:

$$m_{\text{тр}} = (1 - 0,35 \cdot K_\omega) \cdot \sqrt{1 - 0,36 \cdot K_\omega^{1,8}} = (1 - 0,35 \cdot 0,2) \cdot \sqrt{1 - 0,36 \cdot 0,2^{1,8}} = 0,92, \text{ т.е. } 92 \text{ \%}.$$

При охлаждении воды в градирнях всегда происходит потеря воды за счет испарения и уноса капельной влаги с уходящим воздухом [1]. Поэтому для данной градирни количество добавочной воды составляет:

$$P_{\text{доб}} = 1,1165 + 0,15 + 0,222 = 1,489\% = 6,25 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Таблица 1 – Характеристики вентиляторной градирни до и после модернизации

Наименование	До модернизации	После модернизации
Производительность градирни, $\text{м}^3/\text{ч}$	380	420
Температура охлаждаемой воды, $^\circ\text{C}$	37	34,3
Количество добавочной воды, $\text{м}^3/\text{ч}$	44,2	6,25

Таким образом, модернизация увеличит производительность градирни и повысит эффективность охлаждения оборотной воды, которая поступает от потребителя. Также сократится расход добавочной воды. Ранее чтобы избежать перегрева охлаждаемых сред и

снизить температуру оборотной воды необходимо было добавлять большое количество свежей воды. Модернизированная вентиляторная градирня сможет вести охлаждение оборотной воды в оптимальном и режиме, количество добавочной воды снизится и будет расходоваться только на восполнение потерь воды за счет испарения и уноса капельной влаги с уходящим воздухом.

Список литературы

1. Пономаренко В.С., Арефьев Ю.И. Градирни промышленных и энергетически предприятий. Москва: Энергоатомиздат. 1998 г.- 376 с.;
2. Гладков В.А., Арефьев Ю.И., Барменков Р.А. Вентиляторные градирни. Расчет и проектирование. Учебное пособие. – М: Стройиздат, 1964. – 159 с.;
3. Пособие по проектированию градирен (к СНиП 2.04.02-84) (Утверждено приказом ВНИИ ВОДГЕО Госстроя СССР от 20 марта 1985 г. № 27) - 114 с.
4. Бондарь К.Е., Иванов С.П., Сулейманов Д.Ф. Повышение эффективности теплообменных процессов в малогабаритных аппаратах охлаждения оборотной воды./ [Электронный ресурс] / URL: <https://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=41698> (Дата обращения: 16.02.20)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ СУШКИ СЫРЫХ ОКАТЫШЕЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМАХ

Арутюнян А.Б., Дурнева В.А. студенты 4 курса бакалавриата

Научный руководитель – к.т.н., проф. Тимофеева А.С.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

В лаборатории кафедры ММ им. С.П. Угаровой СТИ НИТУ «МИСиС» были проведены эксперименты процесса сушки сырых окатышей для выявления его оптимального температурного режима путем табличного и графического анализов скорости сушки. Для построения таблиц и графиков необходимы зафиксированные значения массы установки с сырыми окатышами в процессе сушки, с помощью которых можно рассчитать изменение массы влаги в каждом интервале времени в процессе сушки:

$$\Delta M = M_{i-1} - M_i, \text{ г},$$

где i – момент времени.

Тогда, скорость сушки на протяжении каждого интервала времени процесса:

$$w = \frac{\Delta M}{t}, \text{ г/сек},$$

где t – продолжительность интервала (60 сек).

Тогда, средняя скорость сушки по зонам:

$$w = \frac{M_7 - M_{\text{нач}}}{60 \cdot T}, \text{ г/сек},$$

где T – длительность сушки одной зоны (7 мин = 420 сек).

Расчетные данные средних скоростей сушки по трем зонам при расходе теплоносителя 250 л/мин представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Средние скорости сушки по трем зонам при расходе 250 л/мин

Расход теплоносителя, л/мин		250		
		150/300/600	200/300/600	250/300/600
Средняя скорость сушки, г/сек	1-ая зона	0,079	0,167	0,149
	2-ая зона	0,0157	0,126	0,009
	3-ья зона	0,072	0,111	0,061

Исходя из приведенных выше таблиц был построен сравнительный график зависимости средней скорости сушки по зонам при расходе 250 л/мин (Рисунок 1).

При анализе рисунка 1, было подмечено, что при режимах 150/300/600 и 250/300/600 на кривых с 7 по 15 минуту наблюдается резкое снижение скорости сушки практически до 0 г/сек. Это может быть связано с большой плотностью укладки слоя сырых окатышей вследствие наличия большой доли мелких и средних окатышей и маленькой доли -больших, что препятствует прохождению газа через слой, следовательно, и удалению влаги из гранул. Также, это может быть связано с высокой силой связи молекулярной воды с твердым веществом, что значительно замедляет удаление влаги из объема окатыша, следовательно и скорость сушки будет минимальной. А при режиме 200/300/600 скорость сушки в 1-ой зоне наибольшая, что может объясняться наиболее высокой порозностью слоя, по сравнению с другими опытами процесса сушки. В результате этого скорость сушки должна быть высокой, что мы и наблюдали в 1-ой зоне, так как в начале процесса сушки при удалении капиллярной воды из пространства между зернами удаляется та часть адсорбированной на поверхности материала воды, сила связи которой с твердыми частицами является слабой. Далее в процессе сушки во 2-ой и 3-ей зонах, сила связи растет, следовательно, скорость сушки постепенно снижается.

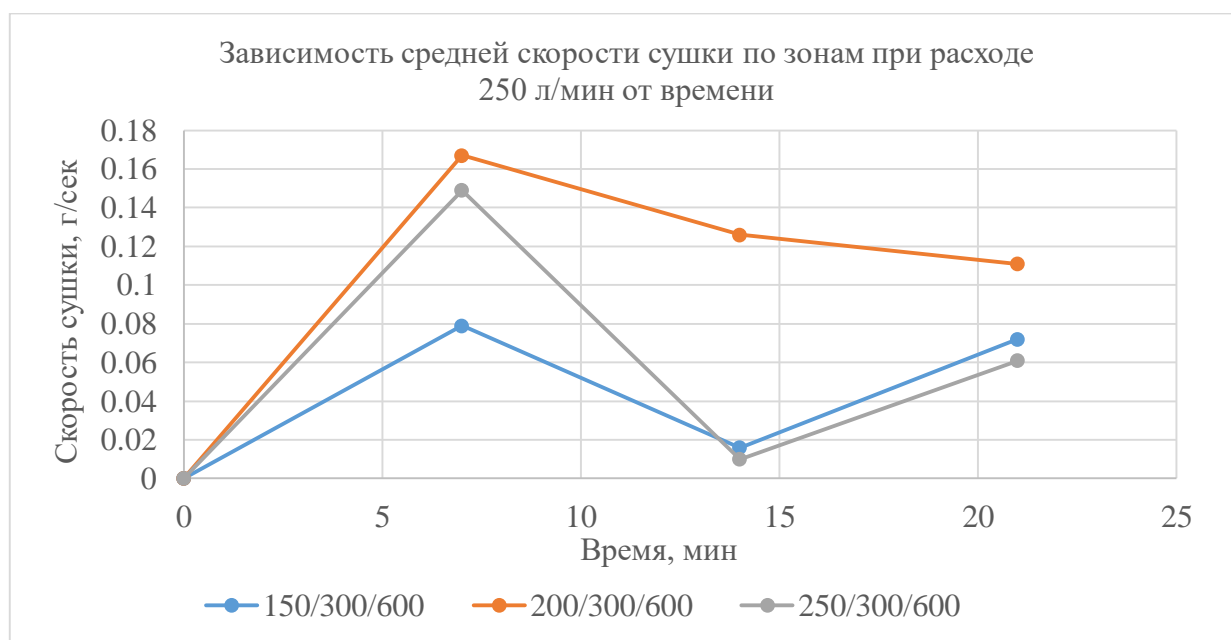


Рисунок 1 – График зависимости средней скорости сушки по зонам от времени
(при расходе 250 л/мин)

Из этого был сделан вывод, что режим 200/300/600 наиболее оптимален, так как преимущество высокой скорости сушки позволяет сократить время на весь процесс, так как влага удаляется быстрее и в больших количествах, что влияет и на прочностные свойства окатышей. Следовательно, и затраты на электроэнергию, необходимую в зоне сушки, значительно сократятся, что очень выгодно в экономическом плане.

Список литературы

1. Тимофеева А.С., Никитченко Т.В. Экстракция черных металлов из природного и техногенного сырья. Лабораторный практикум Старый Оскол, 2012, 144 с.
2. Тимофеева А.С., Федина В.В. Справочник теплофизика-металлурга: уч. пособие. - Старый Оскол: Из-во кпц «Роса», 2008. -280 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОНВЕРТОРНЫХ ШЛАМОВ

Афанасьев В.Е. студент 1 курса бакалавриата

Научный руководитель – к.т.н., доц. Крахт Л.Н.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Шламы конверторного производства могут быть использованы в качестве одного из компонентов шихты для получения комплексных флюсов. С целью выяснения их поведения в процессе вакуумной агломерации необходимым является оценка физико-химических и физико-механических свойств.

При исследовании образцов шлама применяли химический, петрографический, рентгенофазовый и термографический анализы. Для исследования переработки кислородно-конверторных цехов № 1 и 2.

Химический состав исследованных шламов следующий, %:

Шлам	Fe	FeO	CaO	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	S	П. п. п.	$\frac{CaO + MgO}{SiO_2}$
Цех 1	47,47	19,64	10,50	1,16	0,70	2,40	0,30	10,44	4,86
Цех 2	69,11	50,29	6,94	1,13	0,97	1,19	0,13	3,3	6,78

Видно, что шламы одного и того же передела неодинаковы. Эти отличия в значительной мере определяются различным способом отвода газа из конвертора: без дожигания окиси углерода в цехе-2 и полным дожиганием окиси углерода в цехе-1.

Конверторные шламы характеризуются высокой основностью и низким содержанием кремнезема, высоким содержанием железа. Отношение SiO₂/Fe в них ниже, чем в богатых концентратах. Низкое содержание SiO₂ особенно важно в связи с тем, что двуокись кремния является причиной образования двухкальциевого силиката и ослабления связи в высокоосновных агломератах из-за возникновения напряжений при превращении β-2 CaO · SiO₂ в γ-2 CaO · SiO₂.

Минеральный состав шламов следующий, %:

Шлам	Номер образца	Гематит	Магнетит	Ферриты	Силикаты железа	Силикаты кальция
Цех 1	1	Следы То же	77,6	17,2	1,4	3,8
	2		64,7	26,5	3,4	5,4
	3	»	75,2	18,6	2,8	3,4
Цех 2	1	»	70,0	21,9	3,9	4,2
	2	»	74,7	18,3	4,2	2,8
	3	»	68,4	18,7	8,1	4,8

Железосодержащие минералы представлены в основном магнетитом. В некоторых образцах наблюдался троилит Fe_xS, но основную массу серы обнаружить не удалось. Можно предположить, что сера входит главным образом в состав ольдгамита CaS.

Необходимо отметить, что при петрографическом анализе образцов шлама в отраженном свете темные составляющие шлама сливались с фоном и определить содержание извести, кальцита и других минералов было невозможно, если они не сопровождалась светлыми составляющими. В связи с этим было возможно подсчитать только состав светлых составляющих шлама и сопровождающих их в сростках темных составляющих. Кроме того, в сферу подсчетов попали лишь частицы крупнее 0,004 мм.

Изучение структуры частиц шлама в проходящем свете показало, что подавляющее число частиц имеет шарообразную форму, по происхождению они представляют собой дисперсные капли металла, шлака и, возможно, конденсат газовых возгонов (Рисунок 1).

Наиболее часто встречаются частицы типа I, II и III. Частицы с ядром из металлического железа встречаются только в образцах шлама цеха-2. Необходимо отметить, что силикаты кальция в большинстве случаев стабилизированы ферритами кальция (тип III).

Результаты термографического анализа показывают, что окисление закисы железа и металлического железа начинается при температуре 80°C и заканчивается при температуре 480°C у шлама цеха-1 и при температуре 620°C у шлама цеха 2. Этот процесс отмечен экзотермическими эффектами на термограммах и исчезновением характерных линий для FeO на рентгенограмме. При этом масса шлама цеха-2 увеличилась на 6,6%, а шлама цеха-1 уменьшилась на 1%. Уменьшение массы шлама цеха-1 объясняется удалением влаги в температурном интервале окисления FeO, которое в 2,5 раза меньше, чем в шламе-2, следовательно, суммарное изменение массы получилось отрицательным.

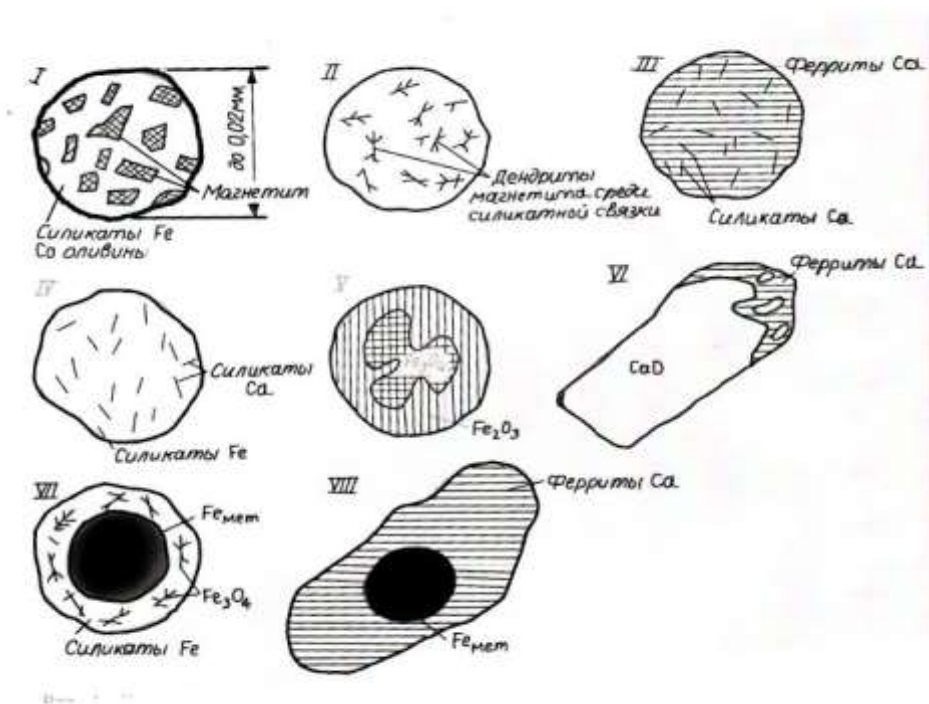
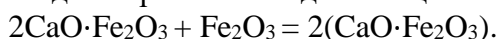


Рисунок 1 – Характерные формы частичек конверторного шлама: I-VIII-тип микроструктуры

Экзотермический эффект окисления магнетита типа V начинается при температуре 620°C и протекает до конца процесса. В интервале температур 740-850°C на эффект окисления магнетита накладываются эндотермические эффекты разложения кальцита. Более высокая температура окисления магнетита объясняется затрудненным доступом кислорода воздуха к дендритам Fe₃O₄, так как он окружен силикатной связкой. У шлама цеха-1 в интервале 480-800°C на экзотермический эффект окисления магнетита накладываются эндотермические эффекты разложения гидрата окиси кальция и кальцита. Изменение массы по отношению к исходной при этих процессах составляет для шлама цеха-1 5%, а для шлама цеха-2 3,7%.

Рентгенограмма (Рисунок 2) и термограммы свидетельствуют о том, что в интервале температур 750-1000°C происходит образование однокальциевого феррита по реакции:



Это подтверждается исчезновением дифракционных линий двухкальциевого феррита при 1000°C. При этой температуре шлак состоит в основном из гематита и однокальциевого феррита.

Присутствие в шламах при 1000°C однокальциевого феррита и свободной окиси кальция будет сопровождаться понижением температуры спекания, улучшением физико-химических свойств первичного расплава и повышением механической прочности

комплексного флюса. Свежеобразованный гематит, в свою очередь, интенсифицирует процесс образования ферритов кальция в системе Fe_2O_3-CaO .

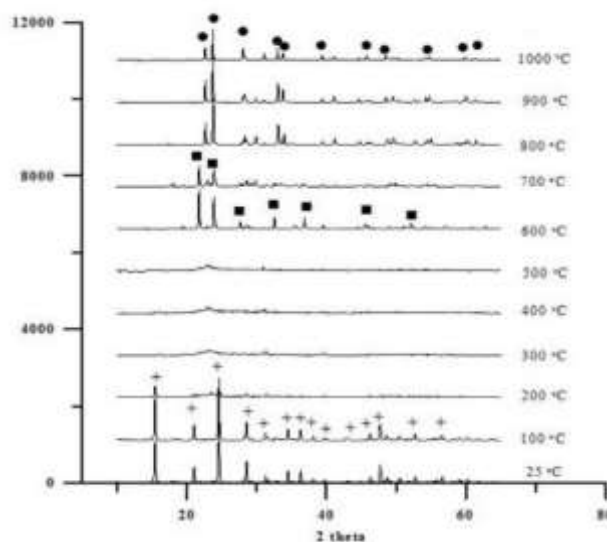


Рисунок 2 – Высокотемпературная рентгенограмма шлама Цеха-1

Присутствие в шлаках при 1000°C однокальциевого феррита и свободной окиси кальция будет сопровождаться понижением температуры спекания, улучшением физико-химических свойств первичного расплава и повышением механической прочности комплексного флюса. Свежеобразованный гематит, в свою очередь, интенсифицирует процесс образования ферритов кальция в системе Fe_2O_3-CaO .

Получены следующие физико-механические свойства шламов:

Шлам	Содержание частиц меньше 0,05 мм, %	Удельная поверхность	Насыщенная масса шлама при уплотнении встряхиванием	Угол естественного откоса	Угол скольжения
Цех-1	78,5	5,5	1,57	39-40	37-39
Цех-2	80,5	8,0	1,7	39-40	36-38

Выводы: Исследованы химический и минералогический составы конверторных шламов, а также их поведение при сушке и обжиге.

Список литературы

- Исаев Е.А., Крахт Л.Н. Теория управления окомкованием сыпучих материалов. – Старый Оскол: ТНТ, 2004. – 383 с.
- Крахт Л.Н. Агломерат в качестве железорудного сырья для использования при шлакообразовании в конвертерном производстве. Материалы II Всероссийской научной конференции с международным участием. – Старый Оскол: РДДУ им. Серго Орджоникидзе, 2015, с. 388-395.

ЦЕЛЕВЫЕ ВЕКТОРЫ В РАМКАХ КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА К ВЫБОРУ СХЕМЫ И ВЕЛИЧИНЫ ВНЕШНЕГО МЕХАНИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА КРИСТАЛЛИЗУЮЩУЮСЯ СОРТОВУЮ ЗАГОТОВКУ ПО ТЕХНОЛОГИИ MSR

Богаевич Д.И. аспирант 1 курса

Научный руководитель – д.т.н., проф. **Смирнов Е.Н.**

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Непрерывная разливка стали является сложным производственным процессом, при котором расплавленный металл непрерывно охлаждается в ходе первичного и вторичного охлаждения. Затвердевший металл может иметь дефекты, такие как поверхностные трещины, пористость, внутренние трещины и сегрегация в центральной области (также называемый “осевой ликвацией”), которые составляют группу внутренних дефектов слитка, являющихся причиной отбраковки готовой продукции по причине несоответствия реальных качественных характеристик от регламентируемых. Однако, в случае производства сортовых непрерывнолитых заготовок, не менее важным представляется решение проблемы нарушения геометрической формы слитков, проявляющееся в виде дефекта “ромбичность”.

Минимизация же осевой сегрегации в процессе непрерывного литья стали особенно важна, поскольку этот дефект вызывает множество проблем в ходе технологического процесса изготовления стальной продукции. Например, кордовая сталь, имеющая осевую сегрегацию, может иметь низкую прочность, когда она вытягивается или подвергается сжатию. Из-за осевой сегрегации может быть снижена усталостная прочность пружинной и подшипниковой стали.

Помимо электромагнитного перемешивания, разливки стали с низким перегревом, интенсивного теплоотбора в верхней части зоны вторичного охлаждения, технология Mechanical Soft Reduction (MSR) оказалась очень эффективным технологическим приемом, обеспечивающим уменьшение ликвации и осевой пористости в непрерывнолитой заготовке [1].

Огибаяши [2], Фуждимура [3] и Нишихара [4] исследовали влияние процесса мягкого обжатия на осевую сегрегацию. Они обнаружили, что увеличение величины обжатия способствует току остаточного расплавленного металла, то есть вытеснению ликвидированного расплава из зоны кристаллизации, что приводит к уменьшению осевых дефектов. Аята [5] проводил различные испытания на обжатие НЛЗ посредством механического воздействия гладких валков. Было обнаружено, что оптимальная величина уменьшения толщины, которая минимизирует вероятность возникновения осевой сегрегации в процессе мягкого обжатия, находится в диапазоне 20 – 30 мм, а большее уменьшение толщины слитка (более 30 мм) инициирует возникновение больших внутренних трещин. Огибаяши [6] провел испытания на мягкое обжатие с использованием трех типов валков, которые имеют различные профили поверхности. Он продемонстрировал, что профиль поверхности валка влияет на изменение размеров жидко-твердой зоны и что выпуклый валок очень эффективен для уменьшения осевой сегрегации. При этом отмечено, что дендриты со столбчатой структурой и жидкой фазой сосуществуют друг с другом во время затвердевания металла.

В свою очередь обзор научных работ, посвященных данной тематике, не выявил случаев использования технологии “мягкого” обжатия для минимизации геометрических дефектов непрерывнолитых заготовок. Соответственно, рассматривать вопрос о влиянии типа профиля рабочих валков блока “мягкого” обжатия на качество заготовки необходимо комплексно: а именно, учитывая влияние схемы внешнего деформационного воздействия и на исправление дефекта “ромбичность”, и на исправление осевых дефектов, и на недопущение внутреннего растрескивания слитка при соблюдении условия ломки дендритных структур в его жидко-твердой области (см. рисунок 1).

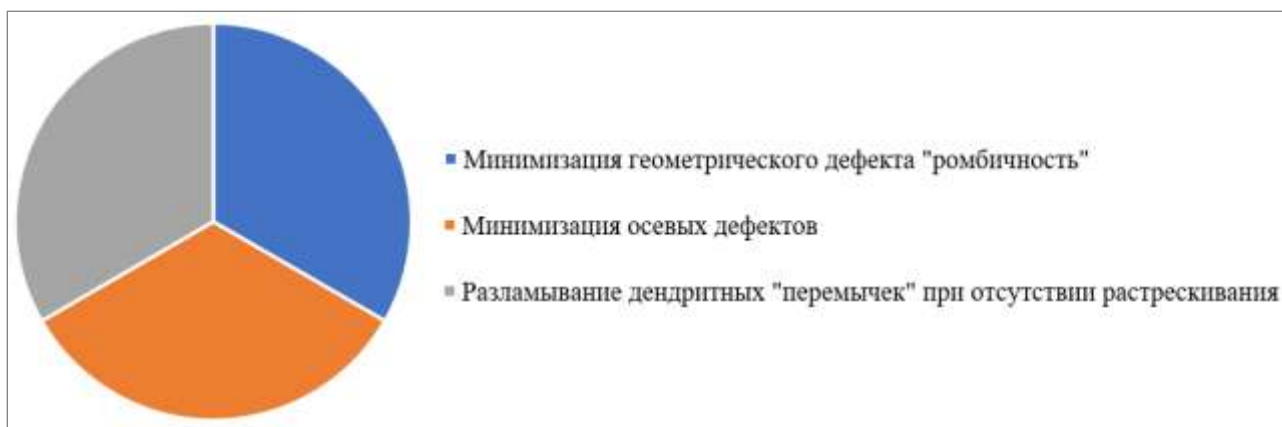


Рисунок 1 – Целевые векторы при выборе схемы и величины “мягкого” обжата сортовой заготовки

Таким образом, для обоснования выбора схемы и величины внешнего механического воздействия на кристаллизующуюся заготовку, необходимо в том числе рассматривать сложно описываемый процесс разламывания дендритных перемычек, получивших название “мосты” (см. рисунок 2), которые создают препятствие для подпитки жидким металлом локально замкнутых объемов осевой зоны, что приводит, в конечном итоге, к развитию пористости и снижению качества заготовки.

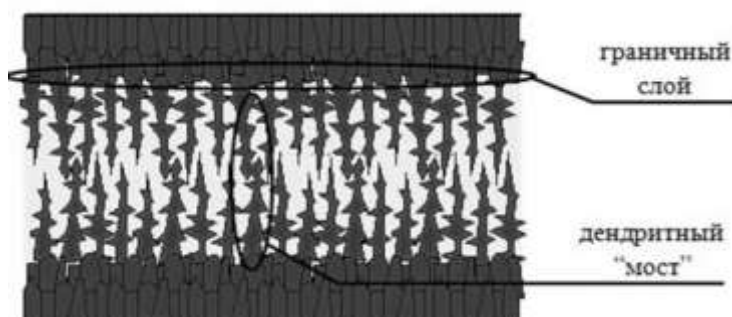


Рисунок 2 – Система “слой граничащего с фронтом кристаллизации металла (граничный слой) – дендритная перемычка”

Эту задачу, в свою очередь, можно решить, рассмотрев две целевые функции:

1) нахождение оптимальных параметров внешнего воздействия, гарантирующего разрушение образующихся “мостов” в рамках системы “слой граничащего с фронтом кристаллизации металла (граничный слой) – дендритная перемычка”;

2) обеспечение отсутствия при этом нарушений сплошности в слоях металла, граничащих с фронтом кристаллизации.

По физическому смыслу первая из них противоположна второй задаче, которая является классической для обработки металлов давлением, а именно, разработке таких режимов деформирования, которые не приводят к нарушению сплошности металла.

Это противоречие разрешается только в случае подхода, который заключается в применении аналитических методов критериальной оценки вероятности возникновения трещин в заготовке на стадии её окончательного затвердевания. Однако следует отметить, что диапазон применения различных критериев растрескивания не является четко определенным, что подтверждают многочисленные исследования, результаты которых зачастую слабо согласуются друг с другом. Ни один известный критерий не подходит для прогнозирования образования трещин при различных напряженных состояниях в процессах ОМД [7]. Поэтому развитие схем процесса MSR требует развития критериальных подходов, позволяющих оценить возможное разрушение металла системы “кристаллизующаяся оболочка – “мост” в

непрерывнолитой заготовке на стадии кристаллизации. При этом можно предположить, что в качестве альтернативных моделей разрушения металла в процессе MSR следует рассмотреть и модели теории хрупкого разрушения.

В последние годы были проведены исследования изменения топологии и поведения трещин при горячей прокатке [8, 9]. Исследователями установлено, что развитие процессов растрескивания при прокатке зависит от химического состава стали и ее микроструктуры [10]. Микроструктура аустенитной стали при температуре горячей прокатки зависит от параметров деформации и начального размера зерна [11]. Однако малое количество исследований было проведено для оценки риска образования трещин при горячей прокатке при приложении деформаций с учетом изменения микроструктуры, а также с учётом неравномерного теплового поля [12]. С другой стороны, из-за изменчивости исходного состояния и состава заготовки параметры внешнего воздействия являются переменными величинами.

Касательно выбора параметров “мягкого” механического обжатия затвердевающего слитка с точки зрения эффективности схем деформаций в части снижения величины искажения формы поперечного сечения заготовки и вытеснения осевой жидко-твердой области, можно применять экспериментальное моделирование с использованием моделей и воздействий, подобных объектам и условиям реального рассматриваемого процесса, а также конечно-элементное моделирование по той причине, что указанная задача достаточно четко определяется качественно и количественно при сопоставлении результатов исследования различных схем “мягкого” обжатия.

Список литературы

1. Бровман М. Я. О перспективах развития непрерывного литья металлов / М. Я. Бровман // НМ-Оборудование. – 2004. – № 1. – С. 49-56.
2. N. Ogibayashi, M. Uchimura, M. Hirai and Y. Maruki: Tetsu-to- Hagane, 73 (1987), 207.
3. T. Fujimura, K. Kushida, H. Mizota, T. Matsukawa, S. Kojima and H. Yamazaki: CAMP-ISIJ, 2 (1989), 1166.
4. R. Nishihara, T. Shimokasa, N. Imamura, M. Okimori, A. Kusano, H. Sukitori, K. Kanamaru and H. Miyamura: CAMP-ISIJ, 2 (1988), 206.
5. K. Ayata, S. Koyama, H. Nakata, S. Kawasaki, K. Ebina and T. Hara: Proc. of 6th Int. Iron and Steel Cong., ISIJ, Tokyo, (1990), 279.
6. S. Ogibayashi, M. Uchimura, K. Isobe, H. Maede, Y. Nishihara and S. Sato: Proc. of 6th Int. Iron and Steel Cong., ISIJ, Tokyo, (1990), 271.
7. Y. Bao, T. Wierzbicki. A comparative study on various ductile crack formation criteria, J. Eng. Mater. Tech., 126 (2004), 314-324.
8. B.Hwang, H.S. Lee, Y.G.Kim etc. Analysis and Prevention of Side Cracking Phenomenon Occurring during Hot Rolling of Thick Low-Carbon Steel Plates / Materials Science and Engineering: A, 402, pp. 177-187.
9. Белевитин, В.А. Моделирование пластического формоизменения металлических заготовок: коллективная монография / В.А. Белевитин, А.В. Суворов, С.Ю. Коваленко, Е.Н. Смирнов // Итоги науки. Избранные труды Всероссийской конференции по проблемам науки и технологий. Том 1. -М.: РАН, 2014. -С. 175-199.
10. Tercej M, Turk R, Kugler G, Perus L. Neural network analysis of the influence of chemical composition on surface cracking during hot rolling of AISID2 tool steel / Comput Mater Sci, 2008, Vol, 42, pp. 625–637.
11. D. Kuc, G. Niewielski, J. Swajna. Influence of deformation parameters and initial grain size on the microstructure of austenitic steel after hot-working processes. / Mater. Characterization. – 2006. - Vol. 56, No 4-5, pp. 318-324.
12. Минаев, А. А. Демонотонность пластического формоизменения при прокатке овальных заготовок с неравномерным распределением температуры по сечению / А. А. Минаев, Е. Н. Смирнов, В. А. Белевитин // Известия вузов. Чёрная металлургия. - 1993. - №6. - С. 34-37.

К ВОПРОСУ О ПРОВЕДЕНИИ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА УСТАНОВКЕ ХОЛОДНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ОРГАНИЗАЦИИ ГАЗОДИНАМИЧЕСКОГО РАЗДЕЛЕНИЯ РАЗНЫХ ЖИДКОСТЕЙ ПРИ СЛИВЕ

Войленко М.А. магистрант 1 курса

Научный руководитель – к.т.н., доц. Сазонов А.В.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

В современной мировой металлургической практике в качестве обязательных технологических операций, обеспечивающих высокое качество выплавляемой стали, общепризнаны методы по раннему обнаружения шлака при выпуске металла из сталеплавильного агрегата, регулирование количества шлака, попадающего в сталеразливочный ковш (с/к) при выпуске плавки или полная его отсечка. Качественная отсечка шлака от металла при выпуске плавки из дуговой сталеплавильной печи (ДСП) способствует снижению энерго- и материалоемкости производства стали и повышает ее качество [1].

На данный момент в электросталеплавильном производстве распространены следующие разновидности конструкций, по типу выпуска металла из ДСП [2]:

- традиционная схема выпуска, реализуемая за счет изменения угла наклона печи. В реальных производственных условиях данная схема не обеспечивает качественной отсечки. Стоит отметить, что традиционная схема выпуска весьма сильно ограничивает площади водоохлаждаемых стен и требует большего расхода высококачественного огнеупорного кирпича в связи с большим (до 45°) углом наклона печи и требованиями безопасности, располагать охлаждаемые панели значительно выше, чем в остальной части печи;
- сифонный выпуск (размещение выпускного отверстия печи ниже уровня расплавленной ванны) – данный способ позволяет решить проблему выпуска металла без шлака [2], но, при этом, происходит увеличение площади водоохлаждаемых панелей и усложнение конструкции самой печной установки;
- метод донного центрального выпуска – среди преимуществ данного метода стоит отметить увеличенную площадь водяного охлаждения стен на 15 % (до 80 % от общей площади стен) и сокращение угла наклона печи при такой конструкции до 12° [3]. Применение данной схемы позволило упростить конструкцию механического оборудования печи, снизить расход стеновых огнеупоров, ускорить выпуск и снизить тепловые потери расплава. К недостаткам стоит отнести невозможность отсечки шлака и оставления его в рабочем пространстве печи, что исключает возможность выгодного режима работы печи на жидком остатке;
- метод донного выпуска с переносом выпускного отверстия из центра подины в специальный выступ – эркер [4]. Данная конструкция выпускного устройства позволила уменьшить наклон печи до 10 - 12°, что в свою очередь позволило увеличить размер площади водоохлаждаемых панелей в целом по печи до 85-90 %. К преимуществам метода стоит также отнести простоту обслуживания донного отверстия, недостаткам же является эффект воронкообразования при сливе расплава.

Однако, к примеру, перевод ДСП с традиционной схемы выпуска на эркерный требует больших материальных затрат, которые в некоторых случаях сопоставимы с покупкой и установкой новой ДСП.

В целях совершенствования технологии выплавки стали в ДСП и уменьшения количества печного шлака [5], попавшего в сталеразливочный ковш, необходимо внедрение инновационных решений, новых технологических операций, в процессе выпуска металла. Таким решением, возможно, является газодинамический способ отсечки печного шлака, предложенный профессором кафедры металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой Э.Э. Меркером. Схема газодинамической отсечки шлака представлена на рисунке 1.

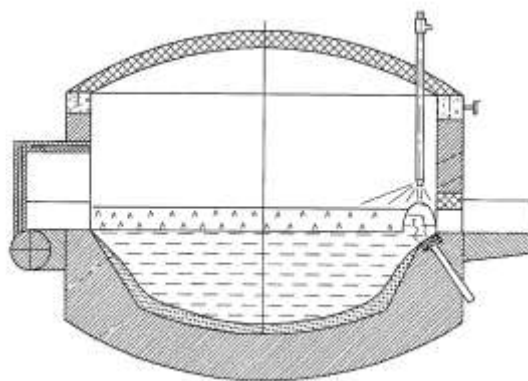


Рисунок 1 – Схема газодинамической отсечки шлака [5]

В данном способе отсечка осуществляется взаимным действием двух потоков: первый подается через пористый огнеупорный блок расположенный ниже уровня сталевыпускного отверстия, а второй, через специальную фурму, на поверхность расплава сверху сталевыпускного отверстия. Благодаря действию первого газового потока, на поверхности расплава образуется так называемый бурун – возвышающаяся над зеркалом металла округлая поверхность, свободная от окисленного шлака [6]. Вторым, подаваемым сверху потоком, создается условие очистки поверхности буруна от шлака и первоочередную подачу металла в выпускное отверстие. Этот факт обеспечивает подачу чистого от шлака металла в летку на первой стадии процесса выпуска – в момент начала наклона печи. Другими словами, отсечка происходит предварительно выпуску продукта, внутри плавильного пространства печи. Необходимый объемный размер буруна создается регулированием расхода нейтрального газа, как перед началом выпуска, так и в процессе наклона печи.

Несмотря на большие размеры и несовершенство конструкции, устройство обеспечивает надежность отсечки и обеспечивает выпуск требуемого количества шлака. Основными преимуществами данного способа отсечки шлака являются возможность более полного управления процессом отсечки шлака от металла.

При этом, в условиях реального производства изучение гидрогазодинамических процессов в сталеплавильных агрегатах является задачей весьма затруднительной, что в свою очередь вызвано процессами, которые протекают в ДСП, характеризующиеся высокими температурами, воздействием агрессивных шлаков и выделением большого количества вредных газов и абразивных пылевидных частиц. Таким образом, проведение экспериментов, направленных на изучение процесса отсечки шлака газодинамическим способом целесообразно осуществлять на физических и математических моделях.

Одним из примеров физической модели, на которой возможно осуществление метода газодинамической отсечки шлака, является установка холодного моделирования, установленной на кафедре металлургии и металловедения им С.П. Угаровой, за основу данной установки взята ДСП ёмкостью 150 т, которая имеет традиционную схему выпуска. Установка представляет собой холодную модель, конструктивно выполненную по аналогии с ДСП в масштабе 1:10. В качестве моделирующих сред в ней используются масло и вода, принцип основан на сдувании при помощи дутьевого устройства, установленного над выпускным отверстием, масла с поверхности воды при сливе. При проведении предварительных экспериментов по осуществлению процесса разделения масла и воды было выяснено, что лимитирующим фактором, влияющим на качественные и количественные показатели отсечки, в рамках данной установки, является недостаточный угол раскрытия сжатого воздуха у использованных дутьевых устройств. Изначально, эксперименты проводились при использовании в качестве дутьевого устройства «деформированных» медных трубок (нижняя часть трубки просто сплющивалась до характерного размера щели порядка 0,5 – 1 мм), имеющих различный диаметр.

Это в свою очередь снижало вариативность расположения форсунки над сливным отверстием и используемой толщины слоя масла.

С целью достижения наилучших показателей по отсечке на установке холодного моделирования, для дальнейших экспериментов необходимо использовать специализированные плоскоструйные форсунки.

Анализ литературы показал, что наиболее подходящими для установки холодного моделирования является использование в качестве дутьевого устройства воздушных форсунок фирмы «Lechler», которые обладают такими необходимыми характеристиками для осуществления процесса отсечки как [7]:

- угол раскрытия струи сжатого воздуха, удовлетворяющий нашим параметрам установки;
- работа при низких давлениях сжатого воздуха при той же производительности;
- низкий расход сжатого воздуха;
- улучшенная эффективность подачи воздуха;
- низкие эксплуатационные затраты.

Общий вид одой воздушной форсунки, из модельного ряда фирмы «Lechler», представлены на рисунке 2 [7].

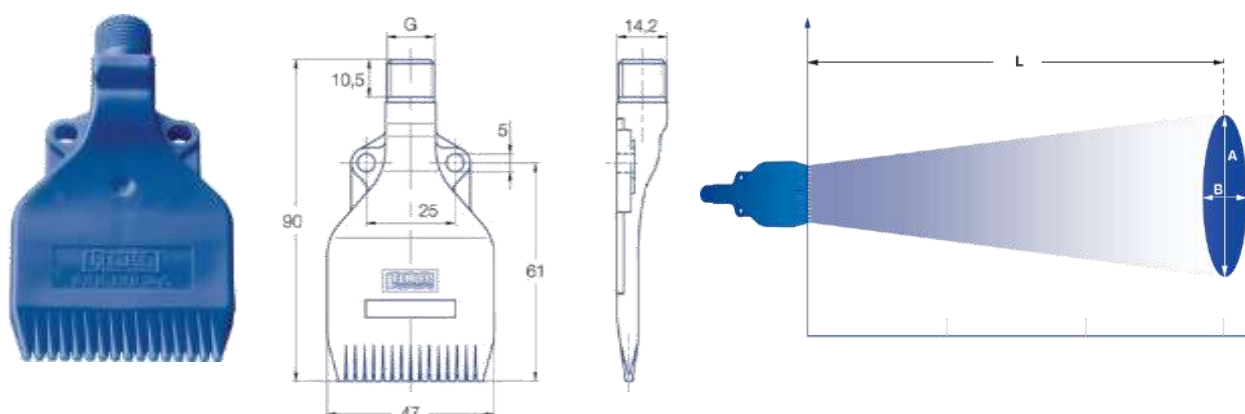


Рисунок 2 – Общий вид многоканальной плоскоструйной воздушной форсунки (серия 600.130.S2/56) [7]

Максимальный расход газа составляет $18 \text{ м}^3/\text{ч}$. Сила «выдува» для представленной форсунки составляет величину 2 Н при давлении газа порядка 2 бар. Параметры «распыла» следующие: при давлении порядка 1 бар и $L = 600 \text{ мм}$, значения А и В соответственно составляют 140 и 130 мм (в соответствии с рисунком 2).

Соответственно, использование данного вида дутьевых устройств позволит варьировать расположение форсунки над сливным отверстием и различную толщину слоя масла, что в свою очередь даст возможность установить наилучшие показатели по отсечке на данной установке холодного моделирования.

Список литературы

1. Братковский, Е.В. Электрометаллургия стали и спецэлектрометаллургия: учебно-методическое пособие для студентов специальности 150101 «Металлургия черных металлов» всех форм обучения / Е.В. Братковский, А.В. Заводяный, – Новотроицк: НФ МИСиС, 2008 – 115с.
2. Электрометаллургия [Электронный ресурс]. – Информационный сайт о металлургии, машиностроении и обработке металлов. – 2015. – Режим доступа: <https://metallurgy.zp.ua/predotvrashhenie-popadaniya-shlaka-v-kovsh/> (24.03.2020)
3. Новое оборудование для отсечки шлака при выпуске стали из плавильных агрегатов / С.П. Еронько, А.Н. Смирнов, Д.П. Кукуй и др. // Металл и литье Украины. – 2002.– № 11-12.– С. 35-38.
4. Исследование работы дуговой сталеплавильной печи с коноидальным эркерным выпускном стали / М.А. Муриков, Д.Н. Андрианов, В.Н. Прохоренко, Гринкевич И.В. // Металлургия. – 2008. – №45. – С.23-27.

5. Пат. RU 2 559 389 С1. Способ газодинамической отсечки шлака от металла при выпуске металла из дуговой сталеплавильной печи / Э.Э. Меркер, П.В. Тимофеев, И.Ю. Грачева (RU). Заявлено 11.03.2014; Опубл. 10.08.2015, Бюл. №22. – 8 с.: ил.
6. Пат. RU 2 561 631 С1. Способ газоструйной отсечки шлака при выпуске металла из дуговой печи / Э.Э. Меркер, П.В. Тимофеев, И.Ю. Грачева (RU). Заявлено 24.03.2014; Опубл. 27.08.2015, Бюл. №24. – 7 с.: ил.
7. Промышленные форсунки и моющие головки Lechler от европейского производителя №1 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://promforsunki.ru/air-nozzles>, свободный – (24.03.2020).

АНАЛИЗ ФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЖИДКИХ СРЕД, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В НАТУРНЫХ МОДЕЛЯХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Войтенко А.А. студент 1 курса бакалавриата

Научный руководитель – к.б.н., доц. Здарова Е.Р.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Целый ряд процессов и явлений в металлургических агрегатах, связанных, прежде всего, с высокотемпературными средами, либо не поддаются непосредственному изучению современными научными средствами, либо их исследование требует неоправданно высоких затрат средств и времени. К числу таких процессов, прежде всего, относятся гидродинамические, теплообменные и массообменные процессы в ваннах (горнах) агрегатов, выплавляющих металлы, ковшах, вакууматорах, изложницах и кристаллизаторах и др. Существенное проникновение в природу таких процессов и явлений возможно достичь при использовании физического моделирования [1].

Физическое моделирование состоит в замене изучения интересующих нас объектов или явлений экспериментальными исследованиями на моделях, имеющих ту же физическую природу. Основным требованием при физическом моделировании является соблюдение возможно более полного подобия процессов на модели и образце (натуре).

Теория подобия [1] позволяет выполнить моделирование так, что в определенных пределах и с известными допущениями результаты модельных исследований можно распространить на подобные производственные агрегаты и установки [2].

Основное требование при проведении физического моделирования – возможно более полное подобие процессов на модели и в натуре (образце). Это обеспечивается равенством всех критериев подобия.

Остановимся на этом вопросе более подробно. Критерии или числа подобия – отношения членов уравнения, представляющие собой безразмерные комбинации параметров, численно одинаковые для всех подобных процессов:

$$\frac{\varphi_i^{(1)}}{\varphi_i^{(1)}} = \frac{\varphi_i^{(2)}}{\varphi_i^{(2)}} = \dots = \frac{\varphi_i^{(s)}}{\varphi_i^{(s)}} = idem, \quad (1)$$

где *idem* - означает “соответственно одинаково, для всех рассматриваемых процессов”.

Обозначая критерий через π , получаем краткую формулировку: у всех подобных процессов $\pi = idem$. Это достаточное условие существования подобия.

Третья теорема подобия формулирует условия, необходимые и достаточные для практической реализации подобия. Она утверждает - для подобия явлений должны быть соответственно одинаковыми определяющие числа подобия (содержащие независимые параметры процессов и систем) и подобны условия однозначности (параметры и зависимости, выделяющие данное явление из всего многообразия явлений данного вида).

Таким образом при моделировании различных процессов в металлургическом производстве можно выделить следующие основные группы наиболее значимых критериев подобия (Таблица 1):

Таблица 1

№ п/п	Критерий	Формула	Величины, используемые для расчёта
Критерии гидродинамического подобия			
1	Критерий Рейнольдса. Характеризует режим движения жидкостей. Является мерой отношения сил инерции и молекулярного трения в потоке.	$Re = \frac{\omega l}{\nu}$	ω - скорость потока(м/с) l - характерный размер(м) ν - кинематическая вязкость(м ² /с)

2	Критерий Эйлера. Мера отношения сил движения и инерции в потоке.	$Eu = \frac{\Delta P}{\rho \omega^2}$	ΔP - разность давлений между передней и задней плоскостями(Па) ρ - плотность(кг/м ³) ω - скорость потока(м/с)
3	Критерий Галилея. Мера отношения сил молекулярного трения и тяжести в потоке.	$Ga = \frac{ql^3}{\nu^2}$	q - ускорение свободного падения(м/с ²) l - характерный размер(м) ν - кинематическая вязкость(м ² /с)
4	Критерий Архимеда. Характеризует взаимодействие Архимедовой силы, возникающей при разности плотности среды и силы вязкого трения.	$Ar = \frac{ql^3}{\nu^2} \frac{\rho_1 - \rho_2}{\rho_1}$	q - ускорение свободного падения(м/с ²) l - характерный размер(м) ν - кинематическая вязкость(м ² /с) $\frac{\rho_1 - \rho_2}{\rho_1}$ - отношение разности плотностей среды и струи к плотности среды.
Критерии теплового подобия			
1	Критерий Нуссельта. Характеризует связь между интенсивностью теплоотдачи и температурным полем в пограничном слое потока.	$Nu = \frac{\alpha l}{\lambda}$	α - коэффициент теплоотдачи Вт/(м ² К) λ – коэффициент теплопроводности теплоносителя, Вт/(м·К) l - характерный размер(м)
2	Критерий Пекле. Мера отношения молекулярного и конвективного переносов тепла в потоке.	$Pe = \frac{\omega l}{a}$	ω - скорость теплоносителя(м/с) l - характерный размер(м) a - коэффициент температуропроводности(м ² /с)
3	Критерий Фурье. Характеризует связь между скоростью изменения температурного поля, физическими свойствами и размерами тела.	$Fo = \frac{\alpha \tau}{l^2}$	a - коэффициент температуропроводности(м ² /с) τ - время(с) l - характерный размер(м)
4	Критерий Био. Является мерой отношения внешнего и внутреннего термических сопротивлений.	$Bi = \frac{\alpha l}{\lambda_{ст}}$	a - коэффициент температуропроводности(м ² /с) l - характерный размер(м) $\lambda_{ст}$ - коэффициент теплопроводности теплоносителя, Вт/(м·К)
5	Критерий Грасгофа. Эта мера отношения сил молекулярного трения и подъемной силы при различии плотностей в отдельных точках потока.	$Gr = \frac{ql^3 \beta \Delta t}{\nu^2}$	q - ускорение свободного падения(м/с ²) l - характерный размер(м) ν - кинематическая вязкость(м ² /с) β - коэффициент объемного расширения(1/К) Δt - разность температур(К)
Критерии массообменного подобия			
1	Критерий Нуссельта-Шервуда. Характеризует связь между интенсивностью массоотдачи и концентрационным полем в пограничном слое.	$Nu' = \frac{\beta l}{D}$	β - коэффициент объемного расширения(1/К) l - характерный размер(м) D - коэффициент диффузии(м ² /с)

2	Диффузионное число Фурье D _e – коэффициент диффузии в квази-твердом теле. Мера отношения внутреннего и внешнего диффузионных сопротивлений.	$ Fo' = \frac{D\tau}{l^2} $	D - коэффициент диффузии(м ² /с) τ - время(с) l - характерный размер(м)
3	Массообменное число Пекле. Мера отношения молекулярного и конвективного переносов диффундирующего вещества в потоке.	$ Pe' = \frac{\omega l}{D} $	ω - скорость теплоносителя(м/с) l - характерный размер(м) D - коэффициент диффузии(м ² /с)

Таким образом, мы видим, что для всех динамических критериев основами являются некоторые величины:

ν – кинематическая вязкость, м²/с;

ρ – плотность, кг/м³;

α – коэффициент теплоотдачи, Вт/(м²К);

λ – коэффициент теплопроводности теплоносителя, Вт/(м·К);

a – коэффициент температуропроводности, м²/с;

β – коэффициент объемного расширения, 1/К;

D – коэффициент диффузии, м²/с.

Так как целью дальнейшего исследования является изучение возможности максимального приближения физических критериев модельных жидкостей к аналогичным критериям объекта моделирования, то вышеперечисленные величины и будут приняты за основу для последующей работы с различными жидкими средами. Разработка модельных сред, максимально соответствующих по своим физическим параметрам объекту исследования, позволит более полно и точно провести описание явлений, сложно поддающихся математической обработке и значительно упростит визуализацию процессов.

Список литературы

1. Яковлев Ю. Н. Теория подобия: Учебное пособие.- Днепропетровск: НМетАУ, 2004.- 32 с.;
2. Моделирование гидродинамических и теплофизических процессов в сталеплавильных печах постоянного тока / Недопекин Ф.В., Казак О.В., Семко А.Н. – Донецк: ДонНУ, 2014. – 315 с.

ПРОИЗВОДСТВО ГОРЯЧЕБРИКЕТИРОВАННОГО ЖЕЛЕЗА И ИССЛЕДОВАНИЕ ЕГО ВТОРИЧНОГО ОКИСЛЕНИЯ

Гладкая Е.А. студент 2 курса бакалавриата

Научный руководитель – к.т.н., проф. Тимофеева А.С.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Горячебрикетированное железо – материал, производимый в нашем регионе по технологиям «HYL-3» и «MIDREX», которые включают уплотнение (брикетирование) металлизированных окатышей (железа прямого восстановления) для повышения стойкости к вторичному окислению и обеспечения безопасности при транспортировании и хранении. Выпускаемое горячебрикетированное железо высшего сорта представлено партиями, имеющее приблизительные размеры: длина – 100-120 мм, ширина – 45-55 мм, толщина – 30-40 мм. Масса брикета находится в пределах от 0,5 до 2,0 кг (Рисунок 1) [1,2].



Рисунок 1 – Горячебрикетированное железо

Качественные характеристики брикетов железной руды высшего сорта должны быть:

- Массовая доля железа общего - не менее 90,0%;
- Массовая доля железа металлического - не менее 83,0%;
- Степень металлизации- не менее 92,0%;
- Массовая доля углерода - не менее 1,0%;
- Массовая доля диоксида кремния - не более 4,5%;
- Массовая доля фосфора - не более 0,015%;
- Массовая доля серы- не более 0,020%;
- Плотность - 5,0 г/см³;
- Массовая доля контрольного класса крупности - менее 4 мм, %, не более 5,0%.

Основные потребители ГБЖ: производители стали, имеющие комплексы по восстановлению железа на собственной промплощадке и использующие электропечи или реже конверторы. Горячебрикетированное железо, производства Лебединского ГОКа, применяют для выплавки стали на Электрометаллургическом комбинате, Механическом заводе, заводе Metallургического Машиностроения в Старом Осколе, а также на Белорусском металлургическом комбинате и еще имеются поставки за рубеж.

При транспортировке ГБЖ претерпевают значительное число перегрузок, в результате которых брикеты могут раскалываться, дробиться и истираться. При этом повышается их удельная поверхность, которая является одним из основных факторов, влияющих на скорость вторичного окисления. По исследованиям авторов [3,4] выяснено, что и целые брикеты имеют свою скорость окисления. В нашей стране много внимания уделялось, в основном, металлизированным окатышам, полученным в процессе «MIDREX», так как АО «ОЭМК» давно занимается производством металлизированных окатышей, которые на этом предприятии и запускаются в производство стали.

Горчобрикетируемое железо и его скорость вторичного окисления и методы, способствующие уменьшению скорости, практически, не рассматривались. В СТИ НИТУ «МИСиС» создана научно-исследовательская группа, которая занимается изучением вторичного окисления ГБЖ, куда входят студенты МЧМ, ТМП и ТЭ, магистранты различного года обучения.

В настоящее время мы занимаемся исследованием скорости вторичного окисления ГБЖ при различных условиях. Для этого были отобраны брикеты с ЦГБЖ-2 из одной партии и их подготовили к испытаниям. Три брикета были взвешены, затем определяли поглощение ими кислородом атмосферы по методике, созданной на кафедре ММ им. С.П. Угаровой. Затем, проводили нагревание брикетов в десикаторе до температур 65 и 75°C и определяли реакционную способность ГБЖ. На рисунке 2 представлена установка по определению вторичного окисления ГБЖ при нагреве.



Рисунок 2 – Исследование вторичного окисления ГБЖ при разной температуре
 1 – десикатор, для нагрева ГБЖ; 2 – эксикатор, где измеряется поглощение кислорода, брикетами при комнатной температуре; 3 – анализатор водорода; 4 – анализатор кислорода; 5 – микрометр, измеряющий давление в реакционном сосуде; 6 – воздуходувка для продувки системы

Результаты представлены на рисунке 3.

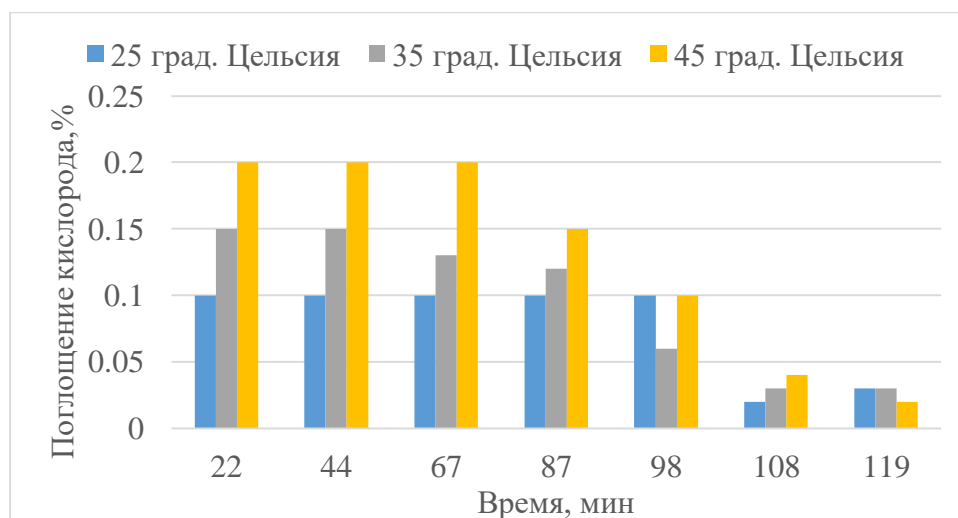


Рисунок 3 – Поглощение кислорода ГБЖ при различных температурах

Видно, что при различной температуре горячебрикетированного железа поглощение кислорода меняется: при температуре 75°C скорость поглощения выше, чем при температурах 65 и 55°C. Таким образом, при увеличении температуры брикетов в любых атмосферных условиях происходит большая скорость окисления, поэтому это необходимо учитывать при транспортировках ГБЖ.

Список литературы

1. Горячебрикетированное железо (Брикеты железной руды) высшего сорта АО «Лебединский ГОК» ТУ 0726-003-00186803-2009.
2. Технологическая инструкция «производство горячебрикетированного железа по технологии MIDREX» ТИ 00186803-7.5.1-15-2009.
3. Мазур Н.И., Тимофеева А.С. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ СКОРОСТИ ВТОРИЧНОГО ОКИСЛЕНИЯ ГОРЯЧЕБРИКЕТИРОВАННОГО ЖЕЛЕЗА Материалы Шестнадцатой Всероссийской научно-практической конференции студентов и аспирантов, 24-25 апреля 2019 г.– Старый Оскол, 2019. – С. 54-57.
4. Тимофеева А.С., Никитченко Т.В., Кожухов А.А., Махмудов Д.Д. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВТОРИЧНОГО ОКИСЛЕНИЯ ГОРЯЧЕБРИКЕТИРОВАННОГО ЖЕЛЕЗА ВЕСОВЫМ МЕТОДОМ Сборник материалов Пятнадцатой Всероссийской научно-практической конференции «Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Наука и производство» 2018- С.139-142.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЗВЕСТИ В АГЛОМЕРАЦИОННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Деева С.Г. магистрант 2 курса

Научный руководитель – к.т.н., доц. **Федина В.В.**

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Общей проблемой современной черной металлургии является сокращение железорудной базы и увеличение доли бедных руд в поступающем сырье, которые в процессе подготовки к доменной плавке должны подвергаться обогащению и окускованию, что значительно повышает себестоимость конечной продукции - чугуна, стали и проката. В настоящее время основным способом окускования металлургического сырья при подготовке его к доменной плавке является спекание железорудных концентратов - агломерация.

Задачей агломерационного процесса является подготовка высококачественного сырья для доменного производства из концентратов обогащения руд, рудной мелочи, колошниковой пыли, окалины, шламов, отсева агломерата и других железосодержащих материалов путем спекания их с соответствующим количеством топлива в прочные и пористые куски (агломерат), а также улучшение металлургических свойств сырья за счет введения флюса и других полезных добавок. Агломерация железных руд представляет собой сочетание большого числа физико-химических гетерогенных процессов, включающих диссоциацию, окисление, восстановление, плавление и кристаллизацию компонентов шихты.

Базовым, при любом способе окускования и производства металлургического сырья, является подготовка шихты. Наиболее перспективным интенсифицирующим веществом, обладающим в некоторой мере и связующими свойствами, в агломерации является известь, так как другие связующие материалы (бентонитовые глины, силикаты щелочных металлов и др.) способствуют введению в шихту большого количества нежелательных примесей, либо имеют высокую стоимость, что ограничивает их применение [1].

В агломерационном производстве известь выполняет несколько функций:

- добавка в аглошихту в раздробленном состоянии (менее 3 мм) с целью увеличения производительности агломашин (за счет повышения газопроницаемости слоя и его высоты);
- обеспечения заданной основности агломерата;
- сушка влажных железосодержащих концентратов и отходов металлургического производства (шлака, окалины) с целью подготовки их к использованию в аглошихте.

Изучение влияния качества извести и ее содержания в аглошихте на процессы окомкования и спекания, проведенное Днепропетровским металлургическим институтом (ДМетИ) совместно с Новокриворожским горно-обогатительным комбинатом (НКГОК), позволило установить роль содержания активного оксида кальция (или гидроксида кальция в случае применения гашеной извести) в шихте [2]. Постоянное содержание активных составляющих, обеспечивающее одинаковый уровень производительности и качества агломерата, получают изменением степени обжига извести или ее расхода в шихту, дозируя известь в зависимости от степени ее обжига. Следовательно, требования по содержанию активного оксида кальция в агломерационной извести должны основываться не на стремлении к достижению наибольшей степени обжига известняка, а исходить из технико-экономических показателей производства извести - минимальных затрат на производство единицы активного оксида кальция.

В ходе практических исследований проводимых на Новокриворожском горнообогатительном комбинате с использованием извести, обожженной в циклонной печи (крупность 3-0 мм) установлено, что она обеспечивает увеличение на 6-7 % скорости спекания агломерата, повышение на 6-7 % выхода класса плюс 5 мм после испытания агломерата в барабане и уменьшение на 7-8 % выхода класса минус 0,5 мм. Важно отметить, что эффективность применения извести зависит от состава аглошихты: чем больше в шихте мелких руд и концентратов, тем эффективнее применение извести [3].

Увеличение прочности сырых известковых гранул происходит в результате усиления капиллярного взаимодействия (из-за увеличения pH раствора), а также благодаря возрастанию коллоидного сцепления частиц в результате самодиспергирования извести при гашении. Увеличение прочности гранул в зонах сушки и переувлажнения агломерируемого слоя обусловлено гидратационным твердением извести по схеме: удаление влаги, кристаллизация и частичная карбонизация гидроксида кальция.

Определяющую роль при подготовке аглошихты к спеканию оказывает гранулометрический состав компонентов, а также параметры увлажнения и окомкования [4].

Многочисленными исследованиями, проведенными в условиях ОАО «Уральская Сталь» установлено [5], что одной из причин низкой эффективности окомкования является высокое содержание фракций + 3 мм в извести (до 80 %), что наряду с низкой степенью ее обжига (40 - 60 %) существенно снижает равномерность ее распределения в аглошихте при смешивании и ведет к уменьшению степени ее использования в качестве интенсификатора процесса окомкования. Кроме того, крупнокусковой состав извести ухудшает ее усвоение в процессе спекания, что также снижает прочностные свойства агломерата.

На ОАО «Металлургический комбинат «Запорожсталь» введение извести в количестве 3..4% от массы рудной части агломерационной шихты сопровождается значительным повышением производительности агломерационных машин и улучшением качества агломерата. Установлено, что при введении 50 кг свежееобожженной извести на одну тонну агломерата происходит повышение температуры шихты от 18...20 до 40...42 °С, что способствует интенсификации процесса спекания. Введение извести в состав шихты вызывает увеличение скорости спекания агломерата за счет роста скорости фильтрации газа в спекаемом слое. Увеличению скорости спекания агломерата при использовании извести в составе шихты способствует также ее каталитическое действие на процесс горения топлива. Причиной ускорения горения топлива, обработанного известью, является образование из гидроксида кальция $[Ca(OH)_2]$ пероксида кальция (CaO_2), при разложении которого выделяется атомарный кислород. Наличие извести оказывает существенное влияние на процесс спекания офлюсованного агломерата, причем, чем выше качество извести, тем эффективнее ее применение.

Железорудный концентрат, получаемый мокрой магнитной сепарацией (ММС), содержит обычно 8 – 10 % влаги. Такая влажность негативно сказывается на конечных свойствах концентрата: при транспортировке является балластом, в зимнее время приводит к смерзанию концентрата в прочный монолит, затрудняя его разгрузку потребителям.

Для решения проблемы уменьшения влажности товарного железорудного концентрата и предотвращения его смерзания рекомендуется проводить профилактирование концентрата путем введения в состав концентрата ММС извести. Высокая влагопоглощающая способность данного материала помогает регулировать влажность шихты, образовывать коллоидные растворы, скрепляющие частицы концентрата и флюса в гранулы и сохраняющие их прочность как в сыром состоянии, так и при нагреве [6].

Как известно шихта железорудного сырья увлажняется и подвергается обработке во вращающихся барабанах-смесителях. Подача свежее-обожженной извести непосредственно в поток шихты железорудного концентрата приводит к её гашению в пленке воды, распределенной на поверхности частиц, из которых сформированы гранулы шихты. В результате гашения известь диспергирует на коллоидные частицы, которые в 50 - 100 раз меньше линейных размеров частиц железорудного концентрата и в несколько раз меньше линейных размеров пор гранул шихты [7].

В процессе профилактирования влажный концентрат смешивается с обожженным известняком, при этом влажность смеси понижается на 0,25 – 1,05 % относительно влажности исходного концентрата.

В результате реакций гидратации минералов происходят разогрев концентрата и интенсивное испарение влаги (0,4 – 2,5 % влажности полученной смеси относительно

исходной влажности), при этом почти все минералы обожженного известняка участвуют в процессе профилактирования. При гидратации минералов в обожженном известняке с образованием портландита, гидрокальцита и др. влажность концентрата снижается на 0,8 – 3,5 % [8].

В зависимости от условий профилактирования остаточная влажность концентрата изменяется в пределах 2,5 – 6,8 %. Эта зависимость контролируется определяется погодновременными условиями и количеством обожженного известняка, вносимого на профилактирование концентрата ММС.

Известно [9], что влажность железорудного концентрата в зимнее время должна быть не более 4 %. Именно при такой влажности не происходит смерзания концентрата при его транспортировке. Влажность концентрата в летнее время должна быть около 7 %, чтобы предотвратить пыление концентрата во время транспортировки, а также облегчить его выгрузку.

Список литературы

1. Коротич В.И. Агломерация рудных материалов / В.И. Коротич, Ю. А. Фролов, Г.Н. Бездежский. - Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2003. - 400 с.
2. Савельев С.Г. Применение в агломерационной шихте извести разной степени обжига / Савельев С.Г., Р.Д. Каменев, О.Г. Федоров и др. - Изв. вуз. Черная металлургия, 1980, № 3, с. 24-26.
3. Савельев С.Г., Чижикова В.М. Применение извести при окусковании железорудного сырья. - Черная металлургия. Бюл. Ин-та «Черметинформация», 1986, выпуск 3, с. 2 - 14.
4. Бургов В.Н., Мирко В.А., Головкин В.К., Кабанов Ю.А. Совершенствование технологии агломерации мелкозернистых концентратов// Металлург, 1985. № 6. С.22-24.
5. Шаповалов А.Н., Овчинникова Е.В., Майстренко Н.А. Повышение качества подготовки агломерационной шихты к спеканию в условиях ОАО «Уральская Сталь» // Металлург, 2015. №3. С.30-36.
6. Пермяков А.А., Кувшинникова Н.И., Калиногорский А.Н. Технологическое-минералогические исследования при профилактировании обожженным известняком железорудного концентрата // Вестник СибГИУ. 2016. №4 (18). URL: <https://cyberleninka.ru/profilaktirovanii-obozhzhennym-izvestnyakom-zhelezorudnogo-kontsentrata> (дата обращения: 28.05.2019).
7. В.П. Пузанов, В.А. Кобелев. Введение в технологии металлургического структурообразования. Екатеринбург: УрО РАН, 2005. 501 с. 2003 г.
8. Пермяков А.А., Кувшинникова Н.И., Калиногорский А.Н., Бутов П.Ч., Ганженко И.М., Осокин Н.А. Технологическое-минералогические исследования кинетики процессов при профилактировании концентрата, производимого на Абагурском филиале ОАО «ЕВРАЗРУДА». – В кн.: Сб. научн. тр. «Металлургия: технологии, управление, инновации, качество». – Новокузнецк: изд. СибГИУ, 2013. С. 12 – 17.
9. Кулибин В.А. Подготовка руд к плавке. – М.: Металлургиздат, 1959. – 518 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ОКАТЫШЕЙ НА ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА ПРИ ИХ СУШКЕ

Дурнева В.А., Арутюнян А.Б. студенты 4 курса бакалавриата,

Елина А.С. магистрант 2 курса

Научный руководитель – к.т.н., проф. Тимофеева А.С.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Железорудные окатыши являются передовой металлургической продукцией. С каждым годом предприятия стараются увеличить объемы производства и минимизировать затраты энергоресурсов, в связи с этим основной задачей подобных предприятий является повышение качества готовой продукции и увеличение производительности. Ужесточение требований определяет необходимость корректировок в технологии производства окатышей, начиная со стадии сушки.

Сушка является первым этапом термической обработки окатышей, и то, насколько будет сохранена целостность окатышей на первом этапе, на столько будет определяться эффективность последующих операций термической обработки [1, С. 95].

Слой, состоящий из окатышей примерно одного и того же размера, обеспечивает хорошую газопроницаемость, что положительно сказывается на технико-экономических показателях процессов обжига и последующего восстановления окатышей [2, С. 79].

Исходя из этого, на кафедре металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой были проведены исследования зависимости гранулометрического состава окатышей и скорости их сушки.

Для проведения экспериментов использовали окатыши трех классов: I (+8; -11,2), II (+11, 2; - 12,5) и III (+12,5; -16), а также установку для исследования процесса сушки, состоящую из теплового пистолета для подогрева воздуха ЭНКОР 2000/ДП, весов и двух датчиков температуры (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Установка для исследования процесса сушки окатышей

Процесс сушки происходил при температурах 300°C, 400°C и 600°C по 7 минут при каждой температуре.

В результате экспериментов получена следующая зависимость влагосодержания окатышей от времени (Рисунок 2).

Из полученных результатов можно сделать вывод о том, что за одинаковый период времени сушка окатышей первого класса I (+8; -11,2) происходила значительно быстрее второго II (+11, 2; - 12,5) и третьего III (+12,5; -16) классов окатышей за счет меньшего диаметра и в связи с этим быстрого прогрева.

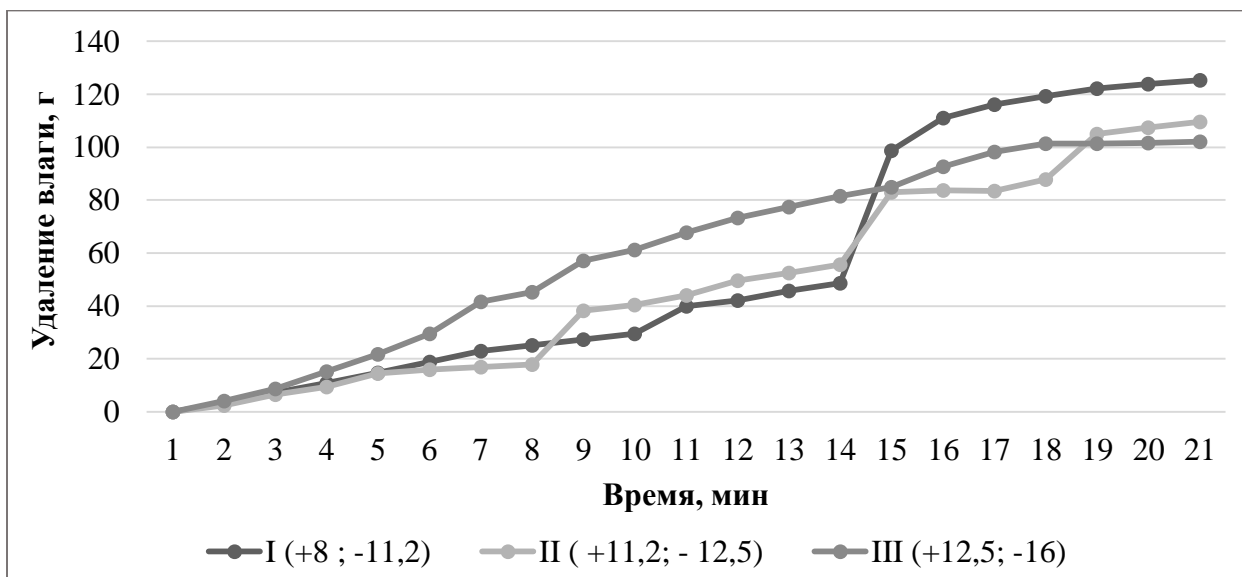


Рисунок 2 – Удаление влаги из окатышей при их сушке

Сушка окатышей третьего класса III (+12,5; -16) происходила медленнее, так как с увеличением размера окатыша необходимо затратить больше времени для удаления пара из его объема, но более равномерно и достаточно плавно за счет большего пространства между окатышами и, соответственно, лучшей газопроницаемости слоя материала в отличие от окатышей классов I (+8; -11,2) и II (+11, 2; - 12,5), что предотвращает их растрескивание.

Сушка окатышей второго класса II (+11, 2; - 12,5) не отличалась особой скоростью и большим удалением влаги от окатышей двух других фракций.

Следовательно, процесс сушки происходил интенсивнее у окатышей первого класса I (+8; -11,2), но с учетом равномерного прогрева и исключения разрушения все же оптимальными являются окатыши третьего класса III (+12,5; -16).

Далее определили прочностные свойства высушенных окатышей. Готовые окатыши в большинстве случаев транспортируют на большие расстояния, причем несколько раз перегружают, поэтому прочность окатышей уже после стадии сушки, контролируемая на месте их производства, имеет большое значение [3, С. 127].

Результаты исследования прочностных свойств на сжатие представлены на рисунке 3.

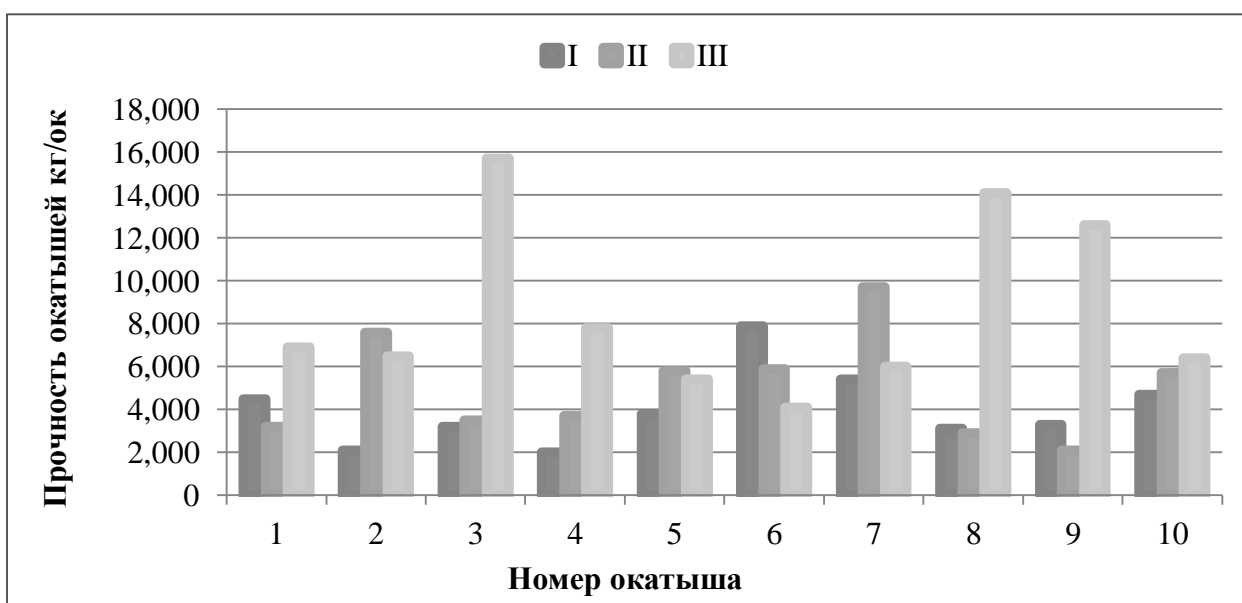


Рисунок 3 – Прочность высушенных окатышей на сжатие классов I (+8; -11,2), II (+11, 2; - 12,5) и III (+12,5; -16)

При исследовании прочностных свойств было выявлено, что окатыши третьего класса III (+12,5; -16) показали наилучший результат при определении их прочности на сжатие в сравнении с классами I (+8; -11,2) и II (+11, 2; - 12,5).

Для более полного изучения процесса сушки и окончательного вывода определили плотности, пористость и порозность окатышей.

Плотности истинная, объемная и насыпная представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Плотности истинная, объемная и насыпная окатышей классов I (+8; -11,2), II (+11, 2; - 12,5) и III (+12,5; -16)

	I (+8; -11,2)	II (+11, 2; - 12,5)	III (+12,5; -16)
ρ истинная	3,612	3,679	3,698
ρ объемная	3,48869433	3,496356785	3,552568471
ρ насыпная	2,19763314	2,193491124	2,114201183

По полученным значениям плотностей, используя формулы (1) и (2), рассчитали пористость и порозность.

Пористость высушенных окатышей определили по формуле (1):

$$\Pi = \frac{\rho_{\text{ист}} - \rho_{\text{об}}}{\rho_{\text{ист}}} \quad (1)$$

где $\rho_{\text{ист}}$ – истинная плотность, г/см³;

$\rho_{\text{об}}$ – объемная плотность, г/см³.

Порозность окатышей вычислили по формуле (2):

$$\epsilon = 1 - \frac{\rho_{\text{нас}}}{\rho_{\text{об}}} = \frac{\rho_{\text{об}} - \rho_{\text{нас}}}{\rho_{\text{об}}} \quad (2)$$

где $\rho_{\text{нас}}$ – насыпная плотность, г/см³.

Результаты пористости и порозности представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Пористость и порозность окатышей классов I (+8; -11,2), II (+11, 2; - 12,5) и III (+12,5; -16)

	I (+8; -11,2)	II (+11, 2; - 12,5)	III (+12,5; -16)
Π	0,0341377	0,049644	0,039327
ϵ	0,3700700	0,372635	0,404880

Проведенные исследования показали, что относительно высокая порозность окатышей третьего класса III (+12,5; -16) улучшает газопроницаемость слоя, за счет чего удаление влаги происходит равномерно, исключая преждевременное разрушение. Также, учитывая дальнейшую термообработку, можно смело заявить, что усадка данных окатышей исключит риск просыпи через колосниковую решетку в обжиговых тележках, а высокие показатели прочности обеспечат безопасную транспортировку окатышей третьего класса III (+12,5; -16) по обжиговой машине.

Список литературы

1. Тимофеева, А.С. Исследование термических свойств окатышей при сушке / А.С. Тимофеева, Т.В. Никитченко доц., М.А. Кожина // Образование, наука, производство и управление, 2011. – с.252.
2. Исследование и разработка технологии производства железорудных окатышей с целью замены бентонита органическим связующим: автореферат дис. ... кандидата технических наук: 05.16.02 / Вайнштейн Роман Михайлович. - Москва, 2004. - 25 с.
3. Маерчак Ш. Производство окатышей. Пер. со словац. М., «Металлургия», 1982. – 232 с.

ЗАВИСИМОСТЬ КОМКУЕМОСТИ ШИХТЫ И ПРОЧНОСТИ СЫРЫХ ОКАТЫШЕЙ ОТ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА БЕНТОНИТА И ВРЕМЕНИ ВЫДЕРЖКИ ШИХТЫ ПЕРЕД ОКОМКОВАНИЕМ

Елина А.С. магистрант 2 курса, **Дурнева В.А.** студент 4 курса бакалавриата

Научный руководитель – к.т.н., проф. **Тимофеева А.С.**

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

При окомковании бентонит используется в качестве связующего материала. Связывающая способность бентонита определяется его тиксотропными свойствами. Если концентрат переувлажнен, то бентонит поглощает воду, т.е. регулирует содержание воды в системе. Кроме осушения железорудного концентрата бентонит играет роль зародышеобразования. При механическом воздействии бентонитовая глина способна уменьшать вязкость, поэтому для обеспечения зародышеобразования окатышей необходимо, чтобы бентонит обладал повышенной вязкостью.

Введение в шихту бентонита сопровождается появлением в поровой среде сверхтонких твердых частиц. Кроме того, бентонит помогает снизить количество свободной влаги в шихте, увеличивая долю связанной жидкости, это хорошо сказывается на процессе окомкования и качестве сырых окатышей [1, с. 8].

Благодаря связующему, улучшаются комкующие свойства шихты, повышается доля образования собственных зародышей в окомкователе [2, с.21].

Одним из факторов, влияющих на комкуемость концентрата, является гранулометрический состав бентонита для окомкования и время выдержки шихты перед окомкованием.

В данной работе рассмотрена методика подбора оптимального гранулометрического состава бентонита для получения большей комкуемости концентрата в лабораторных условиях и проведенные эксперименты.

Для проведения испытаний по подбору оптимального гранулометрического состава бентонита и времени выдержки шихты использовалось следующее оборудование:

- ёмкости для перемешивания шихты;
- лабораторный барабанный окомкователь (Рисунок 1);
- весы с точностью до 0,01;
- сито для материала крупностью 0,045 мм, 0,071 мм, 0,1 мм, 5 мм.
- устройство для определения влажности;
- лабораторный влагомер фирмы «Элвиз»;
- прибор для определения прочности окатышей на сдавливание.



Рисунок 1 – Лабораторный барабанный окомкователь

С помощью устройства для определения влажности определялась начальная влажность концентрата. Влажность концентрата для проведения исследований равна 9,8%.

Бентонит для проведения испытаний разделялся на разные классы просеиванием через сита (<0,045мм, 0,045-0,063мм, 0,063-0,01мм). После разделения бентонита на фракции смешивались компоненты шихты в заранее определенном процентном соотношении 0,06%(общая масса шихты 500г). Смесь тщательно перемешивалась, и, оставлялась на 20, 30 и 35 минут (в зависимости от опыта). После чего смесь отправлялась в лабораторный окомкователь. Окомкование шихты в лабораторных условиях проходило с добавлением небольшого количества воды на поверхность шихты в процессе окомкования. Окомкование проводилось в течение 20 минут.

После завершения процесса окомкования окатыши из окомкователя помещались в емкость и взвешивались для определения общей массы полученных окатышей. После взвешивания окатыши пересыпались в сито диаметром ячеек 8 мм и просеивались, разделяясь на фракции +8 мм и -8 мм. После рассеивания окатыши взвешивались для определения массы окатышей каждой из фракций. Комкуемость шихты определялась содержанием окатышей крупностью более 8мм от общей массы полученных окатышей в процессе окомкования.

После рассеивания на фракции отбирались окатыши для определения прочности на сжатие и на удар. В каждом опыте проверялось по 11 окатышей на сжатие и удар. Усредненные результаты опытов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты экспериментов

№ опыта	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Массовая доля окатышей класса +8 мм, %	76,5	85,6	85,6	90,1	91,9	92,7	90,9	96,6	93,9
Прочность окатышей на сдавливание, г/ок	548	597	542	518	601	550	541	675	586
Прочность окатышей на сбрасывание, раз	7	11	9	10	12	12	10	13	12

Обозначение класса крупности бентонита в эксперименте по определению времени выдержки шихты по номеру опыту представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Обозначение класса крупности бентонита и времени выдержки шихты по номеру опыту

Номер опыта	Класс крупности, мм	Время выдержки, мин
1, 2, 3	- 0,1 + 0,063	15, 30, 35 (соответственно)
4, 5, 6	- 0,063 + 0,045	15, 30, 35 (соответственно)
7, 8, 9	- 0,045	15, 30, 35 (соответственно)

Зависимость комкуемости шихты от гранулометрического состава бентонита и времени выдержки шихты (по номеру опыта) представлена на рисунке 2.

Прочность окатышей на сжатие и сброс в зависимости от гранулометрического состава бентонита и времени выдержки шихты (по номеру опыта) представлена на рисунках 3 и 4.

Анализируя графики, делаем вывод, что наибольшая комкуемость шихты и прочность окатышей на сжатие и сброс наблюдается в опыте №8 (класс бентонита -0,045 мм и время выдержки 30 мин). Это связано с тем, что частицы концентрата и бентонита в данном опыте наиболее однородные (для опытов использовался дообогащенный концентрат, содержащий не менее 95% частиц класса -0,045 мм), следовательно, в данном опыте происходит наилучшее сцепление между частицами.

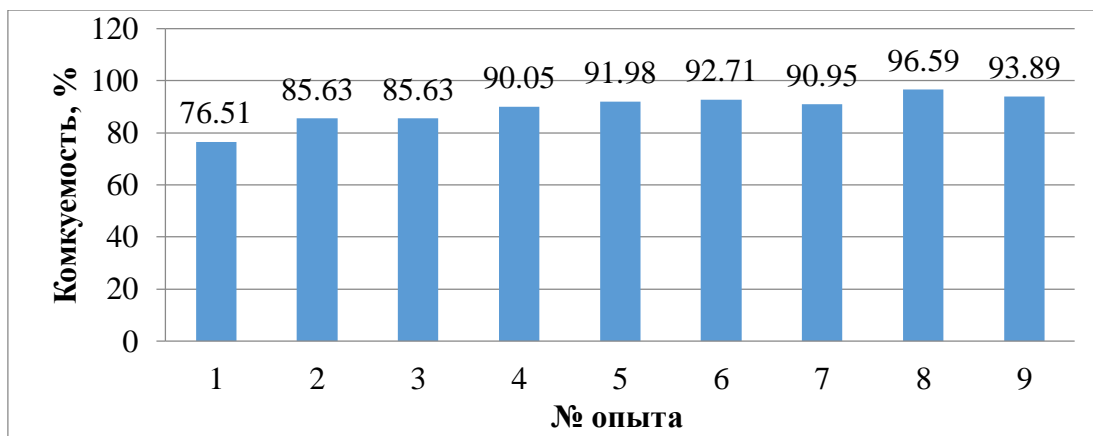


Рисунок 2 – Зависимость комкуемости шихты от гранулометрического состава бентонита и времени выдержки шихты (по номеру опыта)

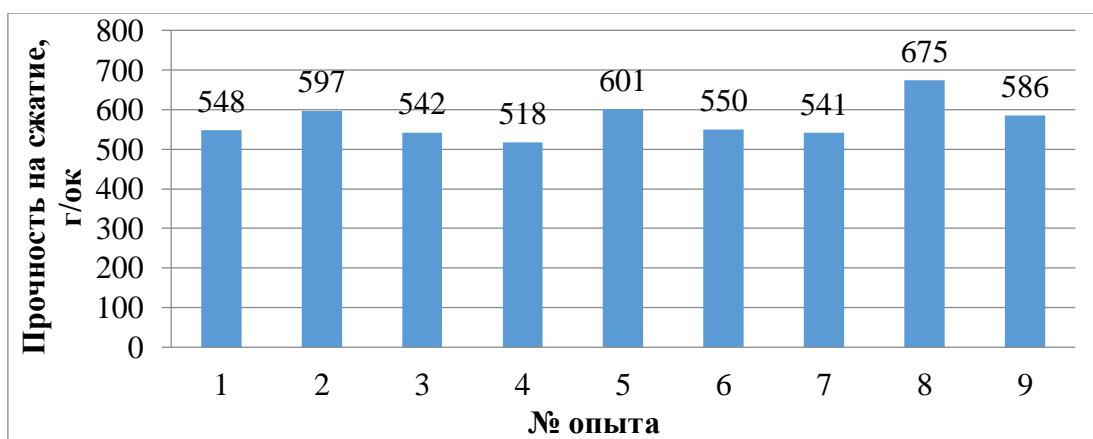


Рисунок 3 – Зависимость прочности окатышей на сжатие от гранулометрического состава бентонита и времени выдержки шихты (по номеру опыта)

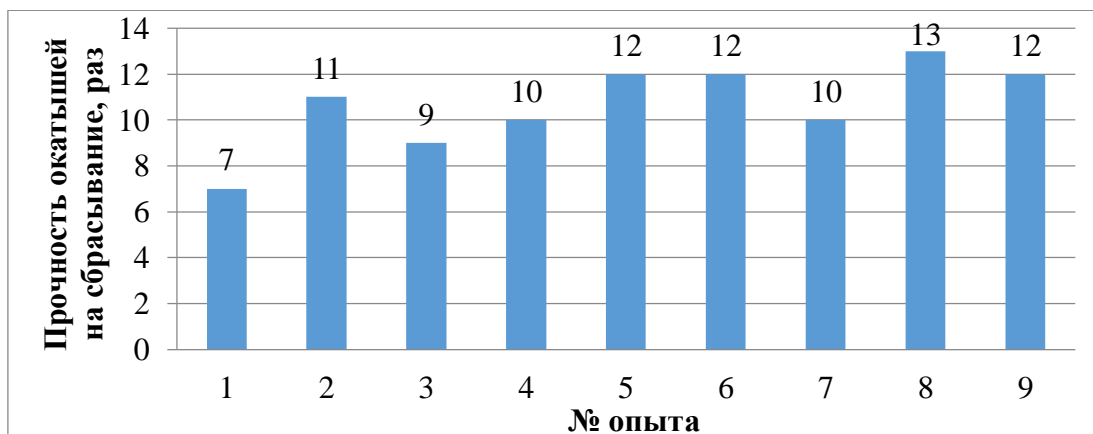


Рисунок 4 – Зависимость прочности окатышей на удар от гранулометрического состава бентонита и времени выдержки шихты (по номеру опыта)

Список литературы

- Исаев Е.А., Чернецкая И.Е., Крахт Л.Н. Современная теория окомкования сыпучих материалов / Е.А. Исаев, И.Е. Чернецкая, Л.Н. Крахт. – Старый Оскол: ТНТ, 2004. – 244с.
- Стародумов А.В. Роль количества связующего в распределении материальных потомков и формировании качества сырых окатышей в барабанном окомкователе / А.В. Стародумов, И.Г. Бормотова, Г.П. Голенькова, Н.Н. Путалова, М.А. Кондраков // Сталь. – 2006. - №6. с.20 – 22.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЙ ЗА СЧЕТ УМЕНЬШЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА НА ВХОДЕ В КОМПРЕССОР

Карамин А.В. студент 4 курса бакалавриата

Научный руководитель – к.т.н., доц. Федина В.В.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

На промышленных предприятиях для осуществления всех технологических процессов расходуется большая часть энергетических ресурсов.

В частности, на предприятии АО «ОЭМК» для выработки сжатого воздуха затрачивается значительный процент электроэнергии от общего расхода предприятия. Производство оснащено несколькими воздушными компрессорами марки К-500–61–5. Данная компрессорная установка с центробежным шестиступенчатым компрессором предназначена для сжатия воздуха и подачи его в сеть.

Забор воздуха идет из атмосферы через всасывающий воздухопровод и, проходя через стационарный воздушный фильтр, очищается от механических примесей (пыль, сор и пр.). Далее компрессор его сжимает и подает в нагнетательный воздухопровод, и далее через воздухоохладитель воздух направляется в сеть компрессорной станции.

Климатические условия (барометрическое давление, температура, относительная влажность всасываемого воздуха) сильно влияют на производительность компрессора.

Эксплуатация компрессорных установок демонстрирует, что наибольшее влияние оказывает именно температура воздуха. Общеизвестно, что плотность изменяется в зависимости от температуры. При постоянном давлении 101,325 кПа плотность воздуха при 0°C равна 1,292 кг/м³, а при +30°C – 1,1644 кг/м³. Таким образом, можно сделать вывод, что затраты на сжатие в компрессоре в летнее время года будут намного больше чем в зимнее [1,2].

С целью снизить расходы электрической энергии, а также повысить производительность компрессора в летний период на комбинате предлагается внедрить систему охлаждения воздуха ОКФ 2-7 на входе в компрессор.

Известно, что система увлажнения воздуха позволяет снизить температуру наружного воздуха, что, в свою очередь, повышает плотность воздуха, подаваемого в компрессор. Расчетным путем установлено, что при средних показателях температуры и относительной влажности, а также постоянном давлении 740 мм.рт.ст в летний период года, для Старооскольского района при температуре воздуха +33°C и при относительной влажности 60%, увлажнение дает снижение температуры до 27,706°C.

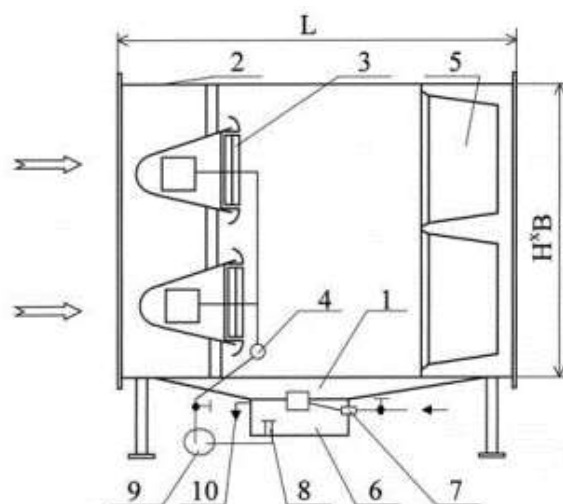
Камера орошения ОКФ 2-7 предназначена для осуществления политропических или адиабатических процессов тепловлажностной обработки воздуха.

Конструкция камеры орошения представлена на рисунке 1. Оросительная система камеры орошения состоит из двух рядов стояков, укомплектованных широкофакельными форсунками, с равномерным распределением воды по окружности распыла [3].

Технические характеристики камеры увлажнения воздуха представлены в таблице 1. В данном увлажнителе разбрызгиваемая вода при контакте с обрабатываемым воздухом принимает температуру мокрого термометра. Для поддержания указанной температуры воды не требуется специальных охлаждающих устройств. Из общего количества разбрызгиваемой воды испаряется всего 3 - 5 %. Остальная часть ее выпадает в поддон, откуда забирается насосом и направляется к форсункам. Добавление воды производится автоматически с помощью шарового крана. Вследствие незначительного количества добавляемой воды заметного изменения температуры разбрызгиваемой воды не наблюдается [4].

Таблица 1 – Технические характеристики камеры увлажнения воздуха

Номинальная производительность по воздуху до, м ³ /ч	Расход воды на подпитку, не более, м ³ /ч	Степень увлажнения, не менее, %	Потребляемая мощность, не более, кВт
250000	0,7	90	1



1 – поддон; 2 – установленный на поддоне корпус; 3 – увлажнители; 4 – коллектор со стойками, соединёнными гибкими шлангами с трубками для подвода воды к увлажнителям, 5 – каплеуловитель; 6 – ёмкость сбора воды (бак); 7 – устройство подпитки водопроводной воды; 8 – фильтр забора циркуляционной воды; 9 – циркуляционный насос и его обвязка, уровнемер, узел перелива; 10 – слив.

Рисунок 1 – Схема камеры увлажнения

Был произведен расчет работы компрессора с исходными данными и последующим пересчетом с температурой воздуха после камеры увлажнения: объемная производительность $525 \text{ м}^3/\text{мин}$; абсолютное давление воздуха $0,986 \cdot 10^5$ (1,0) Па (кг/см²); температура воздуха 33°C ; частота вращения ротора компрессора 7625 об/мин, давление воздуха конечное абсолютное при выходе из нагнетательного патрубка $8,83 \cdot 10^5$ (9,0) Па (кг/см²); температура воздуха после камеры орошения $27,708^\circ\text{C}$.

Работа сжатия в каждой ступени компрессора:

$$L_{s_i} = \frac{k}{k-1} \cdot R \cdot T_n \cdot (C_{ст_i}^{\frac{k-1}{k}} - 1), \text{ Дж/кг}, \quad (1)$$

где k – показатель адиабаты; R – универсальная газовая постоянная рабочего тела; $C_{ст}$ – соотношение давлений сжатия по ступеням; T_n – температура воздуха перед всасывающим патрубком, $^\circ\text{C}$.

Соотношение давлений для первой ступени компрессора:

$$C_{ст_1} = \sqrt[n+1]{\varepsilon/e^n} \cdot \sqrt{\left(\frac{T'_n}{T_n}\right)^m}, \quad (2)$$

где, n – число ступеней охлаждения; m – множитель определяемый в зависимости от показателя адиабаты и политропного коэффициента полезного действия; e – соотношение давлений выхода и входа рабочего тела в холодильниках (e – принимается в интервале 0,92-0,98); ε – общая степень сжатия компрессора; T'_n/T_n – температура рабочего тела соответственно на входе в последующую ступень и на входе в компрессор (принимается в интервале 1,02-1,05).

$$m = \frac{k}{k-1} \eta_{пол}, \quad (3)$$

где, $\eta_{пол}$ – политропный коэффициент полезного действия (принимается в интервале 0,75-0,9).

Общая степень сжатия компрессора:

$$\varepsilon = \frac{P_{нг}}{P_{вс}}, \quad (4)$$

где, $P_{нг}$ – давление нагнетания, Па; $P_{вс}$ – давление всасывания, Па.

Мощность, потребляемая компрессором, определяется по формуле:

$$N = G \cdot \sum L_{s_i}, \text{Вт}, \quad (5)$$

где $\sum L_{s_i}$ – суммарная работа компрессора по ступеням, Вт; G – массовый расход воздуха в компрессоре, определяемый по выражению:

$$G = \frac{V \cdot \rho}{60}, \text{кг/с}, \quad (6)$$

где V – объемная производительность компрессора, м³/мин; ρ – плотность перекачиваемой среды, кг/м³.

$$\rho = \frac{P_{\text{вс}}}{R \cdot T_{\text{н}}}, \text{кг/м}^3. \quad (7)$$

Изотермический КПД компрессора определяется по формуле:

$$\eta_{\text{из}} = \frac{R \cdot T_{\text{н}} \cdot \ln \frac{P_{\text{нГ}}}{P_{\text{вс}}}}{\sum L_{s_i}}; \quad (8)$$

Удельный расход энергии на 1000 м³, определяется по формуле:

$$\Xi = \frac{N}{V} \cdot \frac{\text{Вт} \cdot \text{ч}}{1000 \text{ м}^3} \quad (9)$$

Расход охлаждающей воды на каждый промежуточный и конечной воздухоохладитель компрессора:

$$G_{\text{вод}} = \frac{3,6 \cdot Q_{\text{ВО}}}{c_{\text{вод}} \cdot (T_{\text{вод,к}} - T_{\text{вод,н}})}, \text{Т/ч}, \quad (10)$$

где, $Q_{\text{ВО}}$ – теплота, отводимая с охлаждающей водой, Вт; $c_{\text{вод}}$ – теплоемкость воды, кДж/(кг·°С); $T_{\text{вод,к}}$ и $T_{\text{вод,н}}$ – конечная и начальная температура охлаждающей воды, °С.

$$Q_{\text{ВО}} = G_{\text{воз}} \cdot c_{\text{воз}} \cdot (T_{\text{возд,н}} - T_{\text{возд,к}}) \quad (11)$$

где, $G_{\text{воз}}$ – массовый расход воздуха в компрессоре, кг/с; $c_{\text{воз}}$ – теплоемкость воздуха, кДж/(кг·°С); $T_{\text{возд,к}}$ и $T_{\text{возд,н}}$ – конечная и начальная температура воздуха в охладителе, °С.

Результаты выполненного расчета сведены в таблицу 2.

Таблица 2 – Результаты расчета работы компрессора

Параметр	При 33°С	При 27,708°С
Суммарная работа сжатия в ступенях компрессора, Дж/кг	289007,92	284009,79
Мощность, потребляемая компрессором, Вт	2923604,2	2808004,8
Изотермический КПД, %	66,8	66,9
Плотность воздуха на всасе, кг/м ³	1,122	1,142
Расход воды на охлаждение воздуха, м ³ /ч	250,102	236,891
Удельный расход энергии на 1000 м ³ , (Вт·ч)/1000м ³	92,813	89,143

Таким образом, можно сделать заключение, что внедрение предлагаемой системы увлажнения позволит снизить удельный расход электроэнергии на выработку сжатого воздуха в летний период, когда плотность воздуха будет наименьшей на 3,954%.

Список литературы

1. Хошимов, Ф.А., Аллаев К.Р. Энергосбережение на промышленных предприятиях. Т.: «Фан», 2011 Т. Изд-во «Фан», 2011. - 209с.
2. Хошимов, Ф.А. Методические основы энергосбережения в промышленности. Ташкент, 2010. - 345с.
3. Галаган, В. В. Расчет и проектирование систем кондиционирования: учебно-методическое пособие / В. В. Галаган. – Орёл: ОГУ имени И. С. Тургенева, 2018 – 127с.
4. Камера орошения ОКФ 2-7. Методические материалы [Электронный ресурс] // URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4293741/4293741848.pdf>.

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПОЛУЧЕНИЯ ГИДРОФОБНЫХ СОРБЕНТОВ ИЗ ПРИРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ВОД

Ключищева К.И. студент 1 курса бакалавриата

Научный руководитель – к.т.н., доц. Крахт Л.Н.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

В настоящее время проблема очистки промышленных и ливневых сточных вод от нефтепродуктов продолжает оставаться одной из самых острых в водоотведении.

Многообещающими способами очистки нефтесодержащих канализационных вод, обеспечивающими практически любое конечное содержание нефтепродуктов, являются адсорбционные¹. Определяющую роль здесь играют функциональные свойства использованных материалов – сорбентов, которые оцениваются рядом стандартных показателей: прочностью на истирание и раздавливание, суммарной пористостью, сорбционной емкостью по метиленовому синему, сорбционной емкостью по йоду, бензолу и фенолу.

Анализ физико-химических процессов, происходящих при контакте адсорбента с водой, содержащей органические примеси, в том числе нефтепродукты, показывает, что вся поверхность адсорбента взаимодействует с присутствующими в водоорганической смеси молекулами, и лишь взаимное вытеснение молекул компонентов, различающихся энергией взаимодействия с атомами поверхности, приводит к избирательной адсорбции [1]. Из этого следует то, что эффективные адсорбенты органических соединений из водных сред необходимо искать среди лиофобных материалов, где действуют в большей степени дисперсионные силы. Вследствие того, что энергия дисперсионного взаимодействия тем больше, чем более многоэлектронными системами являются адсорбированные молекулы, взаимодействие органических молекул с полимерными структурами поверхности адсорбентов значительно сильнее, чем полимерных сорбентов с молекулами воды. Таким образом, на границе раздела адсорбент – водоорганическая смесь накапливаются преимущественно органические молекулы, являющиеся гораздо более сложными многоэлектронными системами, чем молекулы воды.

Рассмотрим основные методы получения гидрофобных сорбентов из природных материалов. В качестве сырья для гидрофобизации могут применяться как техногенные, так и природные глинистые материалы (керамзитовый гравий, вспученный перлит, арриллит, вермикулит, вулканический туф, шлаки, и др.), обладающие весьма высокими адсорбционными, каталитическими и ионообменными свойствами. Материалы должны иметь достаточно высокую пористость, обладать механической прочностью, иметь крупность, и, что особенно важно в условиях рыночной экономики, быть доступными и дешевыми в регионе производства и потребления сорбента.

В качестве сорбента широкое применение получил бентонит, имеющий гидрофильные свойства. Чтобы повысить адсорбционную способность бентонита необходимо изменить гидрофильные свойства на гидрофобные. Есть несколько установленных методов гидрофобизации объектов.

Первый способ – пиролиз бентонита со сланцем Коцебинского месторождения (параллельная загрузка). Технологическая схема получения гидрофобных сорбентов включает несколько последовательных операций.

Предварительная сушка и вакуумная обработка материала, в результате которой происходит десорбция молекул физически связанной воды с поверхности частиц обрабатываемого материала. Далее идет непосредственно сама гидрофобизация - нанесение и закрепление на поверхности материала покрытия из углеводородных соединений в процессе пиролиза. В конце происходит охлаждение обработанного материала до температуры окружающей среды.

¹ адсорбция – повышение концентрации компонента в поверхностном слое вещества по сравнению с ее значением в каждой объемной фазе)

Второй способ – обработка поверхности бентонита газовой смесью, полученной при термической обработке сланца. Технологическая схема данного типа обогащения бентонита включает в себя несколько стадий.

Первоначально осуществляется подготовительная сушка и вакуумная обработка материала, в следствие которой происходит десорбция молекул физически связанной воды с поверхности частиц обрабатываемого материала. Предварительно проводится пиролиз НГС (горючий сланец) и сбор полученных газов в газометре. Таким образом получена газовая фаза гидрофобизатора. Далее проводится гидрофобизация бентонита после вакуумной обработки. Обогащение производится в газовой среде гидрофобизатора. Процесс замены минеральной пленки на водоотталкивающую у материала аналогичен предыдущему типу обогащения (параллельная загрузка горючего сланца и бентонита) [2].

Явление гидрофобности (т.е. несмачиваемости водой) в естественных условиях встречается довольно редко. Поэтому искусственное создание водоотталкивающих свойств, состоящее в образовании на поверхности минералов тончайших слоев гидрофобизаторов либо органической, либо кремний-органической природы рассматривается весьма перспективным. Сам гидрофобизатор при этом обязан обладать хорошей адгезией** к материалу, равномерно распределяться и целиком покрывать его, не вымываться при эксплуатации и не растворяться в нефтепродукте. Наибольший эффект достигается в результате подбора такого гидрофобизатора, применение которого позволяет исключить дополнительное введение в сорбент еще и активного вещества, обеспечивающего увеличение нефтеёмкости полученного материала. Для данной цели подходят капиллярно-пористые вещества, никак не изменяющие свойств при термической обработке, за исключением некоторого повышения хрупкости при потере влажности.

Среди искусственных методов получения гидрофобных сорбентов можно выделить следующие.

Для искусственной гидрофобизации исследуемых материалов и дальнейшей регенерации отработанного сорбента разработаны специальные технологии [3,4]. Обязательным этапом модификации материалов является предварительная термоподготовка сырья, затем технологический объем вакуумируется, и материал обрабатывается в атмосфере газифицированного гидрофобизатора, в качестве которого могут выступать мазут, жидкий битум и другие органические вещества. Получаемый сорбент является комплексным продуктом, поскольку в основе его производства – нанесение на минеральную основу (алюмосиликат) органической наноразмерной по толщине пленки, в результате чего он приобретает необходимые характеристики – термостабильность, нечувствительность к действию температур при нормальных условиях, стабильность во времени, отсутствие слеживаемости, устойчивость к воздействию кислот и щелочей. При использовании более легких углеводородных веществ конечные результаты также зависят от величины открытой пористости, но скорость насыщения существенно выше.

Исследование вулканических туфов на предмет применения в качестве сорбентов органических примесей показало их неэффективность. В экспериментах по лабораторной очистке модельного раствора при комнатной температуре установлено, что применение вспученных гидрофобизированных сорбентов на основе перлита и аргиллита достаточно эффективно, но наиболее доступным материалом с удовлетворительными свойствами для опытно-промышленного производства на данном этапе является керамзитовый гравий. Пористость этого техногенного материала зависит от вида сырья (легкоплавкие глиняные гранулы правильной формы или глинистый дробленый сланец), выгорающих добавок (торфяная крошка, угольная пыль, естественные органические примеси), выделяющих газ и водяные пары, которые и вспучивают частично расплавленную массу, образуя в ней поры. При исследовании керамзита отмечались изменения объемной массы зерна от 0,4 до 1,3 г/см³, т.е. зерна имели структуру от пенообразной до совершенно лишенной пор. Для получения

** адгезия – притяжение жидких или твердых тел при их молекулярном контакте, для нарушения которого необходимо внешнее воздействие

качественного сорбента подходит глиняный керамзит с насыпной объемной массой не более 0,70–0,75 т/м³ при пористости зерна не менее 25%. Гидрофобизированный керамзит в настоящее время используется на ряде предприятий.

На основании всего вышеизложенного, можно сделать вывод о возможности и эффективности проведения искусственной гидрофобизации техногенных и природных пористых материалов. Модификация последних приводит к улучшению их сорбционных свойств по отношению к углеводородам. Гидрофобно-модифицированный продукт обладает объемной гидрофобностью и способностью смачиваться органическими жидкостями группы масла и топлива, причем из смеси воды с органическим загрязнителем последний извлекается избирательно. Результаты анализа, позволяют предполагать, что искусственные гидрофобные сорбенты найдут широкое применение в очистке сточных вод предприятий и водных акваторий.

Список литературы

1. Когановский А.М., Клименко Н.А., Левченко Т.М., Рода И.Г. Адсорбция органических веществ из воды. Л.: Химия, 1990;
2. Юдаков А. А., Ксеник Т. В. Новые недорогие эффективные гидрофобные сорбенты для очистки сточных и льяльных вод от органических загрязнений // Водоочистка. 2010. № 7. С. 36–40;
3. А. с. 1539191. Способ гидрофобизации пористых материалов / Зубец В.Н., Юдаков А.А. и др. Бюл. № 4;
4. А. с. 1031956. Устройство для гидрофобизации сыпучего материала / Юдаков А.А., Зубец В.Н. и др. Бюл. № 28.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАВНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ В БРИКЕТЕ ГБЖ

Князев И.С. аспирант 1 курса

Научный руководитель – к.т.н., доц. Скляр В.А.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

АО «Стойленский горно-обогатительный комбинат»

Для того, чтобы рассматривать возможные пути для улучшения существующей технологии брикетирования необходимо подробно исследовать все её плюсы и минусы. Для этого в качестве исследуемых брикетов использовались брикеты, произведенные на Лебединском горно-обогатительном комбинате.

Для оценки степени спрессованности металлизированных окатышей было решено исследовать микро и макроструктуру, а также плотность в различных областях данных брикетов. Для чего необходимо было разрезать брикет на равные части, что позволит изучить структуру брикета на всей полезной площади. Для разрезки использовался воспользоваться лентопильный станок непрерывного действия РМЗ АО «Стойленского горно-обогатительного комбината». Чтобы разрезы получились равного размера предварительно произвели разметку брикетов. На рисунке 1 представлены уже разрезанные брикеты.



Рисунок 1 – Части брикетов после разрезания

В дальнейшем для определения основного параметра, который влияет на прочность брикетов, такого как плотность использовали высокоточные весы ВЛЭ-1023С1 с комплектом для гидростатического взвешивания SHIMADZU SMK-101 в лаборатории СТИ НИТУ «МИСиС».

При расчете плотности по формуле (1) [1, 2] были получены следующие результаты, которые представлены в таблице 1.

$$\rho_m = \frac{M_{\text{воз}}}{M_{\text{воз}} - M_{\text{жид}}} \cdot \rho_{\text{жид}} \quad (1)$$

где, ρ_m – плотность образца;
 $M_{\text{воз}}$ – масса образца в воздухе;
 $M_{\text{жид}}$ – масса образца в жидкости;
 $\rho_{\text{жид}}$ – плотность жидкости.

Таблица 1 – Результаты измерения плотности в различных частях брикета

№ темплета	Масса металла в воздухе, г	Масса металла в жидкости, г	t(жид), °С	ρ (жид), г/см ³	ρ (мет), г/см ³
Образец №1					
1	100,670	83,224	26	0,9968	5,752
2	76,369	62,354			5,432
3	93,565	76,684			5,525
4	95,514	77,865			5,395
5	108,414	88,760			5,498
6	24,268	19,750			5,354
7	14,517	11,831			5,387
Образец №2					
1	99,574	82,336	25	0,9971	5,760
2	115,214	93,969			5,407
3	47,153	38,223			5,265
4	32,870	26,980			5,564
5	130,271	107,343			5,665
6	83,563	68,045			5,369
7	59,930	49,116			5,526

Из результатов исследования можно сделать вывод о том, что брикет имеет различные значения плотности по всей площади брикета. В дальнейшем области, в которых наблюдается снижение плотности будут зачищены и проанализированы с помощью микроскопического исследования.

Список литературы

1. Технология физического эксперимента: гидростатическое взвешивание / Горяев М.А. Донской государственный технический университет. 2017. С. 277-278.
2. Моделирование задачи: Определение плотности гидростатическим взвешиванием / Кириллова К.И. Ответственный редактор - С.Ю. Широкова. 2018. С. 484-486.

ПЕРСПЕКТИВЫ РЕЦИКЛИНГА ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ПРЯМОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗА ПУТЕМ ИХ ПЕРЕПЛАВА В ДУГОВЫХ СТАЛЕПЛАВИЛЬНЫХ ПЕЧАХ

Кожухова В.И. аспирант 4 курса

Научный руководитель – д.т.н., доц. **Кожухов А.А.**

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

В настоящее время достаточно серьезно стоит вопрос рециклинга металлургических отходов, которые образуются в процессе производства различных металлов и сплавов. Сегодня большинство исследований, проводимых в данном направлении, направленно на разработки технологий, обеспечивающих повторную переработку образующихся отходов непосредственно в основных металлургических агрегатах. Большинство исследований, как показал анализ научно-технической литературы ведутся в направлении утилизации пылей и шламов, которые образуются при электросталеплавильном, доменном и конвертерном производстве [1,2,3]. В тоже время, в научно-технической литературе практически отсутствуют данные о проводимых исследованиях в области рециклинга отходов, которые образуются при производстве железа прямого восстановления. Данный вид техногенных отходов обладает рядом преимуществ перед отходами, образующимися при производстве металлов и сплавов, а именно, высокое содержание железа и очень низкое содержание или полное отсутствие цветных металлов (Zn, Pb и др.). На основании этих данных можно сказать, что, приведя данный вид отходов в компактное состояние появляется возможность их рециклинга в сталеплавильных агрегатах в качестве части металлошихты.

Все это говорит об актуальности и необходимости проведения исследований, направленных на разработку технологии рециклинга отходов, образующихся при производстве железа прямого восстановления в сталеплавильных агрегатах.

Как было сказано выше, для обеспечения эффективного рециклинга данного вида отходов, сначала их надо привести в компактное состояние. Как показал анализ научно-технической литературы и патентный поиск, что сегодня существует два наиболее эффективных способа приведения отходов в компактное состояние: окомкование и брикетирование. Однако наиболее эффективным способом приведения отходов прямого восстановления железа в компактное состояние является холодное брикетирование. Использование данного способа позволяет получать брикеты [4], обладающие достаточной механической прочностью и содержащие важные для протекания процесса выплавки стали материалы, как кокс, известь и т.д.

Анализ мирового рынка производства стали показывает, что наиболее перспективной в настоящее время является технология производства сталей в дуговых сталеплавильных печах, таким образом, наиболее целесообразным будет проводить исследования по разработке технологии рециклинга данных видов отходов именно в дуговых сталеплавильных печах. Одной из наиболее перспективных технологий в данных сталеплавильных агрегатах является технология, где основную долю металлошихты составляют металлизированные окатыши и горячебрикетированное железо. Использование данного вида материалов в качестве металлошихты увеличивается энергоемкость процесса выплавки в сравнении с процессом, где 100% металлошихты составляет стальной лом. Таким образом, весьма актуальным стоит вопрос повышения энергетической эффективности процесса выплавки стали в дуговых сталеплавильных печах, где в качестве металлошихты используются металлизированные окатыши и горячебрикетированное железо.

Рассмотрим перспективы и эффективность использования брикетов на основе отходов прямого восстановления железа при выплавке стали в дуговых сталеплавильных печах, с точки зрения повышения технико-экономических показателей процесса. Согласно данным [5], брикеты, полученные из отходов процесса прямого восстановления железа загружают на подину печи послойно вместе со стальным ломом.

Для оценки влияния количества загружаемых брикетов, на процесс выплавки стали с использованием разработанной сотрудниками НИТУ «МИСиС» программы STM был

выполнен расчет состава металла, шлака и газовой фазы при загрузке различного количества брикетов. На основании полученных данных был составлен энергетический баланс плавки. Результаты расчетов приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Материальный баланс плавки

Статьи прихода	0%	5%	10%	15%	20%
	брикетов	брикетов	брикетов	брикетов	брикетов
	т	т	т	т	т
1. Брикеты	0	9,27	18,55	27,83	37,11
2. ГБЖ	15	14,25	13,5	12,75	12
3. Металлолом	29,9	28,4	26,91	25,41	23,92
4. Металлизированные окатыши	140,67	133,63	126,6	119,57	112,53
5. Углерод	6,27	6,3	6,325	6,348	6,372
6. Известь	9,73	9,81	9,89	9,968	10,048
7. Кислород	8,62	8,62	8,62	8,62	8,62
Итого	210,2	210,3	210,4	210,51	210,61
Статьи расхода	т	т	т	т	т
1. Сталь	154	151,34	148,67	146,01	143,35
2. Шлак	35,98	38,62	41,269	43,91	46,554
3. Отходящие газы	16,6	16,66	16,72	16,77	16,83
4. Угар завалки	3,292	3,5	3,7	3,91	4,11
Итого	209,88	210,12	210,368	210,61	210,85

Таблица 2 – Энергетический баланс плавки

Статьи прихода	0%	5%	10%	15%	20%
	брикетов	брикетов	брикетов	брикетов	брикетов
	ГДж	ГДж	ГДж	ГДж	ГДж
1. Тепло, вносимое завалкой	2,75	2,76	2,78	2,8	2,81
2. Тепло электрических дуг	327,81	328,96	330,1	331,25	332,4
3. Тепло от ТКГ	57,876	57,876	57,876	57,876	57,876
Тепло экзотермических реакций					
4. Si - SiO ₂	1,86	1,766	1,67	1,58	1,487
5. Mn - MnO	0,88	0,837	0,793	0,75	0,7
6. C - CO	34,16	34,33	34,5	34,676	34,85
7. C - CO ₂	45,23	45,47	45,7	45,95	46,18
8. Fe - FeO	16,18	16,25	16,31	16,37	16,43
9. Fe - Fe ₂ O ₃	5,57	5,59	5,61	5,63	5,65
10. Fe - дым	9,92	11,48	13,03	14,59	16,14
Итого	502,263	505,33	508,4	511,478	514,55
Статьи расхода	ГДж	ГДж	ГДж	ГДж	ГДж
1. Теплосодержание стали	216,19	212,46	208,72	204,98	201,24
2. Теплосодержание шлака	84,5	90,7	96,9	103,1	109,31
3. Потери тепла с H ₂ O _{охл}	39,54	39,54	39,54	39,54	39,54
4. Тепло, уносимое Fe ₂ O ₃	6,8	7,23	7,66	8,09	8,51
5. Электрические потери	17,86	17,86	17,86	17,86	17,86
6. Потери через футеровку	40,18	40,42	40,67	40,92	41,16
7. Потери с дымовыми газами	85,38	85,9	86,43	86,95	87,47
8. Тепло эндотермических реакций	11,79	11,2	10,61	10,02	9,43
Итого	502,263	505,33	508,4	511,47	514,55

Анализ данных таблиц 1 и 2 показывает, что при замене части массы металлошихты брикетами из отходов от производства прямого восстановления железа в количестве 5, 10, 15 и 20 % происходит увеличение количества образующегося шлака и незначительное повышение расхода электроэнергии. Однако следует отметить, что использование данных брикетов позволит сократить длительность плавки, тем самым снизить удельный расход электроэнергии.

Таким образом, использование брикетов из отходов производства прямого восстановления железа является перспективным, однако следует провести дополнительные исследования по оценке эффективности их использования.

Список литературы

1. Казюта, В.И. Утилизация пыли металлургических производств и отработанных фильтрованных материалов / В.И. Казюта // Сталь. -2014.-№9.-С. 95-102.
2. Баркан, М.Ш., Кабанов Е.И. Перспективы утилизации отходов горно-металлургических предприятий при добыче и переработке железорудного сырья / Материалы межвузовской интернет-конференции "Экологические проблемы минерально-сырьевого комплекса". - СПб.: СПГИ (ТУ), 2011 г.
3. Борисов, В.В., Иванов, С.Я., Фукс, А.Ю. Промышленные испытания технологии рециклинга металлургических железацинксодержащих шламов / В.В. Борисов, С.Я. Иванов, А.Ю. Фукс // Металлург. -2014.-№1.-С. 30-36.
4. Пат. 2412258 РФ, МПК С22В 1/242 С22В 7/00 Брикет для металлургического производства / Тимофеева А.С., Чичварин А.В., Крахт Л.Н. и др.; №2009125872/02. Заявлено 06.07.2009. Оpubл. 20.02.2011.
5. Пат. 2573847 РФ, МПК С21С 5/52 Способ выплавки стали в электрических печах / Тимофеева А.С., Никитченко Т.В., Кожухов А.А., Киселева Н.А. и др.; №2009125872/02. Заявлено 06.07.2009. Оpubл. 20.02.2011.

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ОХЛАЖДЕНИЯ ГБЖ НА ЕГО КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Коливушка И.В., Махмудов Д.Д., Ризоев И.Р. магистранты 1 курса

Научный руководитель – к.т.н., проф. **Тимофеева А.С.**

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

В последнее время при упоминании о современной металлургии все чаще используется аббревиатура ГБЖ – горячебрикетированное железо. Это один из видов прямовосстановленного железа, материал с высоким (более 90%) содержанием железа.

Одна из особенностей металлургии как отрасли народного хозяйства обусловлена тем, что большинство процессов, связанных с переработкой руд и промежуточных продуктов, обработкой металлов и сплавов, связаны с повышенной и высокой температурой. При охлаждении высокотемпературных поверхностей протекают сложные тепломассообменные процессы. В большинстве случаев на практике металлургического производства приходится сталкиваться с охлаждением высокотемпературных поверхностей жидкими средами.

Горячебрикетированное железо в России производят из металлизированных окатышей, полученных в процессах «HYL-III» и «MIDREX» [1-5].

В процессе брикетирования происходит сжатие металлизированных окатышей. После сжатия металлические частицы железа связываются, образуя более плотный твердый материал. Далее спрессованные окатыши в брикетной ленте разделяются на отдельные брикеты. После разделения брикеты через соединительный канал поступают на вибрационный холодильник брикетов, работающий по принципу водяного охлаждения.

Режим охлаждения горячебрикетированного железа (ГБЖ) наряду с параметрами брикетирования, составляют единый технологический процесс, параметры которого определяют прочность брикетов.

Охлаждение ГБЖ в процессе HYL-III происходит в быстром режиме, и заключается в следующем [6]. Горячий материал попадает в воду, которая подается потоком в противоположном направлении транспортировке материала через холодильник. Для охлаждения 45 - 50 т/час продукта от 700°C до 70°C требуется расход воды 40 – 45 м³/час. Варьируя количество поступающей воды и выдержку брикетов во времени, можно регулировать их температуру разгрузки. Рекомендуется конечная температура не ниже 70°C, потому что остаточное тепло препятствует проникновению воды в поры и способствует более быстрому испарению остаточной поверхностной влаги с брикетов. Максимальный уровень температуры брикетов на выходе из ванны виброохлаждающего конвейера ограничивается термической стойкостью конвейерной ленты и не должен превышать 100°C. Кроме того, следует учитывать, что при увеличении температуры восстановленного железа интенсифицируются процессы его вторичного окисления. Вибрационный холодильник брикетов оснащен эксцентричным валом, при вращении которого осуществляется возвратно поступательное – вибрирующее движение ванны холодильника, за счет чего происходит перемещение брикетов. Скорость движения брикетов по длине ванны холодильника зависит от частоты вибрации. Холодильник оборудован приводом регулируемой скорости, который позволяет изменять частоту вибрации, и тем самым настраивать время выдержки продукта в воде в диапазоне от 45 до 50 сек. Охлажденный продукт передается на ленточный конвейер, оснащенный термостойкой лентой, и далее системой конвейеров транспортируется на склад открытого хранения готового продукта. Транспортируемый продукт имеет температуру около 75 - 80°C.

Охлаждение ГБЖ в условиях процесса «MIDREX» [8].

Система состоит из секции медленного и быстрого охлаждения, после прохождения которых температура брикетов понижается с 700°C до 70-80°C в течение 5 минут. Конвейер медленного охлаждения брикетов - массивный и спроектирован для крайне суровых условий эксплуатации, т.е. 8 640 ч/год непрерывной работы при очень неблагоприятных условиях. Он

спроектирован для пуска при полной нагрузке и для сохранения постоянной скорости конвейера при переменной нагрузке.

Секция медленного охлаждения начинается после первого «перехода» на конвейере. Здесь происходит медленное охлаждение брикетов от их начальной температуры 700°C до промежуточной температуры в 400°C при использовании горячей технологической воды. Она завершается серией поддонов с охлаждающей водой, установленных в колпаке, который «льет» охлаждающую воду на брикеты при контролируемых условиях. Секция медленного охлаждения включает четыре комплекта из трех поддонов. Каждый комплект из трех поддонов включает ручной клапан и чувствительный элемент расхода с расходомером.

Секция быстрого охлаждения конвейера начинается на втором «переходе». Здесь брикеты быстро охлаждаются посредством холодной технологической воды до 70-80°C. Поддон выполнен с двумя переливами с двух сторон. Перелив представляет собой калиброванный V-образный вырез в стенке поддона глубиной 51 мм и углом 60° между сторонами.

Секция быстрого охлаждения включает один комплект из трех поддонов. Расход воды изменяется на основании скорости выпуска брикет-прессов, то есть в соответствии с его производительностью. При нормальных условиях, секция быстрого охлаждения конвейера заливается водой до максимальной высоты 100 мм, которая затопляет брикеты для быстрого охлаждения. Вода, используемая для быстрого охлаждения, - это холодная технологическая вода. Ее номинальная температура составляет 32°C, а расход находится на уровне 15-20 м³/ч на один поддон. Неиспарившаяся вода отделяется от брикетов на обезвоживающем грохоте.

После обезвоживания и грохочения ГБЖ разгружается на ленточный конвейер и доставляется на склад.

По результатам, взятым из литературных источников [10], выяснено, что при погружении ГБЖ при высокой температуре (процесс «НУЛ-III») в воду при охлаждении возникают напряжения теплового характера. Общая величина напряжений приближается к предельному уровню сил сцепления между частицами целого брикета. Это является причиной возникновения внутренних термических напряжений, превышающих прочностные характеристики брикетов, вследствие чего их сопротивление разрушающим воздействиям ослабевают и они в большей мере склонны к разрушению при транспортных перегрузках.

При диспергированном охлаждении водяными струями степень металлизации падает незначительно, прочность брикетов возрастает на 15% по классу +25мм, индекс истирания снижается на 0,10%, выход мелочи (класс менее 5 мм) снижается на 1 - 1,5%.

Таким образом, заменяя погружение струйным мы сохраняем прочностные свойства брикетов и металлургические, но при этом теряется производительность. К тому же необходимо делать серьезные изменения в холодильном устройстве. Но совмещая струйное в начале охлаждения и затем погружное, можно добиться увеличения прочностных свойств, а, следовательно, уменьшения вторичного окисления в результате повышения прочности брикетов.

Список литературы

1. Равич Б.М. Брикетирование в цветной и черной металлургии. Металлургия.1975. С. 118.
2. Wolfgang Pietsch. Roll pressing. // Powder Advisory Centre. 1987. P. 143
3. Технология и экономика брикетирования мелкозернистых материалов. Иркутск. Труды Иркутского института народного хозяйства. 1971. Вып. 23. С. 116.
4. Н. Rieschel. About the Briquetting of Sponge Iron. Published by . Maschinenfabrik Koppem GmbH & Co. KG. 1996.0 №10.8. P.2-11
5. Руководство по обучению. Лебединский ГОК ГБЖ-2. 2006 г. 567 с.
6. Технологическая инструкция «производство горячебрикетированного железа по технологии НУЛ - III». ТИ 00186803 - 6.9 - 12 – 2000г.
7. Технологическая инструкция установка брикетирования. ТИ 00186803-7.5.1-14-2009. г. Губкин, 2009 г.

8. Технологическая инструкция «производство горячебрикетированного железа по технологии мидрекс». ТИ 00186803-7.5.1-15-2007. Губкин 2007 г.
9. Грудев А.П. Теория прокатки. М.: Metallurgy. 1988. 240 с.
10. Никитченко Т.В. Исследование и разработка технологии производства горячебрикетированного железа из концентратов КМА на промышленной установке металлизации НУЛ-III: дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук: 24.06.04 / Никитченко Татьяна Владимировна. -Липецк, 2007.- 167 с.

ПОТЕРИ ДАВЛЕНИЯ И КОНДЕНСАЦИЯ ДВИЖУЩЕГОСЯ ПАРА В ТРУБОПРОВОДЕ

Бакиров С.К., Наринбаев Т.Х., Лочинов М.Х. студенты 3 курса бакалавриата

Научный руководитель – к.т.н., проф. **Тимофеева А.С.**

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

В данной статье представлен вариант решения вопроса по потерям давления насыщенного пара по тракту трубопровода от котельной к потребителю. При этом учитываются потери давления в паропроводе не только за счет местных сопротивлений, но и при изменении давления за счет уменьшения температуры при потерях теплоты в окружающую среду, а также за счет конденсации пара.

При транспортировке пара температурный режим трубопровода зависит от следующего:

а) параметров получаемого пара, которые определяются наилучшими показателями процесса паровыделяющего оборудования, полученными при системной настройке;

б) действующего давления пара в установке, которое определяется правилом действия системы обеспечения;

в) величины температуры пара, которая зависит от пароперегревателя в комплекте установки;

г) граничных значений давления и температуры получаемого потока, которые лимитируются механическими характеристиками котельного аппарата;

д) перемены показателей в случае спроса к энергопродукту с параметрами в меньшей мере, чем выдает установка;

е) объема получаемой энергии, зависящего от изменения расхода горючего, идущего на сгорание.

На теплоэнергетическую структуру паропровода воздействует несколько причин: условий погоды, техническое оснащение, правила использования, материальных [1].

Изменение показателей температуры пара по тракту трубопровода из-за утери теплоты в окружающее пространство, можно определить по формуле:

$$t_{\text{нач}} - t_{\text{кон}} = \frac{k \cdot F \cdot (t_{\text{ср}} - t_{\text{окр}})}{G \cdot c},$$

где G – расход пара на участке, т/ч; c – теплоемкость пара, Дж/(кг·°С); $t_{\text{нач}}$ и $t_{\text{кон}}$ – температура пара в начале и конце участка, °С; k – коэффициент теплопередачи от пара в окружающую среду через изолированную поверхность трубопровода, Вт/(м²·°С); F – поверхность теплопередачи, м²; $t_{\text{ср}}$ – средняя температура пара на участке трубопровода, °С; $t_{\text{окр}}$ – температура окружающей среды, °С [2].

Одним из главных причин конденсации пара в паропроводе является большое различие температуры перемещающегося пара и температуры пространства вокруг.

Для удаления конденсата из паропровода применяют пусковой дренаж, когда к трубопроводу устанавливают штуцеры, на которых ставят задвижки или вентили. При непрерывном дренаже конденсат выводят через конденсатоотводчики в рядом проведенном отводе. Давление в трубе должно быть не менее на 0,1 МПа больше, чем в напорном конденсатопроводе. При проектировании паровых систем нужно контролировать изменение плотности пара с понижением давления. Плотность насыщенного пара при перемещении вычисляют не по законам идеальных газов, т.к. их применение приводит к существенным погрешностям. При вычислении паропровода плотность пара выявляют в зависимости от давления по таблицам пара воды. Так как давление пара в свою очередь зависит от гидравлических потерь, паропровод рассчитывают способом итераций. Сначала задаются потерей давления в трубе, рассчитывают обычное давление пара в нем и по таблицам выявляют плотность пара. Потом считают значения потери давления. Если полученное показание потерь давления значительно расходится с предварительно принятым, то

вычисления делаются заново. Количество итераций зависит от нужной точности наших вычислений.

Так как снижение давления и потери теплоты на любом участке паропровода зависят от его диаметра, который является изначальной величиной, то гидравлический подсчет состоит из двух ступеней: подготовительного и конечного [2].

В подготовительном расчете вычисляют усредненное удельное регулярное падение давления по формуле:

$$R_m = \frac{P_n - P_k}{\sum l \cdot (1 + \alpha_m)},$$

где P_n и P_k – давление пара в начале паропровода и у потребителя, Па;

l – длина паропровода;

α_m – средний коэффициент местных потерь давления.

Для паропровода, состоящего из участков с различными расходами пара, α_m определяют:

$$\alpha_m = \frac{\sum \alpha_i \cdot l_i}{\sum l_i},$$

где l_i и α_i – длина участка и коэффициент местных потерь давления, который ориентировочно определяется по формуле В.Л. Шифринсона

$$\alpha_m = z \cdot \sqrt{G},$$

где G – расход на рассматриваемом участке, т/ч;

z – коэффициент, принимаемый для паровых сетей равным 0,05 ... 0,1.

Снижение давления пара при расчетном участке

$$\Delta P_i = R_m \cdot l_i = \frac{\Delta P}{\sum l \cdot (1 + \alpha_m)} l_i.$$

Величина давление пара в конце расчетного участка

$$P_{ki} = P_n - R_m \cdot l_i.$$

Среднее значение температуры на участке

$$t = 0,5 (t_n + t_k).$$

Гидравлический подсчет трубопроводов делают по средней плотности пара на рассматриваемом участке, которую находят с учетом падения давления и температуры пара из-за ухода части теплоты в пространство.

В начальном расчете падения температуры перегретого пара на последующие 100 м принимают $\Delta t = 2,0 \dots 2,5^\circ\text{C}$.

Показатели средней величины удельной потери давления [3]

$$R_{cp} = \frac{P_n - P_k}{\sum l \cdot (1 + \alpha_m)} \cdot \frac{\rho_n}{\rho_k}.$$

Расход пара, т/ч, отдельными потребителями:

$$G_{п} = \frac{3,6 Q}{r},$$

где Q – тепловая нагрузка потребителя, кВт;

r – теплота парообразования, кДж/кг.

При конечном подсчете выявляют реальные величины удельных потерь давления.

Диаметр тракта паропровода нужно подобрать так, чтобы значения пара не выходили за рамки указанных ниже значений [4]:

Максимальные скорости движения пара, м/с

d, мм	Перегретый пар	Насыщенный пар
до 200	50	35
более 200	80	60

Учитывая из промежуточного вычисления диаметр трубы, находят эквивалентную длину местных сопротивлений и рабочие потери давления на участках.

Рабочая температура перегретого пара в завершении вычисляемого участка:

$$t_k = t_n - \frac{3,6 Q_{пт}}{c \cdot G},$$

где $Q_{пт}$ – потери теплоты паропроводов в окружающую среду, кВт;

G – расход пара на участке, т/ч;

c – удельная теплоемкость пара, кДж/(кг*К), соответствующая среднему значению давлению пара на участке [5].

Таким образом, чтобы определить потери давления и рассчитать конденсацию при транспортировке пара, необходимо учитывать, что наиболее точный вариант расчета – это использование диаграмм с применением представленных выше формул.

Список литературы

1. Михайлов С.А. Теплоснабжение Российской Федерации в цифрах. //Новости теплоснабжения, №8, 2002.
2. Методические указания по определению тепловых потерь в водяных тепловых сетях. РД 34.09.255-97. – М.: СПО ОРГРЭС, 1998.
3. Слепченко В.С., Рондель А.Н., Шаповалов Н.Н. Влияние различных эксплуатационных факторов на тепловые потери в бесканальных подземных трубопроводах тепловой сети. /Новости теплоснабжения, № 6, 2002 г.
4. СНиП 2.04.11-88. «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов» / Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 1998.
5. Методические указания по определению расходов топлива, электроэнергии и воды на выработку тепла отопительными котельными коммунальных теплоэнергетических предприятий /АКХ им. К.Д. Памфилова – М.: Стройиздат, 1994.

ИМИТАЦИЯ ПЕРЕВАЛОК ГБЖ ВО ВРЕМЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ
Макарова К.О. студент 4 курса бакалавриата, **Махмудов Д.Д.** магистрант 1 курса
Научный руководитель – к.т.н., проф. **Тимофеева А.С.**
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Горячебрикетированное железо чаще всего транспортируют на большие расстояния, к тому же много раз перегружают, поэтому, прочность брикетов является большой ценностью [1, С. 2]. Когда брикеты не оказываются достаточно прочными, то при перевозке в стенах предприятия, производящего брикеты, они терпят разрушение из-за неоднократной перевалки. Прочность ГБЖ как правило оценивается двумя показателями: прочностью на сжатие и ударной прочностью.

Испытания на ударную прочность проводят с целью проверки способности изделия выдерживать разрушительное воздействие механических ударов, сохранять свои параметры; определять максимальный объем работ, необходимых для разрушения образца. Проверка способности изделия сохранять свои основные параметры в условиях действия механических ударов [2, С. 66].

Сущность метода заключается в определении прочности брикетов в сбрасывающем устройстве [3, С. 2].

В работе применялась следующая аппаратура: труба высотой 2 м и диаметром 0,2 м, металлическая платформа толщиной 0,15 м (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Конструкция для имитации перевалок ГБЖ

Для эксперимента были взяты 6 брикетов, которые маркировали и определяли для каждого массу.

Брикеты сбрасывали внутрь трубы по 2 брикета одновременно с высоты 2 м, помещая на уровень верхнего края трубы. После каждого сброса брикеты и всю полученную мелочь взвесили и просеяли через сита + 16 мм; -16 +5 мм; и -5 мм. Полученные фракции взвесили каждую отдельно.

Для каждого брикета фиксировать процесс разрушения, частичного разрушения или не разрушения:

- за «разрушение» брикета принимать его раскол на две половинки;
- за «раскол» брикета принимать раскол на 4 части и части класса крупности более 25 и менее 70 мм;
- за «частичное разрушение» принимать результат откалывания от брикета частей класса крупности менее 25 мм и фиксировать термином «ЧИПС», а основную целостность брикета обозначали «оц».
- Брикеты, обозначенные термином «раскол» и «разрушение», подвергать дальнейшему сбрасыванию. Части брикета собрать с поверхности зоны падения, и определить гранулометрический состав частей, их массы и кажущиеся плотности и влагопоглощение.
- Брикет сохранивший целостность в первом испытании и обозначенный знаком «+», подвергнуть последующему сбрасыванию с другой высоты.

Показатель прочности на сбрасывание вычисляли по формуле результаты представлены в таблице 1-3:

$$X = \frac{m}{m_1} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где m – масса полученной фракции брикета после испытаний в сбрасывающем устройстве, г;
 m_1 – общая масса брикетов, г.

Таблица 1 – Полученные данные после раскола первого брикета

Кол-во падений	Результаты падения	Масса, г	Показатель прочности на сбрасывание, %		
			2	2	2
15 падений	Массы брикетов, г	-	1222,4	1262,8	1174,4
	Разрушение	-	-	-	-
	Раскол	578	47,28	-	-
	Чипс -25+5	27,1/65,4/29,4	2,21	5,17	2,5
	Чипс -5	3,3/2,5/2,3	0,26	0,19	0,19
	Остались целыми	-	1	2	2
	Итого сброшено	-	2	2	2
	Процентное соотношение целых к разрушенным, %	30,4/67,9/31,7	2,48	5,37	2,69

Таблица 2 – Полученные данные после раскола второго брикета

Кол-во падений	Результаты падения	Масса, г	Показатель прочности на сбрасывание, %		
			2	2	2
18 падений	Массы брикетов, г	-	1221,6	1261,5	1173,3
	Разрушение	534,6	-	-	45,5
	Раскол	-	-	-	-
	Чипс -25+5	38,8/65,5/34,4	3,17	5,19	2,93
	Чипс -5	4,2/2,4/2,9	0,34	0,19	0,24
	Остались целыми	-	1	2	1
	Итого сброшено	-	2	2	2
	Процентное соотношение целых к разрушенным, %	43/67,9/37,3	3,51	5,38	3,18

Таблица 3 – Полученные данные после раскола третьего брикета

Кол-во падений	Результаты падения	Массы, г	Показатель прочности на сбрасывание, %		
			2	2	2
27 падений	Массы брикетов, г	-	1215,4	1260,2	1170
	Разрушение	-	-	-	-
	Раскол	525,9	-	-	44,94
	Чипс -25+5	61,4/71,4/153	5,05	5,66	13,07
	Чипс -5	5,1/3,4/8,2	0,42	0,27	0,7
	Остались целыми	-	1	1	1
	Итого сброшено	-	2	2	2
	Процентное соотношение целых к разрушенным, %	66,4/74,8/161,2	5,47	5,93	13,77

Общая масса 6-ти сухих брикетов составила 3668,4 г. Из полученных данных в таблицах 1-3 количество расколовшихся брикетов составило 3 шт. (1127,4 г) или 30,73 %. Разрушение всех 3 брикетов произошло с разной высоты. Это говорит о том, что брикеты имеют не одинаковую прочность, различие в прочности составляет практически почти в 2 раза. Значит, часть брикетов может не выдержать нагрузок при транспортировке (1 брикет).

Следовательно, 15 падений с высоты 2 м приводит к 15,75% разрушения; 18 падений с высоты 2 м приводит к 14,57% разрушения; 27 падений с высоты 2 м приводит к 14,33% разрушения.



а) б) в)

Рисунок 2 – Полученный раскол а) первого брикета после 15 сброса, б) второго брикета после 18 сброса, в) третьего брикета после 27 сброса

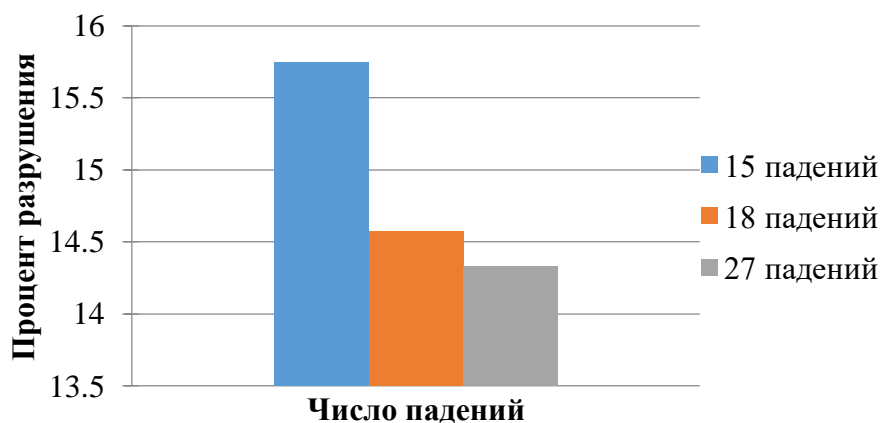


Рисунок 3 – Диаграмма процентного соотношения разрушенных брикетов от общей массы с разных высот

Если рассматривать вопрос о падении как перегрузки, то при первом эксперименте произошло на 1,18-1,43 % больше, чем при двух других опытах. На фото можно заметить, что раскол и разрушение происходит в основном по трещинам или порам между окатышами, т.к. окатыши, практически, не претерпели разрушения. Это значит, что в основном проблема в брикетировании.

Список литературы

1. Тимофеева А.С., Федина В.В., Крахт Л.Н., Семин П.В., Корсун Н.А. Влияние количества перегрузок обожженных неофлюсованных окатышей на их прочность и истирание // Современные наукоемкие технологии. – 2007. – № 12. – С. 125-126; URL: <http://top-technologies.ru/ru/article/view?id=25859> (дата обращения: 13.07.2019).
2. ГОСТ 25471 - 82 Руды железные, агломераты и окатыши. Метод определения прочности на сбрасывание. – М: ИПК Издательство стандартов, 2004. – 6 с.
3. Тимофеева Д.С. Применение инновационных технологии для получения нового товарного продукта из отходов металлизированного сырья // Научное сообщество студентов XXI столетия. Естественные науки: сб. ст. по мат. XXXIX междунар. студ. науч.-практ. конф. № 3(38). URL: [https://sibac.info/archive/nature/3\(38\).pdf](https://sibac.info/archive/nature/3(38).pdf) (дата обращения: 14.07.2019)

ИССЛЕДОВАНИЕ УМЕНЬШЕНИЯ ПОГЛОЩЕНИЯ КИСЛОРОДА ИЗ АТМОСФЕРЫ МЕТАЛЛИЗОВАННЫМ ПРОДУКТОМ

Махмудов Д.Д., Коливушка И.В. магистранты 1 курса,
Мухамадиев Д.Р., Макарова К.О. студенты 4 курса бакалавриата
Научный руководитель – к.т.н., проф. **Тимофеева А.С.**

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Склонность металлизированного сырья к окислению в значительной мере определяется пористостью (которая в свою очередь зависит от температуры восстановления) и удельной поверхностью. Скорость возрастает с увеличением открытой пористости [1].

Основными факторами, влияющими на процесс вторичного окисления, являются влажность, температура и состав атмосферы; форма и размер продукта, которые зависят от типа восстановительного агрегата; условия протекания процесса металлизации и охлаждения (температура, продолжительность).

Сущность способов защиты металлизированного сырья от окисления заключается в уменьшении его удельной поверхности, что затрудняет проникновение окислителей (влаги, кислород) внутрь каждого куска или окатыша. Защиты губчатого железа от вторичного окисления в сухом состоянии и в присутствии влаги должны быть различными (в силу различия механизмов окисления). Их можно условно разделить по технологическим приемам, благодаря которым достигается снижение активности металлизированного продукта [1-6].

1) Обеспечение необходимых условий в процессе металлизации (в первую очередь поддержание определенного режима и необходимой длительности процесса). Необходимо отметить, что наиболее эффективным способом является восстановление окатышей при повышенных температурах. С повышением температуры восстановления склонность ко вторичному окислению снижается. Серьезным препятствием при процессе восстановления служит спекание металлизированных окатышей. Однако с этим отрицательным явлением можно успешно бороться с помощью офлюсования окатышей, нанесения на них минеральных покрытий (мел, цемент и др.), которые позволяют поднять температуру восстановления до 900-1000°C [1].

Например, в условиях ОЭМК за счет ошелования окатышей перед восстановлением температура восстановительного газа была увеличена с 700 до 850–880°C, в результате чего реакционная способность металлизированного продукта во влажном состоянии снизилась в 4-5 раз, а температура возгорания повысилась с 220-230°C до 260°C.

2) Механическое уплотнение (холодное или горячее брикетирование) отдельных кусков или окатышей. Брикетирование металлизированного сырья существенно замедляет процесс окисления, хотя полностью не устраняет его.

3) Заполнение пор металлизированного окатыша углеводородами или неокисляющими жидкостями.

4) Создание поверхностной оболочки из окисленного железа (пассивация) или синтетического материала.

Исследования управляемого формирования пассивационных пленок на всей поверхности (внутренней и внешней) металлизированных продуктов позволили разработать технологию их пассивации воздухом в режиме охлаждения, когда скорость отвода теплоты окисления от активной поверхности продуктов металлизации выше скорости его выделения.

Сущность технологии заключается в том, что охлаждение ведут в две стадии: на первой от температуры восстановления до 500°C в нейтральной или восстановительной атмосфере, на второй — атмосферным воздухом со скоростью охлаждения от 10 до 70°C/мин в зависимости от температуры начала охлаждения до температуры окружающей среды. Скорость отвода теплоты металлизированных окатышей при этом регулируется интенсивностью подачи воды на внешнюю стенку реакционной трубы (шахты). Удельный отвод теплоты в этих случаях изменяется от 10,5 до 73,5 МДж/(т·мин).

При доле кислорода в газовой смеси > 1% степень окисления растет с увеличением содержания кислорода. При этом конечная степень вторичного окисления зависит от суммарной поверхности пор и их распределения по размерам.

В условиях кафедры ММ им. С.П. Угаровой были проведены эксперименты по исследованию уменьшения скорости вторичного окисления горячебрикетированного железа с помощью образования защитной окислительной пленки. Для этого были взяты брикеты с одной партии установки ГБЖ АО «ЛГОК». С тремя брикетами проводили сразу измерения по поглощению кислорода из атмосферы, используя методику, разработанную на кафедре. А следующие 3 брикета массой общей 2137,2 г сначала подвергли сушке в печи СНОЛ в течение 130 минут. Содержание кислорода в печи составляло порядка 3-5%. Затем эти брикеты испытывали на возможность поглощения кислорода из атмосферы. Результаты исследований представлены на рисунке 1. Надо заметить, что результат измерения представлен для времени 90 минут при закрытом сосуде.

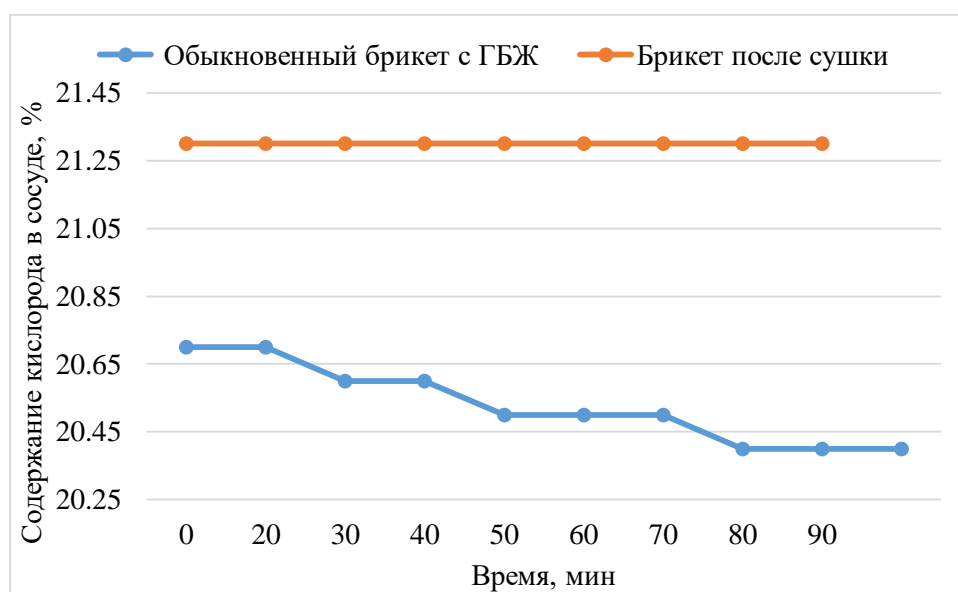


Рисунок 1 – Поглощение кислорода брикетами

По графику можно судить, что при сушке на брикетах, видимо, образовалась защитная пленка, которая способствует сохранению металлургических свойств ГБЖ и брикеты практически не поглощают кислород, т.е. не окисляются. А брикеты, взятые сразу с производства поглощают в первые 30 минут 0,1% кислорода, находящегося в сосуде, а затем эта величина постепенно уменьшается - это говорит о том, что содержания кислорода в сосуде становится меньше с каждым разом.

Список литературы

1. Тимофеева А.С., Никитченко Т.В., Процессы вторичного окисления железа: учебное пособие для практических занятий для магистрантов обучающихся по направлению «Металлургия» / А.С. Тимофеева, Т.В. Никитченко - Старый Оскол: 2017, - 136 с.
2. В.И. Рудыка Перспективы технологии прямого восстановления железа в металлургическом производстве// Бюллетень «Черная металлургия» №11,2017. -с.14-22.
3. Никитченко Т.В. Исследование и разработка технологии производства горячебрикетированного железа из концентратов КМА на промышленной установке металлизации НУЛ-III: дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук: 24.06.04 / Никитченко Татьяна Владимировна. - Липецк, 2007. - 167 с.
4. W.R. Schütze, HBI - Hot Briquetting of Direct Reduced Iron // Technology and Status of Industrial Applications, Köppern. - 2006. - p.15. – Режим доступа: <http://www.koeppern-international.com/products/briquetting/hot-briquetting> (дата обращения: 20.10.2019).

5. Устройство для защиты металла от вторичного окисления на машине непрерывного литья. Дата заявки: 09.03.1981; № 2391179. Авторы патента: Целиков А. А., Мишуев А. В., Тимохин О. А., Рудоман В. Е. Страна: Союз Советских Социалистических Республик. Организация: Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий.
6. Устройство для защиты металла от вторичного окисления на машине непрерывного литья. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/95/954160.html> / 2012-2019 / (Дата обращения 16.03.2019)

ОСОБЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ПРОМКОВШЕ МНЛЗ

Мосьпан К.С. магистрант 1 курса

Научный руководитель – д.т.н., проф. Смирнов Е.Н.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Множество современных усовершенствований, применяемых в промковшах на металлургических предприятиях (перегородки оптимальной конструкции, увеличение скорости разливки и т.д.) явились результатом лабораторных экспериментов на физических моделях [1, 2]. Выполненные опыты на водяных моделях также послужили толчком к разработке новых технологий в смежных областях (например, при разработке новых видов огнеупорных изделий, оптимизации внутренней полости промковша и пр.).

Известно, что высокие температуры наряду с непрозрачностью жидкой стали и относительно большим размером промышленных промковшей делают данные агрегаты практически непригодными для прямых экспериментальных измерений и для визуального наблюдения. Поэтому для изучения гидродинамических процессов и связанных с ними процессами переноса внутри промковша МНЛЗ используются прозрачные модели в уменьшенном масштабе. Из таблицы 1 видно, что вода при 20°C и жидкая сталь при 1600°C имеют практически одинаковую кинематическую вязкость, что вполне позволяет на уменьшенных физических моделях изучать различные процессы массопереноса (режимы перемещения потоков, перемешивание, движение шлаковых включений и т.д.) в ковшах и промковшах. В ходе проведения известных исследовательских работ на физических моделях [1-4] варьировались различные эксплуатационные параметры обработки жидкой стали в промковше.

Таблица 1 – Физические свойства воды при температуре 20°C и стали при температуре 1600°C [2]

Характеристика	Вода	Сталь
Молекулярная вязкость, μ , кг/м·с	0,001	0,0064
Плотность, ρ , кг/м ³	1000	7014
Кинематическая вязкость, $\nu = \mu/\rho$, м ² /с	10 ⁻⁶	0,913·10 ⁻⁶
Поверхностное натяжение, σ , Н/м	0,073	1,6

В любой гидравлической системе (например, ковш или промковш) равновесие между различными силами, действующими на струйный элемент, можно описать уравнением Навье-Стокса. В действительности, в большинстве проведенных к настоящему времени работах на физических моделях, критерий Фруда применялся для установления динамического подобия между двумя геометрически подобными, но разноразмерными (модельной и полномасштабной) системами промковша.

В целом промковши, которые применялись в различных исследованиях, отличались, как правило, геометрическими размерами и масштабом, но в них соблюдался критерий Фруда, согласно которому использовался уменьшенный расход воды.

Между тем в работах [1-4], применялись два критерия моделирования: Вебера и Фруда с геометрическим масштабным коэффициентом 0,6. На основании результатов моделирования однофазных потоков показано, что соблюдение критерия подобия Вебера является не существенным в плане достижения подобия процессов перемешивания.

В некоторых работах [5-7] были использованы полномасштабные физические модели. Их применение удовлетворяло критериям подобия Фруда и Рейнольдса. При этом разработчикам моделей потребовалось разработать методики, позволяющие количественно определять параметры жидкой среды при достижении как устойчивого состояния течения конвективных потоков, так и при переходных режимах.

В целом применяемые при физическом моделировании методики должны обеспечивать не только визуальное изучение явлений, сопровождающих перемешивание, но также

гарантировать количественную оценку результатов для получения информации по всеобъемлющим характеристикам жидкой среды в моделируемой системе. Все известные способы и методики можно условно разделить на две основные группы:

- 1) способы идентификации ответного сигнала для определения времени распределения (гомогенизации) элементов-индикаторов для заданного течения потоков;
- 2) способы визуализации потоков с возможным определением матрицы скоростей, включающие экспериментальные исследования характера перемещения потоков с обеспечением оптической регистрации результатов на видеокамеру.

Первая группа способов предполагает введение в жидкий поток, поступающий в промковш, веществ-маркеров и определения их концентрации в потоке и объеме жидкой ванны. Наиболее распространенные приемы характерные этому методу следующие [8,9]:

- 1) введение концентрированного раствора соли (KCl, NaCl) с измерением удельной проводимости жидкости;
- 2) введение кислоты с отслеживанием величины pH;
- 3) термический метод, основанный на впрыскивании жидкостей с различными температурами;
- 4) оптический или оптико-электрический метод и т.п.

Наиболее распространенные приемы моделирования для второй группы способов: метод ввода цветной жидкости (раствора $KMnO_4$ и т.п.); метод тонких волокон; метод всплывших отраженных элементов; метод обесцвечивания и окрашивания.

Выбор того или иного метода зависит не только от конкретной зоны жидкой ванны промковша, которую мы хотим наблюдать, но также и от информации которую мы ожидаем получить.

В последних исследованиях физического моделирования на воде предпринимаются попытки обеспечить смешение как горячего, так и холодного потоков, что позволяет моделировать явления перемешивания для переходных моментов разлива [10].

Что касается методов визуализации потоков, то уже сегодня нас не могут удовлетворять результаты двухмерного сканирования путём видео-фотографического проектирования. Тем не менее, развитие цифровых технологий обеспечивают быстрое продвижение исследователей вперёд. Уже в ближайшем будущем следует ожидать появления цифровой трехмерной проекции в системах с несколькими камерами и отражателями. В крайнем случае, можно ожидать появления системы с шестью камерами, позволяющими сканировать модель со всех шести сторон.

Имитация покровного шлака на поверхности металла в промковше осуществляется, как правило, с помощью силиконового или трансформаторного масла, которые имеют высокое поверхностное натяжение и существенно изменяют вязкость при изменении температуры. Это позволяет изучать процесс выхода пузырьков вдуваемого газа на поверхность жидкой ванны и оценивать возможность вовлечения покровного шлака в перемешивание.

Обобщая многочисленные исследования в области физического моделирования процессов движения потоков в промковше, можно выделить следующие общие подходы:

- 1) в качестве основного критерия гидродинамического подобия большинство исследователей использует критерий Фруда в качестве рабочей жидкости в физической модели используется вода, обеспечивающая визуализацию протекающих процессов;
- 2) при физическом моделировании предпочтение отдается уменьшенным в несколько раз в сравнении с промышленным объектом моделям, что существенно снижает трудоемкость выполняемых экспериментов;
- 3) в качестве основного количественного критерия эффективности работы промковша принимается величина так называемого «резидентного времени», то есть времени пребывания жидкости в промковше, которое определяется электрохимическим методом с вводом в перемешиваемую жидкость (воду) небольшого количества концентрированного раствора поваренной соли и измерением электропроводности в нескольких точках объема модели.

Список литературы

1. Y. Bao, T. Wierzbicki. A comparative study on various ductile crack formation criteria, J. Eng. Mater. Tech., 126 (2004), 314-324.
2. Дубоделов В.И., Смирнов А.Н., Ефимова В.Г., Кравченко А.В., Верзилов А.П. Гидродинамические и физико-химические процессы в промежуточных ковшах для непрерывного литья стали. – Киев: Наукова думка. 2018. 262 с.
3. Single Strand Continuous Caster Tundish Furniture Comparison for Optimal Performance / V. Singh, S. K. Ajmani, A. R. Pal [et al.] // Ironmaking and Steelmaking. - 2012. - Vol. 39, N 3. - P. 171-179.
4. Вдовин К.Н., Точилкин В.В., Ячиков И.М. Разработка огнеупорных конструкций для промежуточного ковша сортовой МНЛЗ // Новые огнеупоры. 2015. №11. С. 3-7. Tercelej M, Turk R, Kugler G, Perus L. Neural network analysis of the influence of chemical composition on surface cracking during hot rolling of AISI D2 tool steel / Comput Mater Sci, 2008, Vol, 42, pp. 625–637.
5. Божесков А.Н., Аленин А. В., Казаков В.В., Топтыгин А.М., Тиняков В.В. Физическое моделирование потоков металла в промежуточном ковше МНЛЗ-2 ЭСПЦ АО “Волжский трубный завод” с целью совершенствования его конструкции // Metallurg, 2018. №12. С. 39-41.
6. Кожухов А.А., Смирнов Е.Н. Черменев Е.А., Скляр В.А., Короткова Л.Н. Разработка физической модели для исследования гидродинамики потоков металла в промежуточном ковше МНЛЗ // Современные проблемы электрометаллургии стали: XVII междуна-родная конф., материалы, 03-06 октября 2017, г., Старый Оскол. - Че-лябинск: Издательский цент ЮУрГУ, 2017. – Ч.2. – С. 30-36.
7. Точилкин, В.В. Методика проектирования элементов системы распределения потоков стали промежуточного Т- образного ковша сортовой МНЛЗ [Текст] / В.В.Точилкин, О.А.Филатова, А.А.Хоменко // Технология металлов. 2010. №4. С. 20 – 24.
8. Числавлев В.В., Фейлер С.В., Бойков Д.В., Неунывихина Д.Т. Гидродинамические процессы в промежуточном ковше при непрерывной разливке рельсовой стали // Современные проблемы электрометаллургии стали: XVII международная конф., материалы, 03-06 октября 2017, г., Старый Оскол. - Челябинск: Издательский цент ЮУрГУ, 2017. – Ч.2. – С. 41-52.
9. Water modeling of effect on steel liquid flow in the bottom gas blowing tundish of different porous materials / M.J. Zhang, H.Z. Wang, A. Huang [et al.] // National University of Science and Technology. - 2006. - N 5. - P. 433-441.
10. Physical modeling and industrial practice of argon bottom bubbling in tundish / L. Tao, M. Jiang, D. Wang [et al.] // Iron Steel. - 2006. - N 5. - P. 32-44.

МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ ОБЪЕМНОЙ ПЛОТНОСТИ РАЗНЫХ ФРАГМЕНТОВ ГБЖ НА ГИДРОСТАТИЧЕСКИХ ВЕСАХ

Мухамадиев Д.Р., Макарова К.О. студенты 4 курса бакалавриата,

Махмудов Д.Д. магистрант 1 курса,

Научный руководитель – к.т.н., проф. Тимофеева А.С.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Чтобы определить металлургические свойства горячебрикетированного железа (ГБЖ) необходимо знать и физические свойства, такие как плотности- насыпную и объемную, пористость. В данной работе исследуются физические свойства как целых брикетов, так и их фрагментов.

В работе применялась следующая аппаратура: материал, гидростатические весы, дистиллированная вода и дополнительный сосуд для замачивания ГБЖ (Рисунок 1).



1 – чашечка для взвешивания сухого материала; 2 – чашечка для взвешивания материала в воде; 3 – сосуд с водой; 4 – панель управления весами; 5 – конструкция выдерживающая сосуд с водой, не влияя на рамку для удерживания чашечек для взвешивания; 6 – рамка, удерживающая чашечки для взвешивания материала.

Рисунок 1 – конструкция гидростатических весов ВЛЭ

Вначале необходимо настроить весы, налить дистиллированную воду в сосуд 3 и в дополнительный сосуд для замачивания брикетов, воду необходимо налить так, чтобы брикеты погружались полностью в воду. Предварительно брикеты разделим по классам и в каждом классе должен быть помечен каждый элемент (например, для брикетов целых- I, II, III, IV.....) (Рисунок 2)

Проведение испытаний:

1) Включить весы;

Необходимо учитывать чувствительность весов, при использовании весов, необходимо чтобы вокруг весов никто не проходил, рамка, удерживающая чашечки очень чувствительна, и она чувствует резкое движение воздуха вокруг нее.

2) Измерить массу сухих брикетов на верхней чашечке весов, записать показания;

3) Затем замочить брикеты в дополнительном сосуде, чтобы они погрузились полностью в воду, замачивание необходимо для того чтобы поры брикетов заполнились водой, необходимо подождать пока все поры не заполнятся;

4) Далее надо взять один брикет из дополнительного сосуда и слегка промокнуть его поверхность, так чтобы его поверхность осталась влажной. Взвесить влажный брикет на верхней чашечке весов, записать данные. Далее сразу измерить массу брикета в воде и записать данные.



Рисунок 2 – Брикеты и их фракции

5) Рамка, удерживающая чашечки очень чувствительна, и она чувствует резкое движение воздуха вокруг нее, обратить внимание на установление воды в покое при взвешивании в воде брикета.

б) Определить объемную плотность брикета, используя следующую формулу:

$$\rho_{об} = \frac{m_{вл}}{m_{вл} - m_{в.в.}} * \rho_{в}; \quad (1)$$

где $m_{вл}$ – масса влажного ГБЖ, взвешенный в воздухе, г;

$m_{в.в.}$ – масса ГБЖ, взвешенный в сосуде с водой, г;

$\rho_{в}$ – плотность дистиллированной воды при 20 – 25 °С.

Были проведены испытания по брикетам и фрагментам, усредненные значения результатов по каждому виду объемной плотности представлены на рисунке 3.

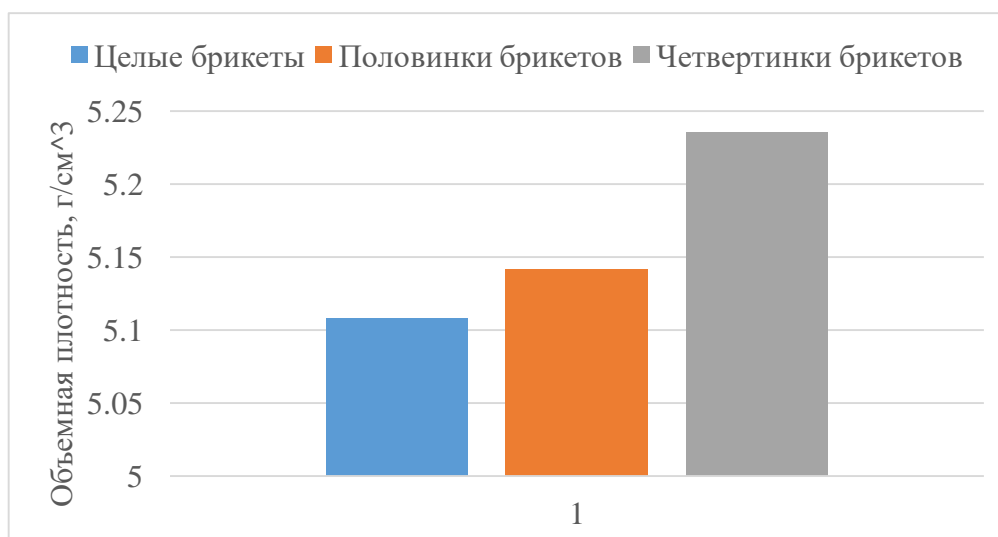


Диаграмма 1 – Усредненное значение объемной плотности брикетов и фрагментов

Из диаграммы следует что, целые брикеты имеют плотность меньшую, чем его части. Это, видимо, происходит так потому что брикеты разбиваются чаще всего по порам и трещинам, тогда в меньших фракциях остается меньше пор, следовательно, и плотности их будут выше.

Список литературы

1. Инструкция к весам ВЛЭ-1023 [Электронный ресурс]. М.: Госметр, 2020. – Режим доступа: [https://gosmetr.ru/catalog/vle-1023sl/4\(10\)2020/](https://gosmetr.ru/catalog/vle-1023sl/4(10)2020/) (дата обращения)

НЕКОТОРЫЕ ВАРИАНТЫ ПО ОПТИМИЗАЦИИ ТЕПЛОВОЙ РАБОТЫ СТЕНДОВ СУШКИ И РАЗОГРЕВА СТАЛЕРАЗЛИВОЧНЫХ КОВШЕЙ

Наёбов М.И. студент 4 курса бакалавриата

Научный руководитель – к.т.н., доц. Сазонов А.В., ст. преподаватель Кочергина И.Н.
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

В настоящее время мероприятия, направленные на энергосбережение в металлургической отрасли, играют значимую роль [1], так как в результате их использования в технологическом процессе уменьшаются затраты на производство готовой металлопродукции. На стендах сушки разогрева сталеразливочных ковшей (с/к) в качестве топлива используется природный газ, так он является доступным видом топлива в нашей стране, имеет высокую теплоту сгорания, подается с определенным давлением и имеет практически постоянный состав. Однако, его цена постоянно растет [2], что в свою очередь сказывается на стоимости производимой продукции.

При сушке и разогреве с/к на стендах необходимо обеспечивать равномерный разогрев рабочего слоя футеровки до нужной температуры. В связи с этим использование резко сфокусированных концентрационных факелов при разогреве практически недопустимо, в связи с этим одним из вариантов по достижению экономии природного газа является подогрев воздуха, идущего на горение. В последнее время нашли также широкое применение такие методы интенсификации как увеличение светимости факела, использование высокоскоростных горелочных устройств [3].

Сушка и разогрев футеровки с/к при использовании газовых горелок в большинстве случаев используется на большом количестве металлургических предприятий РФ.

Низкие значения тепловых КПД эксплуатируемых стендов в большей степени объясняется отсутствием рекуперации тепла отходящих дымовых газов.

Сушка и разогрев футеровки с/к может длиться довольно таки длительное время. На рисунке 1, в качестве примера, представлена расходная часть теплового баланса процесса разогрева для стендов, использующих обычные горелочные устройства без предварительного смешивания и подогрева воздуха для горения.

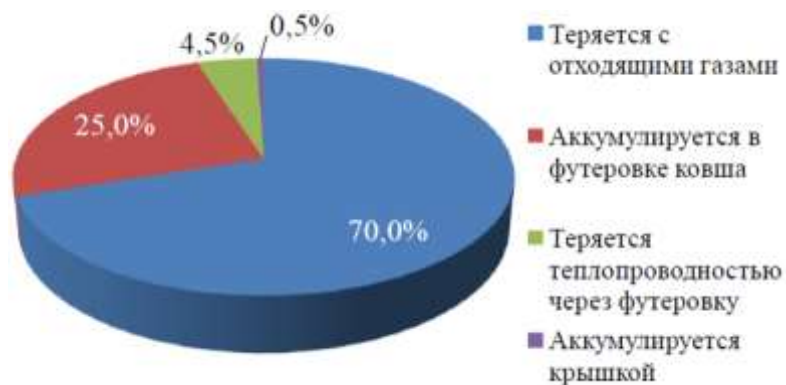


Рисунок 1 – Расходная часть теплового баланса [4]

Так как огнеупорные изделия, применяемые для футеровки рабочего слоя, имеют сравнительно низкие коэффициента теплопроводности, то такие стенды оборудуются горелочными устройствами пониженной тепловой мощности.

Поскольку в течении сушки и нагрева расход природного газа может быть различным стенды, как правило, оснащаются горелочными устройствами без предварительного смешивания с широким диапазоном регулирования расхода природного газа. Стенды оснащаются системой автоматического регулирования соотношения «природный газ - воздух», который соответствует графику сушки и разогрева с/к в производственных условиях.

Основным достоинством при таком способе сушки и нагрева является его дешевизна – около 0,35 рублей на получение одного кВт · ч тепловой энергии. При этом, конструкция стенда довольно таки проста в эксплуатации и в ремонте [5].

В работе [6] представлена конструкция горизонтального стенда для нагрева, предложенная «Стальпроект». В конструкции стенда предусмотрена установка рекуператора для нагрева воздуха горения до температуры порядка 200 - 400°С, что экономит природный газ и увеличивает калориметрическую температуру горения топлива.

В работе [7] предложена конструкция стенда сушки и разогрева сталеразливочных ковшей, на котором установлено горелочное устройство с двойной закруткой потоков природного газа и воздуха, что позволяет более лучше смешивать топливо и воздух. В результате этого достигнута существенная экономия природного газа.

В работе [8] при работе стенда нагрева предложено использовать импульсное отопление, за счет которого возможно управление подводимой тепловой энергией к поверхности рабочего слоя футеровки. При использовании такого способа отопления увеличивается конвективная составляющая процесса горения и соответственно увеличивается температурный напор. При использовании на стендах нагрева импульсного сжигания в условиях ОАО «ММК «Азовсталь» достигнуто снижение расхода природного газа на 6 – 13 %, увеличилась средняя температура нагрева футеровки на 60°С, а также возросла стойкость примерно на 6 %.

Еще одним способом повышения эффективности при работе стендов, использующих горелочные устройства, является установка керамических излучающих поверхностей [9].

Рассмотрим более детально вопрос по уменьшению расхода газа при эксплуатации стендов за счет утилизации тепла отходящих газов, к примеру, в рекуператоре.

В общем случае, общее количество тепла (Q , кДж) при сжигании 1 м³ природного газа, с учетом количество тепла, которое вносится воздухом горения с определенной температурой, составляет:

$$Q = Q_{\text{н}}^{\text{п}} \cdot V_{\text{пр}} + V_{\text{пр}} \cdot V_{\text{во}} \cdot c_{\text{в}} \cdot t_{\text{в}}, \quad (1)$$

где $V_{\text{пр}}$ – объем сжигаемого природного газа, м³; $V_{\text{во}}$ - объем воздуха, идущего на горение природного газа, м³/м³; $c_{\text{в}}$ – теплоемкость воздуха, кДж/м³·К, $t_{\text{в}}$ - температура подаваемого на горение воздуха, °С; $Q_{\text{н}}^{\text{п}}$ – низшая теплота сгорания природного газа, кДж/м³.

К примеру, при 20°С значение $c_{\text{в}}$ численно равно 1,3 кДж/м³·К. Если температура подогрева воздуха составляет 600°С, то значение $c_{\text{в}}$ численно равно уже 1,358 кДж/(м³·К). Также большое значение в выражении (1) имеет значение $t_{\text{в}}$ – вместо 20°С в него подставляется, к примеру температура 600°С (600 / 20 = 30 раз).

Можно сказать, что подогрев воздуха приводит к уменьшению значения $V_{\text{пр}}$ при одинаковом значении Q .

В заключении следует сказать, что использование подогрева воздуха теплом отходящих газов до определенной температуры позволит сэкономить большой объем природного газа, что позволит получить дополнительный экономический эффект предприятию.

Список литературы

1. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года - Режим доступа <http://www.minenergo.gov.ru> / (дата обращения: 25.03.20)
2. Лисиенко, В. Г. Хрестоматия энергосбережения: справочник в 2-х книгах / В.Г. Лисиенко. Кн. 1 / В.Г. Лисиенко, Я.М. Щелоков, М.Г. Ладыгичев; Под ред. акад. АИН проф. д.т.н. В.Г. Лисиенко. - М.: Теплоэнергетик, 2003. - 688 с.
3. Новая скоростная рекуперативная газовая горелка для прямого нагрева металла в промышленных печах / М. Р. Барташ и др. // Сталь. - 2010. - № 3. – С. 125-127
4. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях - Режим доступа <http://www.portal.tpu.ru> / (дата обращения: 25.03.20)

5. Жиркин, Ю. В. Надежность, эксплуатация и ремонт металлургических машин: учебник / Ю.В.Жиркин. - Магнитогорск: МГТУ, 2002. - 330 с.
6. Современные установки для сушки и высокотемпературного нагрева ковшей / Б.С. Чайкин и др. // Электрометаллургия. - 2006. - № 4. - С. 37-42
7. Опыт работы установки для сушки и нагрева сталеразливочных ковшей / В.А. Спирин и др. // Сталь. - 2000. - № 11. - С. 50-51
8. Разработка и промышленное освоение импульсного режима отопления стенов для сушки и разогрева сталеразливочных ковшей / А.В. Сушенко и др. // Металлург. - 2002. - № 9. - С. 45-47
9. Патент 2433886 Российская Федерация, МПК В22D41/015 Устройство для подогрева емкости для транспортировки жидкого металла / Й. Шлютер. - № 2008149523/02; заявлено 11.05.2007; опубликовано 20.11.2011; Бюл. №32. – С. 15-19: 2 ил.

ПРИМЕНЕНИЕ СТРУЙНОЙ ФОРСУНКИ ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ ПАРА

Наринбаев Т.Х. студент 3 курса бакалавриата

Научный руководитель – к.т.н., проф. Тимофеева А.С.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Струйная форсунка, представляет насадок с соплом (отверстием малого диаметра) или несколькими соплами. Жидкость с большой скоростью вытекает из сопла, распадаясь на довольно крупные капли. Угол распыла (угол раскрытия факела распыляемой жидкости) невелик, распределение жидкости в факеле неравномерно, наибольший расход ее наблюдается через центр факела. Струйные форсунки могут выполняться с щелевыми отверстиями сопел, дают плоский факел распыла[1].

Основное преимущество струйной форсунки – простота его выполнения.

Струйных форсунок на смесительной головке постоянного диаметра можно разместить значительно больше, чем центробежных, и коэффициент расхода струйных форсунок в 2,5 – 3,0 раза больше, чем центробежных. Поэтому при одном и том же перепаде давления на форсунках смесительная головка со струйными форсунками обеспечивает большую расходонапряженность камеры, а также большую пропускную способность смесительной головки.

Недостатками струйных форсунок являются:

– малый угол распыла, составляющий 3 – 20°;

– недостаточная тонкость и однородность распыла компонента;

– камера, имеющая смесительную головку со струйными форсунками, получается более тяжелой из-за необходимости иметь большую приведенную длину.

Использование струйных форсунок широко применяется вследствие его простоты и универсальности. Существуют способы по увеличению однородности распыла, по улучшению дробления капель и увеличения угла распыла[2].

Струйные форсунки рассчитывается по следующим приведенным формулам. Вычисление фактической скорости выхода несжимаемой жидкости из отверстия:

$$w = \sqrt{2g \frac{\Delta p_{\phi}}{\rho}}, \quad (1)$$

где $\Delta p = (p_{\phi} - p)$ – разность давлений;

ρ – плотность жидкости.

Расход жидкости в форсунке определяется по формуле расхода:

$$G_{\phi} = \mu w f_c \rho, \quad (2)$$

где f_c – площадь поперечного сечения отверстия в м²;

μ – коэффициент расхода, который рассматривает уменьшение фактической скорости течения в сравнении с теоретической, а так же определяет сужение струи;

Из равенства (1), подставим в уравнение (2) значение w , и получим:

$$G_{\phi} = \mu f_c \sqrt{2g \Delta p_{\phi} \rho}, \quad (3)$$

откуда

$$f_c = \frac{G_{\phi}}{\sqrt{2g \Delta p_{\phi} \rho}}. \quad (4)$$

Расход жидкости G_{ϕ} можно определить, зная общий расход жидкости и количество форсунок.

$$G_{\phi} = \frac{G}{n}. \quad (5)$$

Количество форсунок принимаем за $n = 1$, такой форсунки будет достаточно чтобы максимально оросить центр факела, при этом известно, что дальнобойность струи в струйных форсунках максимальная, а значит жидкость будет распыляться вплоть до стенок трубопровода[3].

Плотность жидкости известна. Перепады давления на форсунке Δp_{ϕ} находятся в пределах 3 – 15 кГ/см² (0,29 – 4,7 МН/м²);

Иметь высокий перепад давлений нецелесообразно, потому что это требует высокой подачи давления. Уменьшение Δp_{ϕ} ниже 3 кг/см^2 невыгодно, потому что при данном варианте снижается распыливание и смесеобразование, а также увеличивается вероятность образования низкочастотных колебаний[3].

Расход при $l/d_c=0,5 \div 1$ снижается за счет сужения струи, $\mu=0,6 \div 0,65$ (Рисунок 1, а). При $l/d_c=2 \div 3$ сужение струи также уменьшается, однако давление в узком сечении $l-l$ (Рисунок 1, б) в результате разрежения меньше, чем при (Рисунок 1, а), в следствии чего скорость по узкому сечению больше. Расход жидкости возрастает, несмотря на сужение струи. Получается, что при $l/d_c=2 \div 3$, коэффициента расхода больше и равен $0,75 \div 0,85$ [3].

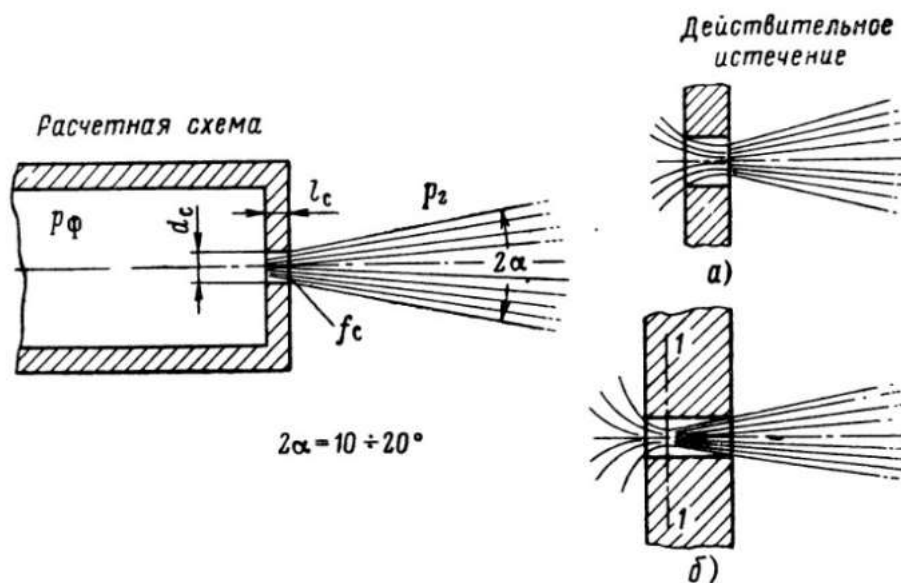


Рисунок 1 – Истечение компонента из струйной форсунки

Использовать форсунки с большим отношением $l_c - l_d$ невыгодно, потому что будут увеличиваться потери на трение. На коэффициент расхода μ оказывают влияние ряд нескольких факторов, они имеют не столь весомую значимость, однако их так же стоит учесть:

а) скругления, фаски входных кромок – факторы влияющие на геометрию форсунок приводит к увеличению коэффициента расхода μ ;

б) с ростом Δp_{ϕ} может произойти отрыв потока от стенок сопла форсунки, которая при имеющейся геометрии приведет к ухудшению коэффициент расхода μ . На рисунке 2 приведен пример зависимости разницы давлений на форсунке Δp_{ϕ} ;

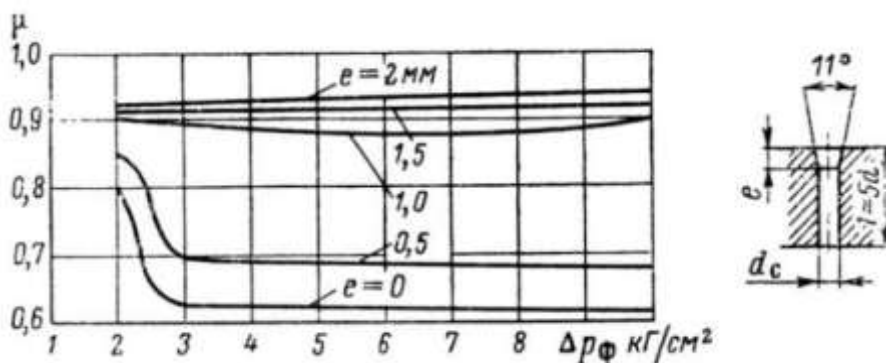


Рисунок 2 – Зависимость μ от Δp_{ϕ} и геометрии форсунки

в) с увеличением температуры, величина перепада Δp_{ϕ} , при котором может произойти отрыв потока от стенок, понижается;

г) уменьшение противодействия до $5 - 6 \text{ кг/см}^2$ ($0,49 - 0,58 \text{ МН/м}^2$) может привести к отрыву струи от стенок, а следовательно, и уменьшению значения коэффициента расхода μ .

д) заусенцы на кромках и большая шероховатость стенок отверстия могут привести к значительному снижению коэффициента расхода μ .

Заранее точно учесть влияние всех этих факторов невозможно, поэтому при обработке конструкции всегда применяются гидравлические проливки для уточнения параметров форсунок. Диаметр отверстий форсунок для жидкости d_c обычно выполняется в пределах $0,8 - 2,5 \text{ мм}$.

При диаметре сверления меньше $0,8 \text{ мм}$ отверстия легко засоряются. При $d_c \geq 2,5 \text{ мм}$, распыливание компонента ухудшается, так как струя компонента получается слишком мощной и плохо распадается на капли [2].

Более лучшее дробление капель и однородный распыл можно получить, если форсунки расположить так, чтобы их струи пересекались (форсунки с пересекающимися струями), в таком случае будет больший угол распыливания. В результате соударения компонентов происходит дробление капель, и угол распыливания увеличивается до $60 \div 100^\circ$, но пропускная способность таких форсунок несколько уменьшается, тем самым теряется расходонапряженность смесительных головок. Блок форсунок с пересекающимися струями может состоять из нескольких струйных форсунок, вплоть до четырех [4].

Список литературы

1. Витман, Л. А. Распыливание жидкости форсунками / Л. А. Витман, Б. Д. Кацнельсон, И. И. Палеев. – Изд-во «ГЭИ», 1962. – 265 с.
2. Добровольский, М.В. Жидкостные ракетные двигатели. Основы проектирования: учебник для вузов / М.В. Добровольский; под ред. Д.А. Ягодникова. 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005, - 448 с.: ил.
3. Распыливание жидкостей [Текст] / [Ю.Ф. Дитякин, Л.А. Клячко, Б.В. Новиков, В.И. Ягодкин]. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Машиностроение, 1977. - 207 с. : ил.; 22 см. Авт. 1-го изд.: В.А. Бородин, Ю.Ф. Дитякин, Л.А. Клячко, В.И. Ягодкин
4. Егорычев В.С. Теория, расчёт и проектирование ракетных двигателей: [Электронный ресурс]: электрон, учеб. пособие / В.С. Егорычев; Минобрнауки России, Самар, гос. аэрокосм, ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т). - Электрон, текст, и граф. дан. (3,25 Мбайт). - Самара, 2011 - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

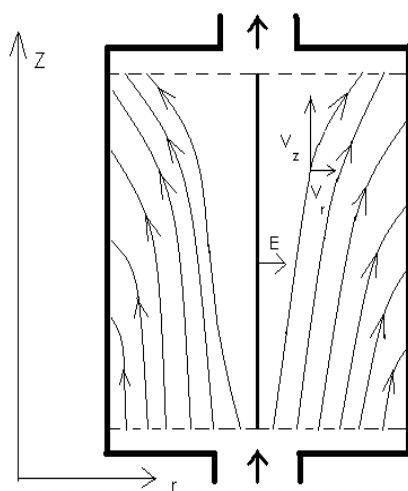
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЫЛЕОЧИСТИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ С ПОМОЩЬЮ НЕОДНОРОДНОГО ОСЕСИММЕТРИЧНОГО ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ

Новоточинов А.П., Соплаков А.В. магистранты 1 курса

Научный руководитель – ст. преподаватели Сурков В.П., Лукьянов И.Е.
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

В данной статье предлагается рассмотреть метод нахождения траекторий движения частиц пылегазового потока в электрических полях с сильной неоднородностью. В качестве типовой задачи будет рассмотрен процесс движения заряженных частиц пыли в электрофильтре цилиндрической конфигурации. Коронирующая нить, совпадающая с осью цилиндра, создаёт сильно-неоднородное электрическое поле.

Малые частицы пыли в вязком воздушном потоке, попадая в область действия сильного электрического поля, движутся в направлении осадительной поверхности.



Основные величины: E – напряжённость электрического поля, τ – линейная плотность заряда, ε_0 – электрическая постоянная, d – диаметр коронирующей нити, r – расстояние в радиальном направлении, z – расстояние в осевом направлении, m – масса пылинки, q – электрический заряд пылинки, R – радиус пылинки, D – диаметр электрофильтра, H – высота электрофильтра, η – коэффициент динамической вязкости воздуха, v_r и v_z – радиальная и осевая составляющие вектора скорости пылинки, a_r – ускорение пылинки, F_K – кулоновская сила, F_C – сила сопротивления воздуха, t – время.

Переходим к решению: запишем 2-ой закон Ньютона в векторной и скалярной формах для движения пылинки внутри электрофильтра.

$$m \cdot \vec{a}_r = \vec{F}_K + \vec{F}_C; \quad m \cdot r'' = E(r) \cdot q - 6 \cdot \pi \cdot \eta \cdot R \cdot r'; \quad z(t) = v_z \cdot t; \quad v_z = const.$$

В цилиндре $E(r) = \frac{\tau}{2 \cdot \pi \cdot \varepsilon_0 \cdot r}$; $m \cdot r'' + 6 \cdot \pi \cdot \eta \cdot R \cdot r' - \frac{\tau \cdot q}{2 \cdot \pi \cdot \varepsilon_0 \cdot r} = 0$;

$$r'' + \frac{6 \cdot \pi \cdot \eta \cdot R}{m} \cdot r' - \frac{\tau \cdot q}{2 \cdot \pi \cdot \varepsilon_0 \cdot m \cdot r} = 0.$$

Введем обозначения: $\alpha = \frac{6 \cdot \pi \cdot \eta \cdot R}{m}$; $\beta = \frac{\tau \cdot q}{2 \cdot \pi \cdot \varepsilon_0 \cdot m}$; тогда $r'' + \alpha \cdot r' - \frac{\beta}{r} = 0$; $r' = v_r$;

$$v_r' + \alpha \cdot v_r - \frac{\beta}{r} = 0; \quad v_r = \frac{dr}{dt}; \quad dt = \frac{dr}{v_r}; \quad \frac{dv_r}{dt} = \frac{\beta}{r} - \alpha \cdot v_r; \quad v_r \cdot \frac{dv_r}{dr} = \frac{\beta}{r} - \alpha \cdot v_r; \quad \frac{dv_r}{dr} = \frac{\beta}{v_r \cdot r} - \alpha.$$

Для того, чтобы произвести приближённое интегрирование получившегося дифференциального уравнения, необходимо последнее представить в виде разностной схемы.

$$\frac{v_{r(n+1)} - v_{r(n)}}{r_{n+1} - r_n} = \frac{\beta}{v_{r(n)} \cdot r_n} - \alpha; \quad n - \text{номер последовательности подсчёта.}$$

Тогда

$$v_{r(n+1)} = v_{r(n)} + \frac{\beta \cdot (r_{n+1} - r_n)}{v_{r(n)} \cdot r_n} - \alpha \cdot (r_{n+1} - r_n)$$

Подсчёт производится в системе MATHCAD 2000.

Результат получается в виде таблицы значений. Далее, необходимо найти траекторию движения пылинки.

$$\frac{dz}{dt} = v_z; \quad \frac{dr}{dt} = v_r; \quad \frac{dz}{dr} = \frac{v_z}{v_r}$$

Применим разностную схему: $\frac{z_{m+1} - z_m}{r_{m+1} - r_m} = \frac{v_z}{v_{r(m)}}$; m – номер последовательности

подсчёта.

$$z_{m+1} = z_m + \frac{v_z \cdot (r_{m+1} - r_m)}{v_{r(m)}}$$

Результат также получается в виде таблицы. Затем, строится график зависимости z_{m+1} от r_m . График иллюстрирует процесс движения пылинок внутри электрофильтра в зависимости от точки начала движения и физических характеристик пыли от источника выбросов, а также, от геометрических размеров электрофильтра. Траектория показывает, попадает ли пылинка на осадительную поверхность фильтра или она уносится воздушным потоком в выходной тракт.

Объём воздуха, в котором пылинки не достигают поверхности осаждения может быть вычислен, и несложно оценить эффективность работы электрофильтра.

Вывод: приведённая модель расчёта траектории может быть использована не только для ламинарного, но и для турбулентного воздушно-пылевого потока.

ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ В ПРОЦЕССЕ ПРОДУВКИ МЕТАЛЛА ИНЕРТНЫМ ГАЗОМ В СТАЛЕРАЗЛИВОЧНОМ КОВШЕ

Новоточинов А.П. магистрант 1 курса

Научный руководитель – д.т.н., доц. Кожухов А.А.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

В современных условиях развития сталеплавильного производства основная роль в получении качественных сталей отводится процессам внепечной обработки стали. Одной из ключевых операций внепечной обработки стали является ее продувка инертным газом через погружные фурмы или донные продувочные блоки в сталеразливочном ковше. При производстве сталей с повышенными требованиями к технологическим свойствам особое внимание уделяется содержанию в ней неметаллических включений (НВ), количество которых определяется окисленностью металла и степенью удаления продуктов раскисления в шлак в процессе продувки, эффективность которой определяется конструкцией и местом установки продувочного устройства, интенсивностью и длительностью обработки. Несмотря на большое количество исследований связанных с совершенствованием технологии продувки стали в сталеразливочном ковше, актуальность исследований в этом направлении остаются достаточно острой. Особенно актуальны исследования направленные на изучение эффективности удаления НВ в процессе продувки. Так как, исследование гидродинамических процессов в реальных условиях невозможно, исследователи прибегают к методам физического и математического моделирования.

В настоящее время, при производстве сталей с повышенными требованиями к технологическим свойствам особое внимание уделяется содержанию в ней неметаллических включений (НВ), количество которых определяется окисленностью металла и степенью удаления продуктов раскисления в шлак в процессе продувки, эффективность которой определяется конструкцией и местом установки продувочного устройства, интенсивностью и длительностью обработки.

Образование неметаллических включений, происходящее в ходе внепечной обработки и непрерывной разливки стали, непосредственно связано с поведением кислорода, находящегося в металле, шлаке и футеровке сталеразливочного и промежуточного ковшей, а также с эмульгированием частиц шлака при принудительном перемешивании и технологических переливах металла [1,2]. Удаление неметаллических частиц из стали при продувке инертными газами происходит благодаря их прикреплению к пузырьку на границе металл–газ [3]. По данным [4] время, необходимое для перехода неметаллических включений через межфазную границу металл – газ, может оцениваться как $10^{-4} - 10^{-6}$ с. Это свидетельствует о том, что практически любое столкновение неметаллической частицы с пузырьком газа независимо от ее химического состава и гидродинамических условий должно приводить к прикреплению неметаллической фазы к пузырю. Тем не менее, на практике столь значительного снижения содержания неметаллических включений при обычных режимах продувки не достигается, что следует рассматривать как подтверждение того факта, что далеко не все столкновения пузырьков с включениями приводят к их сцеплению. Кроме того, некоторая часть неметаллических включений затягивается в металлическую ванну в области бурления и выхода пузырьков из металла в шлак.

Анализ научно-технической литературы показал, что вопросам изучения гидродинамики продувки стали в сталеразливочных ковшах посвящено достаточно большое количество работ. Однако вопрос обеспечения эффективного удаления неметаллических включений в процессе продувки до сих пор не решен. В связи с этим, требуется всестороннее изучение явлений, протекающих в процессе продувки стали в сталеразливочном ковше. Отсутствие возможности изучения гидродинамических процессов в реальных условиях, требует от исследователей прибегать к методам физического и математического моделирования.

Важность данных исследований продиктована необходимостью получения сталей чистых по неметаллическим включениям. Данные исследования помогут в полной мере понять физику выхода неметаллических включений из стали при помощи инертного газа, тем самым, поможет выбрать более точечный режим продувки при внепечной обработке стали.

Отсутствие возможности изучения гидродинамических процессов в реальных условиях, требует от исследователей прибегать к методам физического и математического моделирования.

В данной работе для исследования гидродинамических эффектов в процессе продувки был применен метод физического моделирования. Одним из условий выполнения эксперимента на физической модели является соблюдение в первую очередь критериев масштабности и пропорциональности. Для выполнения физического моделирования использовали исследовательскую установку INFUS, которая оборудована сменными донными соплами (пробками) диаметром 20 мм с различным количеством и диаметром выходных отверстий, а также погружной фурмой. В качестве модельных сред использовались вода (металл) и трансформаторное масло (шлак). Исследование проводилось на холодной модели с соблюдением идентичности критериев Архимеда, Лапласа, Фруда и симплексов $\rho/\rho_{ш}$, $\sigma/\sigma_{ш}$, $h/h_{ш}$ (ρ , σ , $\rho_{ш}$, $\sigma_{ш}$ – плотность, поверхностное натяжение металла и шлака соответственно; h и $h_{ш}$ – высота металла и шлака в ковше).

Для определения расхода продувочного газа (воздуха) на модели воспользовались модифицированным критерием Фруда:

$$Fr^* = \frac{Q^2 \cdot \rho_{ар}}{g \cdot \rho_{ст} \cdot d_n^5} \quad (1)$$

где Q – расход газа, м³/с; $\rho_{ар}$ – плотность аргона, кг/м³; $\rho_{ст}$ – плотность стали, кг/м³; d_n – условный диаметр, м.

Результаты расчета представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты расчета расхода продувочного газа в соответствии с модифицированным критерием Фруда

Параметр	Образец	Модель
Критерий Фруда	1,8-44,4	1,8-44,4
Расход газа, м ³ /с	$1,4 \cdot 10^{-3} \div 7,2 \cdot 10^{-3}$	$0,8 \cdot 10^{-6} \div 3,5 \cdot 10^{-6}$

Полученные значения расхода удовлетворяют характеристикам используемой модели и не вызывают интенсивного циркулирующего движения жидкости.

Для определения высоты слоя воды на модели воспользовались критерием Лапласа:

$$La = \frac{\sigma_{ж}}{\rho_{ж} \cdot l^2 \cdot g} \quad (2)$$

где $\sigma_{ж}$ – поверхностное натяжение жидкости, Н/м; $\rho_{ж}$ – плотность жидкости, кг/м³; l – высота слоя, м.

Из условия равенства критерия Лапласа на установке и модели $La_y = La_m$ высота слоя воды составила 0,546 м.

Основной задачей эксперимента была оценка гидродинамических эффектов, образующихся в процессе продувки стали. В связи с этим, требовалось подобрать материал, позволяющий оценить их. В ходе выполнения исследований для изучения гидродинамических эффектов использовали гидроксид калия (KOH).

В результате проведенных исследований было установлено, что в процессе продувки образуются устойчивые газовые потоки, приводящие к образованию в нижней части ковша устойчивых застойных зон. На основании полученных данных, можно сказать, что для повышения эффективности удаления включений в процессе продувки необходимо обеспечить такой режим продувки, который обеспечит разрушение образующихся застойных зон.

Список литературы

1. Явойский В.И., Рубенчик Ю.И., Оженко А.П. Неметаллические включения и свойства стали. - М.: Металлургия. 1980. – 176 с.
2. Губенко С.И, Парусов В.В., Дервянченко И.В. Неметаллические включения в стали. - Днепропетровск: АРТ-ПРЕСС, 2005. - 536 с.
3. Попель С.И. Поверхностные явления в расплавах. – М.: Металлургия, 1994. - 440 с.
4. Tassot P., Reichert N. Ways of Improving Steel Quality in the Tundish // Revue de Metallurgie. – 107. – 2010. - pp. 175-185

ВЛИЯНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ОГНЕУПОРА СТОПОРНЫХ ТРУБОК УПА НА ТЕРМИЧЕСКУЮ СТОЙКОСТЬ

Паринова А.С. магистрант 2 курса

Научный руководитель – к.т.н., проф. Тимофеева А.С.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Огнеупоры определяют технический прогресс и развитие высокотемпературных технологий во многих отраслях промышленности. Metallургическая промышленность – основной потребитель огнеупоров, она расходует 60–75% всех огнеупорных материалов, причем 70–80% этого количества расходуется при выплавке стали. Экономическая эффективность огнеупоров определяется непрерывностью их службы. В настоящее время в мире четко выявлена тенденция продления срока службы агрегатов металлургической промышленности, выполненных с использованием огнеупорных изделий. Огнеупорные изделия используют в виде кирпича для кладки доменных печей, порошков для наварки пода и откосов металлических ванн печей, для антипригарной покраски литейных форм, пробок для ковшей, как строительный материал, в физико-химических процессах, протекающих в металлургических агрегатах, а также в качестве флюсовых добавок [1, с.595].

Пригодность тех или иных огнеупоров в каждом отдельном случае оценивается в зависимости от их основных физических и рабочих свойств. Рабочими называют свойства огнеупоров, удовлетворяющие требованиям, предъявляемым в данном конкретном случае.

Основными свойствами огнеупоров являются огнеупорность, термическая стойкость, химическая стойкость, деформация под нагрузкой при высокой температуре и постоянство формы и объема, пористость, газопроницаемость, теплопроводность, электропроводность.

Термической стойкостью называется способность огнеупоров не разрушаться при резких изменениях температуры. Это особенно важно для огнеупоров, работающих в печах периодического действия. Именно этот показатель будет исследовано в данной статье.

В условиях лаборатории ЗАО «ПКФ «НК» были проведены эксперименты по влиянию гранулометрического состава стопорных трубок установки продувки аргоном (УПА) на их термическую стойкость.

В работе изучалось влияние 3-х видов гранулометрического состава заполнителя на свойства огнеупора:

- 1) гранулометрический состав заполнителя с непрерывной гранулометрией фракции 5-0 мм;
- 2) гранулометрический состав заполнителя с непрерывной гранулометрией фракции 3-0 мм;
- 3) гранулометрический состав заполнителя фракционированный 3-1, 1-0 в процентном соотношении 5:3 соответственно.

Исследования проводились по ГОСТ 7875.2-94. Для определения термической стойкости образцов стопорной трубки необходимо выпилить из готового изделия образцы размером не менее 40 мм, с отклонением не более чем ± 2 мм. В качестве испытательного оборудования используется печь Thermosegamics представленная на рисунке 1.

После резки с охлаждающей жидкостью образцы необходимо высушить до постоянной температуры.

Далее прогреть печь до температуры 950°C, выдержать при этой температуре в течении 30 минут. После прогрева, промаркированные образцы установить в печь, довести температуру в печи до 950°C и выдержать образцы при этой температуре в течении 30 минут. После выдерживания в печи, образцы поместить в бочок с охлаждающей жидкостью (проточной водой), чтобы образцы были полностью покрыты на 3 минуты.



Рисунок 1 – Печь высокотемпературная Thermoceramics для проведения испытания термостойкости

Далее извлечь из бочка и выдержать на воздухе в течении 5 минут и снова поместить в печь. Цикл повторить до тех пор, пока образец не распадется на куски, либо не потеряет 20 % первоначальной массы.

Термическая стойкость выражается в количестве теплосмен, которые может выдержать образец до его разрушения [2]. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты определения термической стойкости по образцам

Номер состава	Номер образца	Количество теплосмен	Среднее значение
Состав №1	1.1	13	14,7
	1.2	15	
	1.3	16	
Состав №2	2.1	8	9,6
	2.2	10	
	2.3	11	
Состав №3	3.1	11	13,3
	3.2	14	
	3.3	15	

По теории «двух стадий» разрушение материалов под влиянием термических напряжений происходит в две стадии: зарождение трещин и их рост. Зародившаяся трещина в гетерогенных материалах развивается медленно, а может вообще не развиваться. Трещина

станет расти в том случае, если упругая энергия, освободившаяся из напряженной области, будет иметь большую величину, необходимой для создания двух новых поверхностей раздела.

Для предотвращения развития трещин (2-ая стадия) материал должен обладать высоким модулем упругости и низкой прочностью, а чтобы трещины не зарождались (1-ая стадия), модуль упругости должен быть низким, а прочность высокой [3, с. 103].

Многочисленные исследования термической стойкости различных жаростойких материалов свидетельствуют о большом влиянии на этот показатель гранулометрии заполнителя или гранулометрии шихты для обжиговых материалов. Большое влияние на термическую стойкость оказывает наибольшая крупность заполнителя. Исследование показало, что состав №1 с применением в составе заполнителя фракции 5-0 мм более термически устойчив, чем состав №2 на 34,7 %, и на 9,52 % чем состав №3. Это обуславливается тем, что более крупные зерна более устойчивы к циклическим изменениям температуры.

Список литературы

1. Исагулов А.З., Ибатов М.К., Квон С.С Влияние пористости и прочности огнеупорных изделий/А.З. Исагулов, М.К. Ибатов, С.С. Квон//Вестник ИргТУ.- 2019.-№3.- с. 593-601
2. ГОСТ 7875.2-94 Изделия огнеупорные. Метод определения термической стойкости на образцах
3. Кашеев, И.Д. Химическая технология огнеупоров: учеб. пособие / И.Д. Кашеев, К.К. Стрелов, П.С. Мамыкин. – М.: Интермет Инжиниринг, 2007. – 752 с.

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМА ОБЖАТИЙ НА СОКРАЩЕНИЕ ПОРИСТОСТИ ВО ВРЕМЯ ПРОКАТКИ МЕДНОЙ КАТАНКИ

Парпиев Д.Б. студент 4 курса бакалавриата,

Горожанкин А.С. аспирант

Научный руководитель – к.т.н., доц. Скляр В.А.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Производство катанки из рафинированной меди имеет большой потенциал для развития как за счет роста внутреннего потребления (которое в настоящий момент находится ниже мирового уровня), так и за счет постоянно возрастающего экспорта. В связи с этим вопросы повышения качества катанки из рафинированной меди являются актуальными. Особенное внимание стоит обратить на вопросы управления качеством готовой продукции в условиях региональных производителей, поскольку имеется ряд особенностей [1]. Для обеспечения высокого качества производимой продукции необходимо получать медную катанку с равномерным распределением свойств как по ее поперечному сечению, так и по длине бунта [2]. Добиться этого можно путем рационального распределения обжатий по клетям, целью которого является обеспечение равномерности деформации, а, следовательно, и получаемых структуры и свойств [3]. Таким образом исследование влияния режима обжатий на параметры микро и макроструктуры при прокатке медной катанки является важной и актуальной задачей.

Для проведения исследования на литейно-прокатном агрегате PROPERZI во время его плановой остановки были отобраны образцы от непрерывнолитой заготовки перед входом в прокатный стан и на выходе из всех клетей прокатного стана из которых на отрезном станке изготавливались темплеты толщиной 15 мм.

Данные темплеты подвергались абразивной обработке на наждачной бумаге с зернистостью 80, 120, 400, 800, 1200, 1500, 2500. Затем образцы полировались в три этапа на полировальном кругах с добавлением алмазной суспензии и оксида кремния. Полученные шлифы для выявления микроструктуры травили в растворе $FeCl_3$ и соляной кислоты.

В ходе исследования получали данные о параметрах макроструктуры.

Анализ макроструктуры металла включал в себя выявление таких дефектов как поры и раковины, а также изучение их поведения при прокатке [4, 5]. Анализ проводили путем фотографирования поверхности шлифа с помощью микроскопа Meiji Techno IM7210, с последующим анализом изображения с использованием автоматизированной методики в программе Thixomet PRO. В результате анализа были получены данные о количестве и размерах пор на единицу площади темплета, что позволило выявить закономерности изменения пор при прокатке. Результаты анализа макроструктуры показали, что металл исходной литой заготовки был обильно поражен данными дефектами. Встречались как мелкие поры, которые в процессе прокатки имеют свойства завариваться, так и крупные поры, и раковины, которые переходят в металл готовой катанки, хотя и претерпевают определенную трансформацию. В целом по ходу прохождения прокатного стана количество и размеры пор на единицу площади темплета поступательно уменьшаются [5].

Анализ калибровки производили путем обмера темплета и определения его площади. Затем высчитывались вытяжки и относительное обжатие в каждой из клетей прокатного стана, которые имеют влияние на формируемое качество и механические свойства готового продукта с точки зрения равномерности деформации [6].

Сопоставление данных о величине вытяжки за проход с относительным изменением объемной доли пористости за проход представлен на рисунке 1.

Как видим из рисунка, объемная доля пористости имеет выраженную зависимость от коэффициента вытяжки за проход (коэффициент детерминации $R^2 > 0,68$).

Таким образом, при дальнейшем совершенствовании режима прокатки можно будет пользоваться полученной зависимостью для обеспечения равномерности деформации структуры по сечению раската.

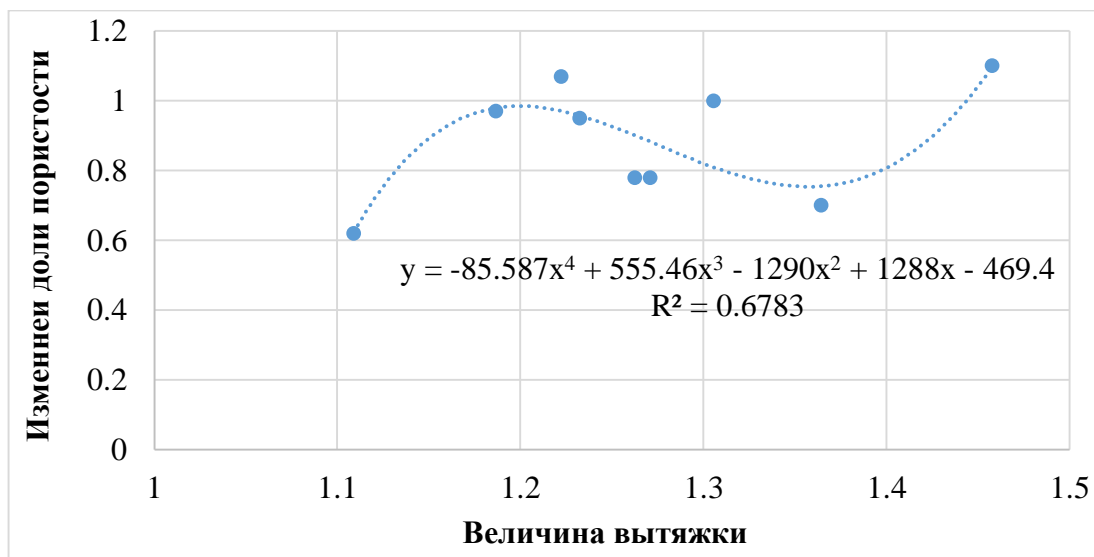


Рисунок 1 – Изменение объемной доли пористости в зависимости от вытяжки за проход

Как видим из рисунка 1 наибольшую равномерность изменения пористости по клетям стана можно получить в диапазоне вытяжек 1,18-1,31. В то время как в существующем технологическом процессе вытяжки по проходам изменяются в пределах 1,1-1,46. Таким образом технологический процесс нуждается в корректировке, чтобы привести вытяжки в полученный в результате исследований диапазон. Обоснование необходимости корректировки режима обжатий была приведена ранее в работах [4-6].

Выводы. Проведенное обширное комплексное исследование процесса прокатки медной катанки на литейно-прокатном агрегате PROPERZI смогло выявить основные закономерности изменения параметров макроструктуры в зависимости от технологического режима прокатки. Полученные зависимости будут использоваться при дальнейшем совершенствовании режима прокатки для обеспечения равномерности деформации структуры по сечению раската.

Список литературы

1. Сквозная оценка механических свойств полупродукта и пресованных алюминиевых профилей в условиях типового регионального производителя ООО «АЛТЕК» / Е.Н. Смирнов, В.А. Скляр, М.В. Митрофанов, О.Е. Смирнов, В.А. Белевитин, А.Н. Смирнов // *Металлург.* 2017. № 10. С. 49-53.
2. Сенникова Л.Ф., Давиденко А.А., Бурховецкий В.В., Закорецкая Т.А. Деформационная пористость прутков меди М06 после интенсивной пластической деформации // *Вопросы материаловедения*, 2016. № 1 (85). С. 22-28.
3. Сулицин А.В., Мысик Р.К., Брусницын С.В. Образование газовой пористости в непрерывнолитых заготовках из меди // *Металлургия машиностроения*, 2017. № 1. С. 44-47.
4. Парпиев Д.Б., Горожанкин А.С. Металлографическое исследование процессов формирования микроструктуры во время прокатки меди // *Материалы Шестнадцатой Всероссийской научно-практической конференции с международным участием.* – Старый Оскол, 2019. – С. 61-66.
5. Парпиев Д.Б., Горожанкин А.С., Рискулов С.Н. Оценка степени проработки литой структуры в процессе прокатки меди на агрегате PROPERZI // *Студенческие научные достижения сборник статей VI Международного научно-исследовательского конкурса.* 2019. С. 25-29.
6. Скляр В.А., Горожанкин А.С., Тургунбоев О.С., Парпиев Д.Б. Оценка технологичности процесса прокатки медной катанки // *Advanced science сборник статей XI Международной научно-практической конференции.* 2020. С. 58-60.

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ЗАМЕНЫ РЕЗЕРВНОГО ТОПЛИВА (МАЗУТА) НА СЖИЖЕННЫЙ ПРИРОДНЫЙ ГАЗ

Подсекаева А.А. студент 4 курса бакалавриата

Научный руководитель – к.т.н., доц. Сазонов А.В., ст. преподаватель Кочергина И.Н.
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Сегодня основным источником энергии для большинства промышленных котельных является природный газ. В нашей стране он является доступным топливом, легко транспортируется, обладает примерно постоянным химическим составом и, соответственно, теплотой сгорания. Одним из преимуществ природного газа является также то, что его стоимость сравнительно небольшая.

Почти все промышленные котельные в качестве резервного топлива используют мазут.

Несомненно, котельные, работающие на мазутном топливе в качестве резервного, обладают своими достоинствами: топливо имеет сравнительно низкую стоимость; содержание золы незначительно (0,3 - 0,5 %); мазут имеет высокую теплотворную способность.

Но, несмотря на эти преимущества, использование мазута в качестве резервного топлива имеют существенные недостатки, к которым можно отнести следующие:

- безопасная организация работы резервуаров для горючего; большие выбросы вредных веществ, загрязняющих окружающую среду;
- постоянный обязательный подогрев мазута с целью поддержания определенной температуры (сделав расчеты, было выяснено, что на подогрев мазута на одном из предприятий металлургической отрасли тратится около 12,7 млн. м³ природного газа (это эквивалентно 63,9 млн. руб.));
- высокое содержание серы, оказывающее негативное воздействие на окружающую среду;
- дополнительные денежные затраты на очистку мазутных фильтров и теплообменников;
- необходимость периодического сжигания запасов мазута.

В Центральной дирекции по тепловодоснабжению в связи с предполагаемым повышением платы за выбросы вредных веществ в атмосферу был решен вопрос снижения количества мазутного топлива в котельных. Актуальным на сегодня считается использование сжиженного природного газа, который многими специалистами определен, как один из самых перспективных видов энергоносителей, вместо традиционных энергоресурсов [1].

Такое альтернативное топливо как сжиженный природный газ имеет значительные преимущества перед другими энергоносителями:

- эффективность и удобство хранения и транспортировки за счет увеличения плотности газа в 600 раз после его сжижения;
- СПГ – криогенная жидкость, которая хранится в специальных теплоизоляционных емкостях при определенных условиях (небольшое избыточное давление и температуру (порядка 112 К));
- сжиженный природный газ не токсичный и не вызывает коррозии металла;
- так как сжиженный природный газ легче, чем воздух, то в случае аварийного разлива газ быстро испаряется в отличие от тяжелого пропана, который накапливается в углублениях и создает взрывоопасную ситуацию;
- с помощью СПГ возможно газифицировать объекты, удаленные на большие расстояния от магистральных трубопроводов;
- сжиженный природный газ производит меньшее количество выбросов CO₂ и других парниковых газов по сравнению с остальными энергоносителями.

В настоящее время котлы, работающие на СПГ, имеют высокий КПД (около 94 %), также не нуждаются в предварительном подогреве газа зимой (как мазутные и пропан-бутановые), минимизируя расход топлива.

В большинстве случаев за основу берут сырой природный газ высокого давления и при температуре окружающей среды. После очистки, дегидратации и сепарации более тяжелых углеводородов в серии теплообменников (испарителей холодных машин), которые обеспечивают полное и последовательное сжижение и переохлаждение газа, происходит сжижение природного газа [2].

Процесс сжижения природного газа включает следующее оборудование (см. рисунок 1):

- установка предварительной очистки и сжижения газа;
- технологические линии производства сжиженного газа;
- резервуары для хранения – специальные криоцистерны;
- газовозы, необходимые для загрузки СПГ на танкеры.

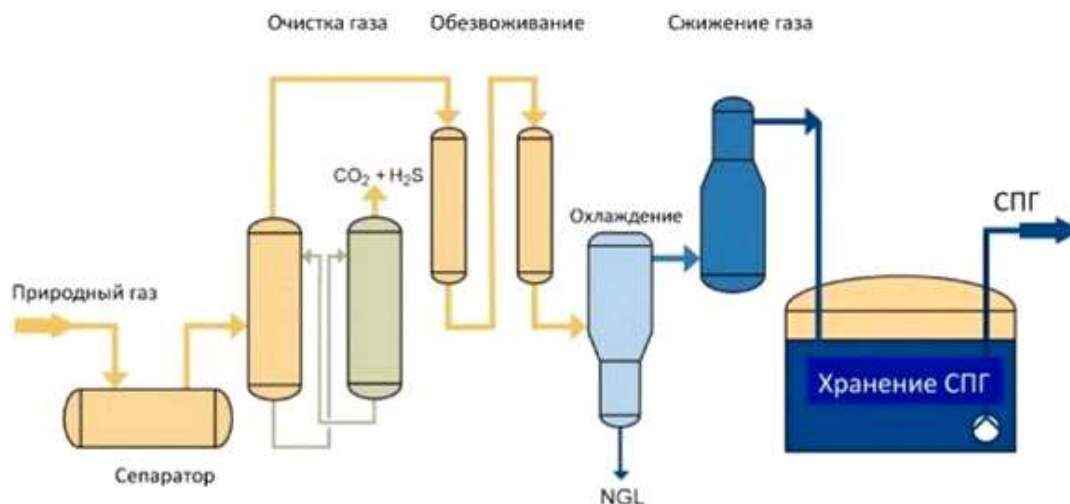


Рисунок 1 – Процесс сжижения газа

Сжиженный природный газ используют только в газообразном виде при температуре окружающей среды. Поэтому перед применением СПГ необходимо газифицировать. В жидком виде сжиженный природный газ используют исключительно для хранения, транспортировки и накопления [2].

СПГ является экологически безопасным видом топлива во время хранения, так как в случае разлива он испаряется в воздухе и не загрязняет поверхности почв. Также довольно высокую роль играет отсутствие в природном газе вредных примесей, его сжигание происходит без образования окислов серы, канцерогенных веществ и твердых частиц (см. рисунок 2).

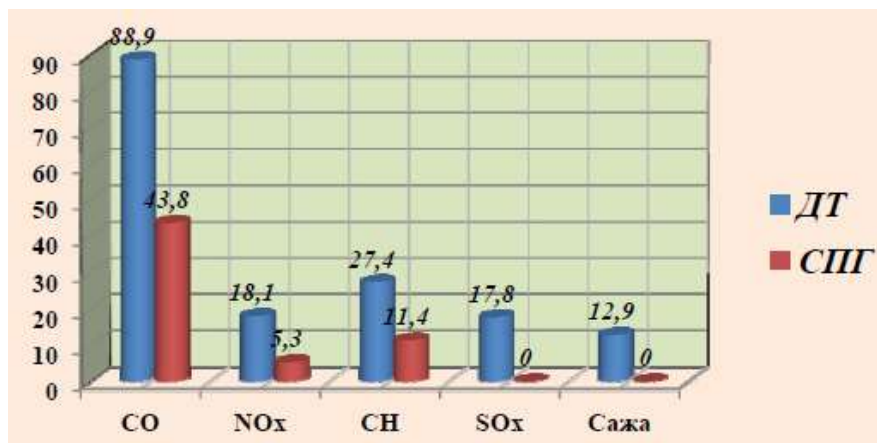


Рисунок 2 – Выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду от сжигания одного литра дизельного топлива и СПГ

Сжиженный природный газ имеет:

- самые низкие выбросы CO₂ (бензин – 100 %, дизельное топливо – 88 %, природный газ – 72 %);
- природный газ почти не оказывает влияния на разрушение озонового слоя;
- природный газ не имеет токсичных канцерогенных веществ [3].

Использование СПГ дает возможность на промышленных котельных замены горелочных устройств, в которых изначально совмещены конструктивные особенности для использования природного газа и мазута в качестве резервного.

К примеру, при замене горелки ГМГ-4г (коэффициент расхода воздуха при работе на природном газе и мазуте составляет 1,2 и 1,15 соответственно) на современную горелку MULTICALOR 1800.1 PR (производство Италия - коэффициент расхода воздуха 1,05) снижается расход природного газа примерно на 0,1 м³/с, увеличивается КПД брутто примерно на 0,7 %.

Использование криогенных топлив дает возможность полностью исключить попадание жидкого топлива в атмосферу, как это происходит с нефтяными топливами. Также большим преимуществом криогенного горючего является его испарение при возможных аварийных проливах.

Стоит также сказать о недостатках. Одним из существенных недостатков использования СПГ является изначально высокая стоимость используемого высокотехнологичного оборудования и постоянные затраты электрической энергии на поддержание газа в сжиженном состоянии. Вместе с тем, выполненные нами расчеты показывают, что, несмотря на изначально высокую стоимость оборудования при замене резервного топлива (мазута) на СПГ в качестве резервного топлива, при эксплуатации котлов на одном из металлургических предприятий срок окупаемости составляет примерно 4 года.

Список литературы

1. Кузьменко, И. Ф. Тенденции развития СПГ - установок средней производительности для организации газоснабжения / [Электронный ресурс] / А. А. Ильинский // М.: Химия, 2008. - Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21816109>. (Дата обращения: 27.03.2020).
2. Александров, Н. А. Современные технологии для производства сжиженного природного газа / [Электронный ресурс] / Н. А. Александров, В. А. Васютин, И. М. Калнинь / Труды кафедры "Холодильная и криогенная техника". Сборник научных статей под ред. проф. И. М. Калниня. М.: 2006. - Режим доступа: <https://disser.spbu.ru/disser2/disser/Szhuvakin.disser.pdf>. (Дата обращения: 27.03.2020).
3. Ильинский, А. А. Транспорт и хранение промышленных сжиженных газов / [Электронный ресурс] / А. А. Ильинский // М.: Химия, 1976. - Режим доступа: <https://lektsia.com/4x1eb6.html>. (Дата обращения: 27.03.2020).

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО СПОСОБА ОБРАБОТКИ ВОДЫ В СИСТЕМЕ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЗАО «ОСКОЛЦЕМЕНТ»

Попова А.И. студент 4 курса бакалавриата

Научный руководитель – к.т.н., доц. Федина В.В.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Проблема неправильной водоподготовки, является главной в сфере теплоэнергетики. Некорректное ее решение, сводится к негативным последствиям, таким как: накипеобразование и коррозия теплотехнического оборудования. Для правильного разрешения данных проблем существует ряд эффективных способов очистки.

Применение эффективных методов очистки воды от накипеобразующих отложений в системе горячего водоснабжения, даёт возможность существенно облегчать ряд дополнительных работ, связанных с устранением накипи на теплопередающих поверхностях оборудования.

Подтверждением этого является то, что в реальных условиях эксплуатации наблюдается обрастание теплопередающих поверхностей солями жёсткости, толщиной 7 – 10 мм, вынуждающее предприятие производить остановку оборудования для очистки 4 - 5 раз в год.

Одним из таких методов является электрохимический способ обработки воды, который помогает избегать вредоносных образований и продуктов коррозии. Суть данного способа состоит в воздействии электрического поля на поток обрабатываемой воды. Для осуществления этого метода, поток воды пропускают между электродами. Такой процесс позволяет накипи откладываться не на теплообменных поверхностях, а на поверхностях электрофильтров [1].

Таким образом, в процессе работы электрохимического аппарата, производится как фильтрация частиц от примесей, так и генерация кристаллов карбоната кальция в толще воды, которые в последующем становятся центрами кристаллизации накипи и, следовательно, препятствуют образованию отложений на различных поверхностях [1].

Преимуществами электрохимического метода обработки воды являются:

- простота в обслуживании;
- низкие затраты на эксплуатацию;
- невысокое энергопотребление;
- встраивание без затруднений в различные технологические системы [1].

В условиях предприятия ЗАО «Осколцемент» самым перспективным оказался современный электрохимический метод обработки воды, позволяющий снижать накипеобразование, а также получать остаточную плёнку на теплопередающей поверхности в виде аморфной массы, которая смывается потоком воды. Она практически не снижает коэффициент теплопередачи теплопередающих стенок теплообменного аппарата [1].

Отличие электрохимического метода от других имеющихся способов обработки воды заключается в том, что он позволяет составить реальный материальный баланс накипеобразующих отложений, наглядно демонстрируя на катодных поверхностях специальных кассет удаленные из воды соли жесткости, которые после очистки кассет можно взвесить на обычных весах [1].

С учетом всех перечисленных преимуществ был выбран электрохимический метод снижения накипеобразования в системе ГВС ЗАО «Осколцемент».

Для определения необходимой производительности, корректировки действующей схемы ГВС предприятия и последующего внедрения электрохимического способа очистки был выполнен комплекс необходимых технических мероприятий:

отобраны пробы и проведены необходимые анализы сетевой и артезианской подпиточной воды, представленные в таблице 1;

взяты пробы наростов на трубах пароводяного теплообменника и определен их химический и минералогический состав, представленный в таблице 2;
определена накипеобразующая способность воды по индексу Ланжелье;
проанализировано влияние на интенсивность накипеобразования скорости потока воды в теплообменнике;
уточнена зависимость увеличения накипеобразования от температурного градиента (разности температур воды на входе и выходе подогревателя) [2].

Таблица 1 – Физико-химические параметры исходной (подпиточной) воды

№№ п/п	Наименование параметра	Подпиточная вода	
		Артезианская	Техническая
1	Реакция среды, рН	6,9 – 7,3	7,7
2	Жесткость общая, Ж ₀ , мг экв/л	5,4 – 5,6	6,0
3	Щелочность, Щ ₀ , мг экв/л	3,9 – 4,1	4,1
4	Жесткость кальциевая, Са ²⁺ , мг экв/л	88 – 96	108
5	Жесткость магниевая, Mg ²⁺ , мг экв/л	0,6 – 1,0	0,6
6	Содержание Cl ⁻ , мг/л	20 – 24	31,1
7	Содержание SO ₄ ²⁻ , мг/л	45 – 50	90,8
8	Солесодержание, Сс, мг/л	330 – 350	280
9	Содержание общего железа, мг/л	0,1 – 0,3	-

Таблица 2 – Химический и минералогический состав нароста на трубах подогревателя горячей воды ПМР – 13 – 60

Наименование материала	Химический состав, %									Минералогический состав, %
	Al ₂ O ₃	CaO	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	MgO	Cl	
Нарост на трубах	0,18	52,8	0,58	0,62	0,08	0,013	0,91	1,06	0,005	100

Накипеобразующую способность сетевой воды можно оценить по индексу насыщения карбонатом кальция (Ланжелье J) [2]:

$$J = \text{pH} - \text{pH}_s, \quad (1)$$

где pH – водородный показатель; pH_s – водородный показатель равновесного насыщения воды карбонатом кальция.

Водородный показатель определяется по формуле:

$$\text{pH} = \text{pH}_{\text{изм}} - a, \quad (2)$$

где pH_{изм} – водородный показатель, измеренный с помощью pH метра;

a – температурная поправка для определения pH воды после нагрева.

Определяем водородный показатель равновесного насыщения воды карбонатом кальция:

$$\text{pH}_s = f_1(t^\circ\text{C}) - f_2(\text{Ca}^{2+}) - f_3(\text{Щ}_0) + f_4(\text{P}), \quad (3)$$

где f₁(t[°]C) – величина, зависящая от температуры воды; f₂(Ca²⁺) – величина, зависящая от ионов кальция; f₃(Щ₀) – величина, зависящая от щелочности; f₄(P) – величина, зависящая от общего содержания солей. Все величины определяются по графику [2].

Необходимо подставить формулы (2) и (3) в формулу (1):

$$J = \text{pH}_{\text{изм}} - a - f_1(t^\circ\text{C}) + f_2(\text{Ca}^{2+}) + f_3(\text{Щ}_0) - f_4(\text{P}) \quad (4)$$

Рассчитаем индекс насыщения (Ланжелье J) для температур воды в интервале 20 – 70 °С, используя формулу (4) и внесём данные в таблицу 3 [3].

Таблица 3 – Значение индекса насыщения сетевой воды (Ланжелье J) применительно к системе ГВС ЗАО «Осколцемент»

Температура воды, °С	20	30	40	50	60	70
Индекс насыщения артезианской воды	-0,15	0,05	0,24	0,4	0,54	0,69
Индекс насыщения технической воды	0,35	0,55	0,74	0,9	1,04	1,19

Учитывая показатели, представленные в таблице 3, можно определить, что техническая вода в температурном интервале 20 – 70 °С и артезианская вода в температурном интервале 30 – 70 °С, обладают накипеобразующей способностью и нуждаются в антинакипной обработке [3].

Оценим влияние скорости потока воды в теплообменнике на интенсивность накипеобразования. Если учесть, что сетевая вода в каждой секции проходит 4 трубы, то суммарная площадь сечения составит примерно 0,025 м², тогда при нагрузке 10-25 м³/час линейная скорость меняется в интервале от 0,11 м/с до 0,28 м/с.

При скоростях 0,11 м/с и менее возможен режим локального вскипания, т.е. в теплообменнике имеет место пароводяное движение сетевой воды, при котором процесс накипеобразования резко возрастает за счет отложения не только карбонатов кальция (CaCO₃), но и сульфатов кальция (CaSO₄) [3].

На графике [3] приведена зависимость скорости накипеобразования от температурного градиента нагревания (gradt) :

$$\text{gradt} = (t_2 - t_1) / L, \quad (5)$$

где t_1 – температуры воды на входе в теплообменник ($t_1 = 20^\circ\text{C}$); t_2 – температуры воды на выходе из теплообменника ($t_2 = 70^\circ\text{C}$); L – длина теплообменных трубок ($L = 3750\text{мм}$).

Если принять для действующего теплообменника расстояние прохождения сетевой воды суммарно по 8 секциям, тогда длина теплообменных трубок составит:

$$L = 3750 \cdot 8 = 30000\text{мм} = 30\text{м}.$$

Зависимость скорости накипеобразования от температурного градиента нагревания (gradt) составит:

$$\text{gradt} = (70 - 20) / 30 = 50 / 30 = 1,7.$$

Согласно рисунку увеличение (gradt) с 1 до 1,7 увеличивает накипеобразование более чем на 30% [3].

Составим предварительный расчет количества отложений, которые должны осесть на катодных пластинах кассет антинакипного аппарата. Для этого были отобраны пробы до и после аппарата и проведены анализы воды на карбонатную жесткость (J_k) [3].

Учитывая, что карбонатная жесткость до аппарата была $J_k = 5,0$ мг-экв/л, а после аппарата составила $J_k = 4,4$ мг-экв/л, можно рассчитать разность жесткостей, которая станет равной:

$$\Delta J_k = 5,0 - 4,4 = 0,6 \text{ мг-экв/л}.$$

При выполнении пересчёта в г/м³ карбонатная разность жесткостей составит 12 г/м³.

Расчётное количество выделившихся солей на катоде будет равно:

$$G = 26 \text{ м}^3/\text{ч} \cdot 12 \text{ г/м}^3 = 312 \text{ г/ч (по иону Ca}^{2+}\text{)},$$

где 26 – средний расход подпиточной воды, м³/ч.

$$G = 312 \text{ г/ч} \cdot 100 / 40 = 780 \text{ г/ч (по CaCO}_3\text{)},$$

где 40 – молярная масса Ca, г/моль; 100 – молярная масса CaCO₃, г/моль.

Соответственно суточное количество выделившихся солей составит:

$$G = 780 \text{ г/ч} \cdot 24 \text{ ч} = 18720 \text{ г} = 18,72 \text{ кг}.$$

Рассчитанное количество выпадающей накипи из раствора в размере 780 г/ч позволяет сделать вывод о том, что это значение можно учитывать при подборе количества антинакипных электрохимических установок.

Выбирая метод решения проблемы в борьбе с накипью, особое внимание необходимо отдавать установкам, способным не только предотвращать накипные отложения на

поверхностях теплообменников и трубках, но и улавливать их с последующей выгрузкой из аппарата. Именно выбранный нами электрохимический способ обработки воды, с применением установок АЭ – А – 350, удовлетворяет этим условиям [3].

Список литературы

1. Казимиров Е.К., Казимиров О.Е. «Новый подход к решению проблем накипеобразования, коррозии и биообрастания в оборотных системах водопользования», сборник докладов Второй Межотраслевой научно-практической конференции «Вода в промышленности-2011», М., ООО «Интехэко», 2011 г.
2. Кострикин Ю.М. и др. «Водоподготовка и водный режим энергообъектов низкого и среднего давления», М., «Энергоиздат», 1990 г.
3. Возная И. Ф. «Химия воды и микробиология», учеб. пособие для вузов. – 2-е издание, перераб. и доп. – М.: Высш. Школа, 1979 – 340с.

УТИЛИЗАЦИЯ ПЫЛИ ЭЛЕКТРОСТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Рахимжонов З.Б., Шарипов А.Х. студенты 1 курса бакалавриата

Научный руководитель – к.т.н., доц. Малахова О.И.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

В первые десятилетия нашего века мировое производство стали неуклонно растёт. В настоящее время Россия входит в пятёрку крупнейших производителей стали в мире. При этом производство электростали в дуговых сталеплавильных печах также увеличивается. Чёрная металлургия была и остаётся одной из наиболее энергоресурсоёмких отраслей отечественной промышленности, характеризующаяся, кроме того, образованием значительного количества отходов. Утилизация пылей и других отходов металлургического производства является одним из индикаторов устойчивого развития металлургии. Под устойчивым развитием в настоящее время понимается баланс между экономической эффективностью, состоянием экологии и потреблением энергии и социальным прогрессом. Как отмечается в Стратегии развития металлургии РФ на период до 2030 года, особенно важным является использование инноваций для решения проблем чёрной металлургии и её ускоренного развития.

Технологии электроплавки в ДСП на металлизированном сырье

Современная технология металлургического производства [1, 6, 7] на ОЭМК имеет существенные преимущества перед известными типовыми технологиями. Выплавка стали производится одношлаковым процессом в четырех 150-т дуговых сталеплавильных печах (ДСП) на шихте, включающей, как правило, до 65% металлизированных окатышей и 35% скрапа. Мощность трансформатора дуговой печи равна 105 МВт. Удельный расход электроэнергии на расплавление металлошихты составляет чуть более 500 кВт·ч/т. Конструкция печей соответствует современным требованиям к печам сверхвысокой мощности, работающих с использованием металлизированных окатышей.

Характеристика состава и количества электросталеплавильной пыли

Расчет количества и состава пыли, уносимой из дуговой сталеплавильной печи должен учитывать количество и состав металлических и неметаллических шихтовых материалов, долю шлака и др. В основном в состав пыли, уносимой из печи, входят железо в виде монооксида, углерод и шлакообразующие, а также другие химические элементы в меньшем количестве.

Зная долю составляющих шихты, можно приближённо оценить долю уносимой из печи пыли и содержание в ней железа.

Доля уносимой из печи пыли:

$$D_y = \left(\frac{D_{st}}{1 - D_{yFe}} - D_{st} \right) \cdot \frac{72}{56} + \frac{D_{sh}}{1 - D_{ysh}} - D_{sh}, \quad (1)$$

где D_{st} – доля стали, равная 1; D_{yFe} – доля уноса железа стали (0,02); D_{ysh} – доля уноса шлака (0,05); D_{sh} – доля шлака.

Содержание железа в уносимой пыли:

$$Fe_y = D_{yFe} / D_y \quad (2)$$

Состав пыли электросталеплавильного производства [2]:

Химический состав пыли ОЭМК

Источник	Массовая доля элементов, %												
	Fe _{общ.}	CaO	MgO	SiO ₂	Cr ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	Mn	Ti ₂ O	Zn	P	Mo	Nb	CuO
ДСП-150	37,1	10,9	2,25	5,27	0,26	0,62	1,58	0,047	4,43	0,059	0,007	0,001	0,14

Количество образующейся пыли [2] составляет 47-50 тыс. т/год. Для улавливания пыли применяют рукавные фильтры. После этого пыль газоочисток вывозится на полигоны. Извлечение пыли из отвалов представляет большую сложность. Таким образом, утилизация

электросталеплавильной пыли- существенная проблема. Она усугубляется отличием такой пыли от конвертерной и невозможностью использовать уже имеющиеся технологии и способы утилизации (дороги, строительство и т.п.).

Выбор оборудования и технологии утилизации пыли

Анализ научно-технической литературы и патентный поиск [1-4] показали, что в настоящее время имеются и разрабатываются различные способы, методы и технологии утилизации сталеплавильных пылей. По мнению ряда исследователей [4] в решении этой проблемы могут сыграть большую роль агрегаты и технологии бездоменной металлургии. На наш взгляд для утилизации пыли дуговых сталеплавильных печей представляет интерес топливная печь с вращающимся подом. На под этой печи, представляющей собой кольцевой лоток будет загружаться пыль от ДСП, смешанная с углеродным восстановителем (например, коксиком). При прохождении через зоны этой высокотемпературной печи будут восстанавливаться из оксидов железа, цинк, олово. Железо можно будет вернуть в производство условиях металлургического комбината, а продажа полученные в печи цветных металлов даст дополнительную прибыль. При оценке экономической эффективности необходимо будет учесть затраты на строительство цеха по утилизации пыли, доход от продажи цветных металлов, уменьшение объёмов вывозимой на полигоны пыли и комплексное уменьшение воздействия на экологию.

Вывод

Решение проблемы утилизации электросталеплавильной пыли возможно на основе существующих агрегатов и технологий бездоменной металлургии, а именно в топливных печах с вращающимся подом. Извлечение ценных компонентов из пыли и уменьшение объёмов складированных твёрдых отходов будет способствовать устойчивому развитию металлургических заводов и комбинатов.

Список литературы

1. Воскобойников В.Г., Кудрин В.А., Якушев А.М./Общая металлургия [Текст]: учебник для вузов //Воскобойников В.Г., Кудрин В.А., Якушев А.М. - 6-изд., перераб и доп. -М.: ИКЦ «Академкнига», 2005 - 768 с: 253 ил.
2. Сайт металлургического кубка «Metal Cup Championship» - metalcup.org
3. Официальный сайт Металлоинвест - горно-металлургической компании. – Интернет-ресурс: <http://www.metalloinvest.com/sustainability/> точка доступа 01.03.2020 г.
4. Юсфин Ю.С., Пашков Н.Ф. Металлургия железа: учебник для вузов. — М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. —464 с.: ил.
5. Melting of iron-ore pellets in an arc furnace
Merker E.E., Malakhova O.I., Krakht L.N., Kazartsev V.O. Steel in Translation. 2017.
6. Т. 47. № 3. С. 205-209.
7. Малахова О.И. Оценка устойчивого развития российской металлургии начала XXI века/Сборник XV Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием: «Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Наука и производство», 21-23 ноября 2018 г./Старый Оскол, 2018. С. 93-98.

МЕТОДИКА РАСЧЁТА МАССООБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ЛЕГИРОВАНИЯ СТАЛИ АЗОТОМ В ПРОЦЕССЕ ПРОДУВКИ

Рошупкина Е.Ю. аспирант 4 курса,

Короткова Л.Н. старший преподаватель

Научный руководитель – д.т.н., доц. **Кожухов А.А.**, д.т.н., проф. **Кем А.Ю.**

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

В настоящее время для легирования стали азотом используются различные материалы, которые содержат азот в необходимом количестве и способны растворяться в металле. Одним из способов легирования металла азотом основан на продувке расплава газообразным азотом [1-4]. В тоже время, качественное осуществление процесса продувки направленное на легирование стали азотом осложняется тем, что для оценки поведения азота необходимо иметь достоверные данные о скорости его усвоения и об условиях его взаимодействия с другими элементами расплава [5-7].

Поэтому целью настоящей работы является разработка методики оценки усвояемости азота в условиях продувки (на примере стали SA – 20A). Разработка методики предусматривает: определение равновесной концентрации азота с учетом параметров взаимодействия; проведение расчетов мощности перемешивания и усвояемости азота в заданных условиях продувки; определение среднего эффективного «пузырькового» коэффициента массопередачи азота жидкой стали; расчет продолжительности продувки азотом в условиях перемешивания.

Для определения равновесной концентрации азота в стали можно воспользоваться следующим выражением:

$$[N] = \frac{K_{N_2}}{f_{[N]}} p_{N_2}^{1/2}. \quad (1)$$

При этом расчет коэффициента активности азота $f_{[N]}$ проводится с учетом параметров взаимодействия первого порядка в соответствии с выражением:

$$\lg f_{[N]} = \varepsilon_N^N [\% N] + \varepsilon_N^C [\% C] + \varepsilon_N^{Mn} [\% Mn] + \varepsilon_N^V [\% V] + \varepsilon_N^{Al} [\% Al] + \varepsilon_N^{Si} [\% Si]. \quad (2)$$

Для стандартных условий внепечной обработки при $T = 1873$ К, константа равновесия K_{N_2} рассчитывается по уравнению:

$$\lg K_{N_2} = -\frac{930}{T} - 0,87. \quad (3)$$

Совместное решение (1)-(3) позволяет рассчитать равновесную концентрация азота.

Анализ (1)-(3) показывает, что данная система уравнений не учитывает параметры продувки стали, площадь контактной поверхности «газ-жидкий металл», другими словами, данные параметры как бы не оказывают никакого влияния на процесс азотирования металла через газовую фазу. Все определяется только величиной парциального давления азота над поверхностью расплава. В связи с этим, необходимо связать величину парциального давления с параметрами продувки металла, что позволит провести оптимизацию процесса с точки зрения его продолжительности и расхода газообразного азота.

Очевидно, что величина расхода азота зависит от величины его усвояемости расплавом стали в условиях продувки с перемешиванием. Принимая, что в процессе продувки реализуется молекулярный перенос азота в жидкой фазе, который описывается механизмом растворения азота в режиме массопереноса из пузыря в жидкий металл, скорость которого (V_p) описывается уравнением:

$$V_p = \frac{dC}{dt} = \frac{\beta \cdot S \cdot n}{V_{жс}} (C_{пуз} - C_p), \quad (4)$$

где $C_{пуз}$, C_p – концентрация азота в пузыре (100%) и равновесная концентрация азота в стали, %; β – средний эффективный коэффициент массопередачи от пузыря к металлу, см/с; n – среднестатистическое число пузырей, шт.; $V_{жс}$ – объем жидкой стали в ковше, см³; S – поверхность пузыря, см².

Величину среднего эффективного коэффициента массопередачи (β) от пузыря азота к жидкой стали, см/с, можно определить воспользовавшись выражением:

$$\beta = 4,8 \cdot 10^{-5} \cdot \varepsilon^{0,28} \cdot r_{\text{з}}^{1,5}, \quad (5)$$

где ε – мощность перемешивания, кВт/т; $r_{\text{з}}$ – радиус пузырька, м.

Мощность перемешивания расплава при его продувке продувки азотом определяется в соответствии с выражением:

$$\varepsilon = \frac{4,75 \cdot 10^{-7} \cdot Q \cdot T}{M} \lg \left(1 + \frac{H}{1,45} \right), \quad (6)$$

где Q – расход азота при нормальных условиях, $\text{м}^3 \cdot \text{час}^{-1}$; M – масса жидкого металла, т; H – высота продуваемого столба стали, м; $H = H_{\text{к}} - H_{\text{св.борт}}$, при этом $H_{\text{к}}$ – высота ковша, $H_{\text{св.борт}}$ – величина свободного борта.

Площадь поверхности пузыря можно определить, как площадь шарового сегмента, выражая её через радиус эквивалентного по объему шара:

$$S = 18,033 \cdot r_{\text{з}}^2. \quad (7)$$

Среднее число пузырей в жидкой стали определяли по секунднему расходу газа (J), приведенному к температуре и среднему давлению в объеме металла, по среднестатистическому объему пузыря, высоте столба металла (H) над продувочным устройством, средней скоростью всплывания пузырей относительно неподвижных координат, используя выражение:

$$n = \frac{J}{4/3\pi r_{\text{з}}^3} \cdot \frac{H}{\sqrt{g r_{\text{з}}}} \cdot \frac{T_{\text{расплава}}}{T_{\text{газа в пуз.}}} \left(1 + \frac{H}{290} \right). \quad (8)$$

Среднеравновесную концентрацию азота в расплаве, достигаемую за время подъема пузырька от продувочного устройства до поверхности жидкой стали определяли, используя значения константы равновесия и коэффициента активности азота, по эмпирической формуле:

$$C_{\text{р}} = \frac{K_{\text{N}}}{2f_{\text{N}}} \sqrt{\frac{1+H}{145}} + 1. \quad (9)$$

Решая последовательно выражения (5)-(9), можно определить величину скорости массопереноса, см/с:

Поскольку количество усвоенного расплавом стали заданного состава азота определяется выражением:

$$[N] = V_{\text{р}} \cdot \tau, \quad (10)$$

где τ – время продувки, с,

Тогда время продувки необходимое для достижения необходимой величины азота в стали определяется по выражению:

$$\tau = \frac{[N]}{V_{\text{р}}}, \quad (11)$$

С использованием предложенной методики были проведены расчеты и показано влияние скорости массопереноса на усвояемость азота сталью, также установлено, что параметры продувки и, прежде всего, расход газообразного азота, определяют число пузырьков и площадь их поверхности. Сравнение полученных данных с производственными подтверждает достаточность концентрации азота в стали SA 20A для реализации процесса нитридного упрочнения.

Список литературы

1. Ровнушкин В.А., Смирнов Л.А. // Проблемы производства и применения стали с ванадием: материалы Международного семинара. – Екатеринбург: УрО РАН, 2007. С. 95 – 121
2. Ивлев С.А., Казаков С.В., Свяжин А.Г. // Использование газообразного азота для внепечной обработки стали.- М.: ИМЕТ, 1987 г., с.10.
3. Тимофеев П.В., Семин А.Е., Меркер Э.Э. // Интенсификация процесса газового азотирования жидкой стали в ковше азотом. Известия вузов «Черная металлургия», № 11, 2006 г.
4. Шабалов И.П., Филиппов Г. А., Сёмин А.Е., Щукина Л.Е. // Влияние способа азотирования жидкого расплава на содержание азота в стали. Металлург, 1, 2015, с.64-68

5. Нохрина О.И., Рожихина И.Д., Дмитриенко В.И. и др. // Экспериментальное исследование процесса комплексного микролегирования стали ванадием и азотом. Известия вузов. Черная металлургия, № 10, 2014. Том 57, с. 29 -32
6. Гизатулин Р.А., Козырев Н.А., Сапрыкин А.А. и др. // Легирование стали азотом при продувке в ковше через донные и погружаемые фурмы. Сборник трудов Международной научно-практической конференции “Актуальные проблемы современного машиностроения”. Юргинский технологический институт. 2014. С. 328-332.
7. Gizatulin R.A., Nokhrina O.I., Kozyrev N.A. // Nitrogen microalloying of steel with injection in the ladle through bottom tuyeres and submersible tuyeres. Steel in Translation. 2010. T. 40. № 6. С. 522-525.

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЖИДКИХ СРЕД ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В МОДЕЛИРОВАНИИ ПРОЦЕССОВ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Русанов В.В. студент 1 курса бакалавриата

Научный руководитель – к.б.н., доц. Здарова Е.Р.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Промышленный эксперимент при исследовании металлургических систем и процессов сопряжен с рядом трудностей (большие затраты на испытания, невозможность визуализации характерных стадий процесса, сложность измерения значений физических величин), в настоящее время для экспериментальных исследований сложных, высокоскоростных технологических процессов в многофазных системах, при экстремальных значениях температуры и давления, активно используются методы физического моделирования. Физическое моделирование основывается на глубоком проникновении в процесс, в разработку экспериментальных и теоретических методов исследования для получения достоверных результатов и, в итоге, – систематических правил и рекомендаций, необходимых для решения конкретных практических задач. Разработанные комплексные и достаточно надежные физические модели позволяют выполнить прогнозы, конструкторские решения и вычислительные операции. [1]

Одним из мероприятий по подготовке к проведению лабораторного эксперимента является подбор моделирующих сред. Это требуется, чтобы параметры жидкой среды были приблизительно равны параметрам расплавленного металла, для более точного моделирования.

Целью данной работы является аналитический обзор жидкостей, используемых в физическом моделировании процессов сталеплавильного производства.

Поскольку для любого вещества, находящегося в жидком состоянии, например, воды, ртути, жидкого металла, справедливы законы и теоретические зависимости гидравлики, то при физическом моделировании процессов внепечной обработки стали, обусловленных протеканием гидродинамических явлений, в качестве среды, имитирующей расплав, может быть использована любая жидкость, за исключением ртути, представляющей собой серьезную опасность для здоровья персонала лабораторий.

Как видно из таблицы 1, плотность и кинематическая вязкость жидкостей, доступных и безвредных для применения в обычных лабораторных условиях, имеют близкие значения. Поэтому выбор моделирующей жидкости зависит, в основном, от особенностей, решаемых при физическом моделировании задач. Если, например, исследуется гидродинамика потоков жидкой стали, перемешиваемой инертным газом, то в качестве моделирующих сред, как правило, используют воду и воздух.

Таблица 1 – Плотность и кинематическая вязкость жидкостей при температуре 20°C

Жидкость	Плотность, кг/м ³	Кинематическая вязкость, 10 ⁶ м ² /с
Анилин	945	4,3
Бензин	739-780	0,83-0,93
Пресная вода	998,2	1,01
Безводный глицерин	1250	4,1
Керосин	792-860	2-3
Красочные растворы	900-1200	90-120
Нефть	760-900	8,1-9,3
Этиловый безводный спирт	190	1,51

В случае, когда моделируются процессы, протекающие в агрегате со сталью и технологическим шлаком, для проведения эксперимента необходимо применение комбинации жидкостей (вода - керосин, вода - этиловый спирт, безводный глицерин - нефть). При подборе двух моделирующих жидкостей руководствуются стремлением обеспечить минимально

возможное искажение физической сущности исследуемого процесса. Это позволяет изучать процесс выхода пузырьков вдуваемого газа на поверхность жидкой ванны и оценивать возможность вовлечения покровного шлака в перемешивание.

Во время исследований процессов тепло- и массопереноса зачастую необходимо осуществлять визуальный контроль движения потоков жидкости с одновременной фиксацией картин их распределения в перемешиваемой ванне. Для появления контрастной картины траекторий движения потоков моделирующей жидкости используют красящие жидкие вещества или мелкодисперсные твердые частицы, имеющих высокий коэффициент отражения.

При изучении вопроса физического моделирования процессов сталеплавильного производства было выявлено, что достаточно часто в качестве рабочей жидкости, моделирующей жидкую сталь, используется вода с температурой 18-25°C. В таблице 2 приведены физические свойства воды при температуре 20°C и стали при температуре 1600°C. Анализ данных показывает, что вода является средой, которая при моделировании процессов, легко поддающихся математической обработке, при условии применения коэффициентов подобия вполне подходит для использования в создании модели. Однако расхождение по основным параметрам достигает от 6,4 – 7 раз в большую сторону (μ , ρ) до 10 - 22 раз в меньшую сторону (ν , σ) относительно жидкой стали, что при моделировании достаточно сложных процессов вызывает ряд трудностей, в частности не позволяет качественно смоделировать изучаемый объект и выдать требуемую информацию о процессах, протекающих в нём.

Таблица 2 – Физические свойства воды при температуре 20°C и стали при температуре 1600°C [1]

Параметр	Вода	Сталь
Молекулярная вязкость, μ , кг/м·с	0,001	0,0064
Плотность, ρ , кг/м ³	1000	7014
Кинематическая вязкость, $\nu = \mu/\rho$, м ²	10^{-6}	$0,913 \cdot 10^{-6}$
Поверхностное натяжение, σ , Н/м	0,073	1,6

Физическая модель должна как можно точнее воспроизводить моделируемый объект и процессы в нём, а, следовательно, и жидкая среда в модели обязана быть подобной расплавленному металлу. Для получения результатов, наиболее точно отражающих сущность происходящих на объекте исследования процессов, особенно в случае сложных и тяжело поддающихся математическому описанию, а также требующих качественной визуализации процессов, необходимо подбирать моделирующие жидкости, максимально приближенные по своим физическим параметрам к моделируемому объекту. На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что работа по изучению и изменению свойств различных жидких сред с точки зрения максимального соответствия по основным физическим параметрам объектам изучения в металлургии весьма актуальна и целесообразна для дальнейшего изучения.

Список литературы

1. Непрерывная разливка сортовой заготовки: Монография. / А.Н. Смирнов, С.В. Куберский, А.Л. Подкорытов, В.Е. Ухин, А.В. Кравченко, А.Ю. Оробцев – Донецк: Цифровая типография, 2012. – 417 с.

ОСОБЕННОСТИ ГИДРОДИНАМИКИ ТЕЧЕНИЯ МЕТАЛЛА В РАЗЛИВОЧНОМ КАНАЛЕ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОВША

Ряполов В.В. аспирант 2 курса,

Кочергина И.Н. старший преподаватель

Научный руководитель – д.т.н., доц. **Кожухов А.А.**

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

В настоящее время метод непрерывной разливки стали занимает лидирующие позиции, практически 96% всей разливаемой в мире стали осуществляется на машинах непрерывной разливки стали (МНЛЗ), с получением слябовых и сортовых непрерывнолитых заготовок. Несмотря на постоянное совершенствование процессов непрерывной разливки стали, остаются вопросы, связанные с качеством отливаемых заготовок. В тоже время, качество отливаемых непрерывнолитых заготовок (НЛЗ) во многом определяется правильностью выбора технологических параметров процесса разливки стали, которые зависят от типа машины непрерывного литья заготовок, размеров поперечного сечения отливаемой заготовки, а также марки стали.

Практика работы машин непрерывной разливки стали показывает, что одной из ключевых проблем их работы является зарастание сталеразливочного канала. Сегодня не однозначного ответа на этот вопрос, почему происходит зарастание сталеразливочного канала неметаллическими включениями нет.

Целью данной работы является изучение особенностей гидродинамических явлений, происходящих внутри стандартного разливочного канала стакана-дозатора, трехплитного шиберного затвора, стакана - коллектора на математической модели. Разработанная математическая модель была реализована в программе COMSOL, поток лимитировался давлением входа и выхода, вещество находящееся в металлопроводе - сталь.

Результаты моделирования представлены на рисунке 1, 2:

Из полученных результатов сделаны следующие выводы:

- при изменении степени прикрытия изменяется суммарный расход и скорость движения;
- застойные зоны всегда образуются на границах промежуточный ковш – стакан дозатор, шиберный затвор – стакан коллектор, а также в отверстии шиберной плиты, это означает, что отложение неметаллических включений с большей степенью будет происходить в указанных зонах;
- движение потоков имеют схожий вид.

На основании полученных данных можно сделать вывод о необходимости проведения дальнейших исследований, направленных на оптимизацию конструкции шиберной плиты для уменьшения мест образования застойных зон.

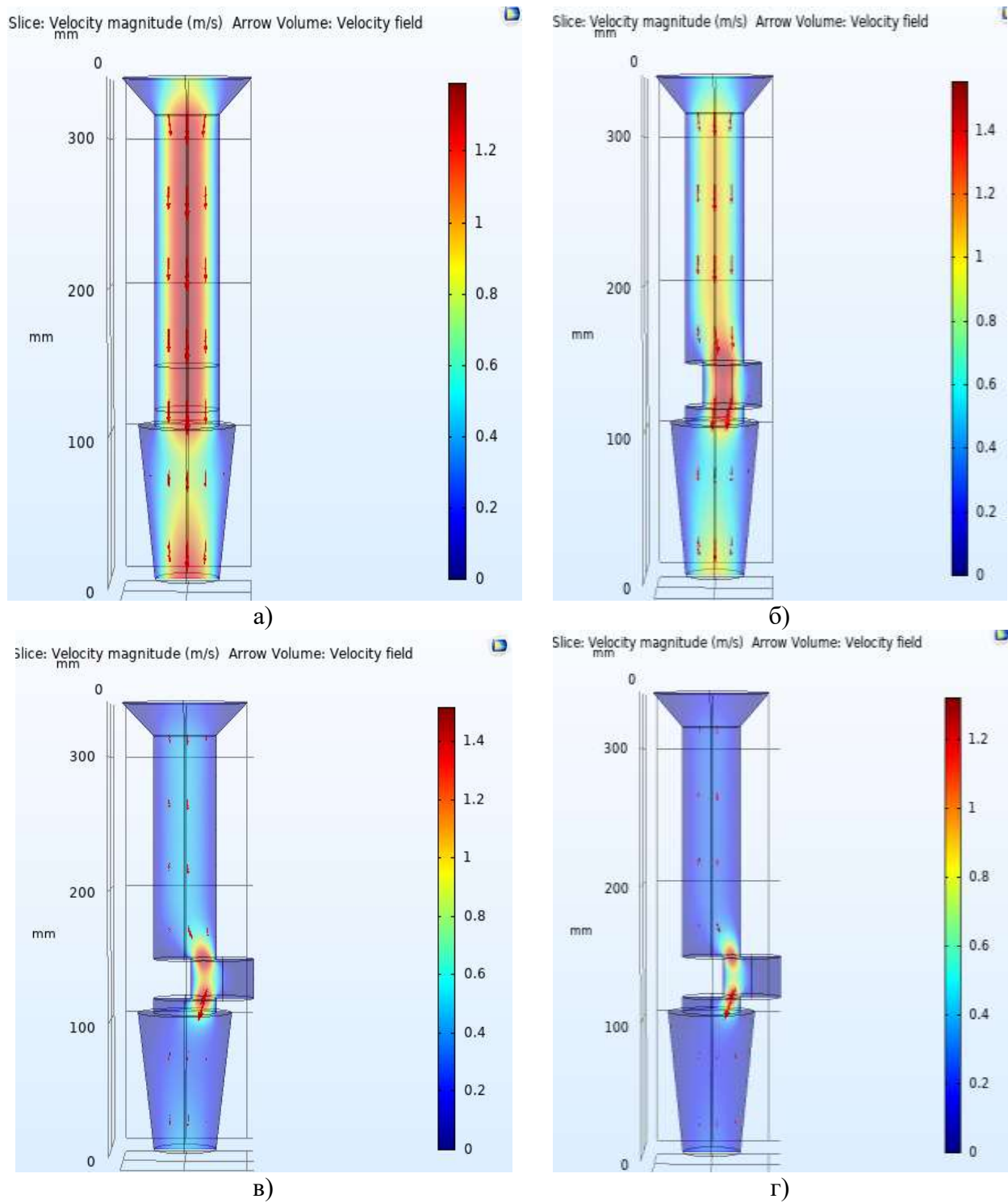
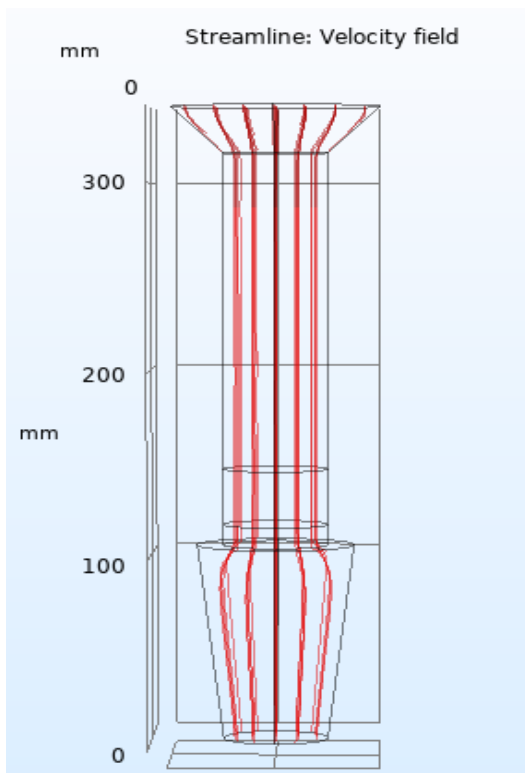
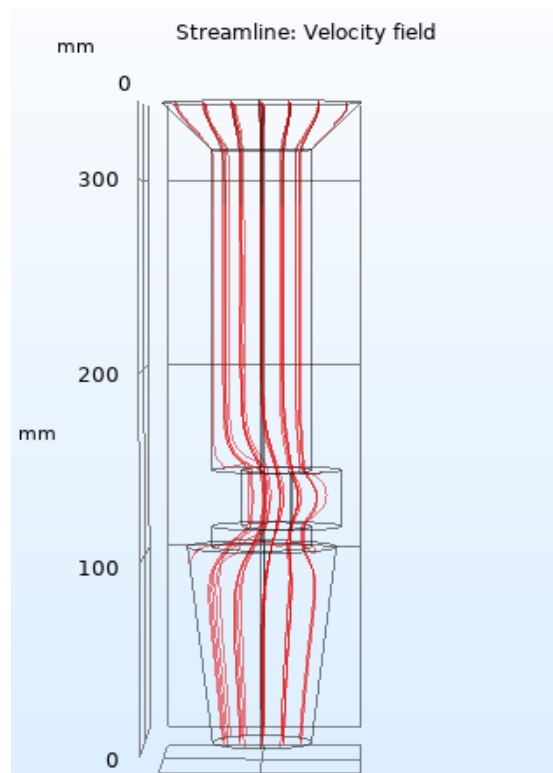


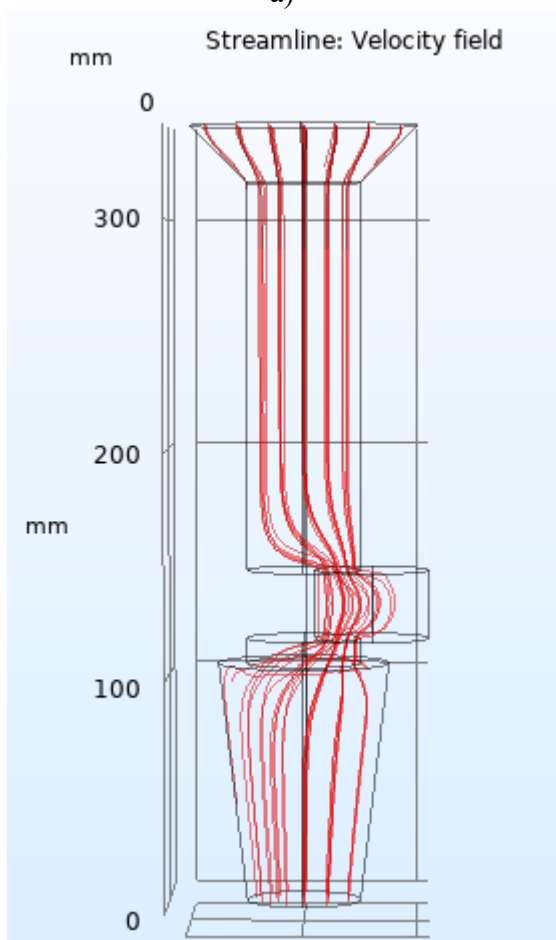
Рисунок 1 – Изменение скорости движения при различной степени прикрытия шиберного затвора (а – 0 мм, б – 15 мм, в – 30 мм, г – 35 мм)



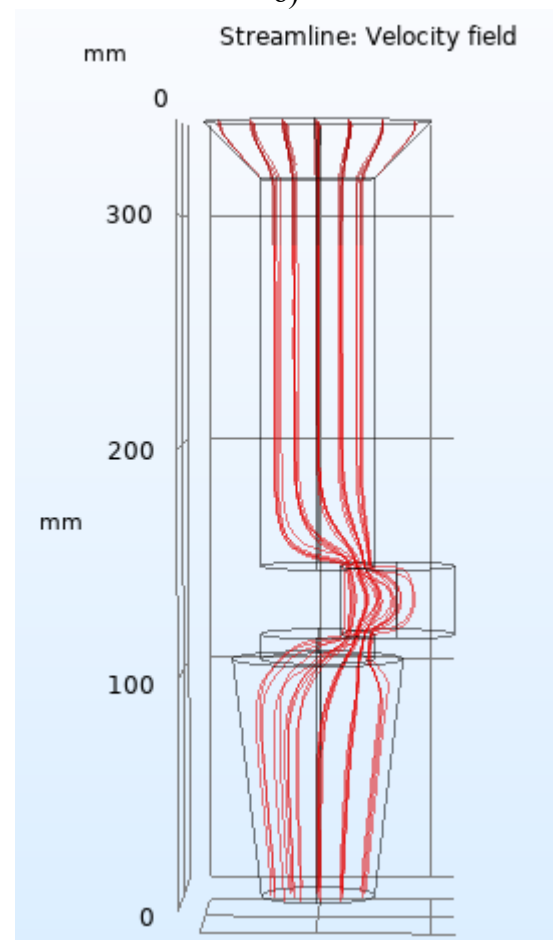
а)



б)



в)



г)

Рисунок 2 – Изменение направления движения потоков при различной степени прикрытия шиберного затвора (а – 0 мм, б – 15 мм, в – 30 мм, г – 35 мм)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БЕНТОНИТОВЫХ ГЛИН ВОРОНЕЖСКОГО И АЗЕРБАЙДЖАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Ряполова М.С. аспирант 3 курса,

Короткова Л.Н. старший преподаватель

Научный руководитель – д.т.н., доц. Кожухов А.А., к.т.н., проф. Тимофеева А.С.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

В настоящее время одну из немаловажных ролей на рынке железорудного сырья представляет собой производство окатышей – основных компонентов железорудной части доменной шихты. В условиях производства железорудных окатышей оценка качества связующих материалов, основанная на требованиях металлургического производства, все более актуальна [1].

Как известно, до сих пор самой востребованной связующей добавкой в составе шихты железорудных окатышей является тонкомолотый бентонитовый порошок, изготовленный из высококачественной бентонитовой глины с содержанием минерала монтмориллонита более 75 %. Поэтапное уменьшение резервов бентонита надлежащего качества приводит к постепенному уменьшению его качественных характеристик, дефициту и удорожанию.

Рассмотрим на примере производства окатышей Лебединский горно-обогатительный комбинат. Для производства окатышей на ЛГОКе применяется бентонит Азербайджанского месторождения так как его качественные характеристики удовлетворяют требованиям стандарта предприятия. Однако, использование и транспортировка этого бентонита требуют немалых времени и средств.

Целью данной работы является проведение исследований, направленных на изучение возможности применения альтернативной связующей добавки, а именно воронежского бентонита ближайшего к Лебединскому ГОКу месторождения.

В связи с этим, были проведены сравнительные исследования реологических свойств (пластичность, вязкость, набухаемость) с использованием стандартных методик и фазового состава бентонитовых глин Воронежского и Азербайджанского месторождений на рентгеновском дифрактометре ARL E`XTRA в диапазоне двойных углов 4-64° с применением программного обеспечения Crystallographica Search-Match Version 2, 0, 3, 1.

Результаты исследования реологических свойств данных бентонитов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика бентонитов

Наименование показателей	Азербайджанский бентонит	Воронежский бентонит
Число пластичности	18	9
Индекс набухаемости, см ³	36,7	9
Вязкость, мПа·с	50	2

Результаты исследований фазового состава представлены в виде дифрактограмм на рисунках 1 и 2. После обработки полученных дифрактограмм было установлено, что в воронежском бентоните более низкое содержание монтмориллонита (55%) в сравнении с азербайджанским (75%).

Таким образом, на основании полученных данных можно сказать, что наилучшими показателями обладает Азербайджанский бентонит. Однако в целях ресурсосбережения можно использовать Воронежский бентонит, предварительно активировав его реагентами.

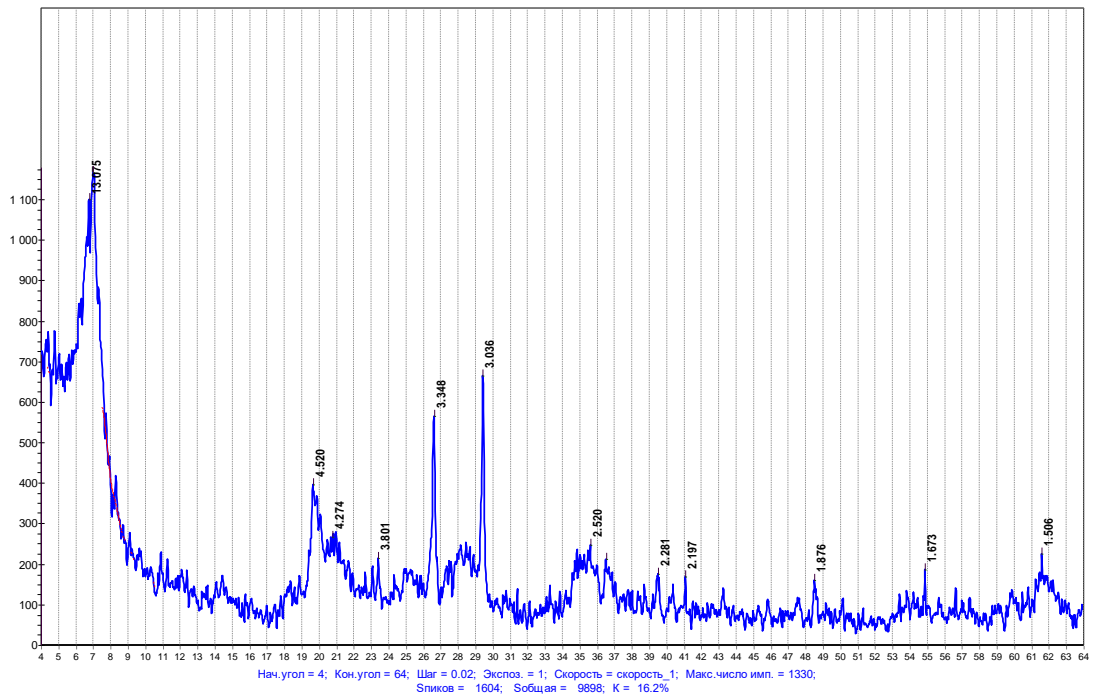


Рисунок 1 – Дифрактограмма азербайджанского бентонита

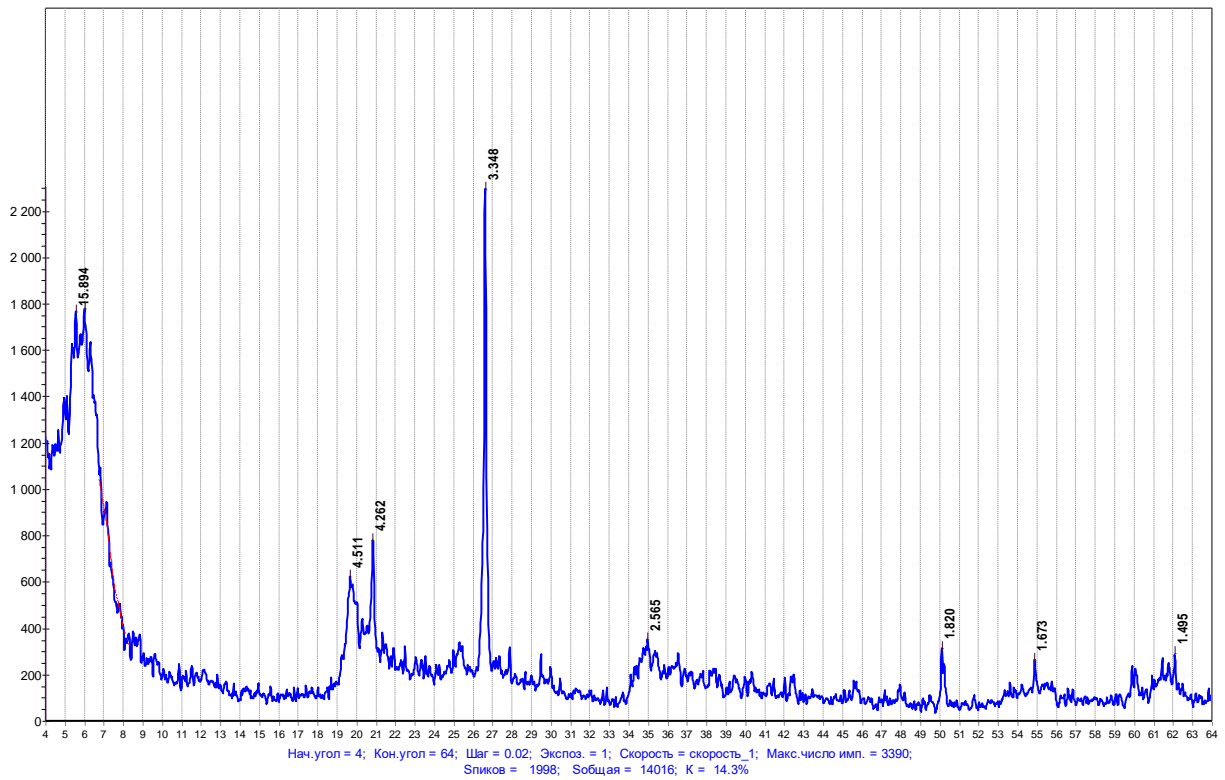


Рисунок 2 – Дифрактограмма воронежского бентонита

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ КОМПРЕССОРНЫХ УСТАНОВОК ЗА СЧЕТ ПРОМЕЖУТОЧНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ СЖИМАЕМОГО ГАЗА

Терехов А.А. студент 4 курса бакалавриата

Научный руководитель – к.т.н., доц. Федина В.В.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

На всех промышленных предприятиях для осуществления технологических циклов расходуется большое количество электрической энергии.

На АО «Стойленском горно-обогатительном комбинате» в эксплуатации находятся несколько воздушных поршневых компрессоров марки 2М10-63/9.

Компрессор 2ВМ10-63/9 устанавливается на крупных и средних стационарных компрессорных станциях для получения сжатого воздуха. Компрессор представляет собой оппозитную горизонтальную крейцкопфную двухрядную поршневую машину двухступенчатого сжатия с двумя цилиндрами двойного действия. Смазка механизма движения цилиндров и сальников компрессора осуществляется от двух автономных агрегатов смазки. Охлаждение компрессора водяное с открытым сливом [1].

Сжатие газа является термогазодинамическим процессом, который в подавляющем большинстве случаев сопряжён с процессом охлаждения. Необходимость в охлаждении связана, в первую очередь, с соображениями экономичности производства сжатого газа. Из термодинамики следует, что экономические затраты на сжатие уменьшаются при наличии охлаждения. Однако организация процесса охлаждения газа требует собственных затрат, которые в отдельных случаях могут оказаться сопоставимыми с энергетическим выигрышем от охлаждения. Поэтому общая эффективность компрессорной установки должна рассматриваться уже как экономическая категория.

Работоспособность, надёжность и экономичность большинства компрессорных установок существенно связаны с отводом теплоты от сжимаемого газа, с охлаждением цилиндра, редукторов, муфт, подшипников и электродвигателей. Комплекс устройств, позволяющих отводить теплоту от охлаждаемых элементов и передавать её окружающей среде, принято называть системой охлаждения. Совершенство системы охлаждения во многом определяет технический уровень компрессорной установки в целом.

С целью повышения эффективности компрессорной установки и также экономии электрической энергии на сжатие, предприятию предлагается заменить имеющийся промежуточный воздухоохладитель А 288-29, не обеспечивающий достаточное охлаждение на более новый кожухотрубный воздухоохладитель 84-3, характеристики которого приведены в таблице 1 [2].

Таблица 1 – Характеристика промежуточного воздухоохладителя 84-3

Диаметр труб, м	Число труб	Число ходов	Длина труб, м
0,0335	118	1	1,49

Был произведен расчет работы компрессора 2М10-63/9 с промежуточным воздухоохладителем А 288-29 и последующим пересчетом с новым воздухоохладителем со следующими исходными данными: начальное давление – 1 бар; конечное давление – 9 бар; производительность компрессора – 63 м³/мин; показатель политропы – 1,25; частота вращения вала 10 с⁻¹ температура всасываемого воздуха – 293 К.

Удельная работа изотермического сжатия, $l_{из1}$ кДж/кг, для первой ступени компрессора, т.е. от давления P_1 до P_2 :

$$l_{из1} = R \cdot T_1 \cdot \ln \frac{P_2}{P_1}, \text{ кДж / кг ;} \quad (1)$$

где R – универсальная газовая постоянная; T_1 – начальная температура воздуха; P_1 – давление на входе, Па; P_2 – давление после первой ступени компрессора, Па.

$$P_2 = \sqrt{P_1 \cdot P_3}; \quad (2)$$

где P_3 – конечное давление, Па.

Температура в конце сжатия T_2 , К:

$$T_2 = T_1 \cdot \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{n-1}{n}}; \quad (3)$$

где n – показатель политропы.

Массовая производительность компрессора G , кг/ч, рассчитывается с помощью уравнения Клапейрона

$$G = \frac{P_1 \cdot V_1}{R \cdot T_1}, \text{ кг / ч}; \quad (4)$$

где V_1 – производительность при параметрах на всасывании, м³/ч.

Расход охлаждающей воды:

$$G_{w_1} = \frac{q \cdot G}{C_w (t''_w - t'_w)}, \text{ кг / ч}; \quad (5)$$

где $(t''_w - t'_w)$ – разность температур охлаждающей воды на входе и выходе; C_w – теплоемкость воды, кДж/(кг·К); q – теплота политропного процесса сжатия в первой ступени, кДж/кг.

$$q_1 = C_n (T_2 - T_1) = C_v \frac{n-k}{n-1} (T_2 - T_1), \text{ кДж / кг}; \quad (6)$$

где $C_n = C_v \frac{n-k}{n-1}$, кДж/(кг·К) – теплоемкость политропного процесса при заданном показателе политропы n ; k – показатель адиабаты; C_v – удельная изохорная теплоемкость, кДж/кг.

Рациональное снижение температуры воздуха в промежуточном воздухоохладителе:

$$\Delta T = \left(\frac{R \cdot \eta_n \cdot d_b^5 \cdot (3,14 \cdot \rho_w \cdot n_x)^2 (c_w \cdot \Delta T_{w_2})^3 \cdot \left(\frac{n}{n-1} \cdot \varepsilon_1^{\frac{n-1}{n}} \right)^{0,5}}{24 \cdot \lambda_d \cdot \eta_k \cdot L_1 \cdot G^2 \cdot c_{p_{\text{возд}}}^3} \right); \quad (7)$$

где η_n – КПД насоса; d_b – внутренний диаметр труб воздухоохладителя, м; ρ_w – плотность воды, кг/м³; n_x – число труб в одном ходе; c_w – теплоемкость воды кДж/(кг·К); ΔT_{w_2} – повышение температуры воды в воздухоохладителе; ε_1 – степень сжатия в первой ступени; λ_d – коэффициент гидравлического сопротивления Дарси; η_k – КПД компрессора; L_1 – суммарная длина труб воздухоохладителя; c_p – изобарная теплоемкость воздуха, кДж/(кг·К).

Степень сжатия в первой ступени

$$\varepsilon_1 = \frac{P_2}{P_1}; \quad (8)$$

Суммарная длина труб воздухоохладителя, м:

$$L_1 = l_1 \cdot x_{n_1}; \quad (9)$$

где l_1 – длина трубы воздухоохладителя, м; x_{n_1} – число ходов в воздухоохладителе.

Коэффициент гидравлического сопротивления

$$\lambda_d = \frac{64}{\text{Re}}; \quad (10)$$

где Re – критерий Рейнольдса.

$$Re = \frac{W_{\text{воды}} \cdot d_n}{\nu_{\text{вод}}}; \quad (11)$$

где ν_b – динамическая вязкость воды, м²/с; $W_{\text{воды}}$ – скорость воды, м/с; d_n – наружный диаметр, м.

Скорость воды в трубах, м/с:

$$W_{\text{тр}} = \frac{G_{w_1}}{\rho_w \cdot S_{\text{тр}}}, \text{ м/с}; \quad (12)$$

где $S_{\text{тр}}$ – сечение трубного пространства, м².

Температура в конце сжатия T_4 , К:

$$T_4 = T_3 \cdot \left(\frac{P_3}{P_2} \right)^{\frac{n-1}{n}}. \quad (13)$$

Температура воздуха на выходе из воздухоохладителя, К.

$$T_3 = T_2 - \Delta T, \text{ К}. \quad (14)$$

Удельная работа изотермического сжатия, $L_{\text{из2}}$ кДж/кг, для второй ступени компрессора, т.е. от давления P_2 до конечного P_3 :

$$l_{\text{из}_2} = R \cdot T_3 \cdot \ln \frac{P_3}{P_2}. \quad (15)$$

Суммарная работа компрессора, затрачиваемая на сжатие:

$$\sum L = L_{\text{из}_1} + L_{\text{из}_2}, \text{ Дж/кг}.$$

Результаты выполненного расчета сведены в таблицу 2.

Таблица 2 – Результаты расчета работы компрессора

Параметр	При промежуточном воздухоохладителе А 288-29	При промежуточном воздухоохладителе 84-3
Рациональное снижение температуры воздуха в промежуточном воздухоохладителе	40,645	52,302
Температура воздуха на выходе из воздухоохладителя, К.	324,345	312,688
Суммарная работа компрессора, затрачиваемая на сжатие, кДж/кг.	194744,896	191067,631

Таким образом, замена промежуточного воздухоохладителя позволяет уменьшить суммарную работу, затрачиваемую на сжатие, на 1,9%. Новый воздухоохладитель позволит повысить эффективность компрессорной установки, уменьшить работу компрессора, а также сократить расход электрической энергии. Все это способствует общему снижению температурной напряженности компрессора и обеспечивает более безопасный режим его работы.

Список литературы

1. Замыцкий О.В. Влияние промежуточного охлаждения на показатели работы турбокомпрессоров 1985-358 с.
2. Промежуточные холодильники, технические характеристики [Электронный ресурс] // <http://compressed-air.ru/holodilniki-promezhutochnye-i-kontsevye.html>

АКТУАЛЬНОСТЬ ВОПРОСА ПО ЭФФЕКТИВНОЙ ОТСЕЧКИ ПЕЧНОГО ШЛАКА ПРИ ВЫПУСКЕ ПОЛУПРОДУКТА ИЗ РАБОЧЕГО ПРОСТРАНСТВА ДСП

Тибекина К.Н. магистрант 1 курса

Научный руководитель – к.т.н., доц. Сазонов А.В.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

В настоящее время разработка технических мероприятий и решений, направленных на снижение энергоемкости процесса электроплавки являются достаточно актуальными, в связи с тем, что в последнее время происходит рост цен на шихтовые материалы и энергетические ресурсы (электрическая энергия, природный газ и др.) [1].

Регулирование количества шлака, попадающего в сталеразливочный ковш (с/к) при выпуске плавки общепризнанны в современной мировой металлургической практике в качестве обязательных технологических операций.

Попадая в с/к, печной шлак способен вызвать ряд негативных влияний на показатели качества процесса внепечной обработки.

Основными негативными факторами являются [2]:

- повышение общего содержания кислорода в стали в связи с увеличением количества FeO в шлаке;

- повышенный расход Al в связи с наличием «слабых» оксидов, приводящий к образованию включений оксида алюминия (Al_2O_3), которые могут откладываться на стенках канала шибера затвора и вызывать его затягивание;

- возможное образование твердой шлаковой корки с с/к, отрицательно влияющей на проведение операций по внепечной обработке металла в ковше;

- в некоторых случаях осуществление скачивания шлака при внепечной обработке (при несоответствии высоты «свободного» борта технологическим рекомендациям);

- эрозия и разрушение футеровки в результате ее контакта с FeO, находящимся в шлаке.

Отсечь печной шлак можно используя эркерный или донный выпуск полупродукта (или же другие методы), при котором практически исключается попадание окислительного шлака в с/к [3]. В случае использования иной схемы выпуска полупродукта – традиционной (как в ЭСПЦ АО «ОЭМК») приходится максимально скачивать окислительный шлак в шлаковую чашу через рабочее окно с целью уменьшения его массы в ДСП. Оставшийся в ДСП окислительный шлак подвергается диффузионному раскислению углеродсодержащими материалами (УСМ), подаваемыми через газокислородные модули. Это позволяет в некоторой степени уменьшения содержания FeO в шлаке [4] и снизить расход добавочных материалов и ферросплавов, подаваемых в с/к для раскисления выпускаемого полупродукта.

Стоит сказать, что контроль массы шлака, находящегося на поверхности полупродукта перед периодом доводки является весьма затруднительной задачей.

Технологической документацией регламентируется величина «свободного борта». В связи с этим, в процессе выпуска расплава из ДСП, необходимо учитывать тот факт, что при попадании в с/к даже раскисленного печного шлака из ДСП происходит уменьшение величины «свободного борта». Это соответственно требует дополнительного времени на осуществление операций по скачиванию шлака, с безвозвратными потерями дорогостоящий добавочных материалов. При этом также нарушается режим работы агрегатов внепечной обработки. К примеру, для условий ЭСПЦ, если в ДСП – 150 было 50 мм шлака, то в сталеразливочном ковше это будет 100 мм (так диаметр ДСП – 150 на уровне шлакового пояса примерно в два раза больше диаметра с/к).

Химический состав печного шлака при переплавке металлизированных окатышей характеризуется высоким содержанием таких компонентов как SiO_2 (порядка 22 %), CaO (порядка 42%) и высоким содержанием $Fe_{общ}$ (порядка 18,44 %). При этом основность шлака окислительного периода характеризуется высоким значением – около 1,9.

Данные по химическому составу печного окислительного шлака получены при обработке более 50 промышленных паспортов электроплавки.

В свою очередь, химический состав шлака при внепечной обработке характеризуется высоким содержанием таких компонентов как SiO_2 (порядка 20 %), CaO (порядка 56 %), Al_2O_3 (порядка 12 %) и низким содержанием $\text{Fe}_{\text{общ}}$ (порядка 0,42 %) и MnO (около 0,11 %). При этом основность шлака характеризуется высоким значением – около 2,7. Сумма $\text{CaO} + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2$ должна составлять порядка 90 %, и иметь пониженное содержание FeO .

Можно сказать, чем меньше будет в печном шлаке, который попадает в с/к, концентрация FeO , тем меньше необходимо добавочных материалов с целью достижения химического состава шлака, необходимого для внепечной обработки.

В настоящее время существуют следующие разновидности конструкций ДСП по типу выпуска металла с целью отсечки печного окислительного шлака [2,3]: так называемый сифонный выпуск, т.е. размещение выпускного отверстия печи ниже уровня расплавленной ванны; метод донного центрального выпуска; печи с эркерным выпуском (включая технологию FAST). Все эти пассивные методы имеют свои преимущества и недостатки.

Однако, к примеру, перевод ДСП с традиционной схемы выпуска на эркерный требует больших материальных затрат, которые в некоторых случаях сопоставимы с покупкой и установкой новой ДСП.

В этой связи в последнее время используются активные методы: электромагнитный, вибрационный и инфракрасный.

Электромагнитный метод определения проникновения шлака в струю металла основан на измерении колебаний параметров вторичного поля вихревых потоков, создаваемого обмотками возбуждения.

Примером данного типа систем является система «Детектор шлака в электропечи», представленный на рисунке 1 [5].

Чувствительные элементы расположены в зоне прохождения потока металла в летке.

В момент проникновения шлака происходит изменение электромагнитного поля, которое улавливается сенситивным компонентом.

Электронное оборудование системы производит вычисление и передаёт управляющий сигнал исполнительным механизмам перемещения чаши печи.

1 – чувствительный элемент с термостойким выводным кабелем; 2 – кросс-блок; 3 – шкаф с оборудованием сбора и усиления сигналов; 4 – пульт оператора; 5 – помещение автоматики
Рисунок 1 – Схема установки элементов системы «Детектор шлака в электропечи» [5]

Вибрационный метод обнаружения шлака базируется на измерении вибрационного фона выпускного отверстия [6]. Чувствительный датчик детектирует изменение вибрации во время попадания в поток металла шлака или при образовании вихревых потоков.

Инфракрасный метод определения проникновения шлака в струю металла работает при использовании инфракрасной камеры.

К такому типу относится система «SDS-E», представленная на рисунке 2.

Промышленный водоохлаждаемый тепловизор располагается в зоне выпуска расплава, постоянно отслеживая изменения теплового фона струи, дает команду на пульт управления при идентификации свойств струи отличных от заданных.



Рисунок 2 – Общий вид системы SDS-E [7]

Однако, эффективное использование этой системы вызывает сомнения. К примеру, выпуск полупродукта из ДСП - 150 осуществляется примерно за 3 – 4 минуты. За это время в с/к оказывается порядка 150 т жидкого полупродукта. Если система SDS-E даже и обнаружит печной шлак в открытой струе, то система должна дать сигнал на исполнительные механизмы ДСП с целью «поднятия» печи из наклонного в вертикальное положение. Должно пройти какое-то время, чтобы из печи прекратился выпуск. Сделаем примерный расчет массового расхода полупродукта при сливе в с/к: средняя масса 150 т, масса шлака в печи 2 т (ДСП – 150 работает без жидкого остатка) – время выпуска возьмем 4 минуты: массовый расход составит – $152 / 4 = 38$ т/мин. Соответственно, 2 т шлака попадут в с/к за $2 / 38 = 0,05$ мин (3,1 с).

Исходя из значения массового расхода (38 т/мин) можно сделать вывод, что за время подъема ДСП – 150 в вертикальное положение печной шлак, масса которого невелика, полностью окажется в с/к исходя из значения массового расхода.

Список литературы

1. Инновационное развитие электросталеплавильного производства монография / А.Г. Шалимов, А.Е. Семин, А.Г. Галкин, К.Л. Косырев. - М. : Metallurgizdat, 2014. - 308 с.
2. Гудим, Ю. А. Производство стали в дуговых печах. Конструкции, технология, материалы [Текст]: монография / Ю. А. Гудим, И. Ю. Зинуров, А. Д. Киселев. - Новосибирск: НГТУ, 2010. - 547 с.
3. Горева Л.П. Особенности конструкции сверхмощных дуговых печей : учебно-методическое пособие / Л.П. Горева, Р.А. Бикеев – Новосибирск : НГТУ, 2014 – 22 с.
4. Бигеев, В. А. Параметры окисленности шлака в современной дуговой сталеплавильной печи [Текст] / А.А. Бигеев, А.Е. Малофеев, Е.Б. Агапитов, А.Н. Федянин, А.В. Брусникова // Сталь. – 2011. – № 2 . – С. 22-23.
5. Система «Детектор шлака в электропечи» [Электронный ресурс] // НПО «ТЕХНОАП» – Режим доступа: <http://www.technoap.ru/vyplavka/detektor-shlaka>, свободный – (10.04.2020).

6. Система раннего обнаружения шлака при сливе металла из стальковша в проковш «Вибрационный детектор шлака в стальковше (ВДШС)» [Электронный ресурс] // НПО «ТЕХНОАП» – Режим доступа: <http://www.technoap.ru/razlyvka/vdshs>, свободный – (10.04.2020).
7. Система детектирования шлака «SDS-E» [Электронный ресурс] // «АНК» Неразрушающий контроль – Режим доступа: <http://ank-ndt.ru/produkcziya/teplovizionnyij-kontrol/stacionarnyie-pirometryi/sistema-detektirovaniya-shlaka-sds-e.html>, свободный – (10.04.2020).

ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ПОТОКОВ В ПРОМЕЖУТОЧНОМ КОВШЕ БЛЮМОВОЙ МНЛЗ ЭСПЦ АО «ОЭМК» С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЕГО РАБОТЫ

Торопкина Н.М. магистрант 1 курса

Научный руководитель – к.т.н., доц. Скляр В.А.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

В промежуточном ковше предусмотрены перегородки для улавливания неметаллических включений. Процесс улавливания включений базируется на организации движения потоков металла в промежуточном ковше блюмовой машины непрерывного литья заготовок, активирующий процесс всплывания неметаллических включений.

Чистота металла, в большей степени, обуславливается местом расположения улавливающих перегородок вблизи бойного места в промежуточном ковше, высотой данных перегородок, а также, наличие отверстий в них.

Исходя из опыта, можно утверждать, что, чем ближе перегородки находятся к бойному месту, тем более эффективно происходит всплывание неметаллических включений.

Исследования показывают, что данная технология помогает очистить металл от загрязнений на 70 %, при условии, что в технологический процесс входят еще и:

- идеальный состав шлакообразующих смесей;
- оптимальные условия для введения металла в промежуточный ковш;
- подобраны идеальные размеры ковша;
- особостойкая футеровка;
- а так же, характер потоков в промежуточном ковше.

Благодаря правильно организованным потокам в промежуточном ковше, происходит лучшее всплывание неметаллических включений и усвоение их шлаком.

Исследование гидродинамических процессов проводилось на физической модели промежуточного ковша, выполненного из поликарбоната.

Данная модель является точной копией промежуточного ковша блюмовой четырехручьевого машины непрерывного литья заготовок АО «ОЭМК», выполненной в масштабе 1:4.

Исследование проводилось без перегородок и с двумя видами перегородок, отличающихся друг от друга конструкцией, при разных расходах жидкости.

Анализируя полученные данные скорости конвективных потоков в промежуточном ковше без установленных перегородок на гидромодели и рассчитав данные скорости всплывания включений, можно сделать следующие выводы:

- 1) время перемещения примесей от бойного места до боковой стенки промежуточного ковша составляет около 1,5 мин;
- 2) максимальная скорость достигается на глубине – 400 – 450 мм;
- 3) в ламинарном потоке, скорость всплывания неметаллических частиц от 40 до 200 с;
- 4) в турбулентном потоке, скорость всплывания равна – 30 с;
- 5) в перекрестном движении потоков, скорость всплывания составила от 5 до 15 с.

Отсюда следует, что неметаллические включения размером 100 мкм всплывают к поверхности шлака за 100 с с глубины 400 мм, а без образования оптимальных потоков, с данной глубины, всплывают только более крупные включения. Включения меньше 50 мкм будут попадать в ручки, так как скорость поступления металла в промежуточный ковш соизмерна скорости всплывания частиц неметаллических включений. При этом, при увеличении скорости нисходящего потока в промежуточном ковше, на поверхности образуются турбулентные потоки, приводящие к вовлечению в металл частиц шлака. Это приводит к образованию просветов в шлаковом защитном покрове и, соответственно, к вторичному окислению металла (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Физическая модель промежуточного ковша без перегородок

Из результатов проведенных исследований, можно сделать вывод, что применение перегородок в промежуточном ковше, приводит к увеличению времени нахождения металла в ковше в 4 раза, следовательно, увеличивается время для удаления неметаллических включений. Объем застойных зон остается неизменным, но снижается площадь контакта металла с шлаковым защитным покровом.

На рисунке 2, представлена схема движения потоков в промежуточном ковше с установленными порогами высотой 460 мм. Недостатком данной технологии футеровки промежуточного ковша, является то, что поток металла из бойного места возвращается к поверхности и служит источником возникновения турбулентного потока в области защитной трубы подающей металл в промежуточный ковш. Преимущественно это наблюдается в то время, когда происходит замена сталеразливочного ковша, скорость потока металла в 2 раза выше максимальной скорости ручьев в стабильном положении.



$$\tau = 32 \text{ с}, l = 750 \text{ мм}$$

Рисунок 2 – Пошаговое движение потоков в промежуточном ковше

В совокупности статического давления и объема металла в сталеразливочном ковше, приводят к большому количеству брызг при падении металла в пустой промежуточный ковш, что приводит к интенсивному потоку при заполнении промежуточного ковша.

Данные недостатки технологии можно устранить сменой порогов на перегородки в промежуточном ковше. Исследования по усовершенствованию гидродинамических процессов промежуточного ковша блюмовой машины непрерывно литой заготовки с целью удаления неметаллических включений показали, что перегородки должны быть выше поверхности металла и иметь переливные отверстия.

Проведя анализ всех недостатков технологии футеровки промежуточного ковша с перегородками высотой до 460 мм, подготовлены новые данные перегородок с учетом всех рассмотренных недостатков. Таким образом, перегородки для промежуточного ковша должны быть:

- 1) высота – 1050 мм, это не позволит шлаку смешиваться с металлом при интенсивных потоках, устраняет движение потоков металла по оси, где находятся стаканы-дозаторы;
- 2) наличие не менее 5 отверстий, расположенных несимметрично касаясь центра перегородки, это исключит затягивание металла в разливочный канал во время запуска машины непрерывно литой заготовки.

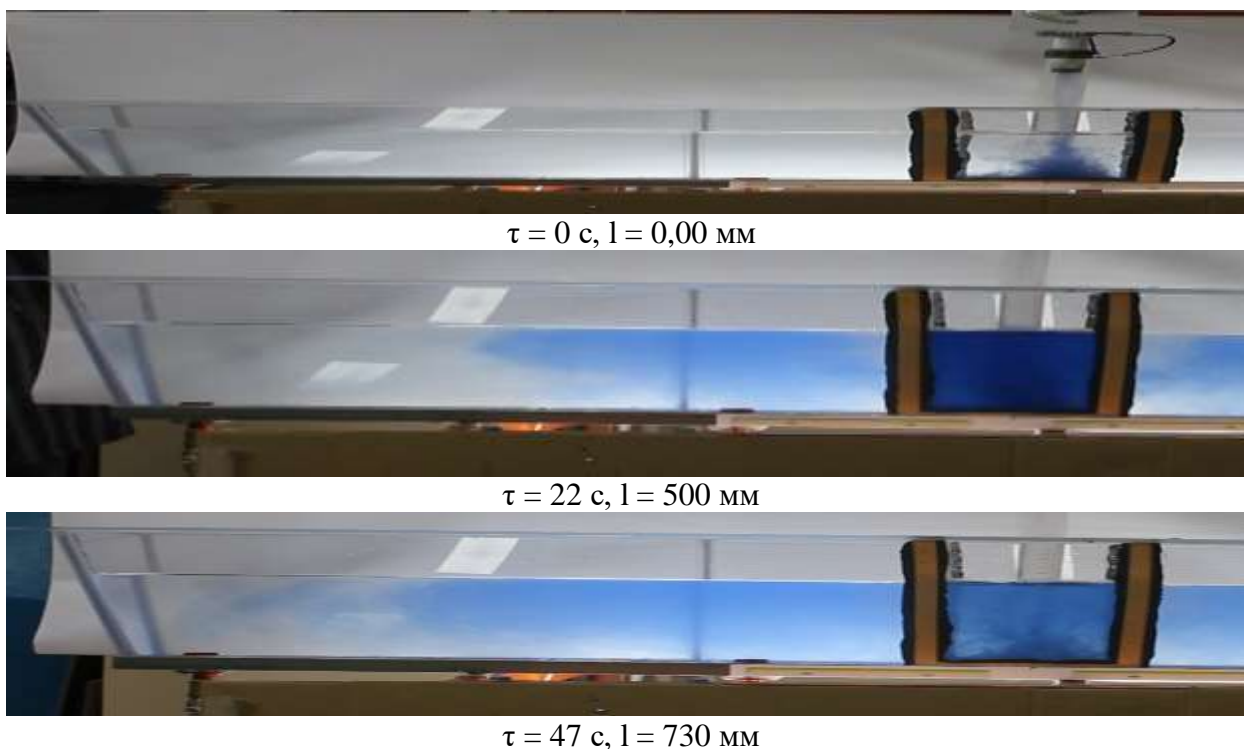


Рисунок 3 – Расположение перегородок и пошаговое движение потоков в промежуточном ковше

Данная конструкция перегородок приводит к размеренному потоку металла и позволяет повысить время нахождения металла в промежуточном ковше, увеличивается площадь контакта металла с шлаковым защитным покровом, что способствует провести продуктивную очистку металла от включений неметаллического характера.

Список литературы

1. Смирнов, А.Н., Куберский, С.В., Штепан, Е.В. Непрерывная разливка стали // Алчевск: ДонДТУ, 2010. – 520 с.
2. B.G. Thomas, Q. Yuan, L. Zhang, S.P. Vanka, Flow Dynamics and Inclusion Transport in Continuous Casting of Steel, NSF Design, Service, and Manufacturing Grantees and Research Conf. Proc., R.G. Reddy, ed., (2003), p.2328 - 2362.
3. Tundish operation // Continuous casting/ Volum 10. – Iron and Steel Society. – 2003. – P.323
4. Точилкин, В.В. Модернизация промежуточного ковша МНЛЗ для обеспечения повышения качества разливаемой стали / Ремонт, восстановление, модернизация. 2007. No2. С. 5-7.
5. Вдовин, К.Н., Мельничук, Е.А., Точилкин, В.В. Разработка компоновки и элементов приёмной камеры промежуточного ковша слябовой МНЛЗ // Технология металлов. 2011. No11. С. 39–41.
6. Вдовин, К.Н., Семенов, М.В., Точилкин, В.В. Рафинирование стали в промежуточном ковше МНЛЗ: Монография. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2006. 118 с.
7. Смирнов А.Н., Подкорытов А.Л. Современные сортовые МНЛЗ: перспективы развития технологии и оборудования / Технологии. - №12. – декабрь 2009.- С. 18-25.

УТИЛИЗАЦИЯ ВЫБРОСОВ CO₂ УСТАНОВОК ПРЯМОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗА ПУТЁМ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА МЕТАНОЛА

Тургунбоев О.С. студент 4 курса бакалавриата

Научный руководитель – д.т.н., доц. Кожухов А.А.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Концентрация газов, составляющих атмосферу, практически постоянна, за исключением воды (H₂O) и углекислого газа (CO₂). Концентрация CO₂ в доиндустриальную эпоху на протяжении нескольких тысяч лет сохранялась на уровне 280±10ppm, но интенсивное развитие промышленности привело к росту концентрации CO₂ в атмосфере к 1999 г. до 367ppm [1, 2]. Постоянные наблюдения за концентрацией углекислого газа в атмосфере с 1958 г. ведутся на Гавайях в обсерватории Мауна Лоа. В начале наблюдений концентрация CO₂ составляла 315 ppm, к маю 2013 г. она уже превысила 396 ppm, а по состоянию на май 2019 года составляет 415,26 ppm, т.е. непрерывно растет [3].

По прогнозам концентрация CO₂ в атмосфере к середине XXI в. может увеличиться до 0,08% [4]. Наибольшие выбросы CO₂ происходят на электростанциях, цементных, сталелитейных и нефтеперерабатывающих заводах (Таблица 1) [5].

Таблица 1 – Источники выбросов углекислого газа и количество выделяемого газа

Процесс	Количество источников	Выбросы (Мт CO ₂ /год)
Энергетика	4942	10539
Производство цемента	1175	932
Нефтеочистительные заводы	638	798
Металлургическая промышленность	269	646
Нефтехимическая промышленность	470	379
Переработка нефти и газа	данных нет	50
Биоэтанол и биоэнергетика	303	91
Другие источники	90	33
Итого	7887	13468

В соответствии с Киотским протоколом Россия взяла на себя обязательства не увеличивать выбросы вредных газов в атмосферу по сравнению с ситуацией 1990 г.

Поэтому разработка решений, направленных на снижение выбросов углекислого газа на промышленных предприятиях является важной и актуальной задачей. Если снизить объем выбросов не получается путем корректировки технологического режима, то наиболее приемлемыми решениями являются улавливание углекислого газа с последующим использованием для производства готовой продукции или захоронения.

Целью данной работы является поиск путей и решений по снижению выбросов углекислого газа на фабрике окомкования и металлзации (ФОиМ) АО «ОЭМК». В настоящий момент среди известных способов улавливания CO₂ выделяются только четыре, применимые в промышленных масштабах:

- абсорбционно-десорбционный способ с использованием жидких химических или физических сорбентов;
- адсорбционно-десорбционный способ с использованием твердых сорбентов;
- криогенный способ путем десублимации в потоке расширяющейся газовой смеси;
- концентрирование с помощью различного рода мембранных интегрированных систем.

Что касается направлений использования (или утилизации) CO₂, которые имеют перспективы промышленного применения, или уже применяются, то в настоящее время их существует всего 5:

- 1) непосредственное использование CO_2 как конечного продукта в одном из агрегатных состояний;
- 2) производство химических веществ из CO_2 путем химических реакций.
- 3) геологическое захоронение CO_2 в горных породах;
- 4) повышение нефтеотдачи путем закачки CO_2 в скважины;
- 5) преобразование в биомассу или биохимическое преобразование.

Если говорить о первом направлении, то CO_2 в чистом виде в настоящее время в больших объемах используется в качестве сверхкритического растворителя, хладагента, газифицирующего агента для напитков, инертной среды, герметика, нейтрализующего агента, как ингибитор для предотвращения нежелательных химических реакций, для сварки, при обработке пищевых продуктов. Однако, фактически во всех вышеперечисленных случаях диоксид углерода так или иначе возвращается назад в атмосферу, поэтому такие способы использования CO_2 нельзя рассматривать с точки зрения экологичности.

В настоящее время в химической промышленности CO_2 применяется (в промышленных объемах) для производства: метанола, мочевины, салициловой кислоты, циклических карбонатов. Производство синтез-газа с использованием CO_2 находится на этапе промышленного опробования. Перспективными и находящимися в стадии лабораторных исследований и экспериментальных установок являются способы производства формальдегида, муравьиной кислоты, диметилкарбоната, различных полимеров, моноэтиленгликоля, полиуретана, карбоангидразы, использующие CO_2 в качестве сырья. На стадии лабораторных исследований и промышленного опробования находятся различные способы использования CO_2 для карбонизации отходов производства металлургических заводов и предприятий, выпускающих строительные материалы.

Геологическое захоронение CO_2 в горных породах находится на стадии промышленного опробования, но является достаточно дорогой технологией. Повышение нефтеотдачи путем закачки CO_2 в скважины широко используется, но для экономической целесообразности необходимо чтобы источник CO_2 находился на небольшом расстоянии от скважины, при этом следует учесть, что часть CO_2 также возвращается в атмосферу.

Использование CO_2 для интенсификации роста растений в промышленных объемах применяется в крупных тепличных хозяйствах. Перспективным путем является использование CO_2 в биореакторах для выращивания водорослей, данная технология находится на стадии лабораторных исследований.

На основании проведенного анализа наиболее перспективным направлением позволяющим практически полностью утилизировать образующейся в цехе металлизации ФОиМ АО «ОЭМК» CO_2 является производство метанола, так по предварительным расчетам с учетом уровня выбросов CO_2 на ФОиМ за 2018 год с помощью процесса SPARG возможно производить до 4,4 млн. т/год метанола. Однако организация данного производства потребует достаточно больших инвестиций, кроме того, метанол относится к ядовитым веществам, что потребует различного рода разрешительных документов. В данном случае также будет необходима организация процесса улавливания CO_2 . В качестве основной технологии позволяющей осуществить улавливание CO_2 в цехе металлизации ФОиМ АО «ОЭМК» рекомендуется использование метода аминового растворения. Выбор данной технологии продиктован использованием ее в промышленных объемах, а также тем, что несмотря на большое разнообразие известных способов улавливания CO_2 , абсорбционные способы улавливания являются коммерчески применимыми и продолжают совершенствоваться с целью уменьшения энергозатрат.

Список литературы

1. IPCC, 2001: Climate Change. The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change / eds J. T. Houghton, Y. Ding, D. J. Griggs, M. Noguer, P. J. van der Linden, X. Dai, K. Maskell, and C. A. Johnson. Cambridge, United Kingdom; New York, NY, USA: Cambridge University Press, 2001. 881 p.

2. Sabine C. L., Feely R. A., Gruber N., Key R. M., Lee K., Bullister J. L., Wanninkhof R., Wong C. S., Wallace D. W. R., Tilbrook B., Millero F. J., Peng T. H., Kozyr A., Ono T., Rios A. F. The oceanic sink for anthropogenic CO₂ // Science. 2004. Vol. 305, N 16. P. 367–371
3. Scripps Atmospheric CO₂ Dataset. Mauna Loa Observatory. Source data was produced by the Scripps Institution of Oceanography. This CO₂ Now worksheet reposts the data. URL: http://scrippsco2.ucsd.edu/data/atmospheric_co2.html (дата обращения: 15.05.2019).
4. Feely R.A., Sabine C. L., Lee K., Berelson W., Kleypas J., Fabry V. J., Millero F. J. Impact of anthropogenic CO₂ on the CaCO₃ system in the oceans // Science. 2004. Vol. 305, N 16. P. 362–366.
5. Улавливание и хранение двуокиси углерода. Резюме для лиц, определяющих политику, Доклад рабочей группы III МГЭИК. Межправительственная группа экспертов по изменению климата. 2005. ISBN 92-9169-419-3.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА УПЛОТНЕНИЯ ЛИТОЙ СТРУКТУРЫ В ПРОЦЕССЕ ПРОКАТКИ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ГИДРОСТАТИЧЕСКОГО ВЗВЕШИВАНИЯ

Турсунбоев Б.Ф. студент 4 курса бакалавриата

Научный руководитель – к.т.н., доц. Скляр В.А.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Плотность является главным критерием количественной оценки поврежденности металла внутренними дефектами сплошности [1]. Во время прокатки имеющаяся в литых заготовках пористость сокращается, а следовательно плотность увеличивается. Поэтому плотность можно считать мерой выкатки таких дефектов как газовые поры и раковины.

Для измерения плотности часто используется метод гидростатического взвешивания. Гидростатическое взвешивание – способ измерения плотности жидких и твердых тел, основанный на законе Архимеда: на тело, погруженное в жидкость (или газ), действует со стороны этой жидкости (газа) поддерживающая сила, равная весу вытесненной телом жидкости (газа), направленная вверх и приложенная к центру тяжести вытесненного объема. Поддерживающую силу называют также архимедовой, или гидростатической подъемной силой [2].

Для проведения испытаний на определение плотности использовали высокоточные весы ВЛЭ-1023С1 с комплектом для гидростатического взвешивания SHIMADZU SMK-101. Для испытания использовали медные темплеты вырезанные из каждой клетки прокатного стана. Определяли массу каждого образца в сухом виде и в жидкости (Рисунок 1). Для измерения массы в жидкости использовали дистиллированную воду.

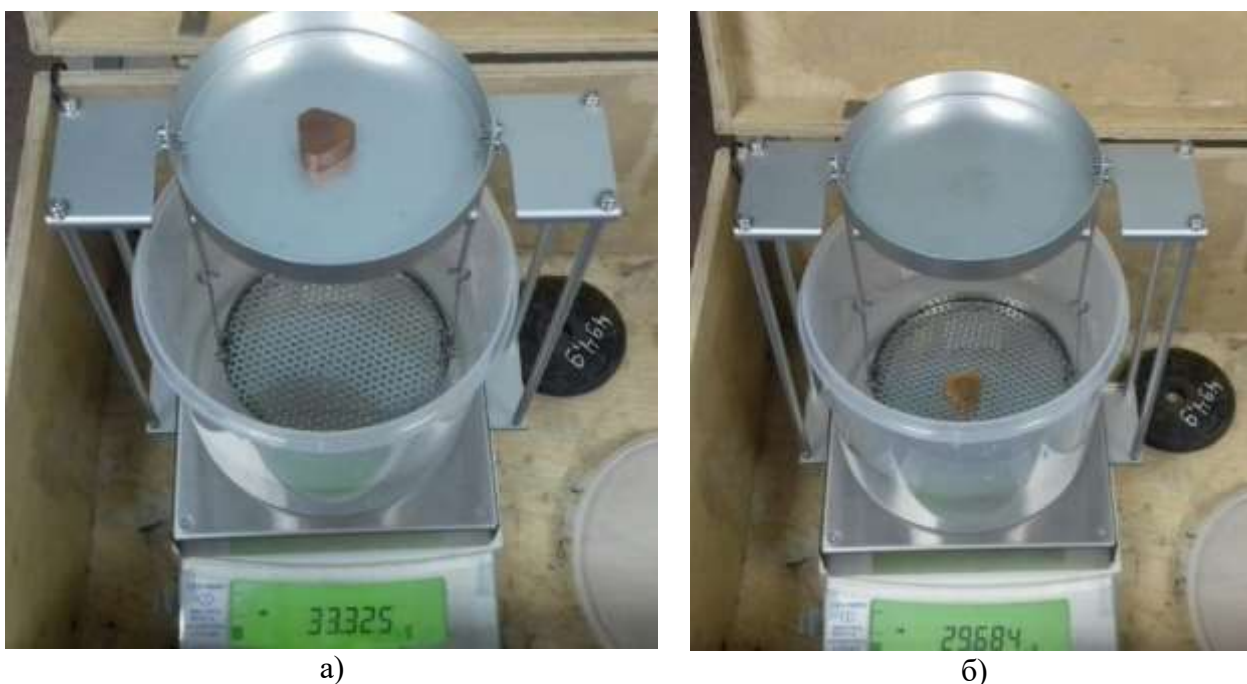


Рисунок 1 – Измерения массы образцов в воздухе (а) и в жидкости (б)

Плотность каждого образца рассчитывалась по формуле [3]:

$$\rho_m = \frac{M_{\text{воз}}}{M_{\text{воз}} - M_{\text{жид}}} \cdot \rho_{\text{жид}}$$

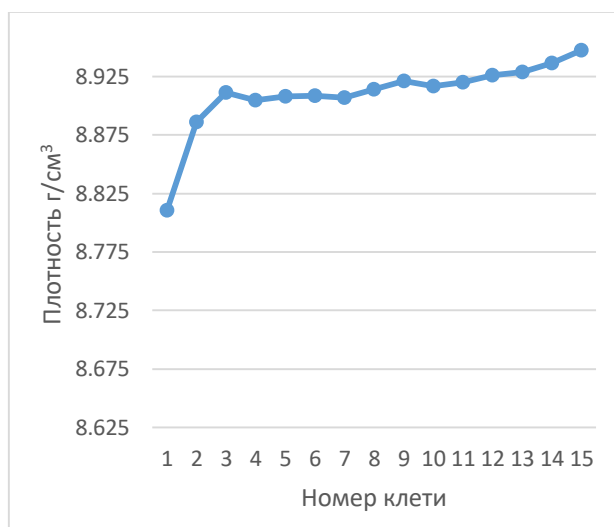
где, ρ_m – плотность образца;

$M_{\text{воз}}$ – масса образца в воздухе;

$M_{\text{жид}}$ – масса образца в жидкости;

$\rho_{\text{жид}}$ – плотность жидкости.

По полученных данным построили график плотностей медных темплетов (Рисунок 2).



а)

б)

Рисунок 2 – Изменение плотности темплетов по клетям прокатного стана:
 а – комплект темплетов №1, б – комплект темплетов №2

Таким образом при анализе рисунка 2 можно сделать вывод о том, что плотность постепенно возрастает по клетям прокатного стана. В случае комплекта № 2 эта зависимость более ярко выраженная, в случае же комплекта №1 присутствует некоторое уменьшение плотности в клетях 8-13 это может быть связано с тем, что в этот момент в клетях прокатывался участок с большим количеством изначальных пор или погрешностью метода.

Таким образом метод гидростатического взвешивания можно использовать для исследования процесса прокатки. Но для получения более статистически значимой модели необходимо сравнивать несколько темплетов полученных из одной и той же клетки, чтобы уменьшить влияние исходной пористости на результаты измерений.

Список литературы

1. Сквозная оценка механических свойств полупродукта и пресованных алюминиевых профилей в условиях типового регионального производителя ООО «АЛТЕК» / Е.Н. Смирнов, В.А. Скляр, М.В. Митрофанов, О.Е. Смирнов, В.А. Белевитин, А.Н. Смирнов // *Металлург*. 2017. -№ 10. -С. 49-53.
2. Технология физического эксперимента: гидростатическое взвешивание / Горяев М.А. Донской государственный технический университет. 2017. С. 277-278.
3. Моделирование задачи: Определение плотности гидростатическим взвешиванием / Кириллова К.И. Ответственный редактор - С.Ю. Широкова. 2018. С. 484-486.

ВЛИЯНИЕ БЕНТОНитОВОГО ПОРОШКА НА ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОГНЕУПОРНОГО МЕРТЕЛЯ

Фирсовская Е.В. магистрант 2 курса

Научный руководитель – к.т.н., проф. Тимофеева А.С.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

По мере распространения тепловых агрегатов различного назначения в строительстве все больше стали применять огнеупорные материалы, одним из которых является тонкоизмельченная огнеупорная смесь, предназначенная для выкладки сооружений из огнеупорного кирпича или мертель. Мертель, применяемый для футеровки, является готовой для строительной работы смесью и представляет собой порошок, в состав которого входят шамот и огнеупорная глина.

Эффективность эксплуатации огнеупорной кладки промковша напрямую связана с мертелем, который служит для заполнения швов между кирпичами и образует высококачественную связку при спекании.

На долговечность футеровки большое влияние оказывает прочное сцепление огнеупорной кладки с мертелем. Это особенно важно для футеровки, работающей в промковше. В данной статье исследовано влияние бентонита на прочность мертеля.

В условиях лаборатории ЗАО «ПКФ «НК» были проведены эксперименты по влиянию бентонитового порошка на прочность мертельного шва. Были использованы два состава огнеупорного мертеля марки ММК-72.

Первый вариант был подобран с увеличенным количеством бентонита в составе мертеля.

Состав № 1 с увеличенным количества бентонита представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав № 1

Материал	Содержание материала, %
МЛС-62	50,0
Глинозем	36,0
Глина	13,0
Бентонит	2,0
Сода	0,18
ЛСТ	0,13

Следующий состав будет с уменьшенным количеством бентонита.

Состав №2 с увеличенным количества бентонита представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав №2

Материал	Содержание материала, %
МЛС-62	50,0
Глинозем	36,0
Глина	13,0
Бентонит	1,5
Сода	0,18
ЛСТ	0,13

Все компоненты перемешивались в лабораторном смесителе. Подготовка образцов происходила следующим образом: внутренняя поверхность формы и смазывалась техническим маслом. Проба сухого мертеля массой 1 кг затворялась водой вылеживалась не менее 1 ч с момента добавления жидкости затворения. Равномерно заполняли затворенным мертелем форму. При укладке мертеля с помощью шпателя тщательно заполняли углы формы, исключая образование пустот. Шпателем удаляли излишки мертеля и выравнивали его

поверхность по верхнему краю формы. Образцы выдерживали в форме при комнатной температуре не менее 24 часа. Для испытания используют не менее трех образцов.

Три образца после сушки, и три образца после обжига. Сушка происходила при температуре 110°C, в течении одних суток. Обжиг проходил в лабораторной печи ЗАО «ПКФ» НК» при температуре 1100°C. Для определения предела прочности при изгибе после обжига высушенные образцы устанавливали на огнеупорную подставку, не взаимодействующую с материалом образца, помещали ее в печь и обжигали при заданной температуре с выдержкой в течение 2 ч. Измеряли штангенциркулем высоту и ширину образца с точностью ±0,1 мм.

Устанавливали образец на поддерживающие опоры таким образом, чтобы нагрузка была приложена перпендикулярно к направлению формирования.

Плавно и равномерно нагружали образец при скорости увеличения напряжения в образце (0,05±10%) Н/(ммс) до разрушения. Скорость нагружения образца размерами 120x20x20 мм - 2,67 Н/с, размерами 150x25x25 мм - 4,17 Н/с. Фиксировали разрушающую нагрузку.

Проведение испытания с образцом после обжига показано на рисунке 1.



Рисунок 1 – Испытание на прочность обожженного мертеля

Предел прочности при изгибе σ_F Н/мм, вычисляют по формуле

$$\sigma_F = 1.5 \cdot \frac{F_{\max} \cdot L_s}{b \cdot h^2},$$

где, F_{\max} – максимальная сила, приложенная к образцу, Н;

L_s – расстояние между поддерживающими опорами, мм;

b – ширина образца, мм;

h – высота образца, мм.

Результаты испытаний представлены в таблице 8.

В результате полученных результатов можно сделать вывод, что среди двух исследуемых составов наилучшие показатели показал состав №1. У которого предел прочности после сушки мертеля составил 1,16 МПа, а после обжига 11,4 МПа.

Таблица 3 – Прочность при изгибе мертеля после сушки и обжига

Номер состава	Прочность после сушки, МПа	Среднее значение, МПа	Прочность после обжига	Среднее значение, МПа
Состав №1	1,1	1,16	10,0	11,4
	1,2		12,5	
	1,2		11,8	
Состав №2	1,0	0,96	10,0	10,4
	1,0		10,0	
	0,9		11,2	

Это связано с тем, что при затворении бентонита водой, смесь образует устойчивую и вязкую структуру. За счет этого мертель становится более пластичным, это влияет на качественное и равномерное распределение его по всей поверхности огнеупора, а после обжига образует прочный шов, которые сцепляет кирпичную кладку. Это положительно повлияет на сцепление мертеля с кирпичом и защитит футеровочный слой от вымывания расплавом металла.

Список литературы

1. ГОСТ 31175-2003 Мертели огнеупорные. Методы испытаний. [Текст]. Введ. с 01.01.2005 по 01.01.2020. – Москва: Изд-во стандартов, 2005. – 14 с.
2. Стрелов, К.К. Технология огнеупоров / К.К. Стрелов, И.Д. Кашеев, П.С. Мамыкин. – 4-е изд. – М. : Металлургия, 1988. – 528 с.
3. Семченко Г. Д. Неформованные огнеупоры /Г.Д. Стрелов. Харьков: НТУ «ХПИ», 2007. - 304 с.

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЦЕХОВ МЕТАЛЛИЗАЦИИ ЗА СЧЕТ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ГАЗОВ

Худайбердиев Х.Н. студент 4 курса бакалавриата

Научный руководитель – к.т.н., доц. Малахова О.И.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Печи шахтного типа в настоящее время являются наиболее распространёнными в металлургии железа. Наиболее востребованные технологии, реализуемые в этих печах – это Хил и Мидрекс. В указанных агрегатах на основе твёрдофазных процессов происходит получение металлизированной продукции из окисленных окатышей.

По существующей в настоящее время схеме Мидрекс [1] колошниковый газ шахтной печи металлизации, имеющий температуру в среднем 400 ± 50 °С и концентрацию пыли около 300 мг/м^3 охлаждается до 50 °С, обеспыливается в скруббере с эффективностью приблизительно 99% и разделяется технологический и топливный поток. Технологический поток необходим для осуществления конверсии, а топливный идёт на обогрев печи-реформера. В скруббере влажность газа уменьшается с 21 до 10%. Затем компрессором технологический газ подается в холодильник. Смесь технологического и природного газа предварительно нагревается в рекуператоре до 400 °С и поступает на конверсию в печь-реформер.

Для повышения энергоэффективности использования отходящего тепла на выходе из печи предлагаем установить утилизационную установку, состоящую из котла-утилизатора и паротурбинной установки. Носителем тепла в КУ являются газообразные продукты процесса получения металлизированных окатышей, покинувшие шахтную печь. После завершения передачи тепла в теплообменнике температура газов снижается от t'_2 до t'_3 . Питательная вода поступает в КУ после водоподготовки – снижения жёсткости и удаления растворённых в воде газов. На выходе из КУ получается насыщенный водяной пар. За агрегатом (КУ) необходимо установить соответствующую паротурбинную установку для генерации электроэнергии. Получение собственной электрической энергии позволит повысить энергоэффективность цеха металлизации завода бездоменной металлургии.

По сравнению с существующей в цехе металлизации схемой производства металлизированных окатышей или брикетов предлагается внедрить дополнительные системы [2]: утилизации тепла колошниковых газов шахтной печи металлизации для производства электроэнергии с использованием паровой турбины; систему утилизации отработанного пара паровой турбины для получения вторичной тепловой энергии в отопительный период.

Технологические газы от шахтной печи металлизации поступают в КУ с камерой дожигания, где получается перегретый водяной пар. Водяной пар направляется в паровую турбину. Там он создает крутящий момент, который передаётся электрическому генератору. Летом, когда отсутствует необходимость в отоплении, водяной пар после турбины поступает в сетевой водоподогреватель. В нём происходит отдача скрытой теплоты парообразования теплофикационной воде. Конденсат водяного пара направляется обратно в КУ и замыкает первичный контур. Подогретая в водоподогревателе теплофикационная вода используется для отопления различных зданий и объектов в цехе металлизации.

К недостаткам схемы утилизации тепла колошниковых газов шахтной печи металлизации с помощью указанных паровых турбин с противодавлением можно отнести то, что они могут работать только в холодный период, т.е. когда имеется тепловая нагрузка. В летний период такая ПТУ не сможет работать. Это делает неработоспособной и всю схему утилизации тепловой энергии газообразных продуктов от шахтной печи. В результате среднегодовое значение коэффициента использования установленной мощности не превысит 50%.

Для решения этой проблемы и безостановочной генерации электрической энергии необходимо иметь возможность направлять в камеру дожигания КУ какого-либо резервного топлива. Такая ситуация, например, возникает при незапланированных остановках печи по

технологическим причинам. Утилизация тепловой энергии газообразных продуктов процесса металлизации (колошниковых газов) в шахтной печи в рассмотренной схеме позволит увеличить коэффициент использования химической энергии топлива в шахтной печи металлизации.

Совершенствование конструкций шахтных печей [4] и технологий работы указанных печей и других объектов бездоменной металлургии [5] позволит повысить эффективность производства, в том числе энергетическую.

Энерготехнологическая схема для выработки энергии в шахтной печи представлена на рисунке 1.

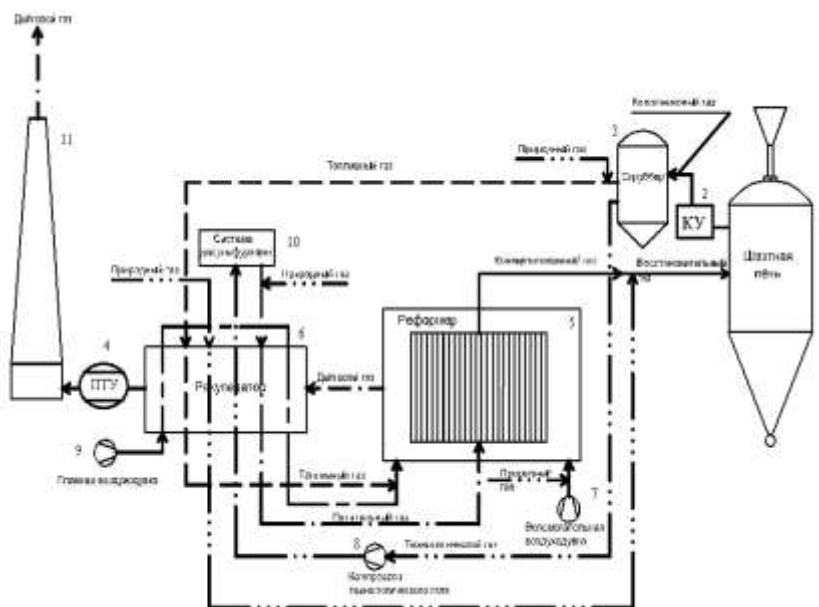


Рисунок 1 – Энерготехнологическая схема производства в цехе металлизации с учетом выработки электроэнергии:

1 – шахтная печь; 2 – котёл-утилизатор; 3 – скруббер колошникового газа; 4 – пара турбинная установка; 5 – реформер; 6 – рекуператор; 7 – вспомогательная воздуходувка; 8 – компрессор технологического газа; 9 – главная воздуходувка; 10 – десульфурация; 11 – дымовая труба

Расчеты, выполненные по существующей методике [5] показали, что температура газов на выходе из пароперегревателя составляет $431,1^{\circ}\text{C}$, на выходе из испарительных секций – $310,7^{\circ}\text{C}$, на выходе из экономайзера -284°C . Паропроизводительность котла-утилизатора по расчетам составит $1,44 \text{ кг/с}$.

Список литературы

1. Юсфин Ю.С., Пашков Н.Ф. Металлургия железа: учебник для вузов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. – 464 с.: ил.
2. Ю. И. Сторожев. Энерготехнологический агрегат для металлизации железорудных окатышей во вращающейся печи/Ю. И. Сторожев, Л. Н. Подборский, А. А. Попиков//ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск, Россия.
3. Устройство для разгрузки шахтной известково-газовой печи
Смирнов Е.Н., Еронько С.П., Ткачев М.Ю., Скляр В.А., Сазонов А.В., Парахин А.В., Малахова О.И. Патент на изобретение RU 2623402 C1, 27.06.2017. Заявка № 2016119781 от 23.05.2016.
4. Electric melting of iron-ore prereduced pellets in an electric arc furnace. Merker E.E., Krakht L.N., Malakhova O.I., Kozhukhov A.A., Chermenev E.A., Kazartsev V.O., Stepanov V.A. Russian metallurgy (Metally). 2017. Т. 2017. № 12. С. 1002-1005.
5. Матрюков Б.С Теория, конструкции и расчёты металлургических печей, т.2 -М.: Металлургия,1986. 376 с.

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОСТАЛЕПЛАВИЛЬНЫХ ЦЕХОВ ЗА СЧЁТ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛА ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ

Шаяров Д.Ф. студент 4 курса бакалавриата

Научный руководитель – к.т.н., доц. Малахова О.И.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

К числу высших приоритетов государственной энергетической политики на перспективу 2030 года, в первую очередь, относятся проблемы повышения эффективности использования топлива и энергии. Особая роль в энергосбережении и сохранении минеральных ресурсов принадлежит металлургии [1-5] – базовой отрасли промышленности, которая практически во всех странах является одной из самых материало- и энергоемких отраслей производства. В черной металлургии происходит изменение в сталеплавильном производстве, заключающееся в увеличении доли выплавляемой стали в ДСП. По прогнозам аналитиков, через 30 лет доля выплавки электростали достигнет 50% во всём мире. В современных условиях одним из важнейших показателей производства стали в ДСП является энергоэффективность электросталеплавильных процессов [2-4]. Сегодня, используя интеллектуальные современные системы утилизации, отработанное тепло можно повторно использовать для других целей, что снижает выбросы углерода в атмосферу и тепловое загрязнение окружающей среды.

Особенности технологии электроплавки в ДСП на металлизированном сырье

Современная технология металлургического производства [2] на ОЭМК имеет существенные преимущества перед известными типовыми технологиями. Выплавка стали производится одношлаковым процессом в четырех 150-т дуговых сталеплавильных печах (ДСП) на шихте, включающей, как правило, до 65% металлизированных окатышей и 35% скрапа. Мощность трансформатора дуговой печи равна 105 МВт. Удельный расход электроэнергии на расплавление металлошихты составляет чуть более 500 кВт·ч/т. Конструкция печей соответствует современным требованиям к печам сверхвысокой мощности, работающих с использованием металлизированных окатышей.

Система газоочистки в электросталеплавильном цехе

При выплавке металла в дуговых электропечах образуются запыленные дымовые газы. Принципиальная схема газоочисток предусматривает следующие основные технические решения: отвод печных технологических газов от 4-го отверстия в своде печи со спреерным испарительным охлаждением газов впрыском распыленной воды; улавливание и отвод неорганизованных выбросов; смешивание технологических и аспирационных газов печи перед рукавным фильтром; высокоэффективную очистку газов в рукавном фильтре; автоматизированную систему регулирования давления под сводом электропечи.

Выбор оборудования и схемы подключения

Сегодня [3, 5] аспект защиты окружающей среды играет всё большую роль, требования к условиям эксплуатации основного технологического оборудования ужесточаются, что необходимо учитывать при проектировании или реконструкции промышленных объектов. Уходящие из рабочего пространства печей технологические газообразные продукты обладают достаточно высоким температурным уровнем и из-за чего забирают с собой достаточно тепловой энергии. В отличие от самых распространённых энергетических котлов в котлах-утилизаторах (КУ) используется физическое тепло отходящих газов промышленных печей вместо химической энергии от сгорания различных видов топлива.

Котел-утилизатор [6] состоит из трубчатых испарительных поверхностей нагрева, пароперегревателя и водяного экономайзера. В некоторых типах КУ, где используются газы с невысокой температурой, в пароперегревателе нет необходимости. В настоящее время на заводах и комбинатах чёрной металлургии наиболее часто эксплуатируют унифицированные котлы-утилизаторы с принудительной циркуляцией пароводяной смеси типа КУ-125, КУ-1.00-1 и КУ-80-3. Первая цифра в маркировке означает максимальный расход газов через котел в тыс. м³/ч. Допустимые температуры газа на входе 650-850°C, давление пара $p = 1,8-4,5$ МПа,

$t = 365-385^{\circ}\text{C}$. Паропроизводительность таких агрегатов доходит до 40 т/ч. Тепловой и аэродинамический расчеты рассматриваемых теплообменников выполняют по тем же нормам, как и обычных котлов. При этом удельные показатели относят не к 1 м^3 или 1 кг сжигаемого топлива, а к 1 м^3 отходящих газов, поступающих в котел-утилизатор.

Эффективность теплообменника зависит от трех факторов: температурного уровня газообразных продуктов на входе в агрегат, их объема, состава и скорости движения. В настоящее время в России имеются предприятия по производству котлов-утилизаторов. Причём, их номенклатура может удовлетворить самый широкий перечень требований к агрегатам. Отличительной чертой таких котлов является то, что они выпускаются под реальные выбросы, фактически установленное оборудование и площадку для монтажа, т.е. являются в своём роде уникальными.

Основным элементом турбинных установок является турбина — двигатель с непрерывным рабочим процессом. Энергия рабочего тела (пара, газа или воды) на лопатках, рабочего колеса турбин непрерывно преобразуется в механическую. Механическая энергия, полученная колесом, определяется разностью кинематических энергий рабочего тела на входе в канал, образованный соседними лопатками колеса турбины, и выходе из него. В паровых турбинах для создания высокой скорости на входе в канал применяют сопла, в которых потенциальная энергия пара частично или полностью преобразуется в кинетическую.

Современные паровые турбины выполняют многоступенчатыми и комбинированными с использованием как активных, так и реактивных ступеней. Паротурбинные или паросиловые установки, у которых весь пар проходит через конденсатор, называются конденсационными. Они предназначены для выработки электроэнергии. Их к.п.д. с учетом термодинамических потерь, внутренних или потерь несовершенства процесса, механических потерь и потерь в электрогенераторе в современных установках достигает 29-39 %. Схемы с комбинированной выработкой электрической и тепловой энергии экономически более выгодны, чем схемы с чисто конденсационными турбинами.

Вывод

Были изучены различные варианты утилизации отходящих газов дуговых сталеплавильных печей, существующая структура электросталеплавильного цеха, современная схема расположения газоочистных модулей. Подобран оптимальный способ установки котла утилизатора и паротурбинной установки. Произведен расчет котла-утилизатора, предложен вариант установки котла утилизатора КУ-125 в каждый газоочистный модуль (модуль 1,2) для преобразования потерь тепла в чистую электроэнергию с помощью ПТУ.

Список литературы

1. Бушуев, А.Н. Эффективность системы энергообеспечения электросталеплавильного производства на базе газотурбинной установки / А.Н. Бушуев, С.В. Картавцев // Энергетик. 2013. №5. С. 20-23.
2. Melting of iron-ore pellets in an arc furnace Merker E.E., Malakhova O.I., Krakht L.N., Kazartsev V.O. Steel in Translation. 2017. Т. 47. № 3. С. 205-209.
3. Тулуевский, Ю.Н. Экономия электроэнергии в дуговых сталеплавильных печах / Ю.Н. Тулуевский, И.Ю. Зинуров, А.Н. Попов, В.С. Галян. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 104 с
4. Бартенева, О.И. Исследование теплоусвоения сталеплавильной ванны в дуговой печи с изменяющейся массой металла/ Бартенева О.И., Меркер Э.Э., Харламов Д.А.// Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. 2001. № 5. С. 74.
5. Никифоров, Г.В. Энергосбережение на металлургических предприятиях: монография / Г.В. Никифоров, Б.И. Заславец. – Магнитогорск: МГТУ, 2000. – 283 с.
6. Матрюков Б.С Теория, конструкции и расчёты металлургических печей, т.2 - М.:Металлургия, 1986. 376 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МАГНЕЗИАЛЬНЫХ ФЛЮСОВ НА ТЕМПЕРАТУРУ ТРЕЩИНООБРАЗОВАНИЯ И ШОКОВОГО РАЗРУШЕНИЯ ОКАТЫШЕЙ ПРИ ОБЖИГЕ

Шилов А.А. магистрант 2 курса

Научный руководитель – к.т.н., проф. Тимофеева А.С.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Целью работы является определение влияния флюсующей добавки в окатышах на их прочность и стойкость к трещинообразованию. В качестве флюсующих добавок использовались известняк, мел и брусит. Суть эксперимента состоит в подготовке шихты с различными флюсующими добавками, окомковании окатышей и их сушке с последующим обжигом при различных температурах.

Проведение эксперимента.

1. Подготовить пробы концентрата, массой по 1000 гр, с влажностью 9,8 %.
2. Смешать концентрат разной флюсующей (известняк, мел, брусит) и связующей (бентонит для всех случаев) добавками, тщательно перемешать.
3. Провести окомкование.
4. Разделить полученные окатыши на фракции > 16 мм, 15 – 13 мм, 12 – 10 мм, 9 – 8 мм.
5. Определить прочность (кг/ок) сырых окатышей каждой фракций методом раздавливания с помощью электронных весов (5 шт. из каждой фракции).
6. Определить влажность сырых окатышей каждой фракции методом сушки с помощью прибора «Элвиз-2».
7. Загрузить в нагретую печь окатыши, проведя сушку при температурах 300°C, 500°C, 700°C и обжиг при 900°C, 1100°C, 1250°C (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Обжиг окатышей в печи ПТ-200

8. Визуально определить количество трещин и шокового разрушения в каждой пробе окатышей.

9. Определить прочность окатышей как максимально приложенную к нему нагрузку, по достижению которой происходит их разрушение.

Из анализа проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

1) Наименьшее трещинообразование (Рисунок 2) при обжиге у окатышей с использованием известняка в качестве флюсующего вещества наблюдается при температуре

1100°C. Окатыши с использованием брусита и мела в качестве флюсующих веществ показали наиболее низкий (но однозначно плохой) уровень трещинообразования при 900°C.

Таблица 1 – Зависимость трещинообразования от флюса окатышей и температуры обжига

Температура сушки / обжига, °С	Известняк	Мел	Брусит
	Трещинообразование, %		
300	2,246	40,16	26,044
500	13,974	95,67	52,359
700	17,385	92,379	61,138
900	17,135	37,783	43,434
1100	0,759	60,149	49,937
1250	8,496	56,957	46,146

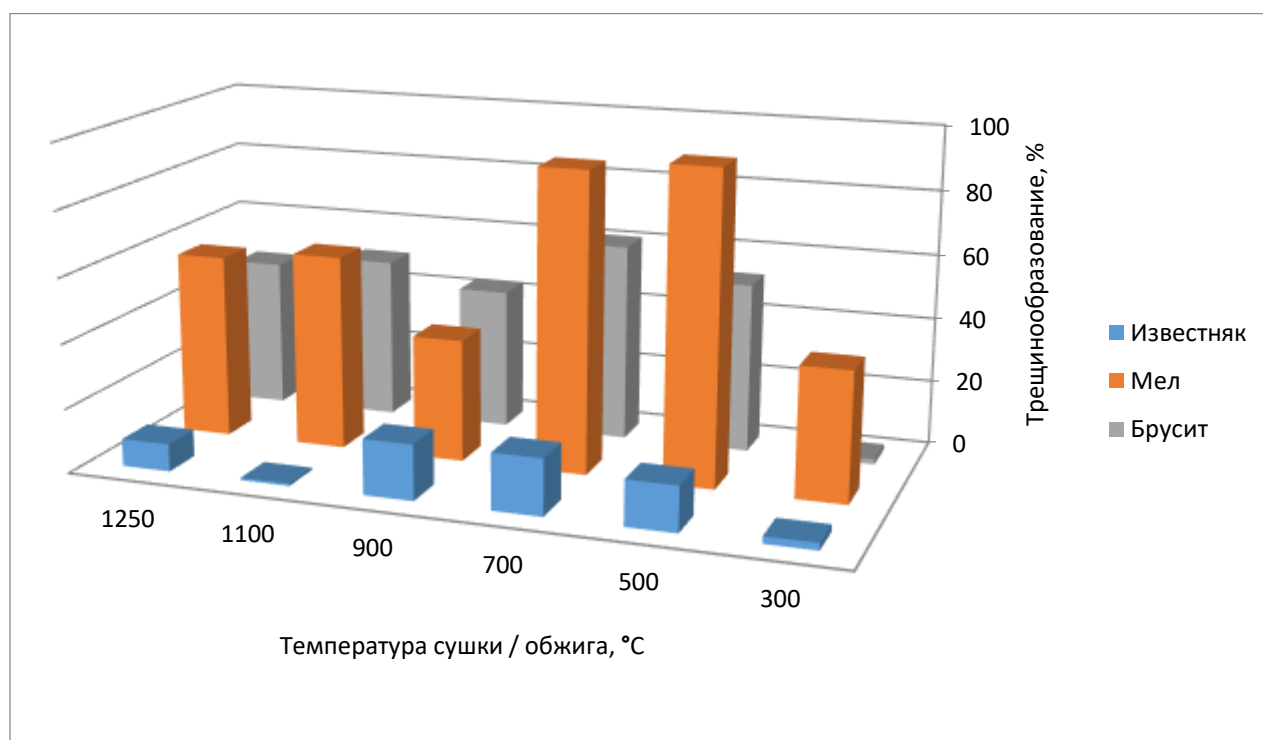


Рисунок 2 – Общая зависимость трещинообразования от флюса окатышей и температуры обжига

2) Минимальное шоковое разрушение (Рисунок 3) наблюдается у окатышей обожжённых при температуре 900°C. При обжиге до температуры 1100°C разрушению подвергаются только окатыши с мелом, в количестве 0,24 %. При обжиге до температуры 1250°C шоковое разрушение наблюдается у всех окатышей (Таблица 2), в меньшей степени при использовании в качестве флюсующего вещества брусита.

Таблица 2 – Зависимость шокового разрушения от флюса окатышей и температуры обжига

Температура сушки / обжига, °С	Известняк	Мел	Брусит
	Шоковое разрушение, %		
300	0	2,721	0
500	0	0,703	0
700	1,035	0,334	0
900	0	0	0
1100	0	0,243	0
1250	0,497	0,673	0,163

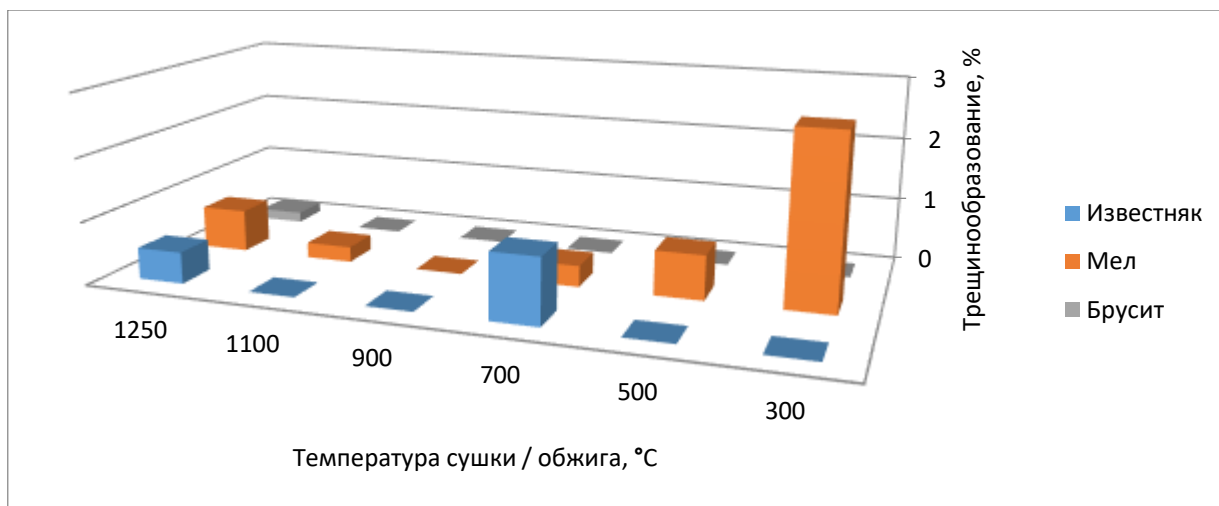


Рисунок 3 – Общая зависимость шокового разрушения от флюса окатышей и температуры обжига

3) Прочность окатышей (Рисунок 4), обожжённых и высушенных при различных температурах, во всех случаях, выше всего у известняка, но незначительно, по сравнению с мелом. Это связано с тем, что окатыши с известняком равномерно впитывают воду, просушиваются постепенно в то время как окатыши с бруситом и мелом, плохо впитывающие воду, концентрируют ее внутри в определенных местах, что в процессе сушки приводит к появлению пустых пространств внутри окатыша, снижающих прочность и вызывающих появление трещин при удалении влаги.

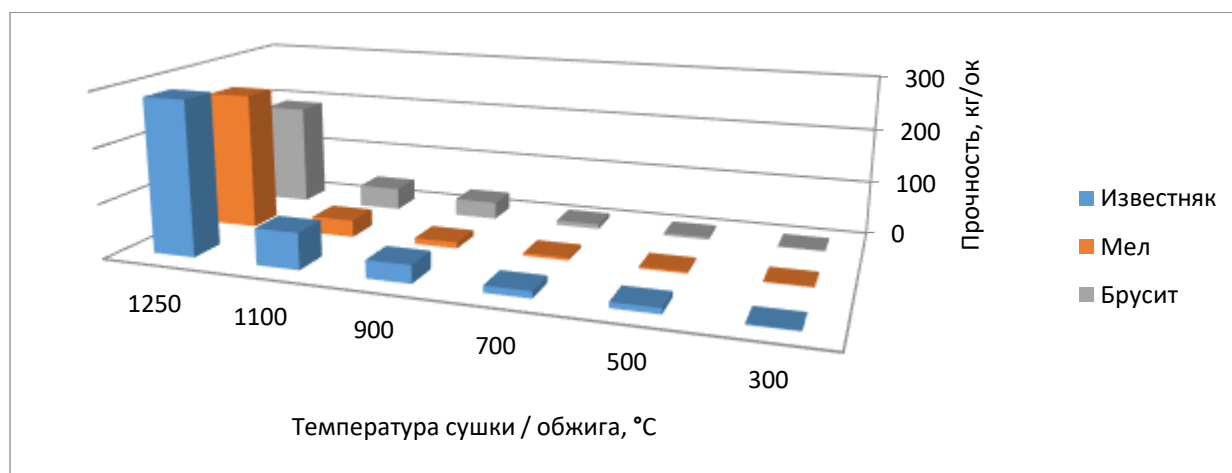


Рисунок 4 – Зависимость прочности окатышей от гранулометрического состава при сушке / обжиге

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОКАТЫШЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВРЕМЕНИ ВЫДЕРЖКИ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 1250 °С

Юрина Е.М. магистрант 2 курса,
Дурнева В.А. студенты 4 курса бакалавриата
Научный руководитель – к.т.н., проф. Тимофеева А.С.
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Важнейшим металлургическим свойством окатышей является их прочность. Именно эта характеристика определяет основное преимущество окатышей – возможность их транспортировки на большие расстояния. Поэтому оценка влияния различных факторов на прочность окатышей необходима.

Для увеличения прочности окатышей их подвергают упрочняющему высокотемпературному обжигу.

Для проведения эксперимента по влиянию времени выдержки окатышей при обжиге на их прочность использовали готовые окатыши одной партии из дообогащенного концентрата с производства АО «ЛГМК».

В таблице 1 представлен гранулометрический состав окатышей и в таблице 2 – химический состав.

Таблица 1 – Гранулометрический состав окатышей

Класс, мм	+16	-16+12,5	-12,5+11,2	-11,2+8
%	11,0	52,1	17,6	16

Таблица 2 – Химический состав окатышей до обжига

Компонент	Fe _{общ}	FeO	SiO ₂	CaO	Al ₂ O ₃	S	Бентонит	Боксит
Содержание, %	67,03	1,15	2,94	0,63	0,46	0,0061	0,73	0,65

Окатыши были разделены на 2 класса: (-16+8) мм и -8 мм с помощью вибросит. Окатыши класса (-16+8) мм использовались в дальнейших исследованиях. Затем окатыши обжигали в муфельной печи с программным управлением температурного режима.

Брали 6 навесок по 30 штук сырых окатышей, которые помещали в печь, нагревали до 1250°С и при выдержке 2 минуты изымали одну навеску, затем через 2 минуты – еще одну навеску, и так с интервалом в 2 минуты извлекали из печи все порции навесок и охлаждали на воздухе.

После термической обработки окатыши подвергали определению холодной прочности (т. е. прочности после обжига). Холодную прочность окатышей определяли при помощи автоматической испытательной машины на сжатие (Рисунок 1) в условиях лаборатории АО «ОЭМК», принцип действия которой основан на преобразовании нагрузки, приложенной к испытываемому образцу, датчиком тензорезисторным силоизмерительным в электрический сигнал, изменяющийся пропорционально этой нагрузке

Среднее значение показателя прочности окатышей одной навески (Таблица 3) $P_{сж(ср)}$ рассчитали по формуле (1):

$$P_{сж(ср)} = \frac{\sum P_{сж}}{n}, \quad (1)$$

где n – количество измерений, которое по каждому варианту составляло 30.



Рисунок 1 – Автоматическая испытательная машина на сжатие модели УТС101

Таблица 3 – Среднее значение показателя прочности окатышей каждой навески

Время выдержки при температуре 1250°C	Среднее значение показателя прочности окатышей одной навески $P_{сж(ср)}$, кг/ок	Среднеквадратичное отклонение
2	182	215
4	222	348
6	206	184
8	199	284
10	210	227
12	247	284

На основании полученных данных построили график зависимости средней прочности окатышей от времени выдержки (Рисунок 2).

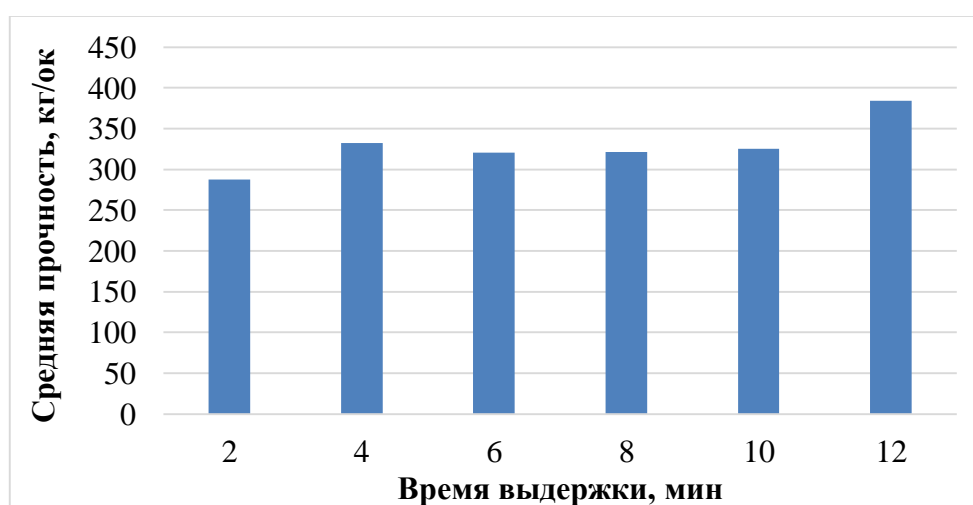


Рисунок 2 – Влияние времени выдержки обжига на среднюю прочность окатышей

С увеличением выдержки с 4 до 10 минут прочность увеличивается незначительно, а при 12 минуты фиксируется максимальное значение прочности (247 кг/окатыш). Далее увеличивать время выдержки уже не рентабельно, так как уменьшится производительность машины.

Список литературы

1. Гончаров С. А. Термодинамика: Учебник. – 2-е изд., стер. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2002. – 440 с. С.393.

СЕКЦИЯ: НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ

МЕХАНИЧЕСКИЙ СПОСОБ СНИЖЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ПУСКОВЫХ НАГРУЗОК ПРИВОДА ШАРОВОЙ МЕЛЬНИЦЫ

Дородный В.К., студент 6 курса, **Хужамуратов А.Б.**, студент 4 курса
научный руководитель – **Терехин Е.П.**, доцент, кандидат технических наук
филиал ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
в г. Губкине Белгородской области

Снижение динамических пусковых характеристик привода рудоразмельных мельниц на обогатительных фабриках ГОКов обосновано необходимостью модернизации технологического оборудования для снижения себестоимости готовой продукции. Современные шаровые мельницы для измельчения рудной массы (например, вертикальные) имеют ряд преимуществ в сравнении с эксплуатируемыми в настоящее время. Однако замена такого массивного оборудования требует больших капиталовложений и осложняется кардинальной перепланировкой существующей технологической площадки. Поэтому еще долгое время актуальным будет модернизация оборудования традиционных технологических схем.

Наличие существенных динамических нагрузок при пуске мельницы приводит к разрушению зубьев открытой зубчатой передачи привода, особенно на вал-шестерне, как более нагруженной, хотя расчетные значения напряжений изгиба σ_F с учетом коэффициента динамичности не превышают допусковых $[\sigma_F]$ [1]. Кроме того, значительные пусковые токи снижают долговечность электрооборудования привода мельницы и повышают расход электроэнергии.

Модернизация привода данной машины может быть осуществлена двумя способами: внедрением устройств, автоматизирующих процесс пуска электродвигателя, и применением механических средств, снижающих динамические нагрузки в приводной системе оборудования. При этом возможно использовать либо каждый способ отдельно, либо оба способа одновременно.

На ОФ АО «Стойленский ГОК» проводятся испытания устройства плавного пуска WEG Soft-Starters SSW-06 для ускорения, замедления и защиты трехфазных индукционных электродвигателей главного привода мельниц МШЦУ-5500х6500А. Эти дорогостоящие устройства, работающие на базе микропроцессора и полностью цифровой обработки сигнала, положительно влияют на эксплуатацию двигателя, однако существенно увеличивают время его запуска с 12 минут до более получаса.

Целью данного исследования является поиск технического решения снижения динамических пусковых нагрузок привода мельницы механическим способом.

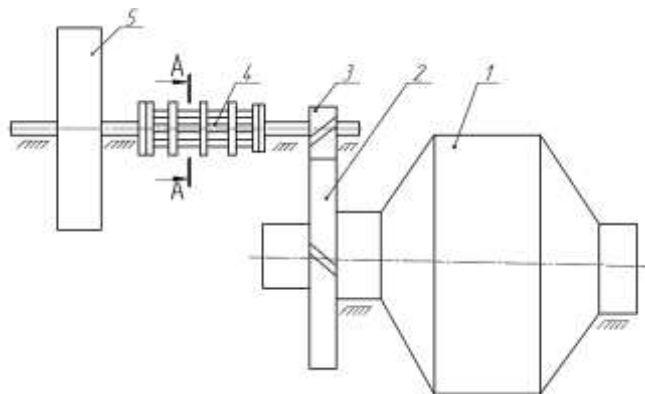
Задачи состоят в аналитическом обзоре информации для поиска технического решения по направлению исследований, определении динамических пусковых нагрузок существующей и предлагаемой приводных систем мельницы, расчет геометрических параметров предлагаемого конструктивного решения и выявления эффекта от его использования.

В работе использовались известные методы исследований, такие как анализ существующих технических решений и теоретических исследований, метод технико-экономического сравнения вариантов, а также прикладные инженерные расчеты и основы конструирования.

В результате обзора и анализа технической информации был найдено интересное изобретение (Патент SU1701370A1, 1989), в котором для снижения динамических нагрузок во время пуска привода мельницы применен расчлененный промежуточный вал [2]. Такое

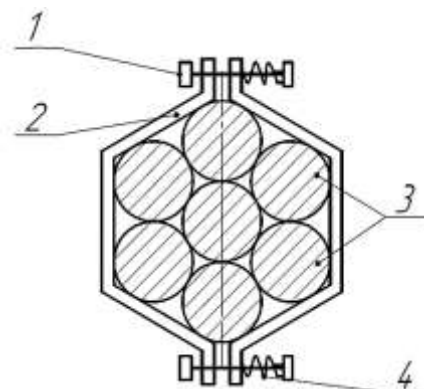
техническое решение не требует больших начальных капиталовложений, не влияет на габариты привода машины и не снижает его эксплуатационных характеристик.

На рисунке 1 приведена принципиальная схема привода мельницы. На барабан мельницы 1 вращающий момент передается посредством зубчатого зацепления, состоящего из венцового колеса 2 и приводного вала-шестерни 3. Вал-шестерня соединяется с валом электродвигателя 5 через расчлененный промежуточный вал 4 с втулочно-пальцевыми муфтами.



1 – барабан мельницы; 2 – венцовое колесо; 3 – приводной вал шестерни; 4 – промежуточный расчлененный вал; 5 – электродвигатель

Рисунок 1 – Устройство привода мельницы МШЦУ-5500х6500А с применением расчлененного промежуточного вала



1 – болтовое соединение; 2 – хомут; 3 – пучок расчлененных стержней; 4 – пружина

Рисунок 2 – Расчлененный вал. Конструктивное устройство

Расчлененный вал (рис.2) состоит из пучка стержней 3, стянутых по всей длине хомутами 2. Регулировка затяжки происходит путем сжатия стержней хомутами через болтовое соединение 1 при помощи пружин 4. Суть расчлененной конструкции вала заключается в том, что благодаря данному исполнению повышается податливость приводной системы и ее демпфирующая способность. Регулировать демпфирующую способность вала за счет изменения трения между пучками стержней можно силой сжатия стержней хомутами через болтовое соединение при помощи пружин. Работоспособность конструкции была доказана проведенными испытаниями на рудоразмольной мельнице МШРГУ-4500х6000.

Применительно к условиям ОФ Стойленского ГОКа были сделаны расчеты режимных параметров мельницы МШЦУ-5500х6500А и определены динамические нагрузки в приводной системе.

Таблица 1 – Расчет динамических пусковых показателей промежуточного вала

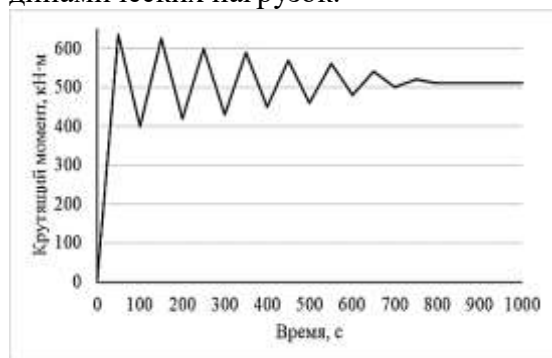
Формулы для определения параметров	Ед. изм.	Значения для цельного провала	Значения для расчлененного провала
$M_p = M_{дин} + M_{ст}$	кН·м	632	512,4
$M_{дин} = \frac{\Delta n \cdot 2\pi \cdot J_{ном.пв}}{60 \cdot t_c}$	кН·м	432	432
$M_{ст} = 0,4 \cdot M_{н.пв}$	кН·м	204	-
$M_{ст} = 0,3 \cdot 0,4 \cdot M_{н.пв}$	кН·м	-	80,4
$t_{разг} = \frac{(J_{ном.пв} + J_p) \Delta n}{9,55 \cdot (K \cdot M_{н.пв} - M_{ст})}$	с	745	504
$t_{тор} = \frac{(J_{ном.пв} + J_p) \Delta n}{9,55 \cdot (K \cdot M_{н.пв} - M_{ст})}$	с	1510	4380

где: Δn – диапазон изменения скорости, об/мин; $M_{н.пв}$ – номинальный крутящий момент на промежуточном валу, кН·м; $J_{ном.пв}$ – момент инерции промежуточного вала, м⁴; t_c – время, необходимое для пуска двигателя, с; J_p – момент инерции ротора двигателя, м⁴; K – перегрузочный коэффициент при разгоне или коэффициент торможения при остановке.

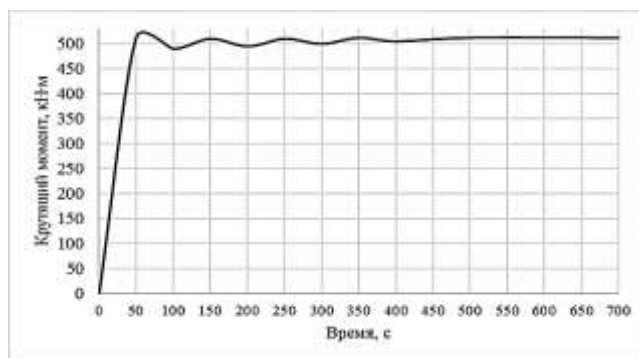
В момент пуска возникает превышение номинального момента [3,4]. Это обуславливается тем, что во время разгона электродвигателя возникает резонансное увеличение крутящего момента M_p , складывающегося из динамической $M_{дин}$ и статической $M_{ст}$ составляющих. Результаты расчета динамических пусковых показателей промежуточного вала сведены в таблицу.

Результирующий момент при использовании нового промвала незначительно превышает номинальный ($M_{н.пв} = 510$ кН·м), так как во время запуска мельницы не возникает резонансного увеличения упругого момента при подходе к подсинхронной скорости. Одновременно снижается время разгона, что способствует переходу мельницы в номинальный режим работы. Однако растет время торможения, для уменьшения которого до величины $t_{top} = 1500$ с необходимо использовать тормозной резистор.

По полученным данным были построены диаграммы нагрузки привода мельницы МШЦУ-5500х6500А в момент пуска (рис. 3) до модернизации и после, которые наглядно показывают снижение возникающих пусковых нагрузок в приводе мельницы и колебания этих динамических нагрузок.



а



б

Рисунок 3 – Ориентировочная диаграмма нагрузки привода мельницы в момент пуска с цельным (а) и расчлененным (б) промежуточными валами

Для определения геометрических параметров расчлененного промежуточного вала была применена методика расчета гибких валов, согласно которой каждый стержень пучка передает крутящий момент.

Так как пусковые динамические нагрузки в существующей приводной системе мельницы в основном негативно сказываются на сроке службы зубчатого зацепления, в расчете экономического эффекта от использования вала новой конструкции учитывалась только экономия от повышения долговечности зубчатой пары (экономия электроэнергии и повышение долговечности электрооборудования не рассматривались).

Срок службы зубчатой передачи [5] при применении нового вала увеличится предположительно на 10% из-за снижения динамических нагрузок в зубчатом зацеплении, а модернизация приводной системы мельницы МШЦУ-5500х6500А позволит в целом по Стойленскому комбинату снизить себестоимость одной тонны концентрата на 0,14 руб/т, что в годовом экономическом эффекте, выраженном в денежном эквиваленте, составит 2 291 380 руб.

В итоге можно сделать следующие выводы:

- простое техническое решение в виде расчлененного промежуточного вала может эффективно снижать динамические нагрузки во время пуска привода мельницы;

- расчетами доказана целесообразность применения расчлененного вала для увеличения срока службы зубчатого зацепления привода мельницы МШЦУ-5500х6500А путем снижения пусковых динамических характеристик механическим способом;
- геометрические параметры расчлененного вала позволяют вписать его в существующую приводную систему мельницы;
- расчетный годовой экономический эффект от предлагаемого метода модернизации на АО «Стойленский ГОК» составит 2 291 380 руб.

Список литературы

1. Чернавский, С.А. Курсовое проектирование деталей машин: учебное пособие / С.А. Чернавский, К.Н. Боков, И.М. Чернин, Г.М. Ицкович, В.П. Козинцов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ООО ТИД «Альянс», 2005. 416
2. Патент SU1701370A1, 16.05.1989. Виноградов Б.В., Зайченко В.И. Привод мельницы. 1991. Бюл.№48.
3. Донченко, А.С. Справочник механика рудообогатительной фабрики / А.С. Донченко, В.А. Донченко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1986. – 543 с.
4. Выбор электрического привода и определение его динамических свойств. Методическое указание [Электронный ресурс] – 2016. – Режим доступа: https://studwood.ru/2014940/matematika_himiya_fizika/vybor_elektricheskogo_privoda_i_opredelenie_ego_dinamicheskikh_svoystv
5. Коржавин, В.В. Трение, износ и смазочные материалы: учебное пособие / В.В. Коржавин, А.И. Зимин. – Екатеринбург, 2003. – 83 с.

КОНСТРУКЦИЯ ДНИЩА ОЧИСТНОЙ КАМЕРЫ С ДОСТАВКОЙ РУДЫ ВИБРОПИТАТЕЛЕМ ВВДР-5

Королёв Н.Д., к.т.н., доцент, Иванов И.И., студент гр. ГД-ПРРМ-14-з
Губкинский филиал НИТУ «МИСиС», 309186, Белгородская обл., ул. Комсомольская, 16

Аннотация. Рассмотрена схема самотечного выпуска отбитой руды из очистной камеры, применяющаяся на шахте им. Губкина, с боковым поступлением рудной массы на лоток вибропитателя ВВДР-5, выявлены причины большого количества заторов при выпуске. Разработана схема с прямым (торцевым) выходом руды на лоток вибропитателя, оценена эффективность предложенной схемы.

Ключевые слова: днище очистной камеры; вибропитатель; выпуск руды; зависание при выпуске; живое сечение выработки выпуска; ликвидация зависаний.

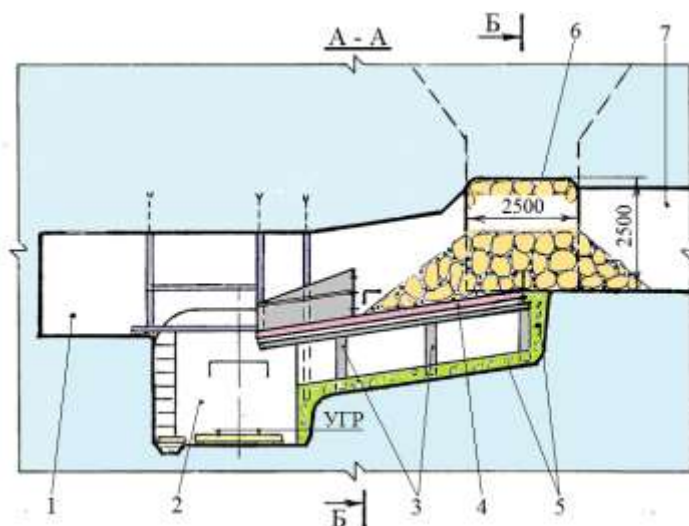
Актуальность темы.

Существующая конструкция днищ очистных камер добычных блоков с выпуском и доставкой руды вибропитателями ВВДР-5 не позволяет использовать вибрацию рабочего органа питателя для активизации самотечного выпуска руды из камеры и имеет недостаточную высоту живого сечения выпускной заходки для свободного истечения отбитой руды. Эти недостатки конструкции днища, приводят к повышению частоты образования заторов (зависаний) выше козырька дучки и, соответственно частоты взрывов по их ликвидации. На взрывную ликвидацию зависаний тратится примерно 20 % рабочего времени смены и расходуется около 20 кг патронированного аммонита № 6 ЖВ в смену, что ухудшает показатели очистной добычи. Устранение этих недостатков требует решения.

Анализ существующего положения, предлагаемое решение.

В варианте конструкции днища с боковым выходом отбитой руды на лоток вибропитателя направленного действия ВВДР-5, который применяется на шахте им Губкина и показан на рисунке 1, высота живого сечения ($h_{ж}$), от уровня рудной постели 8 до козырька выпускного окна 11 составляет $h_{ж} = 800$ мм. Известно, что при массовом выпуске через отверстие диаметром (D) практически без заторов могут проходить частицы диаметром $d \leq D/3$. Следовательно, через живое сечение выпускной выработки на лоток вибропитателя может без заторов проходить руда с диаметром кусков не более 167 мм, поэтому вероятность заторов руды с размером кондиционного куска 800 мм, при боковом выходе отбитой массы на лоток вибропитателя ВВДР-5, очень большая.

Колебания лотка ВВДР-5 распространяются вертикально и не влияют как на размер живого сечения выпускной выработки, так и частоту зависаний руды при выпуске. Несколько уменьшает частоту зависаний использование пневмопушек, которые разрушают рудную постель под дучкой, но не влияют на высокие зависания.



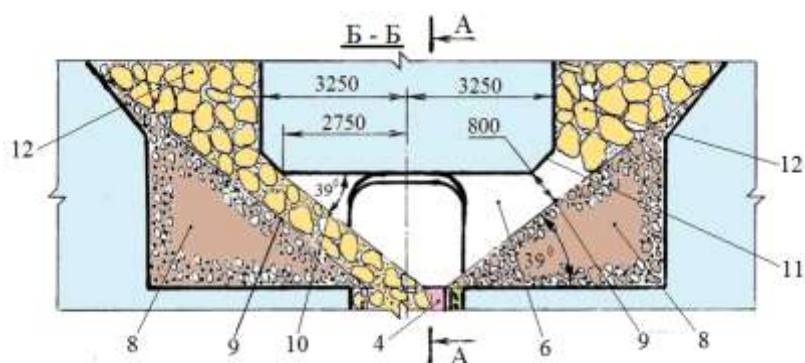


Рисунок 1 – Конструкция днища очистной камеры с боковым выходом отбитой руды на лоток вибропитателя: 1 – камера оператора; 2 – откаточный орт; 3 – стойки рамы питателя; 4 – лоток вибропитателя ВВДР-5; 5 – крепь ниши вибратора; 6 – выпускная заходка; 7 – вентиляционный штрек; 8 – рудная постель под дучкой; 9 – неподвижный откос руды; 10 – подвижный откос потока выпускаемой руды; 11 – козырёк выпускного окна; 12 – дучка (рудоприёмная воронка).

Небольшая высота живого сечения выпускной выработки при выпуске руды на лоток питателя и отсутствие влияния вибрации лотка на процесс выпуска взорванной руды из очистной камеры, приводят к повышению частоты ($\chi_{в.з}$) взрывов по ликвидации заторов (зависаний) при выпуске, которая в среднем составляет $\chi_{в.з} = 9$ взр./1000 т извлечённой руды. Эти взрывы обуславливают следующие недостатки конструкции днищ камер с боковым выходом отбитой руды на лоток вибропитателя:

- повышенная опасность работ, подтверждённая практикой;
- снижение производительности труда рабочих на выпуске и погрузке руды, а также производительности очистных камер;
- снижение устойчивости днищ камер, разрушение козырьков и целика между противоположными выработками выпуска одного вибропитателя [22];
- дополнительные материальные затраты на ВМ.

Для устранения этого недостатка предлагается использовать конструкцию днища с торцевым выходом отбитой руды на лоток питателя, которая позволяет использовать вибрацию рабочего органа для активизации процесса самотечного выпуска и значительно снижает удельное количество заторов (зависаний) в сравнении с боковым выходом отбитой руды на вибропитатель [21]. В качестве аналога предусматривается использовать плоское днище с траншейной подсечкой и выпуском руды через окна, соединяющие траншею с камерой [23]. На рисунке 2 показана разработанная конструкция днища очистной камеры, которая включает траншейную подсечку камерных запасов.

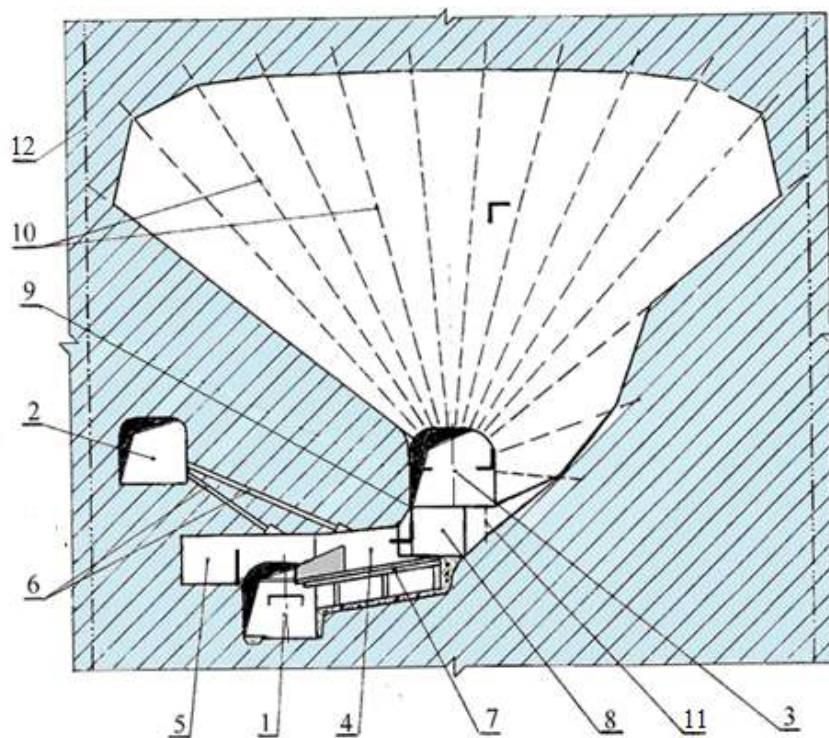


Рисунок 2 – Днище очистной камеры с вибропитателем ВВДР-5 (поперечный разрез камеры): 1 – откаточный орт; 2 – вентиляционный орт; 3 – траншейный орт; 4 – доставочная камера; 5 – камера оператора; 6 – вентиляционные скважины; 7 – лоток вибропитателя; 8 – рудоприёмная камера; 9 – козырёк выпускного окна; 10 – скважины подсечки; 11 – шпурсы; 12 – границы камеры

На рисунке 3 приведены конструктивные параметры днища очистной камеры с вибропитателем ВВДР-5 и торцевым выходом отбитой руды на лоток питателя. Вибропитатель ВВДР-5 с лотком 7 установлен под углом к горизонтالي 8,5 градуса, что исключает возможность самопроизвольного движения по лотку кусков руды. Загрузочная часть ($l_{л.з}$) лотка питателя длиной $l_{л.з} = 1100$ мм в зоне приёмной камеры 8 является характеристикой заглубления вибропитателя под навал рудной массы. Величина заглубления выбрана ориентировочно из практики работы операторов на ВВДР-5, при большей величине заглубления возможно «задавливание» лотка, когда производительность погрузки резко падает, но возможно и увеличение производительности. Критическое значение границы заглубления можно регулировать величиной возмущающего усилия вибратора.

При нормальной работе вибропитателя в его конце за вибрирующим лотком образуется неподвижный переуплотнённый откос 1 из мелкодисперсных и мелких фракций под углом равным углу скольжения $\approx 56^\circ$. Этот откос разрушается при движении крупных кусков руды и при взрывных работах по посадке завесаний, что увеличивает площадь верхней части воронки выпуска. Для исключения травм оператора в устье камеры строится защитный барьер, состоящий из цельного стального листа 7 длиной 2,4 м и высотой 1,4 м, который крепится на два стальных № 27 швелера 6, закреплённых анкерами в кровле и почве камеры (см. рисунок 3).

Траншейная подсечка камерных запасов в днище камеры формируется взрывами вееров скважин диаметром $d_c = 85$ мм. Для бурения скважин траншейной подсечки используется лёгкий передвижной станок **БП-85М**, выпускаемый ЗАО «Машиностроительный холдинг», предназначенный для бурения скважин в крепких абразивных породах.

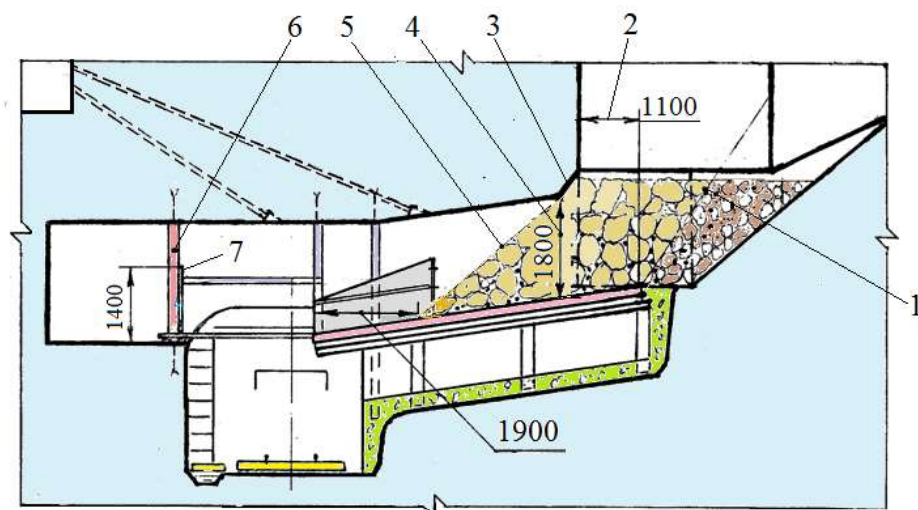


Рисунок 3 – Параметры днища с торцевым выходом отбитой руды на лоток вибропитателя ВВДР-5: 1 – неподвижный откос руды, формирующийся при выпуске; 2 – величина заглубления питателя; 3 – козырёк выпускного окна; 4 – высота живого сечения выпускного окна; 5 – подвижный откос потока выпускаемой руды; 6 – швелеры № 27 крепления стального защитного листа 7

Заключение.

Анализ условий самотечного выпуска руды (рисунки 1 и 3) позволяет принять, как оценку технической эффективности предложения, что при торцевом (прямом) выходе отбитой руды на лоток ВВДР-5 частота ($\text{ч}_{\text{в.з}}$) взрывов по ликвидации заторов (зависаний) при выпуске, снизится с $\text{ч}_{\text{в.з}} = 9$ взр./1000 т извлечённой руды до $\text{ч}_{\text{в.з}} = 4$ взр./1000 т, при этом удельный расход ВВ на посадку зависаний и вторичное дробление руды уменьшится на 46 % в сравнении с существующей конструкцией днища.

Экономическое сравнение рассмотренных конструкций днища очистной камеры, на основе предполагаемой технической эффективности, показало, что использование разработанной конструкции днища очистной камеры с доставкой руды вибропитателем ВВДР-5 и торцевым выходом руды на лоток позволит сократить себестоимость извлекаемой руды на 15,22 руб./т и уменьшить производственные расходы на **73,0 млн.руб.** в год, при годовой производительности шахты $A_T = 4,8$ млн. т сырой руды.

Применение варианта конструкции днища очистной камеры не требует дополнительных капитальных затрат и рекомендуется к внедрению.

Список литературы

1. Петренко П.Д. Исследование влияния взрывных работ в выпускных отверстиях на устойчивость днища блоков / П.Д.Петренко, В.И. Тютюнник, Г.Ф. Дробин // Известия вузов. Горный журнал, 1970. – № 1. – С. 10-13.
- 2 Новая конструкция днищ блоков для поточной выдачи крупнокусковых руд / В.В. Гушин, Ю.В. Демидов, Е.С. Мец и др. // Безопасность труда в промышленности, 1977. – № 1. – С. 45-47.
3. Щербаков В.Л. Оптимальные параметры днища для систем разработки с вибровыпуском руды / В.Л. Щербаков // Горный журнал, 1969. – № 1. – С. 28-30.

ПРИМЕНЕНИЕ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩЕГО АВТОМАТИЧЕСКОГО ВКЛЮЧЕНИЯ РЕЗЕРВА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ (БАВР) НА ПОДСТАНЦИИ РУДОУПРАВЛЕНИЯ ЛЕБЕДИНСКОГО ГОКА.

Тишаков А.Ю., студент 6 курса

Губкинский филиал НИТУ «МИСиС», 309186, Белгородская обл., ул. Комсомольская, 16

Нарушение электроснабжения объектов комбината вызывают многие аварийные события и ошибки в действиях персонала. Самая часто происходящая причина потери питания вызывается короткими замыканиями в сети. При внешнем коротком замыкании возникают провалы напряжений, которые являются причиной аварийного останова технологических процессов. При внутренних коротких замыканиях для сохранения непрерывности работы технологического оборудования требуется работа автоматического ввода резерва с восстановлением питания. К потере питания приводят иногда несанкционированные отключения в цепи питания объекта. Здесь сказывается человеческий фактор, например, ошибки дежурного персонала, отключения выключателей от технологических защит, например, от потери охлаждения или смазки подшипников и ряд других.

Эксплуатируемые в настоящее время на комбинате проектные устройства АВР построены на пусковом органе минимального напряжения, которое контролируется с помощью реле напряжения через измерительный трансформатор напряжения. Эффективным средством для уменьшения ущерба производству от потери питания является применение комплекса быстродействующего автоматического ввода резерва (БАВР), который позволяет выполнить почти мгновенный переход на резервный источник питания.

Совершенствование устройств автоматического включения резервного питания заключается в замене релейно-контактной аппаратуры, входящие в схемы автоматики, на современные блоки запуска схем в работу. В некоторых случаях идет стремление ускорить время подачи резервного питания, а для этого необходимо применить современные коммутационные аппараты с хорошими временными характеристиками. Поэтому с низкой стороны в ЗРУ 6 кВ на вводах и секционных выключателях предполагается установка вакуумных выключателей 6 кВ.

Поскольку выполняется замена коммутационных аппаратов, то необходимо изменить и схемы вторичной коммутации, к которым относятся цепи управления, цепи защиты, сигнализации и автоматики. Для этих схем принимаем микропроцессорные блоки управления, которые будут управлять выключателями в схемах автоматики.

Сейчас перебои в электроснабжении даже на доли секунды ведут к нарушению непрерывности сложных технологических процессов промышленных предприятий, происходит выпадение из синхронизма синхронных машин, опрокидывание нагрузкой асинхронных двигателей, отключение контакторов и пускателей в сетях 0,4 кВ, отключение частотно-регулируемых приводов и т.д. Последствия провалов напряжения довольно остро стоят при работе систем электроснабжения предприятий при наличии компьютерного и управляющего технологическим процессом оборудования. Применяя схемы электроснабжения промышленных приемников от двух и более независимых источников с использованием средств автоматики АВР, позволяют достаточно высоко повысить степень надежности электроснабжения.

Существенным недостатком устройств АВР на сегодня является относительно большое время срабатывания и время включения секционных выключателей. Большое время работы вызывает так же отсутствие алгоритмов работы АВР для подстанций с несколькими вводами и при наличии трех секций распределительных устройств, использование в схемах пуска АВР реле электромагнитного принципа действия. Снизить время восстановления питания можно, используя в системах электроснабжения быстродействующего автоматического включения резерва (БАВР). В системе БАВР используются вакуумные выключатели с малыми временными характеристиками и микропроцессорные блоки управления схемой автоматики.

Кратко опишем принцип действия устройства автоматического резервного питания на примере двух трансформаторной подстанции, схема которой изображена на рис.1

К источнику питания

К источнику питания

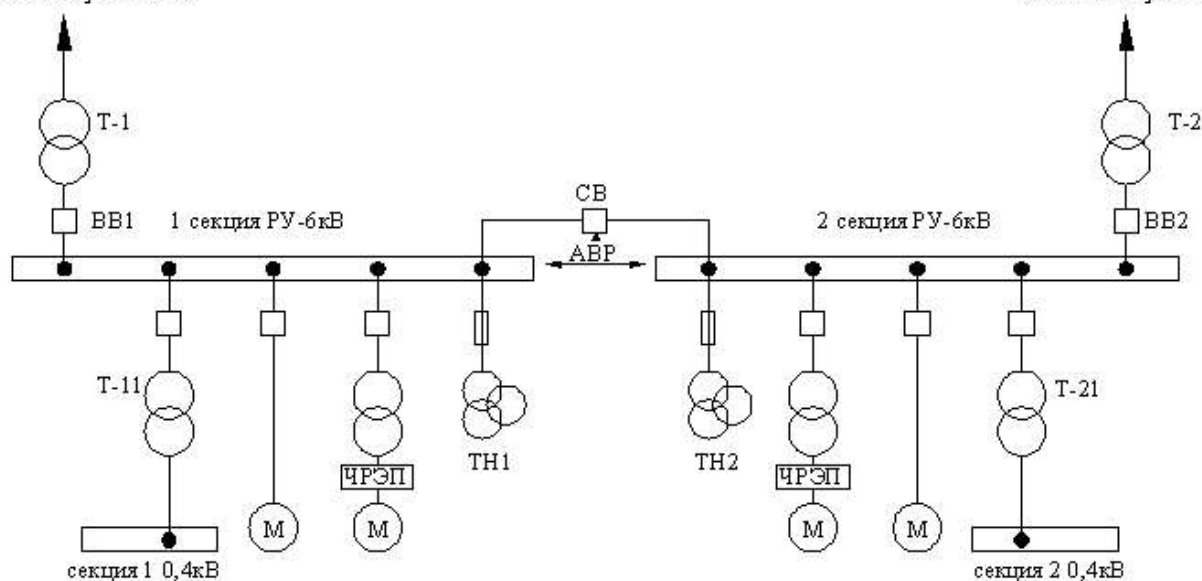


Рис.1 Использование АВР для двух- секционной подстанции

Питание потребителей, подключенных к секции №1, в нормальном режиме осуществляется от рабочего трансформатора Т1. Второй трансформатор Т2 питает нагрузку своей секции №2 и является резервным источником питания для секции №1. Схемы основного АВР на подстанциях различаются их пусковыми органами. Чаще всего в качестве воздействующей величины является напряжение на контролируемой секции шин. В нормальном режиме секционный выключатель СВ отключен. Схема автоматики будет приходить в действие при отключении какого-либо вводного выключателя ВВ1 или ВВ2 и исчезновения напряжения на любой из секций шин. В таком случае выполняется взаимное резервирование с помощью УАВР, которое называется автоматикой двухстороннего действия. Прежде чем включить СВ автоматика должна отключить или ВВ1 или ВВ2 если он остается включенным при исчезновении напряжения на соответствующей секции шин подстанции. Пусковым органом в такой схеме будет реле напряжения, включенное во вторичные обмотки трансформатора напряжения контролируемой секции шин.

С целью уменьшения простоев электрических приемников и снижения потерь производства предлагается вместо существующих схем автоматического ввода резерва на распределительных подстанциях внедрить устройства быстродействующего автоматического включения резерва УБАВР. От существующих на подстанциях комбината устройств автоматики они отличаются наличием в силовой схеме подстанции быстродействующих коммутационных аппаратов и микропроцессорных блоков управления схемой АВР. Предполагается рассмотреть два типа коммутационных аппаратов: вакуумные выключатели быстрого действия и тиристорные коммутаторы мгновенного переключения цепей коммутации. В качестве органа управления схемой автоматики предлагается использовать быстродействующий микропроцессорный блок БМРЗ-БАВР производства фирмы НТЦ «Механотроник».

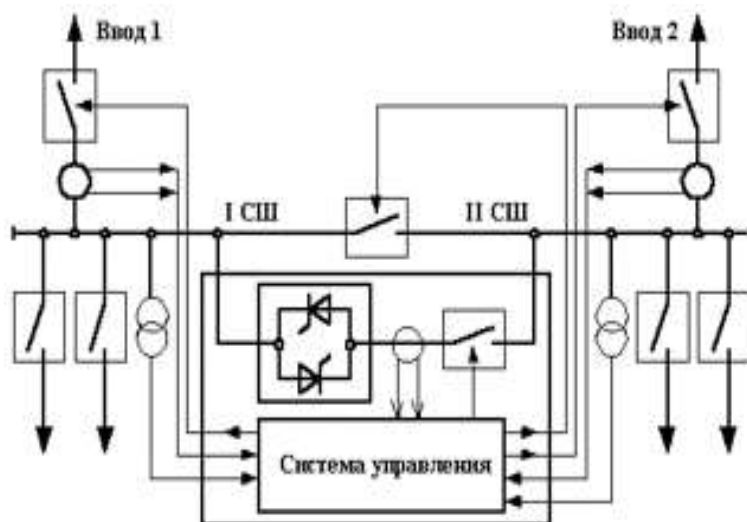


Рис.2 Тиристорный автоматический ввод резерва.

Вакуумные выключатели являются передовой технологией в области аппаратного конструирования. Такие выключатели выгодно отличаются от масляных выключателей потому, что средой гашения дуги является просто вакуум. От других типов вакуумных выключателей аппарат серии ВР отличается тем, что имеет простые торцовые контакты, плотно контактирующие с неподвижными контактами шин и литые полюса на каждую фазу. Выключатели с другими способами соединения с шинами требуют применения более сложных скользящих и других контактов с применением сжимающих пружин, которые часто выходят из строя и подвергаются нежелательному температурному отжигу при больших токах. В предполагаемом выключателе способ гашения дуги заключается в том, что в вакууме в принципе не может быть возможного горения дуги, а также исключена возможность окисления и загрязнения контактов.

Перспективным является вопрос применения в быстродействующих устройствах автоматического включения резерва вместо выключателей тиристорных переключателей в сетях 6 и 10 кВ. Так называемые тиристорное автоматическое включение резерва ТАВР производит синхронное переключение неисправной секции сборных шин на резервный ввод при наличии в составе нагрузки электродвигателей. При отсутствии питающихся электродвигателей на стороне 6 и 10 кВ, ТАВР выполняет несинхронное переключение неисправной секции сборных шин.

Устройство ТАВР состоит из двух частей – тиристорного коммутатора (ТК) и модуля управления (МУ). ТАВР устанавливается в составе РУ-6/10 кВ в качестве секционного выключателя. Схема включения электронного коммутатора приведена на рис.2.

С одной стороны тиристорный коммутатор ТАВР подключен непосредственно к секции сборных шин, с другой секцией сборных шин тиристорный коммутатор ТАВР подключен посредством кабельной перемычки.

Список литературы

1. Автоматика электрических станций и электроэнергетических систем: Учебник для вузов / Овчаренко Н. И. Под ред. А.Ф. Дьякова. М.: Изд-во НИЦ ЭНАС, 2000. -504 с.
2. Бесконтактная аппаратура в системах электроснабжения. Рубашов Г. М. ~ Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. Отд-ние, 2001. — 76 с.
3. Основы электроснабжения горных предприятий. Л.А. Плацанский – М.: Энергия, 2005.
4. Основы электроснабжения горных предприятий: учебник // А. А.Гладилин. – М.: Горная книга, 2006. – 330 с.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕМ КАРЬЕРА АО «ЛЕБЕДИНСКИЙ ГОК»

Старикова Э.В., студентка группы ГД/ЭиА-14-з, koty.bax@yandex.ru
Губкинский филиал НИТУ «МИСиС», 309186, Белгородская обл., ул. Комсомольская, 16

Задачи автоматизированной системы управления электроснабжением

На горных предприятиях постоянно уделяется внимание вопросам по совершенствованию, как общего производственного процесса, так и отдельных его составляющих, к которым относятся вопросы электроснабжения и управление электроснабжением. Необходимо постоянно вести работу, направленную на облегчение труда человека и этому способствует передача некоторых функций человека автоматизированным системам управления. Автоматизированная система управления электрохозяйством АСУЭ является составной частью общей автоматики на производстве и может включать в себя функции диспетчерского управления электроснабжением, функции контроля параметров сети и ремонтом электроустановок.

Автоматизированным управлением называется конкретное воздействие, оказываемое на какой либо объект для достижения определенной цели путем изменения его состояния. Автоматизированные системы управления электрохозяйством призваны решать комплекс определенных задач, а именно: приемы диспетчерского управления электроснабжением; управление ремонтом электрооборудования; контроль параметрами сети; автоматизация сбора информации о потреблении электрической энергии и т.д. Автоматизированная система также помогает осуществлять упорядочение получения и переработки информации и использование ее для управления электроснабжением в рудоуправлении.

Горная отрасль является важной составляющей общей экономики страны, и ее успешная работа отражается на общем благосостоянии государства. По оценкам специалистов в себестоимости продукции горных предприятий на энергоносители приходится 25-30 процентов в общей стоимости и большая часть из этого приходится на электрическую энергию. С учетом потребления большого объема электрической энергии обслуживающий персонал должен стремиться к рациональному ее использованию. Особое внимание необходимо обращать на мероприятия по эффективному управлению электроснабжением и по снижению объема потребления электрической энергии на добычу одной тонны полезного ископаемого.

Автоматизированная система управления - это комплекс аппаратных и программных средств, предназначенных для управления различными процессами. Здесь охвачены многие рекомендации, направленные на повышение надежности электроснабжения, оперативности переключений. Этому способствуют, например, обработка полученных данных, проверка достоверности информации, обработка информации о состоянии главной схемы электроснабжения, обработка данных установившихся режимов для различных эксплуатационных целей.

Следует отметить, что автоматизация в системах электроснабжения начала развиваться позже, чем автоматизация технологических процессов производства. В средствах автоматики в электроэнергетике охвачены многие рекомендации, направленные на повышение надежности электроснабжения, оперативности переключений. Этому способствуют, например, обработка полученных данных, проверка достоверности информации, обработка информации о состоянии главной схемы электроснабжения, обработка данных установившихся режимов для различных эксплуатационных целей.

Автоматизированная система управления электроснабжением используется для повышения эксплуатационной надежности, долговечности и эффективности работы электрического оборудования, для решения задач диспетчерского, производственного и организационного управления. Общие задачи АСУЭ в каждом электрохозяйстве должны выбираться исходя из производственной целесообразности с учетом рационального

использования имеющихся в системе снабжения типовых решений и возможностей эксплуатационных технических средств. Чтобы представить масштабы, которые охватывает система управления, приведем на рисунке 1. структурную однолинейную схему электроснабжения карьера.

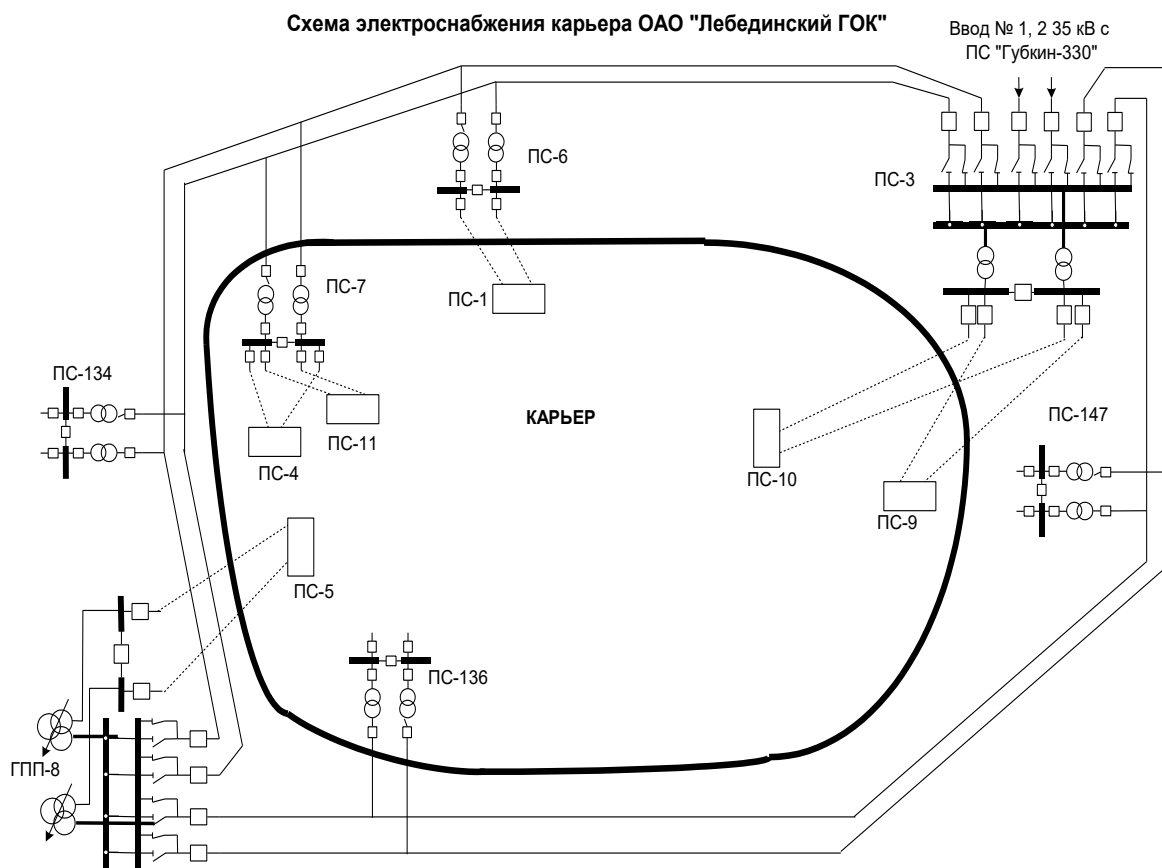


Рисунок 1 – Структурная схема электроснабжения карьера

На схеме видим большое количество понижающих и распределительных подстанций, соединенных протяженными линиями электропередачи различных уровней напряжения. В эксплуатации присутствуют кольцевые, магистральные и радиальные линии, соединяющие между собой отдельные подстанции. На рисунке не приведено еще большое количество питающих приемники линий электропередачи. Этим сложным электрическим объектом должно выполняться рациональное диспетчерское управление.

Следует отметить, что автоматизация в системах электроснабжения начала развиваться позже, чем автоматизация технологических процессов производства. Учитывая опыт предыдущих разработок, начали внедряться средства автоматики в электроэнергетике. Рассматриваемая система должна обеспечивать в управлении электрическим хозяйством определенные функции.

Система управления тесно связана с передовыми внедрениями, которые уже частично были введены на предприятии: телемеханизация на подстанциях ТМ, автоматизированная система диспетчерского управления АСДУ, автоматизированная система коммерческого учета электрической энергии АСКУЭ.

Перечень присоединений, управляемых с помощью автоматизированной системы

Управление системой электроснабжения осуществляется воздействием на выключатели понижающих и распределительных подстанций, входящих в общую систему электроснабжения рудоуправления. С помощью выключателей энергия подается на сборные

шины, дальше она распределяется по линиям, питающим экскаваторы, буровые станки, комплектные трансформаторные подстанции. Перечень таких присоединений в соответствии со схемой электроснабжения карьера рисунка 1 сведены в таблицу 1.

В таблице указаны только присоединения напряжением 6 кВ, но не показаны присоединения напряжением 35 кВ. хотя сети такого уровня напряжения присутствуют в карьере. По акту раздела границ ответственности между энергетическим центром и энергетической службой рудоуправления диспетчера рудника имеют право вести оперативные переключения только присоединений 6 кВ.

Кроме указанных в таблице присоединений, в систему управления логично отнести средства телемеханики и автоматизированную систему коммерческого и технологического учета электрической энергии. Работа по вводу этих элементов автоматики в рудоуправлении уже проводилась ранее, но в настоящее время полностью еще не введены в эксплуатацию. В настоящее время выполнены схемы телеуправления и телесигнализации вводов на секции шин распределительных и понижающих подстанций.

Таблица 1 – Объекты управления автоматизированной системой

№ п.п.	Наименование подстанции	Наименование присоединения	Количество	Характер нагрузки
1	ГПП-8	В-1	1	Ввод 1 с.ш.
2	-/-	В-29	1	Ввод 2 с.ш.
3	-/-	В Отх. яч 1 с.ш.	12	Экскаваторы
4	-/-	В Отх. яч. 2 с.ш.	10	Бур. станки
5	-/-	ВС-15	1	Секц. выкл.
6	ПС-6	В-6-13	1	Ввод 1 с.ш.
7	-/-	В-6-16	1	Ввод 2 с.ш.
8	-/-	В Отх. яч.1 с.ш.	6	Экскаваторы
9	-/-	В Отх яч. 2 с.ш.	7	КТП
10	-/-	ВС	1	Выкл. секц.
11	ПС-1	В-1	1	Ввод 1 с.ш.
12	-/-	В-2	1	Ввод 2 с.ш.
13	-/-	В Отх. яч. 1 с.ш.	3	КТП
14	-/-	В Отх. яч. 2 с.ш.	3	Экскаваторы
15	-/-	СВ	1	Секц. выкл.
16	ПС-2	В-2-07	1	Ввод 1 с.ш.
17	-/-	В-2-08	1	Ввод 2 с.ш.
18	-/-	В Отх. яч.	3	Бур. станки
19	-/-	В Отх. яч.	3	Экскаваторы
20	-/-	ВС-2	1	Выкл. секц.
21	ПС-3	В-3-05	1	Ввод 1 с.ш.
22	-/-	В-3-12	1	Ввод 2 с.ш.
23	-/-	В Отх. яч.	6	КТП
24	-/-	В Отх. яч.	7	Экскаваторы
25	-/-	ВС-3-02	1	Выкл. секц.
26	ПС-4	В-4-33	1	Ввод 1 с.ш.
27	-/-	В-4-32	1	Ввод 2 с.ш.
28	-/-	В Отх. яч.	3	КТП
29	-/-	В Отх. яч.	3	Экскаваторы
30	-/-	ВС	1	Выкл. секц.
31	ПС-5	В-5-13	1	Ввод 1 с.ш.
32	-/-	В-5-14	1	Ввод 2 с.ш.

33	-/-	В Отх. яч.	3	Экскаваторы
34	-/-	В Отх. яч.	3	КТП
35	-/-	ВС-5-02	1	Выкл секц.
36	ПС-7	В-7-05	1	Ввод 1 с.ш.
37	-/-	В-7-12	1	Ввод 2 с.ш.
38	-/-	В Отх. яч.	8	ЭКГ, КТП
39	-/-	В Отх. яч.	7	ЭКГ, КТП
40	-/-	ВС-7-02	1	Выкл. секц.
41	ПС-9	В-9-37	1	Ввод 1 с.ш.
42	-/-	В-9-32	1	Ввод 2 с.ш.
43	-/-	В Отх. яч.	5	ЭКГ, КТП
44	-/-	В Отх. яч.	4	ЭКГ, КТП
45	-/-	ВС-9-30	1	Выкл. секц.
46	ПС-10	В-10-23	1	Ввод 1 с.ш.
47	-/-	В-10-12	1	Ввод 2 с.ш.
48	-/-	В Отх. яч.	3	ЭКГ, КТП
49	-/-	В Отх. яч.	3	КТП, ЭКГ
50	-/-	ВС-10-10	1	Выкл. секц.
51	ПС-11	В-11-13	1	Ввод 1 с.ш.
52	-/-	В-11-14	1	Ввод 2 с.ш.
53	-/-	В Отх. яч.	3	ЭКГ, КТП
54	-/-	В Отх. яч.	3	СБШ, ЭКГ
55	-/-	ВС-11-01	1	Выкл. секц.
56	ПС-136	В-136-37	1	Ввод 1 с.ш.
57	-/-	В-136-36	1	Ввод 2 с.ш.
58	-/-	В Отх. яч.	3	СБШ, КТП
59	-/-	В Отх. яч.	3	КТП, СБШ
69	-/-	ВС-136-31	1	Выкл. секц.
	Всего	присоединений	151	—

Таблица показывает то большое количество присоединений, которые управляется автоматизированной системой. В последнее время в структуру автоматизированной системы вводятся так же мероприятия по контролю параметров качества электрической энергии. Как уже было отмечено, в общую структуру АСУЭ входит и автоматизированный учет потребления электрической энергии присоединениями из таблицы 1. Он решает следующие задачи:

- сбор, обработка и хранение данных;
- контроль работоспособности элементов системы;
- синхронизация системного времени;
- отправка XML-файлов на электронный адрес НП АТС;
- заполнение отчетных форм установленного образца.

Кроме того, важной составляющей работ по обслуживанию системы является периодическое архивирование данных с целью повышения ее надежности. Процедура архивирования базы данных ведется персоналом, обслуживающим систему учета, но эта же информация доступна и энергетическому диспетчеру рудоуправления. На рисунке 2 показана структура сбора и передачи данных по управлению электроснабжением. На рисунке так же отображено, информация о каких параметрах и устройствах контролируется системой

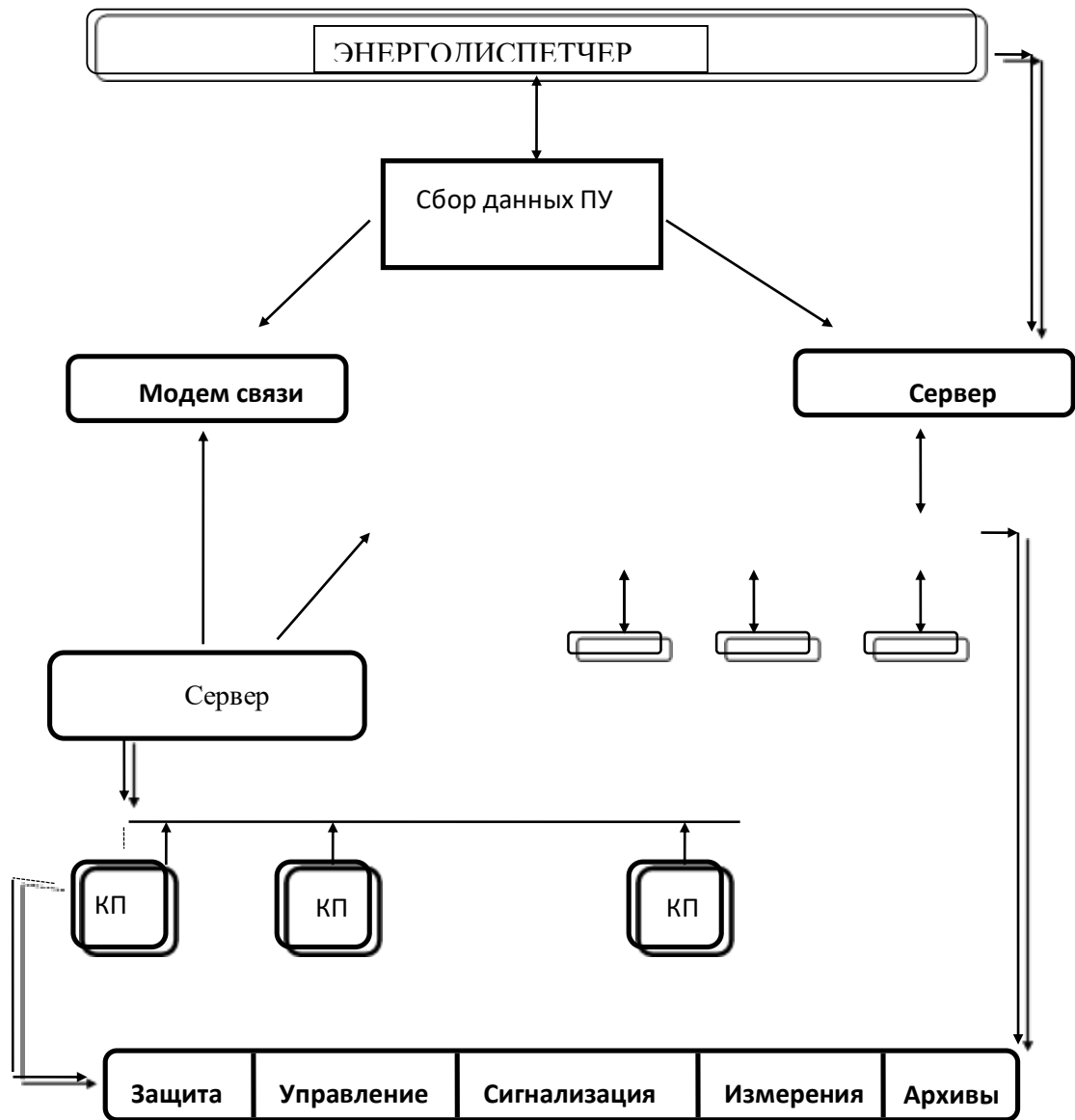


Рисунок 2.1 – Структура сбора и передачи данных

Заключение.

Система автоматизированного диспетчерского управления направлена на повышение надежности электроснабжения и на решение задач обеспечения питания растущих нагрузок в рудоуправлении. Она повышает оперативность в переключении выключателей на подстанциях, помогает контролировать параметры сети, показывает общую схему электроснабжения, и дает полную информацию о питании приемников электрической энергией.

ПЛАНИРОВАНИЕ РАБОТ В ПРОЕКТЕ ПО СОЗДАНИЮ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Яровой С.Е., студ. гр. ГД-ОГР-17-д

научный руководитель – **Казанцев А.А.**, доцент, кандидат технических наук
Губкинский филиал НИТУ «МИСиС», 309186, Белгородская обл., ул. Комсомольская, 16

Введение

Опытный образец геохода модели 401, диаметром 3,2 м был создан в рамках Договора № 02.G25.31.0076 от 23.05.2013 г. и технического задания к нему на условиях открытого конкурса Министерства образования и науки РФ по реализации комплексного проекта по созданию высокотехнологичного производства, выполняемого в соответствии с Постановлением Правительства РФ № 218 от 09.04.2010 г. [1, 2].

Данная статья поясняет условия работы над созданием нового конструктивно законченного изделия в жестких временных рамках, разработанного на основе НИОКТР.

Общее описание опытного образца геохода рассмотрено в работе [3]. Обоснование параметров основных и вспомогательных систем геохода приведено в работах [4-12], некоторые особенности изготовления основных систем опытного образца геохода приведены в работах [13, 14].

Создание опытного образца

Поскольку время реализации проекта было ограничено, разработка и изготовление систем и узлов геохода выполнялась в совмещенном режиме. Первыми утвержденными техническими решениями к изготовлению стали корпусные детали. Поскольку в целом геоход – изделие новое, то первое с чем мы столкнулись при заказе на изготовление – это согласование цены. Потребовался детальный расчет стоимости каждой секции опытного образца. Причем, как показала практика, наши расчеты не совпали с расчетами завода-изготовителя – по стабилизирующей секции в 1,1 раза, по головной секции в 1,3 раза по модулю сопряжения в 2,5 раза.

После изготовления корпусных изделий началась сборка опытного образца. Из-за задержек в поставке ПКИ сборка затянулась на 7 месяцев, еще 2 месяца ушло на подключение и отладку системы управления и ее взаимодействие со всеми механическими системами опытного образца геохода.

На рисунке 1 представлена Дорожная карта создания опытного образца геохода (верхняя часть), которая иллюстрирует график работ по проекту. Ввиду сжатых сроков проекта и новизны геохода, как класса горнопроходческих щитов, разработку РКД некоторых систем опытного образца пришлось смещать, а некоторых – перерабатывать, из-за чего время на изготовление и сборку было затянуто. Как видно из Дорожной карты начало приемочных испытаний сместилось на 2016 год, хотя по плану проект должен был закончиться в декабре 2015 г. Это стало возможным только благодаря специальному решению Министерства образования и науки РФ – продление проекта. И, как показал наш опыт, это является не самым лучшим вариантом, т.к. субсидирование НИОКТР закончилось также в 2015 г. и все затраты на проведение приемочных испытаний геохода осуществлялись за счет собственных средств организации – получателя субсидии.

Поэтому для организаций, планирующих участие в таком комплексном проекте по созданию конструктивно-законченных изделий машиностроения, следует руководствоваться предлагаемым нами вариантом Дорожной карты, представленном в нижней части рисунка 1. Для этого рекомендуется сократить сроки на разработку эскизного проекта.

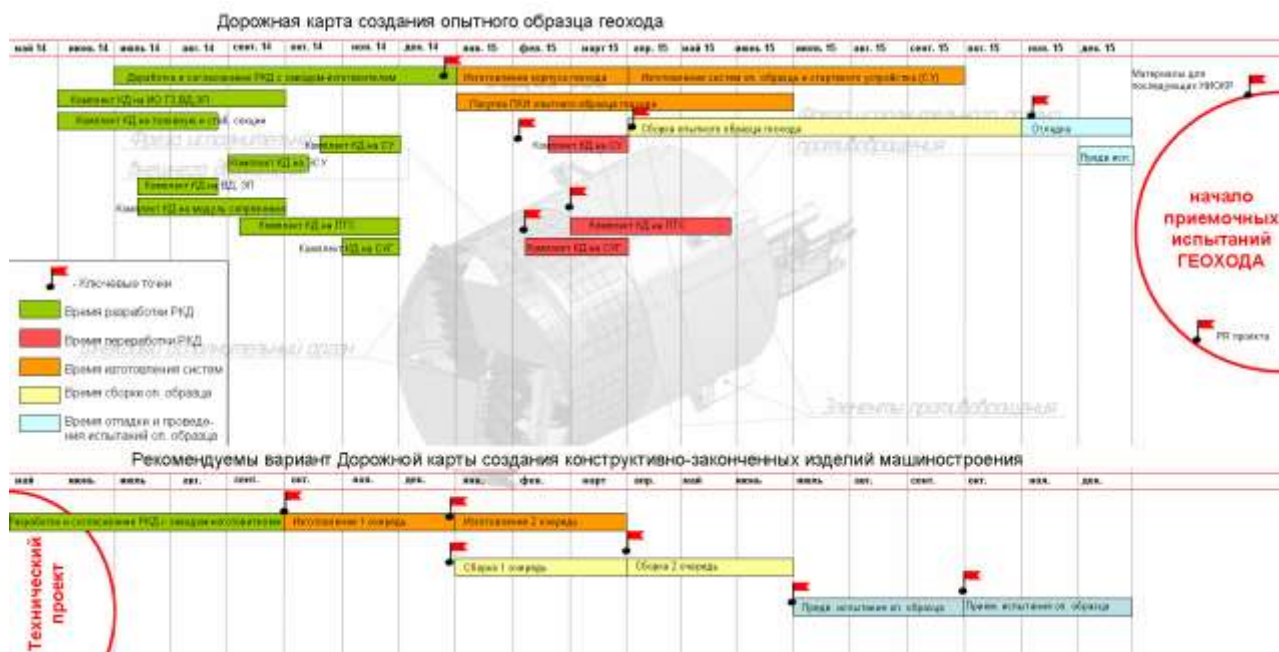


Рисунок 1 – План-график реализации проекта

Выводы

1. Постановление Правительства РФ от 09.04.2010 г. № 218 – работающий инструмент в сфере создания высокотехнологичного производства, дающий импульс развития науки техники.
2. При определении перечня ПКИ рекомендуется предварительно получить ряд коммерческих предложений от организаций – поставщиков оборудования. В случае ограниченного выбора поставщиков рекомендуется оценить риски принятия решений.
3. Планирование работ – один из самых важных аспектов реализации комплексных проектов по созданию высокотехнологичного производства, особенно при создании новых видов продукции.
4. При разработке плана-графика реализации комплексного проекта по созданию высокотехнологичного производства конструктивно-законченных изделий машиностроения, особенно новых видов продукции следует детально проработать план производственной части проекта и по возможности сократить время на разработку эскизного проекта.

Список литературы

1. Аксенов В.В., Бегляков В.Ю., Казанцев А.А., Вальтер А.В., Ефременков А.Б. Опыт участия Юргинского технологического института (филиала) НИ ТПУ в проекте по организации высокотехнологичного производства (ППРФ №218). // Технологии и материалы. 2016. № 2. С. 10-17.
2. Аксенов В.В., Хорешок А.А., Ефременков А.Б., Казанцев А.А., Бегляков В.Ю., Вальтер А.В. Геоходы – основа создания нового геотехнологического инструментария для формирования подземного пространства и подземной робототехники // Перспективы инновационного развития угольных регионов России Сборник трудов V Международной научно-практической конференции. Ответственные редакторы Пудов Е. Ю., Клаус О. А. 2016. С. 277-288.
3. Аксенов В.В., Бегляков В.Ю., Блащук М.Ю., Ефременков А.Б., Казанцев А.А., Хорешок А.А., Вальтер А.В. Геоход: задачи, характеристики, перспективы. Горное оборудование и электромеханика. 2016. №8 (126). С. 3-8

4. Аксенов В.В., Бегляков В.Ю., Казанцев А.А., Костинец И.К., Коперчук А.В. Классификация геометрических параметров внешнего движителя геохода. Горное оборудование и электромеханика. 2016. №8 (126). С. 33-39
5. Коперчук А.В., Бегляков В.Ю. Выбор схемного решения стартового устройства геохода // Горное оборудование и электромеханика. 2016. № 8 (126). С. 15-18.
6. Аксенов В.В., Бегляков В.Ю., Капустин А.Н. Анализ несущих конструкций (корпусов) известных технических систем применимых в качестве корпуса (носителя) геохода // Вестник Кузбасского государственного технического университета. 2014. № 6 (106). С. 34-36.
7. Аксенов В.В., Ефременков А.Б., Блащук М.Ю., Тимофеев В.Ю. Обоснование необходимости разработки трансмиссии геоходов // Вестник Кузбасского государственного технического университета. 2009. № 3. С. 24-27.
8. Аксенов В.В., Хорешок А.А., Нестеров В.И., Блащук М.Ю. Силовые параметры трансмиссии геохода с гидроприводом // Вестник Кузбасского государственного технического университета. 2012. № 4 (92). С. 21-24.
9. Дронов А.А., Блащук М.Ю., Тимофеев В.Ю. Формирование требований к узлу сопряжения секций геохода // Горное оборудование и электромеханика. 2016. № 8 (126). С. 39-42.
10. Коперчук А.В., Бегляков В.Ю. Синхронизация кинематических параметров геохода и стартового устройства // Инновационные технологии и экономика в машиностроении Сборник трудов VI Международной научно-практической конференции. Юргинский технологический институт; Ответственный редактор: Д.А. Чинахов. 2015. С. 436-438.
11. Коперчук А.В., Ворошилов В.В. Варианты стартовых систем геохода // Перспективы инновационного развития угольных регионов России Сборник трудов V Международной научно-практической конференции. Ответственные редакторы Пудов Е. Ю., Клаус О. А.. 2016. С. 130-132.
12. Коперчук А.В., Казанцев А.А. Обоснование необходимости разработки стартового устройства геохода// Инновационные технологии и экономика в машиностроении Сборник трудов VI Международной научно-практической конференции. Юргинский технологический институт; Ответственный редактор: Д.А. Чинахов. 2015. С. 439-440.
13. Вальтер А.В., Аксенов В.В., Бегляков В.Ю., Чазов П.А. Определение погрешности расположения секторов стабилизирующей секции геохода на основе данных координатного контроля // Обработка металлов (технология, оборудование, инструменты). 2015. № 4 (69). С. 31-42.
14. Аксенов В.В., Вальтер А.В., Бегляков В.Ю. Обеспечение геометрической точности оболочки при сборке секций геохода // Обработка металлов (технология, оборудование, инструменты). 2014. № 4 (65). С. 19-28.

СЕКЦИЯ: МАШИНОСТРОЕНИЕ И ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

ПЛАЗМЕННОЕ УПРОЧНЕНИЕ, КАК ВИД РЕМОНТА

Агуреев С.С., студент 1 курса

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС» Оскольский политехнический колледж

Понижение работоспособности технологических машин характеризуется систематическим появлением брака, уменьшением производительности, увеличением расхода электроэнергии, возникновением специфических шумов и пр. Износ деталей и их сочленений является причиной неполадок в машинах. Большинство металлических деталей ремонтируемых машин выбраковывают при уменьшении массы деталей на 1–2 % в результате износа рабочей поверхности. В результате теряется много металла. Между тем, большинство изношенных деталей поддаются восстановлению и повторному использованию. Мало того, во многих случаях восстановленные детали оказываются более долговечными, чем новые [2].

Детали сочленения, потерявшие свои полезные качества (нарушение размеров, искажение формы, изменение зазоров, поверхностные повреждения, поломки и пр.), можно снова их использовать после их восстановления. Восстановлению поддается любая деталь с любыми дефектами. Однако ремонтируют не все дефектные детали. Решающим здесь является экономический фактор. Чем деталь дороже, тем целесообразнее её восстанавливать. Исключение может быть сделано для деталей, которые по каким-либо причинам трудно изготовить (в частности, для импортного оборудования). Основой ремонтного производства является восстановление деталей. От правильного выбора способа восстановления в значительной мере зависят технические и экономические показатели ремонта. Плазменная обработка является одним из передовых методов восстановления и упрочнения деталей машин. В последнее время плазменную обработку все шире применяют для восстановления и упрочнения изношенных деталей. Высокотемпературный и сильно ионизированный газ, образующий плазму (аргон, азот), пропускают через узкий канал, в котором действует дуговой разряд между двумя электродами, из которых один не плавящийся (из вольфрама). Столб электрической дуги сжимается газом, что способствует подъему его температуры до 16000–17000 °С и более. Плазменную струю получают в специальной плазменной горелке, или, иначе, плазмотроне. плазменной струе присуща не только высокая температура факела, но и концентрация большой тепловой мощности в малых объемах, благодаря чему участки перегрева в 3–5 раза меньше, чем при электродуговой сварке, и в 10–30 раз меньше, чем при газовой сварке [1]. В результате зоны термического влияния при плазменной обработке соответственно меньше, чем при электродуговой и газовой сварке, в 3–5 раз. Все это позволяет получить наплавленный слой толщиной от 0,1 мм до нескольких миллиметров. Кроме указанных достоинств плазменная обработка имеет и другие. Плазменная струя может расплавить любой из известных материалов: применяемые газы — негорючи; процесс протекает с большой скоростью и производительностью и может выполняться в различных средах, в том числе и под водой. В качестве присадочного материала чаще всего используются тугоплавкая высокотвердая проволока (пруток) или порошок, обеспечивающие получение износостойких покрытий [2]. Присадочный материал вводят в поток плазмообразующего газа (порошок) через канал плазмотрона или за срезом его медного сопла, здесь он расплавляется и сжатым воздухом направляется на поверхность частицы, деформируется, взаимодействует и формируется в слой покрытия. Установка для плазменной обработки состоит из плазмотрона, системы его электрообеспечения, подачи присадочного материала, управления, газоснабжения, водоохлаждения электродов и контроля. На рис.1 показана схема установки для плазменного напыления порошковым материалом. Толщина

наносимого покрытия 0,1–2,0 мм, сила тока 300–400 А, напряжение 85–90 В. Наплавку ведут на прямой полярности. Электропитание осуществляется от преобразователей типа ПС-500, ПСО-500 и ИПН-160/600. Установка плазменного напыления УМП-6 предназначена для нанесения износостойких, жаростойких, электроизоляционных и других покрытий из металлических и керамических порошковых материалов. На этой установке детали покрывают такими материалами, как оксид алюминия, вольфрам, никелхромоборокремниевый (“самофлюсующийся”), и другими сплавами, обеспечивающими износостойкие покрытия [2]. Установку УМП-6 в необходимых случаях можно оснащать плазматроном для нанесения покрытия на внутреннюю поверхность детали. Деталь, подлежащую плазменному наращиванию, очищают от загрязнения. Плазменное покрытие зачищают, а при необходимости шлифуют.

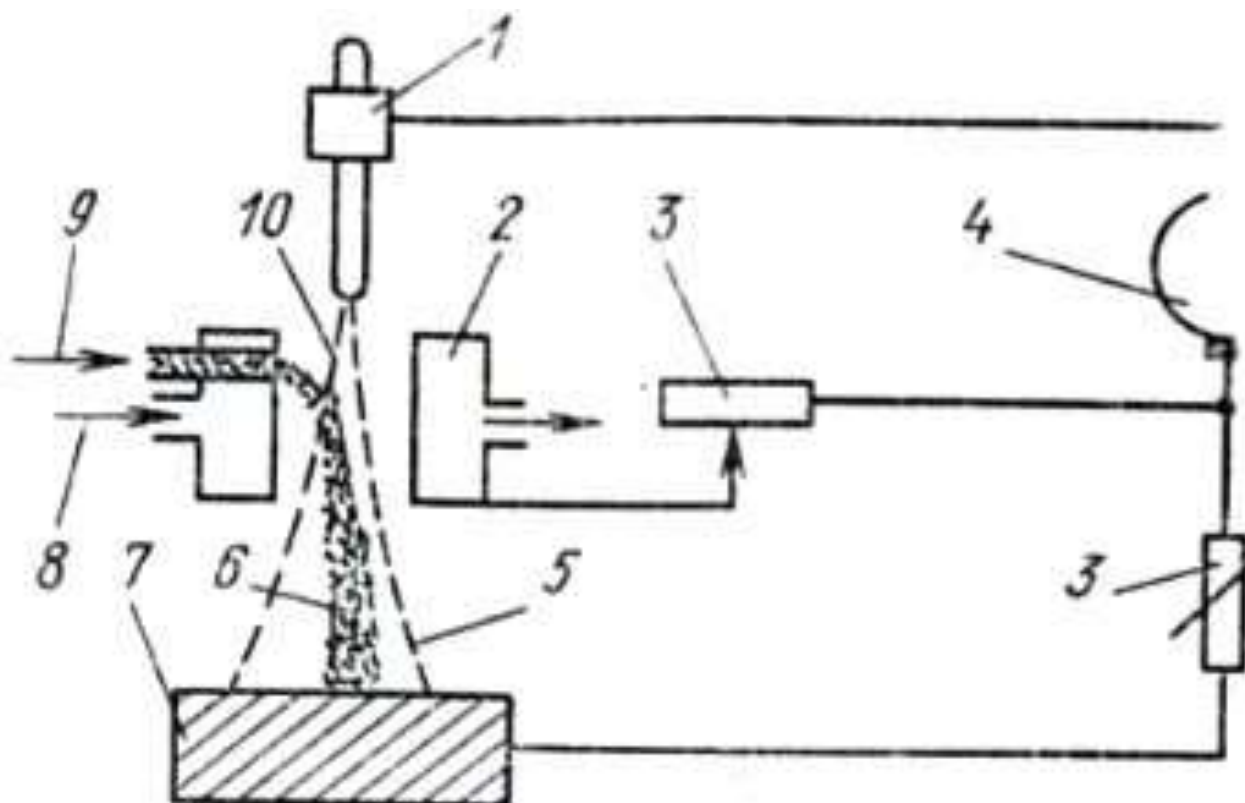


Рисунок 1 – Схема установки для плазменной наплавки порошковым материалом: 1 — вольфрамовый электрод; 2 — сопло плазматрона; 3 — электросопротивление; 4 — источник электропитания; 5 — плазменная струя; 6 — плазменный факел; газ и частицы присадочного материала; 7 — восстанавливаемая деталь; 8 — система подачи воды для охлаждения электродов; 9 — газ, транспортирующий порошок; 10 — плазмообразующий газ.

Восстановление изношенного вала плазменным напылением с последующим оплавлением (рис. 2) наиболее эффективно для таких валов, толщина покрытия которых должна быть в пределах 0,1–1,0 мм.

Изношенный вал 8 напыляют плазматроном 4, в сопло которого из питателя 3 по трубопроводу 7 поступает гранулированный порошок наносимого металла. Электрическая дуга возбуждается между вольфрамовым неплавящимся электродом и водоохлаждаемым каналом. Балластный реостат 2 включают в цепь источника электрического питания 1. Восстановления ведут в две стадии: напыляют слой необходимой толщины, после чего подачу порошка прекращают и, приблизив плазматрон к поверхности вала, оплавляют плазменной струей напыленный слой. В результате получается весьма качественное покрытие с однородной структурой, повышенной прочностью и ровной поверхностью, часто не требующей последующей черновой механической обработки. Твёрдость покрытия довольно высокая.

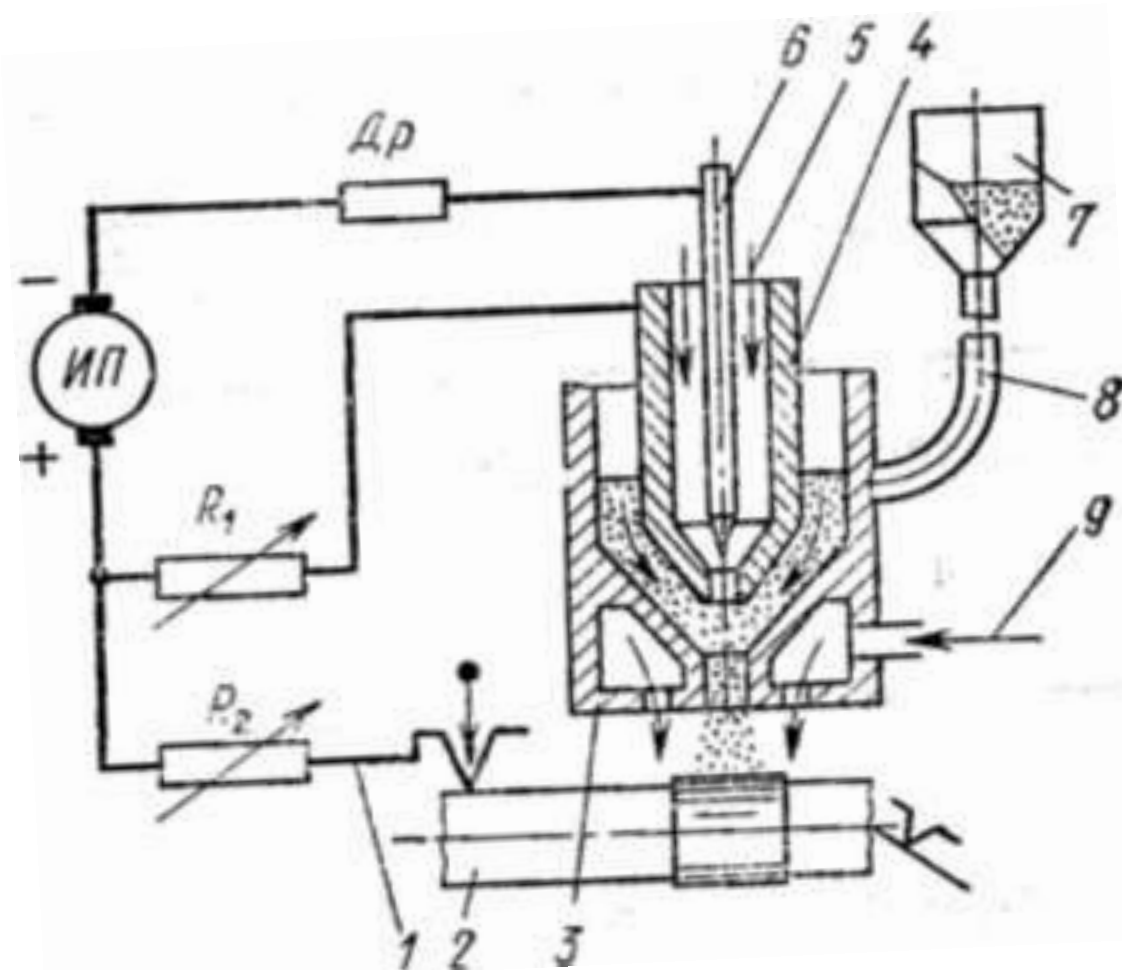


Рисунок 2 – Восстановление изношенных валов наплавкой: 1 – станок; 2 – восстанавливаемый вал; 3 – наружное сопло плазмотрона; 4 – медное сопло; 5 – плазмообразующий газ; 6 – вольфрамовый катод; 7 – питатель для подачи порошка; 8 – транспортирующий газ; 9 – защитный газ; ИП – источник электрического питания; R1 и R2 – реостаты; Др – дроссель.

Обычно для упрочнения трущуюся поверхность вала закалывают токами высокой частоты (ТВЧ) или газовым пламенем. Для применения ТВЧ требуется дорогое оборудование и индукторы для каждого размера и конфигурации вала. При применении газового пламени для поверхностного нагрева и закалки трудно контролировать и регулировать температуру и глубину закалки, поэтому наблюдается перегрев поверхностных слоёв вала. В этих условиях процесс трудно автоматизировать и даже механизировать. Плазменное упрочнение вала поверхностной закалкой свободно от указанных недостатков, присущих другим способам. Плазменное поверхностное закалывание ведут по схеме, изображённой на рис.3. Здесь используют плазмотрон 3, укреплённый на каретке станка. Ему придают продольное перемещение (слева направо). Упрочняемый вал 1, закреплённый в центрах станка, имеет вращательное движение. С плазмотроном на каретке укреплен разбрызгиватель воды 2, который перемещается вместе с плазмотроном, охлаждает и закаляет нагретую поверхность вала [2].

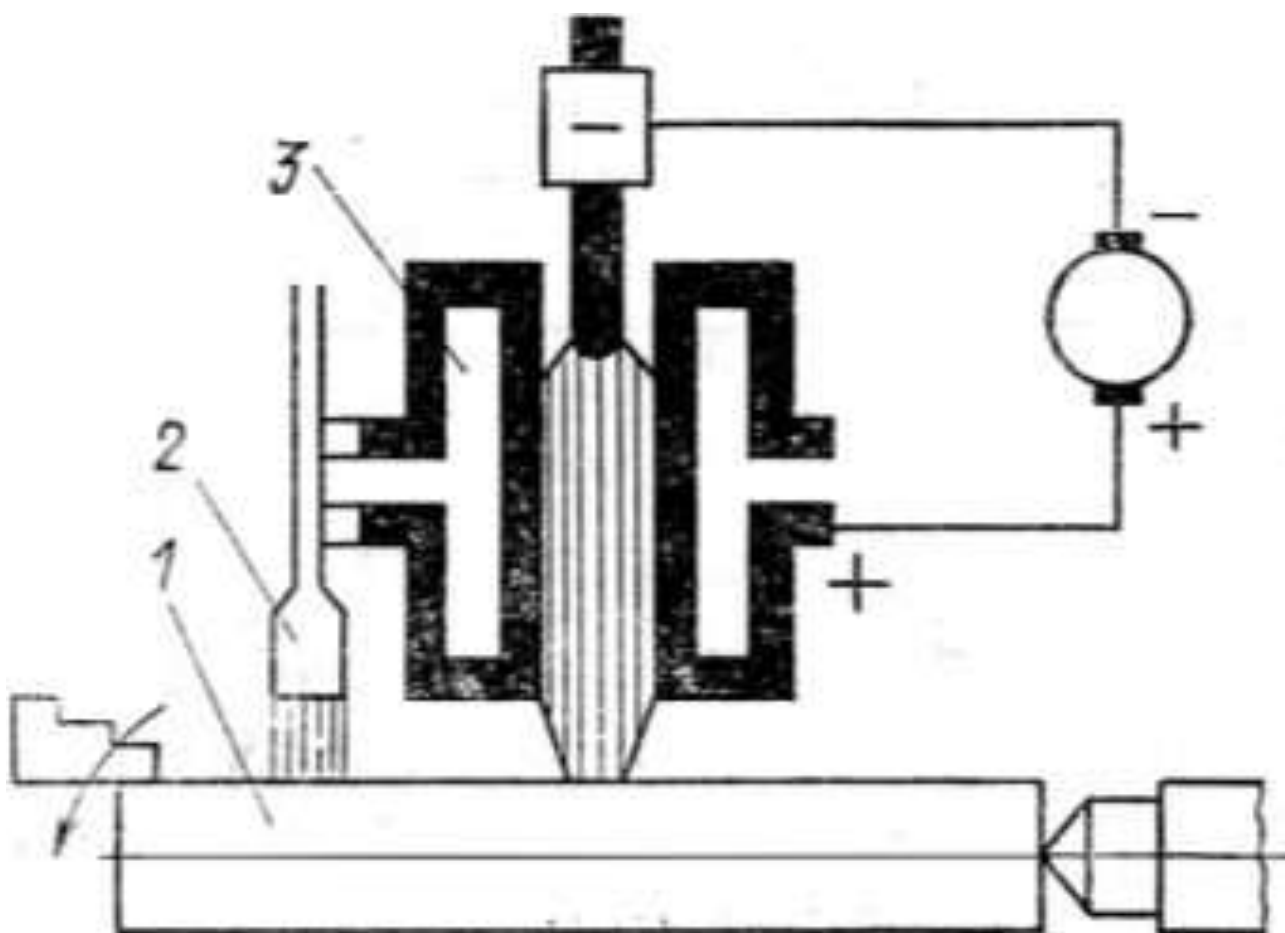


Рисунок 3 – Схема установки для упрочнения ремонтируемых валов плазменным способом:
1 – вал; 2 – разбрызгиватель воды; 3 - плазмотрон

Современная технология позволяет восстановить любую деталь с любой неисправностью.

Список литературы

1. Бафаев, Д. Х. Плазменная наплавка, упрочнение и выбор способа восстановления деталей машин / Д. Х. Бафаев. – Текст: непосредственный, электронный // Технические науки в России и за рубежом: материалы VI Междунар. науч. конф. (г. Москва, ноябрь 2016 г.). – Москва: Буки-Веди, 2016. – С. 65-68.
2. Малаховский В. А. Плазменная сварка. М., 2017.

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОТЕЧЕСТВЕННОГО МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

Бабкин Д.Ф., студент 3 курса

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС» Оскольский политехнический колледж

Машиностроение – это отрасль, которая включает в себя: общее машиностроение, специализирующейся на выпуске производственного оборудования; транспортное машиностроение; электротехническая и электронная промышленность; приборостроение; производство военной техники и вооружения и ряд других подотраслей и производств (около 300). Мы видим, как много отраслей составляет машиностроительный комплекс, отсюда следует большое количество проблем и задач, которые рассматриваются ниже.

Одной из главных задач отечественного машиностроения является коренная реконструкция и опережающий рост таких отраслей, как станкостроение, приборостроение, электротехническая и электронная промышленность, производство вычислительной техники, что позволит России набрать темпы для приближения к мировому уровню экономики.

Отечественному машиностроению присущ целый ряд проблем, которые можно сгруппировать в зависимости от их характера [2]

1. Проблемы, связанные с развитием машиностроительного комплекса:

- низкие темпы роста ведущих отраслей, а в некоторых случаях и спад производства;
- простои многих предприятий;
- низкие темпы обновления оборудования и выпускаемой продукции (например, 60% металлообрабатывающих станков имеет возраст более 10 лет).

2. Необходимость структурной перестройки:

- основная часть продукции российского машиностроения имела оборонное значение в течение длительного времени, в связи с чем возникла необходимость обновления и уклон на развитие других отраслей;
- необходимость опережающего роста таких отраслей, как станкостроение, приборостроение, электротехническая и электронная промышленность.

3. Проблемы повышения качества производимых машин:

- несоответствие подавляющей части отечественного оборудования и машин мировым стандартам;
- низкое качество и надежность выпускаемой продукции (продукция не соответствует мировым стандартам, низкая надежность производимых машин, т.к. раньше Россия была ориентирована на внутренний рынок [3])

Основными направлениями развития машиностроительного комплекса России в условиях перехода к рыночным отношениям должны быть такие действия, как:

1. Остановить спад производства рядом конкретных мер государственного характера:

- поддержание через государственный заказ на должном уровне производства таких видов оборудования, которые обеспечивают воспроизводственный процесс экономики страны;
- прекращение либерализации цен на топливо и энергию, как основное сырье для машиностроительного комплекса;
- изменение амортизационной политики;
- введение налоговых льгот для машиностроительного комплекса, его инвесторов, поставщиков металла, топлива, энергии, комплектующих изделий.

2. Повысить научный уровень обоснования размещения отраслей комплекса по территории страны.

3. Совершенствовать ремонтное производство по следующим направлениям:

- формирование территориальных межотраслевых ремонтных комплексов, разветвленной сети предприятий с поддетальной и предметной специализацией;

- расширение фирменного ремонта и обслуживания территориальными сервисными организациями.

4. Увеличить инвестиции в развитие комплекса по всем источникам.

Для технико-экономического обоснования вариантов размещения отраслей машиностроительного комплекса необходимо использовать основные показатели и расчеты, характеризующие:

- балансы: производство и потребление конкретных видов продукции и производственные мощности;
- транспортные связи;
- объем капитальных вложений;
- себестоимость продукции;
- производительность труда;
- потребность в материальных ресурсах и рабочей силе;
- связи с предприятиями по основным видам полуфабрикатов и комплектующих изделий.

Перспективы развития машиностроительного комплекса зависят от реализации целевых комплексных программ, направленных на совершенствование машиностроительного комплекса. [1]

Важнейшими направлениями совершенствования машиностроительного комплекса являются:

- комплексная механизация всех стадий технологический процессов от добычи сырья до транспортировки готовой продукции;
- производство технических средств, соответствующих по своим параметрам специфическим отраслевым и климатическим условиям эксплуатации;
- дальнейший выпуск машин, оборудования, автоматических манипуляторов более высокого класса, позволяющих использовать ресурсосберегающие технологии, переоснащение ими предприятий машиностроительного комплекса;
- развитие микропроцессорной техники;
- оптимизация размещения предприятий машиностроительного комплекса по территории страны;
- использование мирового опыта в теории и практике по вопросам развития и размещения отраслей машиностроительного комплекса.

Список литературы

1. Базров, Б.М. Основы технологии машиностроения: Уч. / Б.М. Базров. – М.: Инфра-М, 2018. – 492 с.
2. Бурцев, В.М. Технология машиностроения. В 2-х т. Т.1. Основы технологии машиностроения: Учебник для вузов / В.М. Бурцев. – М.: МГТУ им. Баумана, 2017. – 478 с.
3. Зубарев, Ю.М. Динамические процессы в технологии машиностроения. Основы конструирования машин: Учебное пособие / Ю.М. Зубарев. – СПб.: Лань, 2018. – 212 с.

БИОНИЧЕСКИЕ ПРОТЕЗЫ: ОТ ЗАРОЖДЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ДО НАШИХ ДНЕЙ

Баканенко Н.П., студент 4 курса

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС» Оскольский политехнический колледж

Бионические протезы сегодня являются авангардом медицинской инженерии, являющиеся собой разработкой области прикладной механики. Человеческий организм несовершенен, потеря конечности и органа, к сожалению, не является редкостью и составляет огромную социальную проблему. Печальная статистика демонстрирует, что около 15% населения Земли имеют те или иные функциональные нарушения, мешающие нормальной жизнедеятельности, примерно 50 миллионов человек ежегодно становятся инвалидами. Вызванные этим финансовые потери составляют свыше 4 триллионов долларов – это огромная нагрузка на мировую экономику. Поэтому создание протезов, хотя бы частично возвращающих человеку утраченную функцию, является Святым Граалем современной медицины. [1]

Чтобы понять, как работают бионические протезы и проследить их эволюцию, необходимо определиться со значением этого термина. Бионика (или биомиметика) – прикладная дисциплина, изучающая возможности применения принципов организации и функционирования живой материи при создании технических систем и устройств.

Бионика непосредственно граничит с прикладной механикой, ведь, прежде чем создать тот или иной протез, необходимо спроектировать механику его будущих движений.

Итак, бионический протез (биопротез) – это искусственный аналог, структурно и функционально имитирующий работу утраченного органа. Хотя подобные устройства широко стали разрабатываться только сейчас, история их развития насчитывает уже несколько столетий. Одним из ранних примеров является «железная рука» немецкого рыцаря Готфрида Берлихенгена (16 век), имевшая подвижные пальцы, сгибание которых осуществлялось нажатием кнопки на тыльной стороне ладони. Протез позволял осуществлять захват крупных предметов (например, рукояти оружия) и, по некоторым сведениям, даже держать перо. [2]

Модели, получившие распространение в Викторианской Британии 18-19 столетия, также являлись сугубо механическими устройствами и приводились в действие с помощью жестких тяг или гибких тросиков. Однако степеней свободы у них становится больше за счет увеличения количества суставов. В ладонях некоторых моделей того времени имеется отверстие, в которое вставляются различные функциональные насадки, например небольшой крюк для ношения сумок. Протезы становятся не только функциональными, но и эстетичными – их форма приближена к очертаниям настоящих конечностей, а сами изделия в некоторых случаях украшались чеканкой, резьбой и гравировкой. Особых успехов в 19 веке достиг Джеймс Джиллингем, изготавливавший искусственные аналоги ног и рук не только для взрослых, но и для детей с врожденными или приобретенными дисфункциями.

Протезы 20 века также представляют собой тяговые устройства. Отличием стало использование современных материалов – прежде всего пластика и облегченных сплавов, которые пришли на смену более тяжелым и труднообрабатываемым стали и древесине. Благодаря уменьшению массы был устранен один из главных недостатков протезов прошлого – повышенная нагрузка на одну из сторон тела и, как следствие, дисбаланс опорно-двигательного аппарата. Пластиковые модели позволяли также более реалистично имитировать облик здоровой человеческой руки или ноги, что положительно сказывалось на социализации их владельцев.

Лишь в конце 20 и начале 21 веков развитие микроэлектроники, материаловедения, медицины, нейрофизиологии создало условия для появления устройств, максимально приближенных по своим функциям к человеческим конечностям. Более того, нынешние технологии позволяют разрабатывать аналоги таких сложных органов, как ухо и глаз, что было недостижимо в предыдущие эпохи. Современный бионический протез конечностей

представляет собой электронно-механическое устройство, приводимое в движение нервными импульсами. Его конструкция состоит из следующих компонентов:

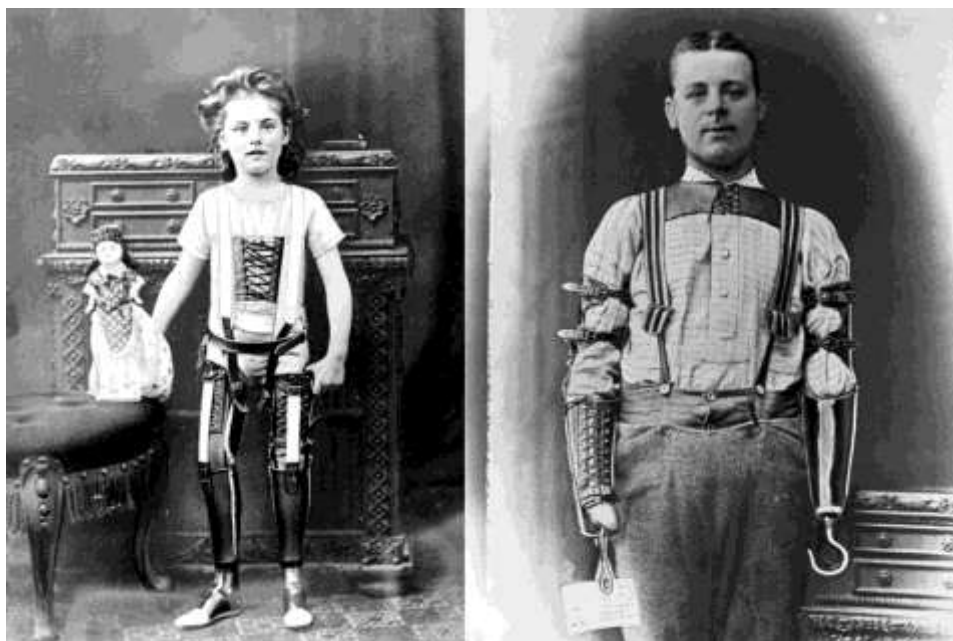


Рисунок 1 – Первые действующие механические протезы

- Каркас. Изготавливается из пластика и легких металлических сплавов, обеспечивает жесткость протезу и защищает электронную начинку от повреждения. Каркас имеет гильзу, с помощью которой устройство надевается на остаток конечности. Для повышения эстетических качеств протезов они покрываются силиконовой или резиновой оболочкой, имитирующей кожу.

- Механика. Бионический протез имеет встроенные сервоприводы, шарниры и тяги, которые обеспечивают устройству подвижность. В искусственных ногах также применяются гидравлические, пружинные или пневматические амортизаторы, смягчающие и распределяющие ударную нагрузку при передвижении.

- Система управления. Для контроля над протезом в нем предусмотрены датчики нервных сигналов и обрабатывающий процессор, управляющий приводами. В серийных миоэлектрических моделях датчики подсоединяются к остаткам мышц культи и фиксируют изменения их биопотенциала при сокращениях. В опытных энцефалографических устройствах сенсоры закрепляются на коже головы или вживляются под нее, снимая электрические потенциалы мозга. В некоторых моделях также предусмотрены датчики обратной связи, обеспечивающие пациентам возможность испытывать проприоцептарные и тактильные ощущения. [3]

Нейрофизиологический принцип работы бионического протеза позволяет существенно упростить управление им, а также хотя бы частично вернуть пациенту ощущение обладания полноценной конечностью. Большинство имеющихся на рынке моделей обеспечивают выполнение достаточно широкого набора действий – держать посуду и столовые приборы, писать, печатать на клавиатуре, завязывать шнурки, подниматься по лестнице и даже заниматься спортом (бегом, ездой на лыжах).

Сложно сказать, когда и кем был изготовлен первый бионический протез, однако серийно такие устройства впервые стала выпускать британская компания TouchBionics в 2007 году. Сегодня на рынке представлено несколько производителей функциональных искусственных конечностей, среди которых также стоит отметить RSL Steeper (Великобритания), Ottobock (Германия), Osseur (Исландия). Продукция этих компаний достаточно широко используется в [медицине](#) для помощи инвалидам, однако из-за небольшого спроса и малой конкуренции даже простой бионический протез стоит порядка 25

000 долларов (без учета установки и последующей реабилитации). Для решения этой проблемы в некоторых странах существуют программы поддержки, финансируемые за государственный счет. В России бионические протезы практически не производятся – среди немногих примеров отечественных серийных разработок можно указать модель «Страдивари», выпускаемую компанией Motorica.

Отдельно стоит рассказать о бионических протезах глаз, первые модели которых появляются уже сегодня и используются для помощи людям с дистрофией сетчатки. Имеющиеся на данный момент устройства (например, Argus II от компании Second Sight) представляют собой массив электродов, вживляемый в сетчатку и подключаемый к внешней камере, установленной на очках. Изображение с нее поступает на встроенный видеопроцессор, который обрабатывает сигнал и подает его на имплантат, стимулирующий оставшиеся здоровые клетки сетчатки. Этот протез позволяет частично вернуть зрение, обеспечивая восприятие очертаний крупных предметов и даже большого шрифта. Хотя использование внешней камеры и недостаточная четкость изображения существенно ограничивают возможности и удобство Argus II, он уже используется в медицинской практике, в том числе в России. Схожий принцип работы и конструкции имеют протезы Alpha IMS и PRIMA.

При очевидном прогрессе в бионическом протезировании, наблюдаемом в последние 20 лет, создание искусственных органов и конечностей сталкивается с рядом проблем:

- **Несовершенство конструкции.** Имеющиеся серийные и опытные модели рук и ног все еще работают все еще недостаточно свободно и точно из-за ограниченных возможностей сервоприводов.
- **Ограничения в передаче сигнала.** В существующих миоэлектрических и энцефалографических протезах из-за опосредованности и «зашумленности» передаваемого сигнала наблюдается небольшая, но ощутимая задержка в их работе.
- **Высокая цена.** Большинство серийно выпускаемых моделей из-за сложности конструкции и производства стоят очень дорого, что ограничивает их массовое внедрение.



Рисунок 2 – Протез, напечатанный на 3D-принтере

Несмотря на эти проблемы, тенденции в современном протезировании позволяют многим исследователям и футурологам прогнозировать широкое внедрение искусственных органов, конечностей и даже тел уже в ближайшие десятилетия. Согласно этому течению, использование таких устройств – благо, позволяющее вывести человека на следующую ступень эволюции (постчеловечество) и преодолеть естественные ограничения природного тела.

Тема биопротезирования и связанных с ним социальных проблем ярко выражены в серии игр Deus Ex, комиксе Transmetropolitan, романах Брюса Стерлинга, Питера Уоттса и других представителей литературы жанра «киберпанк». Такой интерес демонстрирует, что общество активно готовится к внедрению искусственных органов и тел. И вопрос состоит уже не в том, произойдет ли это, а в том, готовы ли мы принять данную технологию и использовать ее для своей пользы.

Список литературы

1. Бегун, П. И. Биомеханическое моделирование объектов протезирования / П.И. Бегун. – М.: Политехника, 2011. – 464 с.
2. Зинченко, Л. А. Бионические информационные системы и их практические применения / Л.А. Зинченко. – М.: Книга по Требованию, 2011. – 290 с.
3. Карасев, В. А. Введение в конструирование бионических наносистем / В.А. Карасев, В.В. Лучинин. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. – 474 с.

ФИНИШНОЕ ПЛАЗМЕННОЕ УПРОЧНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТА

Бегалиев Т.С., студент 1 курса

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС» Оскольский политехнический колледж

Для повышения долговечности режущего инструмента и деталей технологической оснастки в промышленности применяются известные технологии нанесения износостойких покрытий: вакуумное ионно-плазменное напыление, электроискровое легирование, финишное плазменное упрочнение (ФПУ); технологии модифицирования поверхности: лазерная и плазменная закалка.

При лазерной и плазменной закалке, проводимой в воздушной среде, возможно окисление обрабатываемой поверхности. В процессе электроискрового легирования невозможно получение тонкопленочных покрытий толщиной порядка нескольких микрометров. При вакуумном ионно-плазменном напылении температура обрабатываемых изделий при нанесении покрытия составляет 250-500°C, а толщина покрытия значительно зависит от разнотолщинности изделия и его расположения относительно испарителя.

Финишное плазменное упрочнение (ФПУ) инструмента и технологической оснастки, обеспечивающее нанесение алмазоподобного тонкопленочного (до 3-х мкм) покрытия в безвакуумном пространстве при атмосферном давлении, относится к новым промышленным технологиям. Процесс упрочнения инструмента, оснастки и деталей машин происходит при интегральной температуре нагрева изделий порядка 100°C без изменения исходной шероховатости рабочих поверхностей.

Основным принципом нанесения алмазоподобного тонкопленочного покрытия, взятым за основу данной технологии, является разложение паров жидких технологических препаратов, вводимых в дуговой плазматрон, с последующим прохождением плазмохимических реакций и образованием покрытия на изделии.

В качестве исходных веществ для получения алмазоподобного покрытия на основе оксикарбонитрида кремния используются металлоорганические и органические соединения в жидком состоянии. Расход технологических препаратов при односменной работе установки не превышает 0,5 л/год. В качестве плазмообразующего газа, используемого в дуговом плазматроне, выбран аргон, применение которого основывается на требовании долговечности и надежности элементов плазматрона при длительном ведении процесса. При этом стойкость катодного и анодного узла плазматрона при ФПУ достигает порядка 1000 часов непрерывной работы.

Одной из основных особенностей ФПУ, связанной с повышенными скоростями охлаждения осаждаемого покрытия и наличием элементов-аморфизаторов, является аморфное состояние наносимого покрытия, которое имеет повышенную твердость (до 53 ГПа), высокое удельное электрическое сопротивление (10^{10} Ом·м), низкий коэффициент трения, обладает химической инертностью. Известно, что в аморфных материалах отсутствуют дефекты, характерные для кристаллических тел. В них нет границ зерен, дислокаций, их структура гомогенна, диффузия по вакансиям более затруднительна, они изотропны. Аморфные покрытия применяются в качестве барьерных пленок, предотвращающих быструю диффузию, пассивирующих пленок, повышающих коррозионную стойкость материалов и препятствующих коррозионному растрескиванию под напряжением и водородному охрупчиванию. [2]

Наносимое покрытие при ФПУ повторяет профиль подложки. На рис.1 показан поперечный шлиф, полученный с помощью многоцелевого сканирующего (растрового) микроскопа ISM-6460LV. В покрытии отсутствуют микротрещины, несплошности, поры и другие дефекты. Формируется упрочняющее покрытие в виде оптически прозрачной пленки, которая на полированной поверхности дает интерференционную картину с радужными оттенками от фиолетово-голубого до зелено-красного цветов.

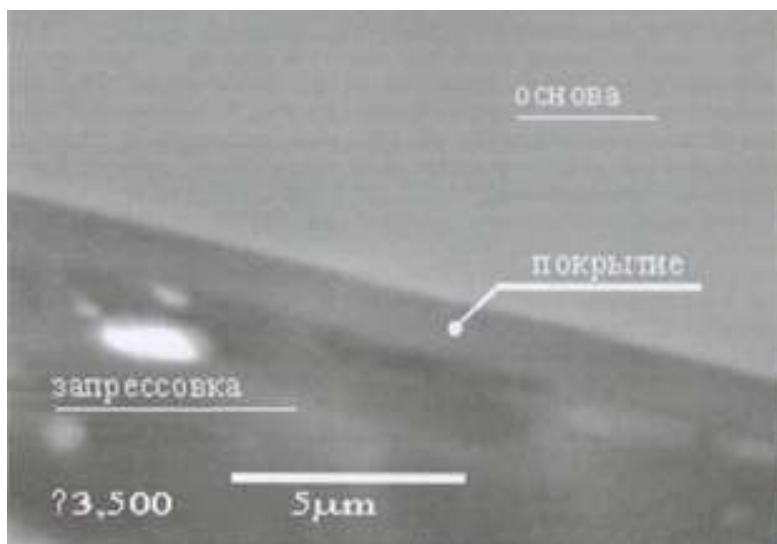


Рисунок 1 – Поперечный шлиф образца с покрытием ФПУ

Сравнительные характеристики адгезионных свойств алмазоподобного покрытия, наносимого методом ФПУ, и покрытия нитрида титана, наносимого ионно-плазменным напылением в вакууме на оптимальном режиме на установке ННВ-6,61/11 исследовались склерометрическим методом. Основой являлась термообработанная инструментальная сталь Р6М5. В качестве индентора применялся алмазный конус Роквелла с углом при вершине 120°, передвигаемый по поверхности покрытий со скоростью 3 см/мин. Вертикальная нагрузка на индентор увеличивалась до тех пор, пока не достигалась её критическая величина, при которой покрытие полностью отделялось от подложки. Данную критическую нагрузку определяют, исследуя полученные царапины под металлографическим микроскопом. В результате проведенных исследований выявлено, что критическая нагрузка, при которой появлялись первые сколы и отслоения покрытия из нитрида титана, составляла 35 Н, а для покрытий, нанесенных методом ФПУ - 65 Н.

ЭММА-2 методом углеродно-серебряных реплик, показал высокооднородную характерную шероховатость, присущую поверхностям после ФПУ (в то время как субмикрорельеф поверхностей до ФПУ имеет явно выраженные многообразные следы - риски и дефекты от предшествующей абразивной обработки). Изменение топографии поверхности после ФПУ является подтверждением того, что покрытие осаждается на микродефектах поверхности, залечивая тем самым дефектные зоны, образованные при предшествующей шлифовальной операции.

Наносимое алмазоподобное покрытие, являясь диэлектриком, образует пленочный барьер, препятствующий схватыванию контактируемых поверхностей. Кроме того, это покрытие обладает повышенной коррозионной стойкостью и жаростойкостью, что подтверждается длительными испытаниями образцов на воздушную коррозию при температурах до 1000-1200°C.

Испытания на трение и износ проводилось в соответствии с ГОСТ 23.224-86 на установке СМЦ-2. Для этой цели использовались образцы диаметром 38 мм, толщиной 12 мм из стали Р6М5, на которые наносилось алмазоподобное покрытие методом ФПУ и покрытие TiN методом ионно-плазменного напыления в вакууме. В качестве контртела использовались термообработанные до твердости HRC 63 образцы из стали ШХ15. Условия контакта - трение качения с 20% проскальзыванием со смазкой. В качестве смазки применяли индустриальное масло И-20 (ГОСТ 20779-75). Испытания проводили при частоте вращения образца 1000 мин⁻¹ при нагрузке 1650 Н. Для сравнения также использовался образец из термообработанной стали Р6М5.

Отдельные примеры использования процесса ФПУ.

1. Многократное повышение стойкости оснастки для стеклоформирующих машин (рис.4). Оснастка для стеклоформирующих машин (черновая и чистовая форма, горловое кольцо, поддон чистой формы, плунжер, коронка, донный затвор, плунжерное кольцо) предназначена для формования стеклоизделий и работает в непосредственном контакте с жидким стеклом. Формование производится в интервале температур 700-1000°С, а формовая оснастка эксплуатируется в тяжелых условиях термоциклических нагрузок. Основными материалами для литейного изготовления формовой оснастки являются серые и высокопрочные чугуны.

С целью многократного повышения долговечности формовой оснастки на её рабочие поверхности наносится алмазоподобное тонкопленочное покрытие методом ФПУ. Покрытие имеет твердость порядка 52 ГПа, является термостойким и химически инертным. При этом отпадает необходимость наплавки на рабочие поверхности износостойких порошковых материалов на основе никеля.

2. Упрочнение технологической оснастки, используемой и массовом патронном производстве

При массовом изготовлении патронов используется большое многообразие специализированного режущего инструмента, штамповой оснастки, мерительного инструмента, изготавливаемых из инструментальных сталей и твердого сплава. Одним из основных расходимых инструментов является формообразующая оснастка, которая испытывает высокие динамические ударные нагрузки и интенсивное трение рабочих поверхностей с обрабатываемой деталью. С целью повышения твердости поверхности инструмента, уменьшения коэффициента трения между инструментом и обрабатываемой деталью, получения на инструменте химически инертного покрытия, противодействующего образованию задиров и налипания, уменьшения параметров шероховатости рабочих поверхностей инструмента, применяется технология ФПУ. [1]

Промышленные испытания упрочненной оснастки на ОАО «Тульский патронный завод» показали повышение её стойкости более чем в 3 раза.

3. Повышение долговечности инструмента, используемого при изготовлении подшипников качения

При массовом изготовлении подшипников качения используется многообразный инструмент: режущий, кузнечный (к автомобильным линиям) инструмент полугорячей калибровки раскаткой, штамповый, высадочный, мерительный и др. Применительно к широкой номенклатуре данного инструмента предлагается использовать технологию ФПУ. С использованием этой технологии обеспечивается локальное упрочнение изнашиваемых поверхностей различного инструмента за счет нанесения тонкопленочного (до 3 мкм) алмазоподобного покрытия. Промышленные испытания упрочненного инструмента (высадочного и штампового) на ОАО «Волжский подшипниковый завод» показали повышение его стойкости в 4-6 раз.

Список литературы

1. Богодухов С. И. Материаловедение и технологические процессы в машиностроении: учеб. пособие для студ. Вузов / С. И. Богодухов, А. Д. Проскурин, Р. М. Сулейманов и др.; под общ. ред. С. И. Богодухова. - Старый Оскол: ТНТ (Тонкие наукоемкие технологии), 2010. – 559 с.

2. Богодухов С.И. Курс материаловедения в вопросах и ответах: Учеб. пособие для ВУЗов / С.И. Богодухов, В.Ф. Гребенюк, А.В. Синюхин. – М.: Машиностроение, 2003. – 255 с.: ил.

СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ ОТКАЗОВ ЭЛЕМЕНТОВ КОНУСНЫХ ДРОБИЛОК И ПРИЧИН ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ

^{1,2}Белов Н.В., ²Бородина М.Б., ²Смирнова О.А., ²Часовских А.С.

¹АО «Стойленский ГОК»

²Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) Национального исследовательского технологического университета «МИСиС»

Введение. Особенностью горнодобывающей промышленности является поточность производства. Поэтому выход из строя одного из участков производственной линии зачастую приводит к остановке всего производственного процесса. Например, внеплановые остановки дробилок оказывают прямое влияние на ритм производства и его объёмы, так как питание последующих стадий производства рудного концентрата осуществляется продуктом переработанным дробилками. Следовательно, повышение надёжности горного оборудования приводит к высокопроизводительной и надёжной работе всего горного предприятия и является актуальной задачей.

Одним из наиболее ответственных процессов в горной промышленности является дробление железистых кварцитов в дробилках, которые работают в тяжелых условиях в связи с высокой крепостью дробимых пород (крепость породы по шкале Протоdjeяконова составляет 17-18 единиц). На обогатительной фабрике АО «Стойленский ГОК» для дробления железистых кварцитов применяются конусные дробилки крупного, среднего и мелкого дробления.

Дробление горной породы в конусной дробилке осуществляется зажатием кусков горной породы в камере дробления, образуемой бронями конуса и чаши. Описание и принцип работы конусных дробилок подробно представлены в литературе [1-4].

Статистика отказов. Для определения основных типов отказов элементов конусных дробилок и причин, приводящих к выходу из строя оборудования, были собраны и изучены материалы по статистике отказов работы дробилок на АО «Стойленский ГОК», а также неисправности дробилок щебня на предприятиях региона.

Анализируя статистические данные, выявлены наиболее серьёзные отказы оборудования, приводящие к длительным простоям:

- разрушения броней конуса и чаши дробилки;
- излом шейки конуса;
- излом вала конической шестерни;
- разрушения баббитовой поверхности эксцентрика;
- поломка зубьев конической шестерни;
- трещины и разрушения в траверзе;
- разрушение подшипников скольжения;
- выход из строя двигателя;
- разрушение предохранительного элемента втулочно-пальцевой муфты привода.

Для определения причин отказов и разработке мероприятий по их предотвращению, проведён анализ каждого типа отказов.

Разрушения броней конуса и чаши дробилки.

Можно выделить три вида разрушения броней:

- 1) Износ поверхности футеровочных броней конусных дробилок;
- 2) Трещины в броне;
- 3) Вмятины на бронях конусных дробилок от недробимых тел.

В рассматриваемых дробилках материал разрушается в камере дробления, образованной бронями дробящего конуса и неподвижной чаши. Материал дробится в результате действия сжимающих, истирающих и изгибающих нагрузок, причем последние достигают значительной величины благодаря круговой поверхности камеры дробления. При этом брони чаши и конуса испытывают нагрузки, приводящие в основном к наклёпу (упрочнению поверхностного слоя), абразивному износу и выкрашиванию [5].

Необходимо отметить, что эффект положительного упрочнения поверхностного слоя проявляется лишь при размоле материалов, твердость которых ниже твердости упрочненного слоя.

В ходе ударно-абразивного изнашивания происходит выкрашивание поверхностного слоя, в результате этого идет постепенная регенерация упрочненного слоя вглубь стенки изнашиваемой детали, вплоть до сквозного износа (рис.1).



а)

б)

Рисунок 1 – Виды износа броней а) критический износ футеровки чаши среднего дробления в нижней части; б) сквозной износ футеровочного кольца чаши мелкого дробления

Кроме того, важной причиной ограничения технологических параметров эксцентриковых дробилок является их высокая чувствительность к неравномерности загрузки исходным материалом, как по массе, так и по гранулометрическому составу. В таких условиях дробилка работает неравномерно с пиковыми напряжениями в деталях и узлах привода, а износ броней носит волнообразный характер, в местные выработки которых проваливаются крупные куски руды. Во избежание этого на ряде фабрик осуществляют механическую обработку броней (один-два раза за срок их службы), удорожающую эксплуатацию дробилок, но обеспечивающую рентабельность благодаря повышению производительности [4].

Иногда брони не дорабатывают свой ресурс из-за появления трещин в броне. Например, в таблице 1 представлены данные наработки броней дробилки ККД 1500/180, установленных на ОАО «Стойленский ГОК», на дробилке №1.

Таблица 1 – Нарботка броней дробилки №1 (в часах)

Дата	Нарботка брони конуса (341-342), час.	1255.05.341	Паспорт детали		Примечания
		маркировка №	№	Дата	
13.03.2017	2655,5	110	105 515	23.09.2016	
18.04.2017	1438,672	116	121594	05.01.2017	трещина брони
01.06.2017	2197,149	115	120 673	26.12.2016	
21.07.2017	2334,283	122	147 478	13.06.2017	
14.09.2017	2282,812	126	159740	30.08.2017	

Продолжение табл. 1

08.11.2017	2342,516	123	147 477	13.06.2017	
24.12.2017	2250,387	131	170636	31.10.2017	
05.02.2018	1900,976	132	173662	23.11.2017	трещина брони
01.03.2018	1293,829	135	180608	12.01.2018	трещина брони
19.03.2018	955,771	134	179080	26.12.2017	сломана шейка конуса
24.04.2018	1779,727				
13.05.2018	880,231	137	188 424	07.03.2018	
17.06.2018	1975,365	143	201 083	30.05.2018	
07.08.2018		142			

Из таблицы видно, что кроме плановых замен брони за период 1,5 года были 3 внеплановые замены брони конуса по причине возникновения в ней трещин и один внеплановый ремонт дробилки по причине поломки шейки конуса.

Трещины, которые возникали на футеровках конуса на Стойленском ГОКе (рис.2), можно разделить на горизонтальные и вертикальные.



Рисунок 2 – Трещины в броне конуса

Анализ работы футеровок привёл к выводу, что вертикальные трещины появлялись после прохода недробимых тел. Причины появления горизонтальных трещин выявляют двух типов: отклонения в технологии заливки полостей между футеровками и базовыми деталями; разрушение поверхности недробимым материалом (царапины, сколы), приводящее к снижению прочности и дальнейшему разрушению.

В последние годы получили распространение дробилки с гидравлическим регулированием разгрузочной щели, что позволяет упростить настройку размера продукта на выходе (фракции), а также использовать гидравлику в качестве предохранителя (компенсатора) перегрузок, возникающих при попадании в рабочую полость труднодробимого (недробимого) продукта [6]. При попадании недробимого тела, нагрузка увеличивается до тех пор, пока гидравлический механизм, регулирующий размер разгрузочной щели, не опустит дробящий конус, увеличивая разгрузочную щель до тех пор,

пока недробимое тело не выпадет из зоны дробления. За это время двигатель, трансмиссия и основные элементы дробилки испытывают значительные перегрузки, так как избавление от недробимого тела происходит при работающем двигателе. При этом давление между бронями и недробимым телом быстро увеличивается, и недробимое тело до выхода из разгрузочной щели продавливает вмятины в бронях (рис.3).



Рисунок 3 – Вмятины от недробимого тела

Вмятины на броне от недробимых тел значительно ускоряют износ брони и нередко являются причиной возникновения трещин.

Изломы шейки конуса и вала конической шестерни.

Эти разрушения связаны с потерей прочности валов при кручении. Как известно, потеря прочности может быть двух типов: потеря статической прочности и потеря сопротивления усталости [6].

Потеря статической прочности возникает при перегрузке, связанной, как было отмечено выше, с попаданием недробимого материала в зону дробления. При этом крутящие моменты, действующие на валы конусной дробилки, могут достигать критических моментов и даже превышать их.

Потеря сопротивления усталости возникает по причине длительного воздействия интенсивных динамических нагрузок, вплоть до ударных. В этом случае предотвращают внезапные отказы своевременной плановой заменой элементов.

Но в случае внезапного излома шейки конуса (рис.4), конус не доработал до плановой замены. Химический анализ материала в месте излома показал, что качество материала соответствует требованиям. Причиной отказа признали повышенную интенсивность динамических нагрузок и кратковременные ударные перегрузки, которые привели к потере сопротивления усталости раньше планируемого срока.

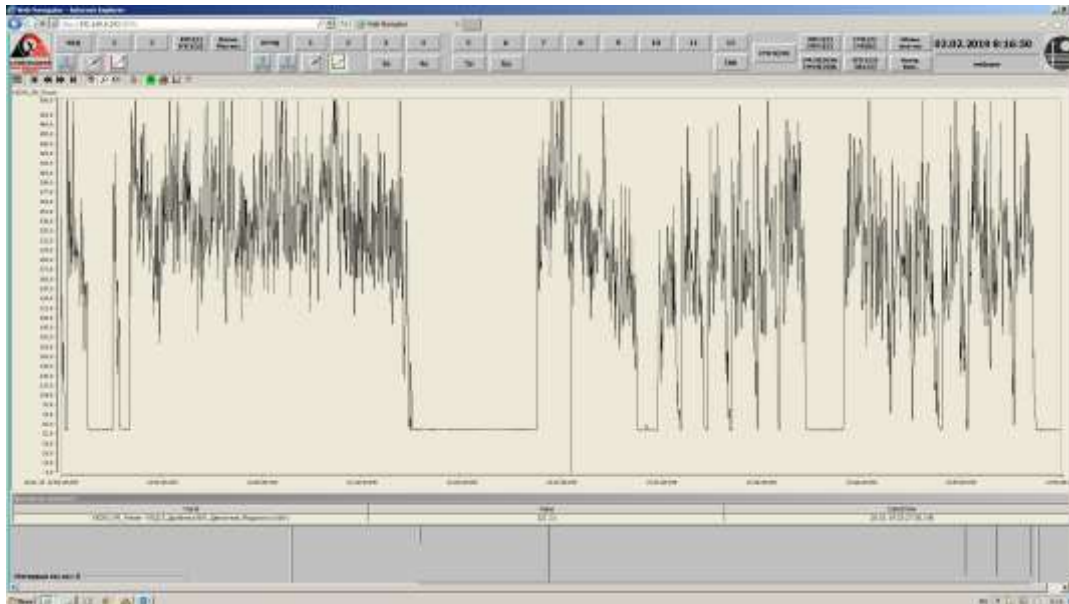


Рис.4 Излом шейки конуса

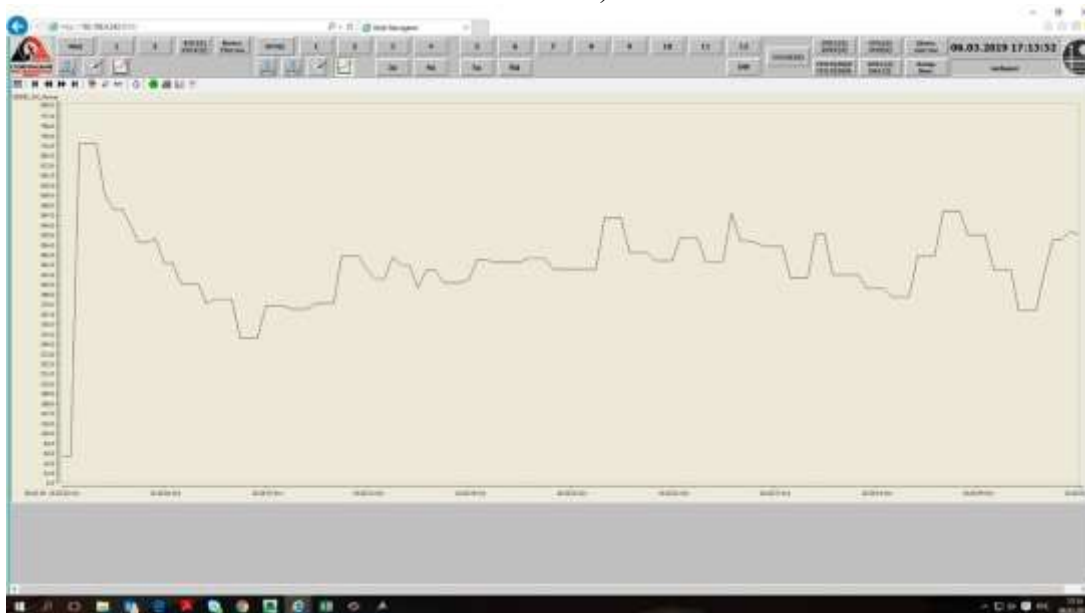
Оценить действующие нагрузки можно по графику изменения мощности с течением времени (рис.5), который выводится на экран монитора оператора при проведении контроля

изменения мощности электродвигателя в процессе работы дробилки ККД 1500/180 в режиме реального времени на ОАО «Стойленский ГОК».

Несмотря на то, что в асинхронном двигателе момент не пропорционален мощности, характер изменения нагрузок, воздействующих на вал двигателя, будет соответствовать характеру изменения мощности двигателя при небольшом диапазоне изменения угловой скорости вращения вала.



а)



б)

Рисунок 5 – Графики изменения мощности двигателя дробилки: а) в течение 1 часа работы; б) в течение 1 минуты работы.

Анализируя этот график, можно разделить работу дробилки на несколько этапов:

- 1) Холостой ход – мощность дробилки постоянна, порядка 60кВт;
- 2) Загрузка материала – резкий «всплеск» по мощности, достигаемый 725кВт (рис. 5,б) с последующим колебательным изменением мощности;
- 3) Дробление материала – изменение мощности имеет характер аperiодических колебаний, относительно отметки 400кВт.

Колебания по мощности двигателя в период дробления материала складываются из колебаний низкой частоты и колебаний высокой частоты. При этом, выяснили, что колебания низкой частоты зависят от неравномерности загружаемого материала, так как сразу после загрузки амплитуда и период этих колебаний максимальны. Колебания высокой частоты вызваны процессом дробления материала, их амплитуда зависит от твёрдости дробимого материала.

При наложении этих колебаний, мощность достигает 650 кВт.

Если учесть, что двигатель дробилки рассчитан на номинальную мощность 400 кВт, то можно сделать вывод, что двигатель дробилки постоянно испытывает кратковременные нагрузки, превышающие номинальные в 1,825 раза при загрузке материала и достигающие превышения в 1,625 раза при дроблении. При этом, выявленные динамические нагрузки действуют на все элементы дробилки, снижая их ресурс работы, что и приводит к потере усталостной прочности.

Разрушения баббитовой поверхности эксцентрика.

Такой тип отказов (рис. 6) происходит при значительном повышении температуры смазки в узле и выдавливании масляной плёнки из зоны контакта [6]. При этом происходит схватывание (адгезия) частиц контактирующих поверхностей баббитового слоя и стали, и, как следствие, активное разрушение поверхностного слоя.



Рисунок 6 – Разрушенный слой эксцентрика

Обычно эти явления возникают по причине перегрузки или серии интенсивных динамических нагрузок, связанных часто с прохождением через зону дробления недробимых тел.

Разрушение зубьев конической шестерни.

В процессе работы конической передачи на зубья действуют силы передаваемой нагрузки и силы трения. Для каждого зуба напряжения изменяются во времени по прерывистому отнулевому циклу [6]. Повторно-переменные напряжения являются причиной усталостного разрушения зубьев: их поломки и выкрашивания рабочих поверхностей. Трение в зацеплении вызывает изнашивание рабочих поверхностей и заедание зубьев. Излом зубьев (рис.7) чаще всего является следствием возникающих в зубьях повторно-переменных напряжений изгиба, что приводит к потере сопротивления усталости, и последующей перегрузки.



Рисунок 7 – Излом зубьев шестерни

Трещины и разрушения траверзы.

Отказы траверзы (рис. 8) возникают:

- 1) при попадании крупных кусков руды в верхнюю зону камеры дробления, оказывающих передачу нагрузок дробления на рёбра траверзы в непредназначенной для этого зоне;
- 2) при абразивном изнашивании наружной поверхности траверзы из-за попадания в пространство между валом конуса, гайкой крепления брони конуса и нижней частью прилива верхнего подвеса в траверзе рудной массы и её пыли при загрузке руды в дробилку.

Отказ первого типа стремятся предупреждать, контролируя крупность кусков дробимого материала, загружаемых в дробилку.



а)



б)

Рисунок 8 – Разрушения траверзы: а) излом траверзы; б) износ наружной поверхности траверзы

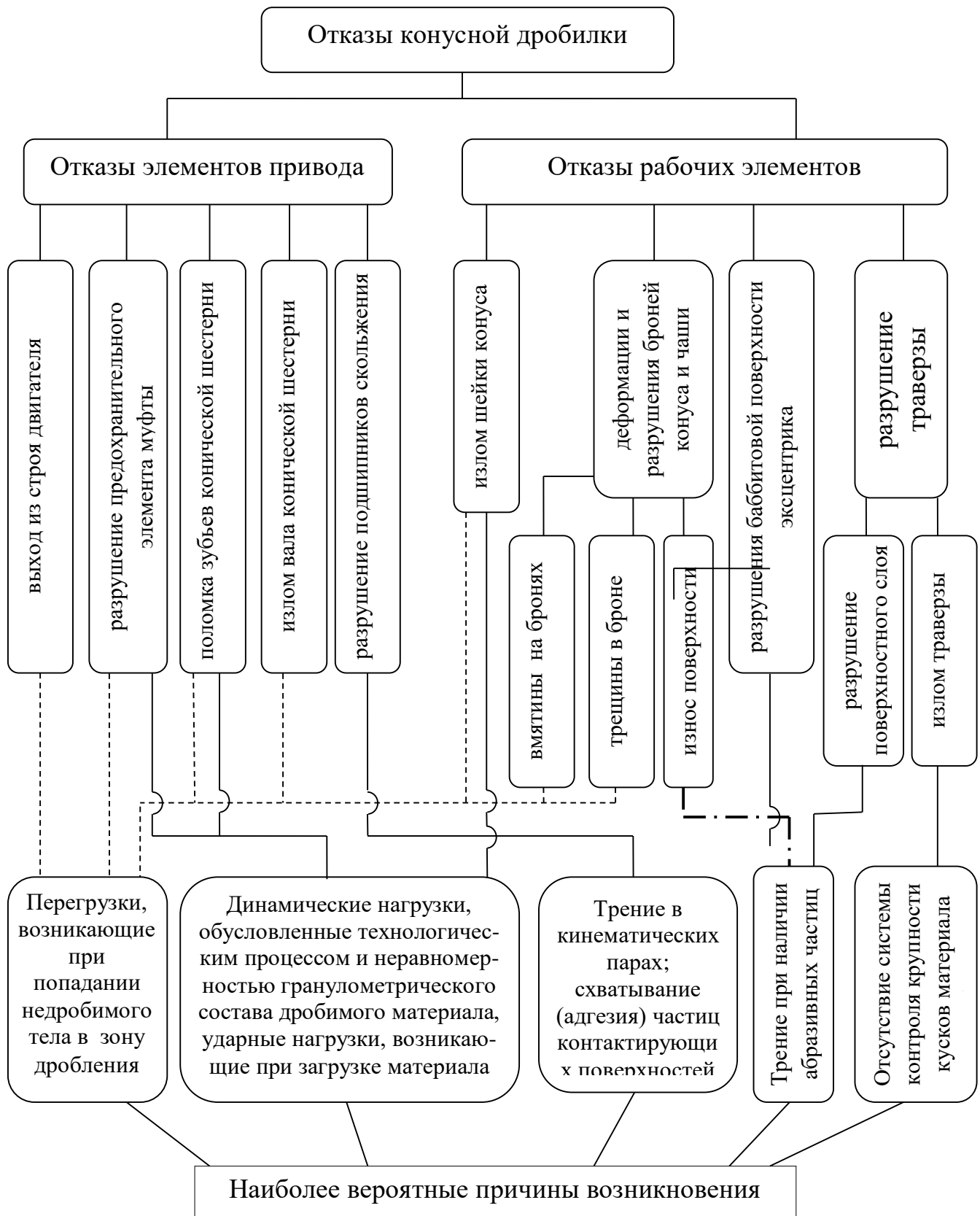


Рис. 9 Схема отказов элементов конусных дробилок и причин их возникновения

— · — · - прогнозируемый отказ; — — — — - слабо прогнозируемый отказ; - - - - - внезапный отказ

Разрушение подшипников скольжения.

Основной причиной выхода из строя подшипника скольжения, как и в случае разрушения баббитового слоя эксцентрика, является перегрев. Кроме того, в процессе работы поверхности подшипника изнашиваются, а воздействие переменных нагрузок, характерных для работы дробилки, приводят к усталостному выкрашиванию поверхности вкладыша, что требует периодической замены вкладыша [6].

Выход из строя двигателя.

Отказ двигателя может произойти при длительной передаче от дробилки моментных перегрузок, связанных чаще всего с попаданием недробимого материала в зону дробления. Чаще всего, избежать этого отказа стремятся путём установки более мощного двигателя, что не отвечает современным требованиям энергосбережения.

Разрушение предохранительного элемента втулочно-пальцевой муфты привода.

Как правило, для защиты от перегрузок используют предохранительные муфты со срезными элементами, способные передавать высокий крутящий момент. Недостатком этих муфт является необходимость восстановления после срабатывания. Срабатывание муфты обычно происходит при длительной передаче от дробилки моментных перегрузок, защищая при этом привод. Но иногда происходят так называемые «ложные» срабатывания, происходящие вследствие ударной нагрузки высокой интенсивности, происходящей, чаще всего, в момент загрузки материала в зону дробления, или в результате потери усталостной прочности срезных элементов.

Выводы.

Анализ разрушений элементов конусных дробилок показал (рис.9), что существуют три типа отказов по степени их прогнозируемости:

- прогнозируемые отказы (износ футеровки броней) происходят с одинаковой периодичностью при условии постоянства качества поставляемых броней, предупреждаются своевременной заменой во время плановых ремонтов оборудования;
- слабо прогнозируемые отказы происходят вследствие потери усталостной прочности под действием динамических нагрузок, предупредить которые можно периодическим контролем состояния элементов дробилки, а также снижением амплитуды динамических нагрузок;
- внезапные отказы возникают либо при перегрузках, причиной которых чаще всего становится попадание недробимого материала в зону дробления, либо при ударных нагрузках, чаще всего возникающих в момент загрузки дробимого материала.

Появление первого типа отказов предотвращается только своевременной заменой броней, так как их износ обусловлен технологическим процессом дробления. Поэтому одной из приоритетных задач является увеличение межремонтного периода, путём повышения качества изготовления броней, разработки новых форм и материала броней, способных дольше сопротивляться износу [7].

Предотвращение большинства отказов второго и третьего типа достигается путём защиты элементов дробилки от внезапных перегрузок и динамических нагрузок предохранительными устройствами и упругими элементами, снижающими амплитуду динамических нагрузок в процессе загрузки материала и дробления, а также размыкающими связь привода с дробящим конусом при перегрузках. Упругие элементы, защищающие от динамических нагрузок, устанавливаются в предохранительной муфте [8], но податливость таких элементов невысокая, а также нет возможности её регулировать. Для решения этой проблемы предлагаем установить в привод конусной дробилки предохранительное устройство с гидромеханическим исполнительным механизмом [9,10], отличающееся повышенной податливостью и наличием функции самовосстановления.

Список литературы

1. Клушанцев Б.В., Косарев А.И., Муйземнек Ю.А. Дробилки. Конструкция, расчет, особенности эксплуатации. – Машиностроение, Москва, 1990 г., 320 стр.

2. Пономарев В.Б., Лошкарев А.Б. Щековые и конусные дробилки. Методические указания по курсовому проектированию. Учебное электронное текстовое издание – Издательство ГОУ-ВПО УГТУ-УПИ, Екатеринбург, 2008 г., 71 стр.
3. Фейгин Л.А. Дробильные, сортировочные и транспортирующие машины. Учебник для подгот. рабочих на производстве — 4-е изд, перераб. и доп. — М.: Высш. шк. , 1983г. — 223 с.
4. Горное оборудование Уралмашзавода / Коллектив авторов. Ответственный редактор-составитель Г. Х. Бойко. «Уральский рабочий», Екатеринбург. 2003. 240 с.
5. Клушанцев Б.В. Состояние и перспективы развития отечественного и зарубежного дробильно-сортировочного оборудования. М.: ЦНИИТЭстроймаш, 1979. – 58 с.
6. Иванов М.Н., Финагенов В.А. Детали машин: учебник для машиностроительных специальностей вузов. 12-е изд., испр. М.: Высш. шк. 2008. 408 с.
7. Сергиев А.П., Белов Н.В., Макаров А.В., Владимиров А.А. Тенденции совершенствования конусных дробилок. Сборник материалов Пятнадцатой Всероссийской научно-практической конференции «Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Наука и производство», СТИ НИТУ «МИСиС», Старый Оскол. 2018. С. 263-268.
8. Поляков В.С., Барбаш И.Д., Ряховский О.А. Справочник по муфтам. 2-е изд., испр. и доп. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отделение, 1979 – 344с.
9. Бородина М.Б. Адаптивные возможности гидромеханических муфт с дифференциальным передаточным механизмом. Вестник Брянского государственного технического университета. 2019. № 8 (81). С. 33-40
10. Мироненко С.В., Бородина М.Б., Савин Л.А. Демпфирование импульсных нагрузок гидромеханической муфтой с зубчатым дифференциальным исполнительным механизмом. Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. 2015. № 3 (311). С. 53-58

СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ ОТКАЗОВ КОНУСНЫХ ДРОБИЛОК

Белов Н.В., Смирнова О.А., Бородина М.Б.

*Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»*

Измельчение руды на горно-обогатительных комбинатах является первым и наиболее ответственным этапом её обогащения. На первом участке измельчения кусков руды, поступающих из карьера, обычно устанавливают конусные дробилки крупного, среднего и мелкого дробления. Поэтому внеплановые остановки дробилок оказывают прямое влияние на ритм производства и его объёмы, так как питание последующих стадий производства рудного концентрата осуществляется продуктом переработанным дробилками.

Дробление горной породы в конусной дробилке осуществляется зажатием кусков горной породы в камере дробления, образуемой бронями конуса и чаши. Рабочие поверхности дробящих конуса и чаши конусных дробилок защищены сменными футеровками из износостойкой стали. Описание и принцип работы конусных дробилок подробно представлены в литературе [1-4].

Для определения основных типов отказов элементов конусных дробилок и причин, приводящих к выходу из строя оборудования, были собраны и изучены материалы по статистике отказов работы дробилок на АО «Стойленский ГОК», при анализе которых выявили наиболее серьёзные отказы оборудования, приводящие к длительным простоям:

- разрушения броней конуса и чаши дробилки;
- излом шейки конуса;
- излом вала конической шестерни;
- разрушения баббитовой поверхности эксцентрика;
- поломка зубьев конической шестерни;
- трещины и разрушения в траверзе;
- разрушение подшипников скольжения;
- выход из строя двигателя;
- разрушение втулочно-пальцевой муфты привода.

Анализ разрушений элементов конусных дробилок показал, что существуют три типа отказов по степени их прогнозируемости:

- прогнозируемые отказы (износ футеровки броней) происходят с одинаковой периодичностью при условии постоянства качества поставляемых броней, предупреждаются своевременной заменой во время плановых ремонтов оборудования;
- слабо прогнозируемые отказы происходят вследствие потери усталостной прочности под действием динамических нагрузок, предупредить которые можно периодическим контролем состояния элементов дробилки, а также снижением амплитуды динамических нагрузок;
- внезапные отказы возникают либо при перегрузках, причиной которых чаще всего становится попадание недробимого материала в зону дробления, либо при ударных нагрузках, чаще всего возникающих в момент загрузки дробимого материала.

Появление первого типа отказов предотвращается только своевременной заменой броней, срок службы которых в среднем не превышает 6-ти месяцев, так как их износ обусловлен технологическим процессом дробления [5].

На износ броней, в первую очередь, оказывает влияние твердость, вязкость, микроструктура, величина зерна, восприимчивость к наклепу, поэтому брони изготавливают из специальной высоколегированной марки стали. Например, сравнительный анализ [5] показал, что для увеличения абразивной износостойкости высокомарганцевистой стали целесообразно легировать азотированной титан-кальциевой лигатурой, обеспечивая остаточное содержание титана в сплаве в пределах от 0,04 до 0,08%. Для повышения ударно-абразивной износостойкости следует легировать сталь Гадфильда феррованадием, при этом

содержание ванадия не должно превышать 0,2%. Исходя из вышесказанного, одной из приоритетных задач является увеличение межремонтного периода, путём повышения качества изготовления брони и совершенствования состава их материала, способного дольше сопротивляться износу.

Кроме того, в известных дробилках контакт рабочих поверхностей дробильной камеры с материалом носит линейный характер, вместо точечного, который является наиболее оптимальным для снижения энергозатрат на измельчение материала и повышение производительности. Поэтому для обеспечения более эффективного разрушения крупных кусков (класс 900...1300 мм) на Уралмашзаводе было предложено применять рифленый профиль брони верхнего пояса дробящего конуса (рис. 1).

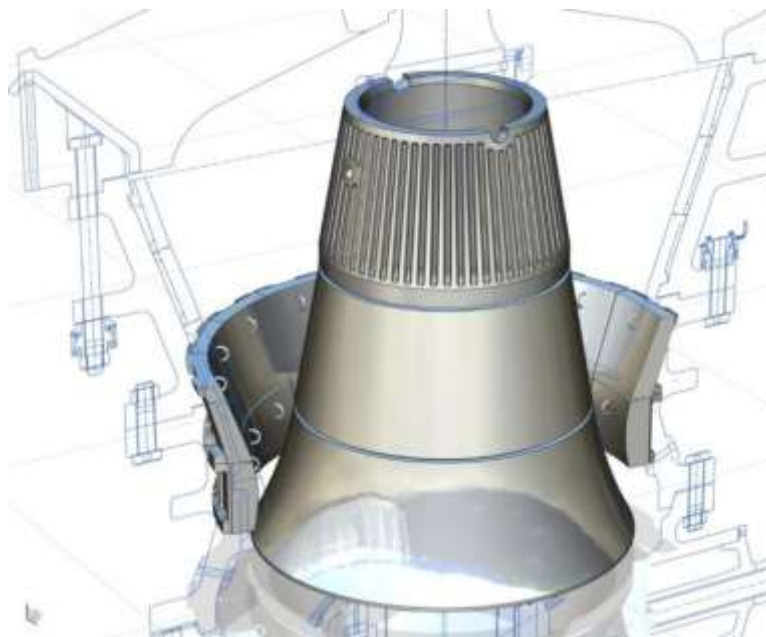


Рисунок 1 – Рифленый профиль брони верхнего пояса дробящего конуса

Ряд исследований [6] показал, что при разрушении горных пород, нагрузки на материал должны быть импульсными, многоциклическими и разносторонними. Кроме увеличения интенсивности разрушения породы, импульсные нагрузки способствуют наклёпу материала броней, снижая тем самым их износ. Такого типа нагружения можно добиться путём разработки новых форм брони, например, с выступающими гранями.

Второй тип отказов связан с потерей сопротивления усталости возникает по причине длительного воздействия интенсивных динамических нагрузок, вплоть до ударных. Оценить действующие нагрузки можно по графику изменения мощности с течением времени (рис. 2), который выводится на экран монитора оператора при проведении контроля изменения мощности электродвигателя в процессе работы дробилки ККД 1500/180 в режиме реального времени на ОАО «Стойленский ГОК».

Колебания по мощности двигателя в период дробления материала складываются из колебаний низкой частоты и колебаний высокой частоты. При этом, выяснили, что колебания низкой частоты зависят от неравномерности загружаемого материала, так как сразу после загрузки амплитуда и период этих колебаний максимальны. Колебания высокой частоты вызваны процессом дробления материала, их амплитуда зависит от твёрдости дробимого материала.

Третий тип отказов чаще всего является причиной внеплановой остановки оборудования и, как следствие, снижения плановой производительности. В последние годы получили распространение дробилки с гидравлическим регулированием разгрузочной щели [2], что позволяет упростить настройку размера продукта на выходе (фракции), а также использовать гидравлику в качестве предохранителя (компенсатора) перегрузок,

возникающих при попадании в рабочую полость труднодробимого (недробимого) продукта, что частично решает эту проблему. При попадании недробимого тела, нагрузка увеличивается до тех пор, пока гидравлический механизм, регулирующий размер разгрузочной щели, не опустит дробящий конус, увеличивая разгрузочную щель до тех пор, пока недробимое тело не выпадет из зоны дробления. За это время двигатель, трансмиссия и основные элементы дробилки испытывают значительные перегрузки, так как избавление от недробимого тела происходит при работающем двигателе.

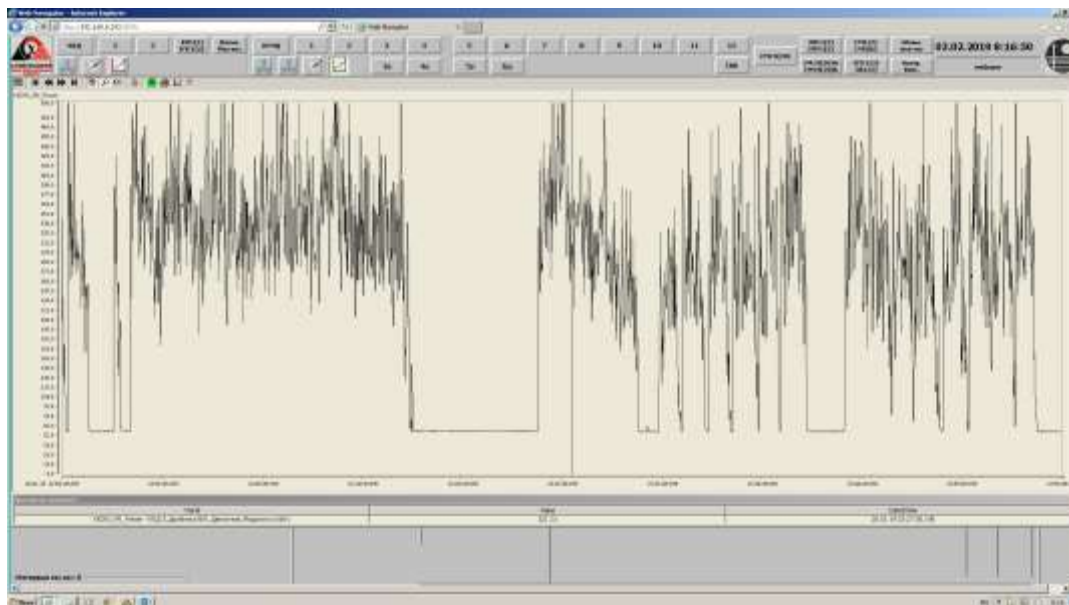


Рисунок 2 – График изменения мощности двигателя дробилки: в течение 1 часа работы

Предотвращение большинства отказов второго и третьего типа достигается путём защиты элементов дробилки от внезапных перегрузок и динамических нагрузок предохранительными устройствами и упругими элементами, снижающими амплитуду динамических нагрузок в процессе загрузки материала и дробления, а также размыкающими связь привода с дробящим конусом при перегрузках. Упругие элементы, защищающие от динамических нагрузок, устанавливаются в предохранительной муфте, но податливость таких элементов невысокая, а также нет возможности её регулировать. Для решения этой проблемы предлагаем установить в привод конусной дробилки предохранительное устройство с гидромеханическим исполнительным механизмом [7, 8], отличающееся повышенной податливостью и наличием функции самовосстановления.

Вывод. Для снижения отказов конусных дробилок наиболее перспективными являются направления по совершенствованию материала и формы брони и по введению в привод механизма предохранительных упругих устройств с высокой и регулируемой податливостью.

Список литературы

1. Клушанцев Б.В., Косарев А.И., Муйземнек Ю.А. Дробилки. Конструкция, расчет, особенности эксплуатации. – Машиностроение, Москва, 1990 г., 320 стр.
2. Горное оборудование Уралмашзавода / Коллектив авторов. Ответственный редактор-составитель Г. Х. Бойко. «Уральский рабочий», Екатеринбург. 2003. 240 с.
3. Калянов А.Е., Лагунова Ю.А., Шестаков В.С. Расчет параметров гидрофицированной конусной дробилки. Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Геология. Нефтегазовое и горное дело. 2017. Т. 16. № 1. С. 73-81.
4. Терехин Е.П., Тулинов Р.А. Модернизация футеровочных броней конусных дробилок мелкого дробления. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2019. № 2. С. 146-155.

5. Колокольцев В.М., Вдовин К.Н., Чернов В.П., Феоктистов Н.А., Горленко Д.А., Дубровин В.К. Исследование механизмов абразивного и ударно-абразивного изнашивания высокомарганцевой стали. Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2017. Т. 15. № 2. С. 54-62.

6. Сергиев А.П., Белов Н.В., Макаров А.В., Владимиров А.А. Тенденции совершенствования конусных дробилок. Сборник материалов Пятнадцатой Всероссийской научно-практической конференции «Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Наука и производство», СТИ НИТУ «МИСиС», Старый Оскол. 2018. С. 263-268.

7. Бородина М.Б. Адаптивные возможности гидромеханических муфт с дифференциальным передаточным механизмом. Вестник Брянского государственного технического университета. 2019. № 8 (81). С. 33-40.

8. Мироненко С.В., Бородина М.Б., Савин Л.А. Демпфирование импульсных нагрузок гидромеханической муфтой с зубчатым дифференциальным исполнительным механизмом. Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. 2015. № 3 (311). С. 53-58.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРИВОДА ШАРОВОЙ МЕЛЬНИЦЫ МШЦУ 5500×6500А, НАПРАВЛЕННАЯ НА УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

Белов Н.В., Часовских А.С., Бородина М.Б.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

В непрерывно работающую шаровую мельницу (рис.1) измельчаемый материал подается через центральное отверстие в одной из крышек внутрь барабана и продвигается вдоль него, подвергаясь воздействию мелющих тел. При этом измельчение материала происходит при ударе падающих помольных шаров и истиранием его частиц между телами. Далее разгрузка измельченного материала производится либо через центральное отверстие в разгрузочной крышке, либо через решетку (мельницы с центральной разгрузкой и разгрузкой через решетку) [1].

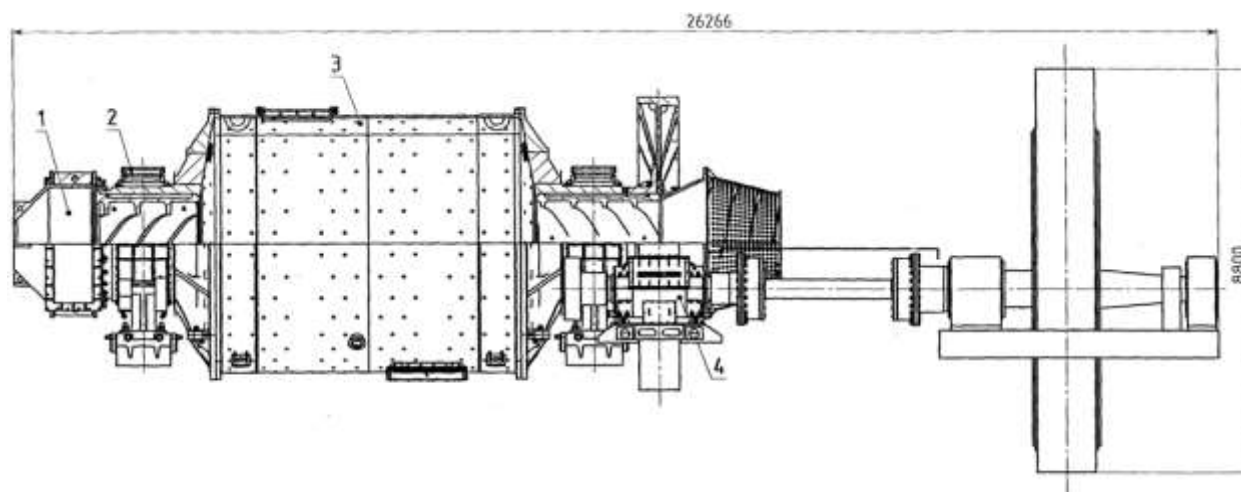


Рисунок 1 – Конструкция МШЦУ-5500х6500А: 1 – питатель комбинированный, 2 – подшипник коренной, 3 – барабан, 4 – привод

При заполнении мельницы мелющими шарами на 40 – 50 % и негладкой футеровке скольжение внешних слоев шаров практически отсутствует, а скольжение внутренних слоев одного по другому наблюдается при различных режимах работы мельницы. При многослойном заполнении барабана мельницы помольными телами в зависимости от частоты вращения [2] возможен один из следующих режимов движения мелющих тел:

- 1) Режим скольжения – мелющие тела вместе с помольным материалом скользят по внутренней поверхности барабана сплошной массой (при скорости вращения меньше 20% от критической);
- 2) Каскадный – скоростной режим движения помольных шаров с их перекачиванием, но без полета;
- 3) Смешанный – скоростной режим движения помольных шаров с частичным их перекачиванием и с частичным полетом;
- 4) Водопадный – скоростной режим помольных шаров с преимущественным их полетом;
- 5) Центробежный – мелющие тела прижимает к внутренней поверхности барабана центробежной силой, при этом тела относительно поверхности барабана остаются неподвижными (при скорости вращения барабана выше критической).

При первом и пятом режимах измельчения не происходит.

Наиболее продуктивным является водопадный режим. Измельчение в шаровых мельницах с водопадным режимом происходит преимущественно за счет удара падающих шаров и частично за счет истирания и раздавливания. Этот режим широко используется и

является единственным при измельчении трудноизмельчаемых материалов [2].

Для определения частоты вращения барабана мельницы, при которой будет реализован необходимый режим, нужно найти критическую частоту вращения барабана [3]:

$$n_{кр} = (30 \cdot \sqrt{2}) / \sqrt{D}, \quad (1)$$

где $D = 5,5$ м – внутренний диаметр барабана мельницы.

Тогда

$$n_{кр} = (30 \cdot \sqrt{2}) / \sqrt{5,5} = 18,091 \text{ об/мин}$$

Рабочая частота определяется в процентном отношении от критической частоты.

Для водопадного режима работы, обеспечивающего наилучшее измельчение, рекомендуемый диапазон 75%-85% от критической частоты:

$$n_p \in (0,75 \cdot n_{кр} \dots 0,85 \cdot n_{кр}) = (13,575 \dots 15,385) \text{ об/мин} \quad (2)$$

В исследуемой шаровой мельнице частота вращения барабана $n = 13,69$ об/мин, что составляет 76% от критической частоты и близко к нижней границе рассчитанного диапазона.

При этом, из статистических данных АО «Стойленский ГОК» по производительности шаровых мельниц в 2019 году видно, что фактическая производительность мельниц не достигла плановой бюджетной производительности. Одной из причин такой ситуации является увеличение коэффициента загрузки из-за возврата недостаточно измельчённых частиц обратно в загрузочное отверстие, при этом руда с конвейера продолжает поступать с той же скоростью.

Поэтому, для исключения непроизвольного перехода в смешанный режим (например, при колебаниях коэффициента загрузки руды), предлагаем увеличить частоту вращения барабана.

Это может быть реализовано изменением передаточного отношения зубчатой передачи привода, либо установкой фазочастотного преобразователя.

Так как мощность электродвигателя шаровой мельницы равна 4000 кВт, то второй способ очень затратный из-за резкого повышения стоимости преобразователей на двигатели большой мощности. Первый способ можно реализовать с наименьшими затратами, если подобрать зубчатую передачу межосевое расстояние которой не изменится по сравнению с имеющимся.

При проведении модернизации необходимо учитывать, есть ли запас прочности элементов привода и запас мощности привода, который можно использовать при изменении параметров. Проектировочные и проверочные расчёты элементов привода шаровой мельницы показали, что существует запас по мощности двигателя, прочности и долговечности деталей привода (передача, валы и подшипники), который позволяет увеличить скорость вращения барабана, не заменяя всех элементов привода.

Подберём зубчатую передачу для привода мельницы при рабочей частоте вращения равной $n_p = 14,5$ об/мин (80% от критической частоты).

Передаточное число (u) находим по формуле [4]:

$$u = n_d / n_p = 75 / 14,5 = 5,17, \quad (3)$$

где $n_d = 75$ об/мин - частота вращения вала двигателя.

Чтобы межосевое расстояние передачи не изменилось, суммарное число зубьев должно остаться неизменным. Находим числа зубьев шестерни и колеса по формулам [4]:

$$z_1 = z_c / (u + 1) = 298 / 6,17 = 48,3 \approx 48, \quad (4)$$

где $z_c = 298$ – суммарное число зубьев имеющейся передачи.

$$z_2 = z_c - z_1 = 298 - 48 = 250 \quad (5)$$

Уточним действительное передаточное отношение передачи по формуле:

$$u_\phi = z_2 / z_1 = 250 / 48 = 5,21 \quad (6)$$

Фактическую частоту вращения определим из формулы (3):

$$n_p = n_d / u = 75 / 5,21 = 14,4 \text{ об/мин}$$

Фактическая частота, для которой возможно подобрать зубчатую передачу, не изменяя межосевого расстояния, составляет 79,6% от критической частоты, а, следовательно, находится примерно в середине рассчитанного диапазона и обеспечит стабильный водопадный режим без потерь производительности.

Список литературы

1. Никифоров С.Е., Лагунова Ю.А., Калянов А.Е. Особенности конструкции барабанных мельниц производства ПАО "УРАЛМАШЗАВОД". Горное оборудование и электромеханика. 2018. № 1 (135). С. 22-26.
2. Богданов В.С., Фадин Ю.М., Бажанова О.И., Василенко О.С. Выбор рационального режима работы шаровой барабанной мельницы. В сборнике: Интерстроймех - 2015 материалы международной научно-технической конференции. Казанский государственный архитектурно-строительный университет. 2015. С. 22-26.
3. Андреев С. Е., Перов В. А., Зверевич В. В., Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых. 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Недра, 1980. - 415 с.
4. Учаев П.Н., Емельянов С.Г., Захаров И.С. Зубчатые передачи с задачами и примерами расчетов : учеб. пособие / под общ. ред. П. Н. Учаева. - Старый Оскол : ТНТ, 2009. - 120 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОЕКТНЫХ ЗАДАЧ

Елисеев Д.Н., студент 2 курса

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Одной из основных задач современного машиностроения является обеспечение высокой конкурентоспособности выпускаемых изделий при наименьшей их себестоимости.

В производственных условиях любая конструкция должна быть самым тщательным образом проанализирована. Цель такого анализа – выявление недостатков конструкции по сведениям, содержащимся в чертежах и технических требованиях, а также возможное улучшение технологичности. Технологический анализ конструкции обеспечивает улучшение технико-экономических показателей разрабатываемого технологического процесса. Основные задачи, решаемые при анализе технологичности конструкции обрабатываемой детали, сводится к возможному уменьшению трудоёмкости и металлоемкости, возможности обработки детали высокопроизводительными методами.

Для того чтобы легче было представлять конструкцию детали удобно использовать трёхмерное моделирование. Трёхмерная графика (или 3D-моделирование) – компьютерная графика, сочетающая в себе приемы и инструменты, необходимые для создания объемных объектов различной сложности в трехмерном пространстве. Под приемами стоит понимать способы формирования трехмерного графического объекта – расчет его параметров, черчение «скелета» или объемной не детализированной формы; выдавливание, наращивание и вырезание деталей и т.д., а под инструментами – профессиональные программы для 3D-моделирования.

Современное производство невозможно представить без допроизводственного моделирования продукции. 3D-моделирование часто применяется при создании новых видов продукции, или когда имеющееся двухмерное изображение предмета является недостаточным для реализации поставленных целей. 3D-моделирование также бывает необходимым в случаях, когда необходимо смоделировать объект для предварительного анализа или отсутствует доступ к реальным объектам. С появлением 3D-технологий производители получили возможность значительной экономии материалов и сокращения сроков на конструкторско-технологическую подготовку производства.

Для того чтобы вывести в печать, либо на экран монитора полученную визуальную модель ученые изобрели новые технологии, к ним относятся 3D-мониторы и 3D-принтеры.

3D-оборудование позволяет создавать прототипы для тестирования еще до начала серийного производства, проверки различных характеристик, чтобы заранее устранить вероятные дефекты, а также для проведения технологических экспериментов. Более того, прототипы позволяют проводить такие тесты, которые на готовом изделии и не проведешь. Например, Porsche использовала прозрачную пластиковую модель трансмиссии 911 GTI для изучения тока масла в процессе ее разработки. 3D-принтеры позволяют создавать быстро и качественно литейные модели. Теперь можно делать очень точные выплавляемые, выжигаемые модели, а также образцы для литья в силикон.

Основным элементом 3D-принтера является печатающая головка, которая перемещается вдоль координатных осей X и Y, а платформа перемещается по оси Z (рис. 1). Филамент (пластмассовая проволока) заправляется в корпус экструдера, где при помощи прижимного ролика и подающей шестерни проталкивается в предварительно разогретый экструдер, разогреваемый спиралью, после чего филамент выделяется через сопло.

В рамках данной работы был выполнен анализ конструкции детали «Цилиндр», создана ее 3D-модель, а также данная деталь была распечатана на 3D-принтере.

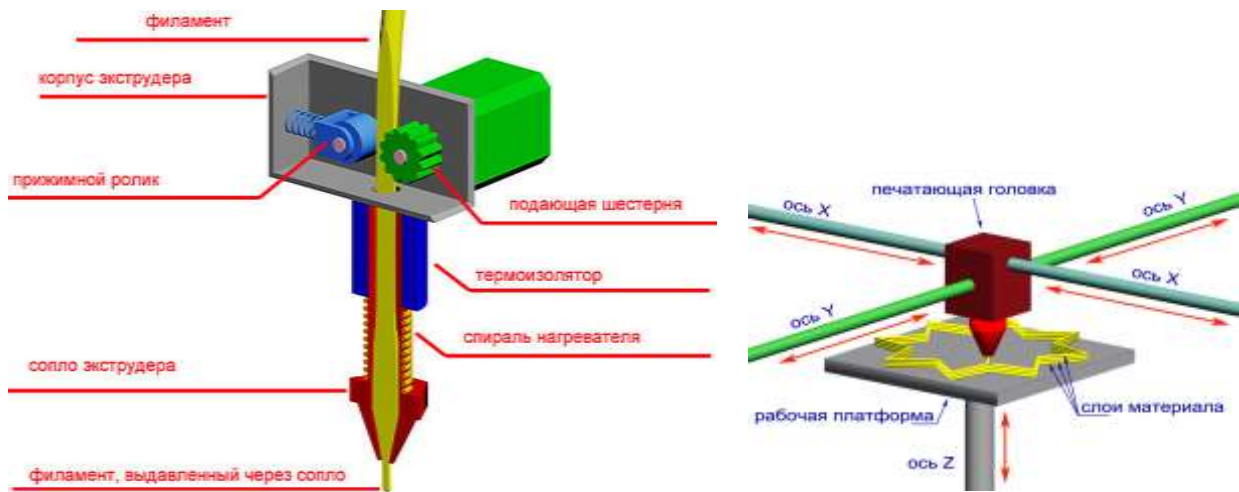


Рисунок 1 – Печатающая головка

Деталь «Цилиндр» (рис. 2) представляет собой цилиндрическое тело с плоскими торцевыми поверхностями. Деталь имеет габаритные размеры: толщину 25 мм, наружный диаметр 134 мм. Деталь имеет внутреннее сквозное отверстие диаметром 100 мм, обработанное по Н7 качеству точности с шероховатостью Ra6,3 мкм. На наружной цилиндрической поверхности имеется 2 паза радиусом 10 мм. К недостаткам можно отнести 8 отверстий диаметром 14 мм и 4 глухих отверстия диаметром 10 мм, так как для их обработки необходимо применять приспособления с делительным механизмом. Также в отверстиях диаметром 10 мм нужно просверлить отверстия под углом 15° и фрезеровать пазы, что вызывает неудобства из-за плохого доступа инструмента.

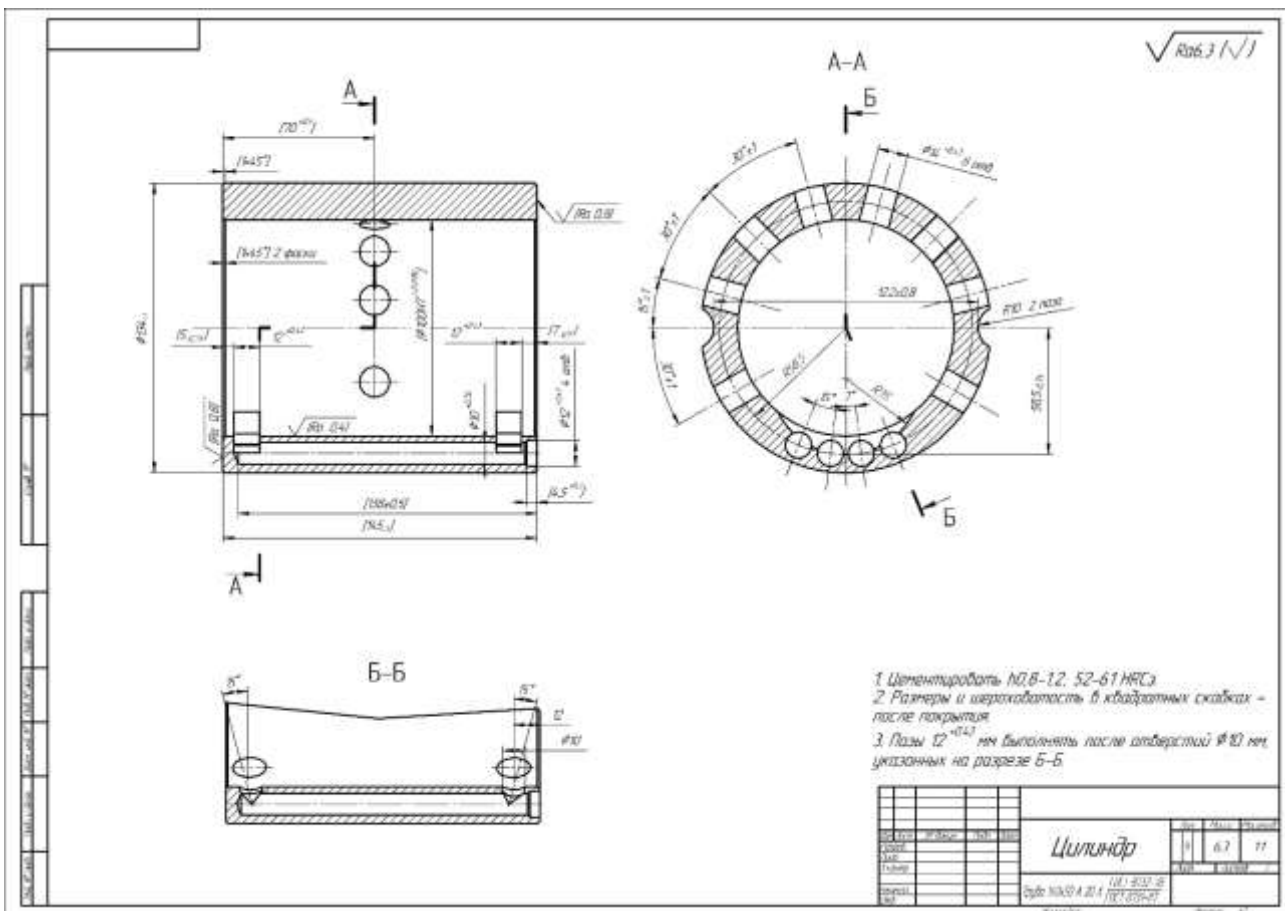


Рисунок 2 – Рабочий чертёж детали

3D-моделирование детали «Цилиндр» проводилось с помощью программного продукта КОМПАС-3D (рис. 3). КОМПАС-3D – постоянно совершенствующаяся САПР с мощными функциональными возможностями твердотельного и поверхностного моделирования, максимально адаптированная к российским стандартам. Модель данной детали распечатывалась аддитивным методом на 3D-принтере PrintBox3D One. Суть аддитивных технологий заключается в соединении материалов для создания объектов из данных 3D-модели слой за слоем. Этим они отличаются от классических технологий производства, подразумевающих механическую обработку – удаление вещества из заготовки. Результат печати показан на рисунке 4.

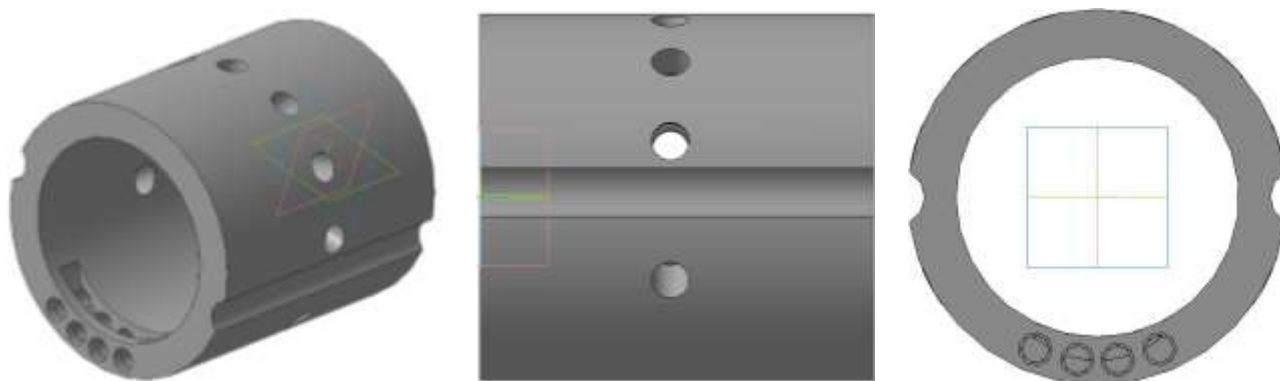


Рисунок 3 – 3D-модель

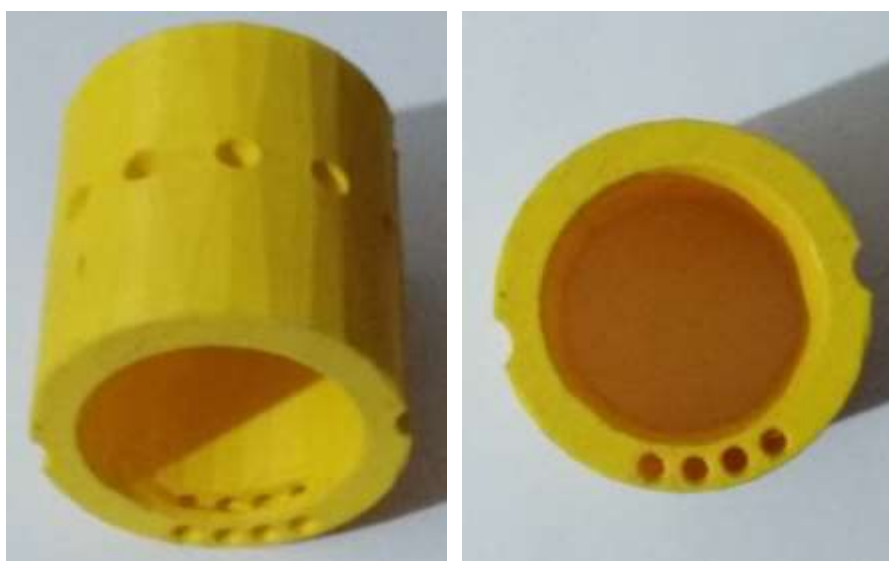


Рисунок 4 – Прототип детали «Цилиндр»

В настоящее время 3D-модели стали неотъемлемой составляющей качественных презентаций и технической документации, а также – основой для создания прототипа изделия. 3D-печать – это технология, которая позволяет создать очень качественный прототип будущего изделия/проекта за максимально короткий срок.

Список литературы

1. Никонов, В.В. КОМПАС-3D: создание моделей и 3D-печать: учебное пособие / В.В. Никонов – СПб.: Изд. дом ПИТЕР, 2020. – 208 с.
2. Овчаров, А.Э. Возможности и преимущества 3D-печати / А.Э. Овчаров, П.В. Косовских, В.И. Гончаров // Сборник трудов XI Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Томск: НИ ТПУ, 2013. – С. 439-442.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ АНТИФРИКЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ГЛАВНОГО ВАЛА И ЭКСЦЕНТРИКОВОЙ ВТУЛКИ ДРОБИЛКИ

Журавлев А.В.¹, Романенко Д.Н.², Киктев Д.А.^{1,3}, Мартынов Е.М.¹

¹Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал)

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

²ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов»

³АО «Стойленский ГОК»

Особенностью горнодобывающей промышленности является поточность и непрерывность производства. Поэтому выход из строя одного из участков технологической цепочки приводит к остановке всего производственного процесса. Следовательно, повышение надежности горного оборудования приводит к высокопроизводительной и бесперебойной работе всего горного предприятия и является актуальной задачей.

Одним из наиболее ответственных процессов в горной промышленности является дробление породы в дробилках, которые работают в тяжелых условиях эксплуатации в связи с высокой крепостью дробимых пород.

При горнорудных разработках в АО «Стойленский ГОК» для измельчения горной породы используются конусные дробилки для крупного, среднего и мелкого дробления.

Дробление материала в конусной дробилке (рис. 1) осуществляется путем сжатия и раздавливания в камере дробления, состоящей из дробящего конуса 4 (подвижного) и футеровочного кольца 3 (неподвижного). Дробящий конус закреплен на главном валу 6, а неподвижное футеровочное кольцо крепится к верхней чаше 2 конусной дробилки. Верхняя часть главного вала фиксируется в подшипнике траверсы 1, а нижний конец главного вала вставлен в узел эксцентрика 5. Электродвигатель дробилки вращает узел эксцентрика с постоянной скоростью через зубчатую передачу. Вращение узла эксцентрика придает главному валу круговое движение, которое обуславливает постоянное изменение расстояния между дробящим конусом и футеровочным кольцом. Когда это расстояние уменьшается, обрабатываемый материал подвергается сжатию и дроблению [1].

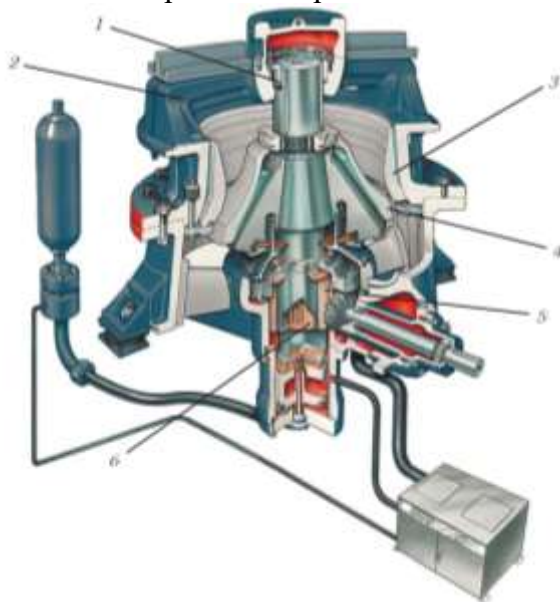


Рис. 1. Конусная дробилка SANDVIK: 1 – подшипник траверсы; 2 – верхняя чаша; 3 – футеровочное кольцо; 4 – дробящий конус; 5 – узел эксцентрика; 6 – главный вал.

Технологическая схема обогатительной фабрики, где находятся дробилки, работает в непрерывном режиме, загрузка дорогостоящего оборудования достигает 100%, а это снижает срок эксплуатации. Следовательно, существует потребность в больших объемах ремонтно-восстановительных работ.

Проведенные ранее исследования выявили наиболее серьезные отказы дробилок, приводящие к длительным простоям: разрушения брони конуса и чаши дробилки; излом шейки конуса; излом вала конической шестерни; поломка зубьев конической шестерни; трещины и разрушения в траверсе; разрушение подшипников скольжения; выход из строя двигателя; разрушение втулочно-пальцевой муфты привода.

Установлено, что износ и разрушение основных элементов конусной дробилки связаны с перегрузками, которые вызваны попаданием недробимого тела в зону дробления. В этом случае нагрузка увеличивается до тех пор, пока механизм, регулирующий размер разгрузочной щели, не опустит дробящий конус, увеличивая разгрузочную щель до тех пор, пока недробимое тело не выпадет из зоны дробления. За это время двигатель и основные элементы дробилки испытывают значительные перегрузки, так как избавление от недробимого тела происходит при работающем двигателе. Избежать этих нагрузок невозможно, поэтому необходимо разработать технологические решения, направленные на уменьшение влияния нагрузок на электродвигатель и элементы привода дробилки.

Наиболее нагруженным узлом дробилки является узел эксцентрика. В результате попадания недробимого тела происходит сопряжение поверхностей хвостовика главного вала дробилки из стали 34ХН1М (табл. 1, 2) и эксцентриковой втулки из бронзы БрО4Ц4С17 (табл. 3, 4). Масляная пленка между сопрягаемыми поверхностями разрывается и происходит сухое трение при повышенной температуре, что приводит к износу (рис. 2, 3), образованию прожогов (рис. 3), снижению механических, эксплуатационных свойств деталей и схватыванию этих поверхностей.



Рис. 2. Износ хвостовика главного вала дробилки SANDVIK



Рис. 3. Износ эксцентриковой втулки дробилки SANDVIK с образованием прожогов

Таблица 1 - Химический состав стали 34ХН1М (ТУ 24-1-12-179-75), в %.

C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Mo	Fe и примеси
0,30 – 0,40	0,17 – 0,37	0,50 – 0,80	не более 0,030	не более 0,030	1,30 – 1,70	1,30 – 1,70	0,20 – 0,30	остальное

Таблица 2 – Механические свойства стали 34ХН1М (ГОСТ 8479-70), не менее

Категория прочности	Режим термообработки			Сечение, мм	Предел текучести $\sigma_{0,2}$, МПа	Временное сопротивление σ_b , МПа	Относительное удлинение δ_5 , %	Относительное сужение ψ , %	Ударная вязкость КСЧ, Дж/м ² × 10 ⁴	Твердость по Бринеллю, НВ
	Операция	t, °C	Охлаждающая среда							
КП 490 (50)	Закалка	850 - 870	Масло	500 - 800	490	655	11	30	39	212 - 248
	Отпуск	560 - 640	Печь или воздух							

Примечание: IV группа поковок.

Таблица 3 - Химический состав бронзы БрО4Ц4С17 (ГОСТ 613-79), в %.

Fe	Si	P	Al	Cu и примеси	Pb	Zn	Sb	Sn
не более 0,4	не более 0,05	не более 0,1	не более 0,05	остальное	14,0 – 20,0	2,0 – 6,0	не более 0,5	3,5 – 5,5

Таблица 4 – Механические свойства бронзы БрО4Ц4С17 (ГОСТ 613-79), не менее

Способ литья	Временное сопротивление σ_v , МПа	Относительное удлинение δ_5 , %	Твердость по Бринеллю, НВ	Применяемость
литье в песчаную форму	147	6	60	Антифрикционные детали

В результате формирования высоких удельных давлений и повышенной температуры в зоне трения, сопряженных поверхностей хвостовика главного вала дробилки и эксцентриковой втулки антифрикционных свойств оловянной бронзы не достаточно. Требуется разработка эффективных технологических решений.

Авторы работы [2] предлагают применение антифрикционных материалов, и следующие технологии нанесения покрытий на рабочие поверхности эксцентриковой втулки из стали 30Л:

1. Внутреннюю поверхность заливать баббитом целиком, наружную – на 3/4 длины окружности (270°) в утолщенной части. Для удержания баббитовой заливки по внутренним стенкам вытачивать кольцевые пазы в форме «ласточкина хвоста» с шагом 150...170 мм (в зависимости от типоразмера дробилки). По наружной поверхности протачивать продольные пазы таких же размеров с шагом 24° . Кроме этого, просверливать сквозные отверстия диаметром 15...18 мм по окружности с шагом 150...200 мм, по высоте – 150 мм. Шероховатость поверхности после обработки внутренней (рабочей) поверхности втулки должна быть по Ra не ниже 1,25 мкм.

2. Применение электродуговой наплавки порошковой проволокой из оловянной бронзы БрОС8-21 для восстановления антифрикционного слоя стальной втулки эксцентрика. Работоспособность втулок значительно повысилась, но вместе с тем возникла другая проблема – втулки, наплавленные бронзой, для повторного использования непригодны. Это связано со значительным тепловым эффектом, в результате которого структура и свойства материала поверхности основы претерпевают в процессе наплавки необратимые изменения.

3. Газопламенное нанесение покрытия с использованием в качестве рабочего газа смеси ацетилена с кислородом. Данная горючая смесь обеспечивает наиболее высокую температуру газового пламени в пределах 3000...3200°C. В качестве транспортирующего газа используют сжатый воздух. Напыляемый материал подается в виде порошка из накопителя по специальным каналам. Состав напыляемого материала идентичен баббитам известных марок Б16 и Б83. Коэффициент трения со смазкой между баббитом и сталью составляет 0,005 единиц. Это позволяет выдерживать нагрузку свыше 10 МПа. Авторы отмечают, что баббитовый слой, полученный напылением, обеспечивает более высокие эксплуатационные свойства подшипниковых опор по сравнению с другими технологиями и имеет следующие преимущества:

- в результате напыления на поверхности и по глубине наносимого слоя создается пористость, обеспечивающая сохранение масляной прослойки для снижения коэффициента трения;

- восстановление путем напыления исключает возможность отслоения баббитового покрытия, которое зачастую имеет место при восстановлении путем повторной заливки;

- исключение возможности формирования характерных для центробежного литья дефектов поверхностного слоя в виде газовых раковин и усадки;

- нанесение покрытий напылением обеспечивает равномерность толщины создаваемого слоя, что позволяет получить равномерный припуск под отделочную обработку, и гарантирует достижение высокой точности восстанавливаемых базовых поверхностей.

Следует отметить, что приведенные выше технологии и покрытия не обеспечивают полное отсутствие износа хвостовика главного вала дробилки, который в среднем составляет не более 0,5 мм на сторону. Предложенные технологии требуют доработки за счет сокращения количества использования дорогостоящего антифрикционного материала баббита.

В настоящее время в СТИ НИТУ МИСиС разрабатывается комбинированная технология нанесения многофункционального покрытия, которая направлена на продление ресурса работоспособности наиболее нагруженных деталей дробилки и ресурсосбережение.

Разработанная технология позволит повысить износостойкость хвостовика главного вала дробилки за счет нанесения электроискровым легированием покрытия электродом из твердого сплава в защитной среде. Нанесение электроискрового покрытия на грубом режиме обеспечит формирование высокой пористости и шероховатости поверхности, что позволит удерживать на поверхности антифрикционное покрытие, нанесенное методом фрикционного плакирования, и добиться требуемой шероховатости поверхности не более 0,63 Ra [3 - 6].

Список литературы

1. Фадеев А.А. Дробильно-сортировочное оборудование SANDVIK. Щековые и конусные дробилки // ООО «Сандвик Майнинг энд Констракшн СНГ». www.sandvik.com.
2. Бойко П.Ф., Мнацакян В.У. Применение антифрикционных покрытий для восстановления работоспособности эксцентриковых стаканов дробилок // Горное оборудование и электромеханика. 2008. № 3. С. 53 – 54.
3. Romanenko D.N., Samoilov V.V., Nikolaenko A. V., Grigor'ev S.B. Procedure of evaluating the surface roughness of the electrospark coating after burnishing with mineral ceramics // Russian Journal of Non-Ferrous Metals. September 2012. Volume 53. Issue 4. Pages 348-350.
4. Gadalog V.N., Markelov E.A., Nikolaenko A.V. Attachments for diamond smoothing // Russian Engineering Research. June 2013. Volume 33. Issue 6. Pages 379-380.
5. Gvozdev A.E., Vornacheva I.V., Kovalev S.V. Burnishing with wear-resistant mineral-ceramic and hard-alloy indenters // Russian Engineering Research. 2016. Volume 36. Issue 9. Pages 731-734.
6. Dema R.R., Platov S.I., Latypov O.R. Estimation the surface roughness after mineralceramic smoothing of electrophysical coating // В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering Proceedings of the Open School-Conference of NIS Countries on Ultrafine Grained and Nanostructured Materials 2018, UFGNM 2018. 2018. С. 012076.

ОСОБЕННОСТИ СИНТЕЗА СТЕКОЛ В ПЛАЗМЕННОЙ ПЕЧИ

Здоренко Н.М.,

*докторант, к.т.н., начальник отдела развития бизнес-идей научно-исследовательского центра,
Белгородский университет кооперации, экономики и права*

Бессмертный В.С.,

*научный консультант, д.т.н., профессор кафедры ТОММ
СТИ НИТУ «МИСиС»*

Известны эффективные технологии с применением низкотемпературной плазмы для получения строительных материалов, для глазурования изделий и др. [1-6]. Однако до настоящего времени не изучено ее использование в технологиях получения стекол. Поэтому данное направление является актуальным для исследований, в частности при синтезе цветных и хрустальных стекол, широко применяемых для оформления интерьера и выпуска сортовых и художественных изделий.

Используя ранее проведенные исследования [7], нами разработаны составы цветных стекол без содержания оксида свинца и составы хрустальных стекол с содержанием оксида свинца.

В качестве красителей для цветных стекол были выбраны оксиды кобальта, хрома, сульфиды кадмия и силена, которые традиционно используются в стекольной промышленности [8]. По стандартной методике [9] рассчитывали содержание сырьевых материалов в шихтах для стекол.

Синтез цветных и хрустальных стекол проводили в плазменной стекловаренной печи [10], в которую с помощью шнековых питателей через два загрузочных кармана подавали гранулированную шихту с красящим компонентом. Затем в ней зажигали две плазменные горелки. Гранулированная шихта под действием высоких температур данных горелок (5500 – 6500 °С) плавилась с образованием расплава. Расплав накапливался до уровня касания со струями плазменных горелок и сохранялся на постоянной отметке за счет периодического открывания затвора на проеме, через который расплав постепенно сливали на формовочный автомат для дальнейшей выработки готовой продукции.

Варку стекол проводили при температурах 1300 °С, 1350 °С, 1400 °С, 1450 °С. Выявлено, что особенностью синтеза плазменной печи является ускорение варки стекол за счет снижения их вязкости с 10 до 2 Па*с и времени – с 2,5 до 1,5 ч.

Химические составы цветных и хрустальных стекол (составы №1-5), синтезированные в плазменной печи, изучали рентгенофлуорисцентным методом с использованием спектрометра APL 9900 «Thermo scientific». Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1. Расчетный и действительный химический состав стекол

Оксиды	Состав 1		Состав 2		Состав 3		Состав 4		Состав 5	
	До синтеза	После синтеза	До синтеза	После синтеза	До синтеза	После синтеза	До синтеза	После синтеза	До синтеза	После синтеза
Na ₂ O	15	14,2	14	13,6	15	13,9	14	12,2	15	14,0
B ₂ O ₃	26	25,3	25	24,1	24	22,8	25	23,4	25	24,1
SiO ₂	53	55,1	55	58	53	56,6	56	60,7	52	55,1
K ₂ O	6	5,4	5	4,3	4	3,1	3	2,1	2	1,5
PbO	-	-	-	-	4	3,6	2	1,6	6	5,3

Как видно из таблицы 1, расчетный и действительный химические составы цветных и хрустальных стекол незначительно отличаются. Это связано с тем, что под действием высоких

температур плазменной струи происходит интенсивное испарение щелочных оксидов, а также оксида бора и оксида свинца. Вследствие интенсивного испарения летучих компонентов расплав обогащается оксидом кремния.

Полученные цветные стекла отличались равномерной насыщенной окраской синих, зеленых и красных цветов. Хрустальные стекла с содержанием оксида свинца и калия отличались высокой прозрачностью.

Список литературы

1. Бессмертный В.С., Минько Н.И., Бондаренко Н.И., Симачев А.В, Здоренко Н.М., Роздольская И.В., Бондаренко Д.О. Оценка конкурентоспособности стеновых строительных материалов со стекловидными защитно-декоративными покрытиями, полученными методом плазменного оплавления // Стекло и керамика. 2015. № 2. С.3-8.
2. Бессмертный В.С., Лесовик В.С., Бондаренко Н.И., Антропова И.А., Ильина И.А. // Успехи современного естествознания. 2013. № 2. С. 107-108.
3. Теплов В.И., Панасенко В.А., Боряев В.Е., Белецкая Н.М., Бессмертный В.С. Коммерческое товароведение: учебник. 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К°, 2009. – 695 с.
4. Бессмертный В.С., Ляшко А.А., Антропова И.А., Гурьева А.А., Крахт В.Б., Гусева Е.Н., Бахмутская О.Н. Исследование свойств стеклошариков, прошедших плазменную обработку // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2010. № 12. С. 102-104.
5. Пат. 2354631 Российская Федерация, МПК С04В 41/50, В28В 11/04 Способ глазурирования автоклавных стеновых материалов / В.С. Бессмертный, А.В. Симачев, В.А. Панасенко, Н.М. Бурлаков, О.Н. Бахмутская, Л.Н. Выскребенец; заявитель и патентообладатель: ООО «ГЛАЗУРИТ». № 2007123694, заявл. 26.06.2007; опубл. 10.05.2009, Бюл. №13. – 6 с.
6. Бессмертный В.С., Пучка О.В., Коменов С.А., Бондаренко Н.И., Табит Салим А.А. Плазмохимическая модификация стеновых строительных материалов с отходами стеклобоя и отходами обогащения железистых кварцитов КМА // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2014. № 5. С. 21-24.
7. Павлушкин Н.М. Химическая технология стекла и ситаллов. – М.: Стройиздат, 1983. – 432 с.
8. Гулюян Ю.А. Технология стекла и стеклоизделий. – 3-е изд., перераб. и доп.: Транзит-ИКС, 2015. – 710 с.
9. Жерновая Н.Ф., Минько Н.И., Добринская О.А. Химическая технология стекла и стеклокристаллических материалов. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2018. – 324 с.
10. Пат. 189143 Российская Федерация, МПК F27В 17/00, С03В 5/00 Устройство для получения хрустальных и цветных стекол / В.С. Бессмертный, Н.М. Здоренко, Л.С. Рыженкова; заявитель и патентообладатель БУКЭП. № 2018145550, заявл.: 21.12.2018; опубл. 14.05.2019, Бюл. №14. – 5 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ АБРАЗИВНОЙ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ЭЛЕКТРОИСКРОВЫХ ПОКРЫТИЙ НА УСТАНОВКЕ ПО МЕТОДУ БРИНЕЛЛЯ-ХОВАРТА

Каримов Р.Р., студент 4 курса

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

**Руководители: Макаров А.В., к.т.н., доц. зав. кафедрой ТОММ,
Владимиров А.А., ассистент кафедры ТОММ**

Электроискровое легирование металлических поверхностей основано на явлении электрической эрозии и полярного переноса материала анода на катод при протекании импульсных разрядов в газовой среде. Электроискровая обработка применяется для упрочнения поверхностей и восстановления размеров деталей машин.

Одним из перспективных направлений применения технологии электроискрового легирования является улучшение эксплуатационных характеристик направляющих роликов привалковой арматуры горизонтальной двухвалковой прокатной клетки стана-700 сортопрокатного цеха №1 (СПЦ-1) АО «Оскольский электрометаллургический комбинат» (рисунок 1).



а)

б)

Рисунок 1 – Ролики привалковой арматуры:
а – до обработки; б – после нанесения электроискровых покрытий

Технология электроискрового легирования ранее применялась для упрочнения калибров прокатных валков СПЦ-2 АО «Оскольский электрометаллургический комбинат» [1]. Для увеличения стойкости роликов привалковой арматуры, изготовленных из стали ШХ-15, методом электроискрового легирования было решено использовать синтетический твердый инструментальный материал СТИМ-11, разработанный и изготовленный в НИТУ «МИСиС» по технологии самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (таблица 1).

Таблица 1 – Состав электродного материала по ТУ 24.45.30-027-11301236-2019

Марка материала	Состав шихты, % (масс.)				
	Ti	B	C	Ni	Al
СТИМ-11 (TiB ₂ -NiAl)	41,4	18,6	–	27,4	12,6

Поиск оптимального режима нанесения электроискрового покрытия осуществлялся путем сравнительного анализа покрытий, нанесенных с различными частотно-

энергетическими параметрами на образцы размерами 20x20x20 мм из закаленной стали ШХ15 (HRC 63), что соответствует состоянию и твердости поверхности направляющих роликов привалковой арматуры.

Химический состав стали ШХ15 представлен в таблице 2. Электроискровые покрытия наносили с применением установки для электроэрозионного нанесения металлических покрытий ALIER G 53-METAL (рис. 2) на двух энергетических режимах 4 и 7, параметры которых представлены в таблице 3.

Таблица 2 – Химический состав подшипниковых сталей по ГОСТ 801-78

Марка стали	Массовая доля элементов, %							
	C	Si	Mn	Cr	S	P	Ni	Cu
ШХ15	0,95-1,05	0,17-0,37	0,20-0,40	1,30-1,65	0,2	0,027	0,30	0,50



Рисунок 2 – Установка для электроэрозионного нанесения металлических покрытий ALIER-METAL G53

Таблица 3 – Параметры энергетических режимов установки ALIER-METAL G53

Режим обработки (Напряжение U, В)	Сила тока I, А	Мощность импульсного разряда P, Вт	Длительность τ , мкс	Энергия единичного импульсного разряда E, Дж ($E=P*\tau$)	Частота f, Гц (Коэффициент энергии)	Суммарная энергия за 1 минуту обработки $\sum E$, кДж×мин ($\sum E=E*f*60$ сек)
Режим 4 (20)	200	4000	200	0,8	300	14,4
Режим 7 (20)	200	4000	1500	6	40	14,4

Электроискровые покрытия на образцах характеризовались микротвердостью HV 1300 (HRC 67).

Исследование стойкости к абразивному износу электроискровых покрытий образцов производилось на установке для абразивных испытаний, работающей по схеме Бринелля-Ховарта (рис. 3).

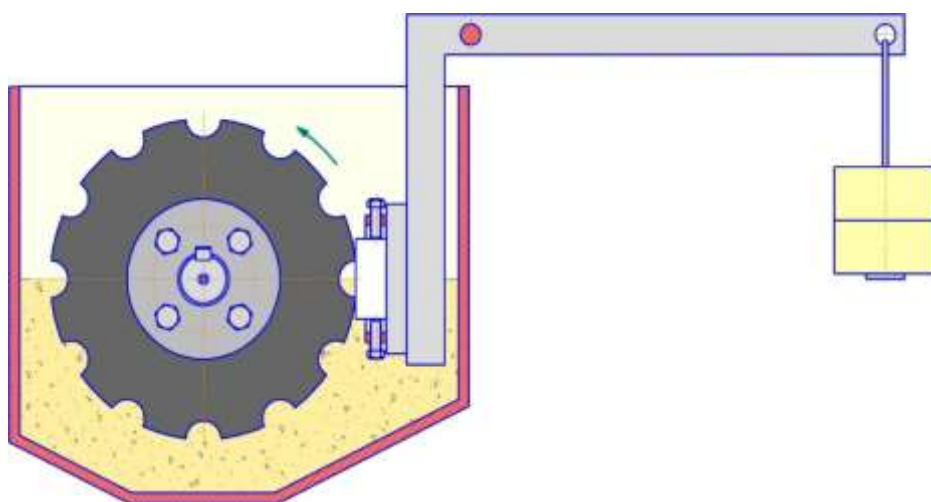


Рисунок 3 – Установка для испытаний на абразивный износ по схеме Бринелля-Ховарта

В качестве абразивного материала применялся карьерный сеяный песок с зернистостью 0,2...0,5 мм. Перед загрузкой в бункер песок был предварительно просушен в электропечи при температуре 300 °С в течении 10 минут.

Истирание образца осуществлялось резиновым колесом, имеющим радиусные пазы, которые равномерно расположены по периферии колеса. Колесо установлено на выходном валу червячного редуктора, на который передается вращение с электродвигателя переменного тока посредством ременной передачи.

Окружная скорость колеса составляла 28 м/мин. Время одного цикла испытания на истирание составляло 5 мин. Сила, прикладываемая на испытываемый образец через нагрузочный рычаг, составляла 30 Н. Смазочная среда отсутствовала.

Показателем оценки износостойкости покрытия была принята потеря массы образца после испытаний. Графическое изображение результатов экспериментов представлено на графике (рис. 4).

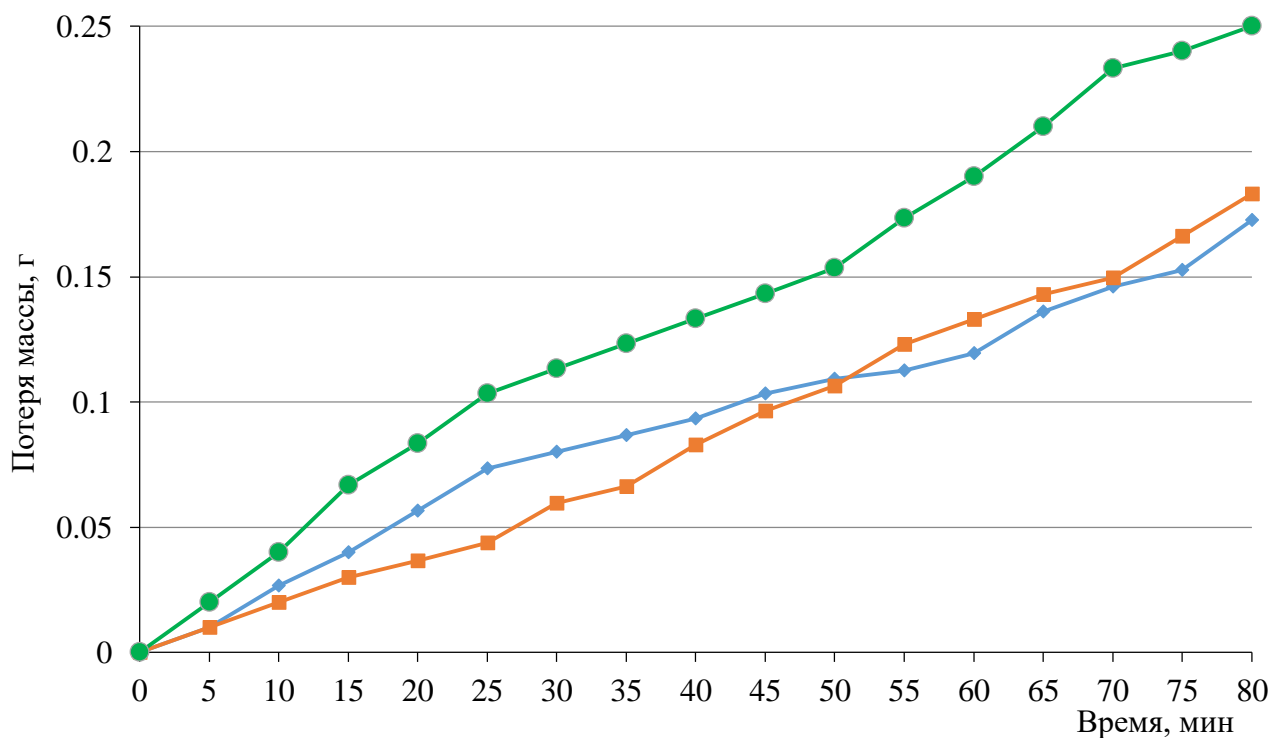


Рисунок 4 – Зависимость износа образцов от времени: —●— ШХ15 (закалка HRC 62); —◆— покрытие СТИМ-11, энергетический режим 4; —■— покрытие СТИМ-11, энергетический режим 7

Износа образцов составил: ШХ15 (закаленная) – 0,25 г за 80 минут испытаний; СТИМ-11, 7-й режим – 0,183 г за 80 минут; СТИМ-11 4-й режим – 0,173 г за 80 минут.

Износостойкость покрытий СТИМ-11 по сравнению с базовой технологией позволяет увеличить износостойкость направляющих роликов привалковой арматуры на 27-31% в зависимости от энергетического режима нанесения покрытия.

Список литературы

1. Кудряшов А.Е., Левашов Е.А., Репников Н.И., Макаров А.В. Перспективы применения технологии электроискрового легирования и СВС-электродных материалов для повышения стойкости прокатных валков // Нанотехнологии: наука и производство. – 2018. – № 2. – С. 63-66.
2. ГОСТ 801-78 Сталь подшипниковая. Технические условия – М.: Стандартиформ, 1978. – 26 с.
3. Гитлевич А.Е., Михайлов В.В., Царканский Н.Я., Ревуцкий В.М. Электроискровое легирование металлических поверхностей. – Кишинев: Штиинца, 1985. – 196 с.
4. Кудряшов А.Е., Замулаева Е.И., Левашов Е.А., Манакова О.С., Петржик М.И. Применение технологии электроискрового легирования и модифицированных СВС-электродных материалов для повышения стойкости прокатных валков стана горячей прокатки. Часть 1. Особенности формирования покрытий на подложках из белого чугуна СПХН-60 // Электронная обработка материалов. – 2018. – №54 (5). – С. 43-55.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ПРОЦЕССОВ ВЫГЛАЖИВАНИЯ РАБОЧИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ

Келлер А.В.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС"

Выглаживание – вид финишной обработки, относящийся к методам поверхностного пластического деформирования.

В результате выглаживания, за счёт наклепа, происходит изменение структуры поверхностного слоя, что обеспечивает улучшение технических свойств обрабатываемой поверхности: твердость, шероховатость, износостойкость.

Инструментом при выглаживании выступает индентор, представляющий собой державку с закрепленной в ней рабочей частью, имеющей сферическую головку. Материалом рабочей части чаще может быть алмаз или твердый сплав.

Для снижения шероховатости поверхностей деталей и электроискровых покрытий широкое распространение получил метод поверхностного пластического деформирования выглаживанием [1].

При выглаживании в месте контакта индентора с обрабатываемой поверхностью возникают значительные контактные напряжения. При достаточном усилии выглаживание приводит к пластической деформации поверхностного слоя, способствующей сминанию микронеровностей и изменению его физико-механических свойств. На выглаженной поверхности возникают значительные остаточные напряжения сжатия, благодаря которым повышаются ее износостойкость и усталостная прочность.

Чтобы определить параметры выглаживания, такие как усилие индентора, глубина его внедрения и другие, было принято решение произвести моделирование процесса выглаживания методом конечных элементов.

Цель исследования – создание конечно-элементной модели процесса выглаживания электроискровых покрытий твердосплавным сферическим индентором.

В качестве программного обеспечения был принят программный комплекс для моделирования методом конечных элементов DEFORM.

DEFORM – специализированный инженерный программный комплекс, предназначенный для анализа процессов обработки металлов давлением, термической и механической обработки [2].

Изначально, для определения основных факторов и интервалов варьирования процесса выглаживания, была создана двухмерная модель в модуле DEFORM 2D (рисунок 1).

Фрагмент поверхности заготовки имеет прямоугольную форму размерами 50x50 мм. В качестве материала заготовки была принята сталь AISI 321, ближайшим российским аналогом которой является конструкционная коррозионностойкая сталь 12Х18Н10Т, что соответствовало натурным экспериментам [1]. Заготовке были заданы свойства пластичного объекта и неподвижное положение относительно оси Y рабочего пространства. Заготовка была раздроблена на сетку, состоящую из 10000 элементов.

Индентор представлен в виде цилиндра со сферическим наконечником диаметром 10 мм. В качестве материала индентора был принят твердый сплав из карбида вольфрама WC. Ему были заданы свойства абсолютно жесткого объекта, что соответствовало натурным экспериментам [1].

Далее были заданы кинематические параметры выглаживания, соответствовавшие натурным экспериментам [1]: усилие индентора, направленное перпендикулярно поверхности заготовки – 2000 Н; главное движение, заданное перемещением заготовки вдоль оси X - 0,0583 мм/сек.



Рисунок 1 – КЭ модель для выглаживания

В результате конечно-элементного моделирования процесса выглаживания стали 12Х18Н10Т твердосплавным сферическим индентором были получены следующие результаты.

Наибольшее напряжение в заготовке возникает в начале процесса (рисунок 2). Также, согласно графику на рисунке, начало процесса сопровождается повышенным значением усилия, возникающего в инструменте.

Это связано с тем, что соприкосновение индентора с заготовкой по сути является ударом.

Далее мы можем наблюдать распределение напряжения во время установившегося процесса выглаживания (рисунок 3).

По рисунку можно судить о глубине проникновения значимого напряжения (примерно 0,6 мм), а также о ширине (диаметре) рабочей зоны индентора при заданном усилии (примерно 0,9 мм). Значения данных параметров могут быть полезны при анализе выглаживания поверхностей с нанесенными покрытиями. Например, для создания таких условий, при которых будет происходить упрочнение слоя металла под нанесенным покрытием на определенную глубину.

Значения напряжений, возникающих при заданных условиях в заготовке, недостаточны для пластического деформирования ее поверхности (не более 0,0673 МПа). Это связано с тем, что значение усилия воздействия индентора было принято в соответствии с натурными экспериментами по выглаживанию поверхностей с нанесенными покрытиями.

Для достижения цели исследования планируется создание более сложной модели выглаживания с добавлением на заготовку покрытия, с определенным усилием вдавливания индентора и с заданной исходной твердостью поверхности заготовки.

В задачи исследования также входит проверка результатов расчета на адекватность. Усложнение модели планируется до приближения к приемлемой точности относительно результатов натуральных исследований. Также рассматривается возможность применения трехмерного моделирования в DEFORM 3D.

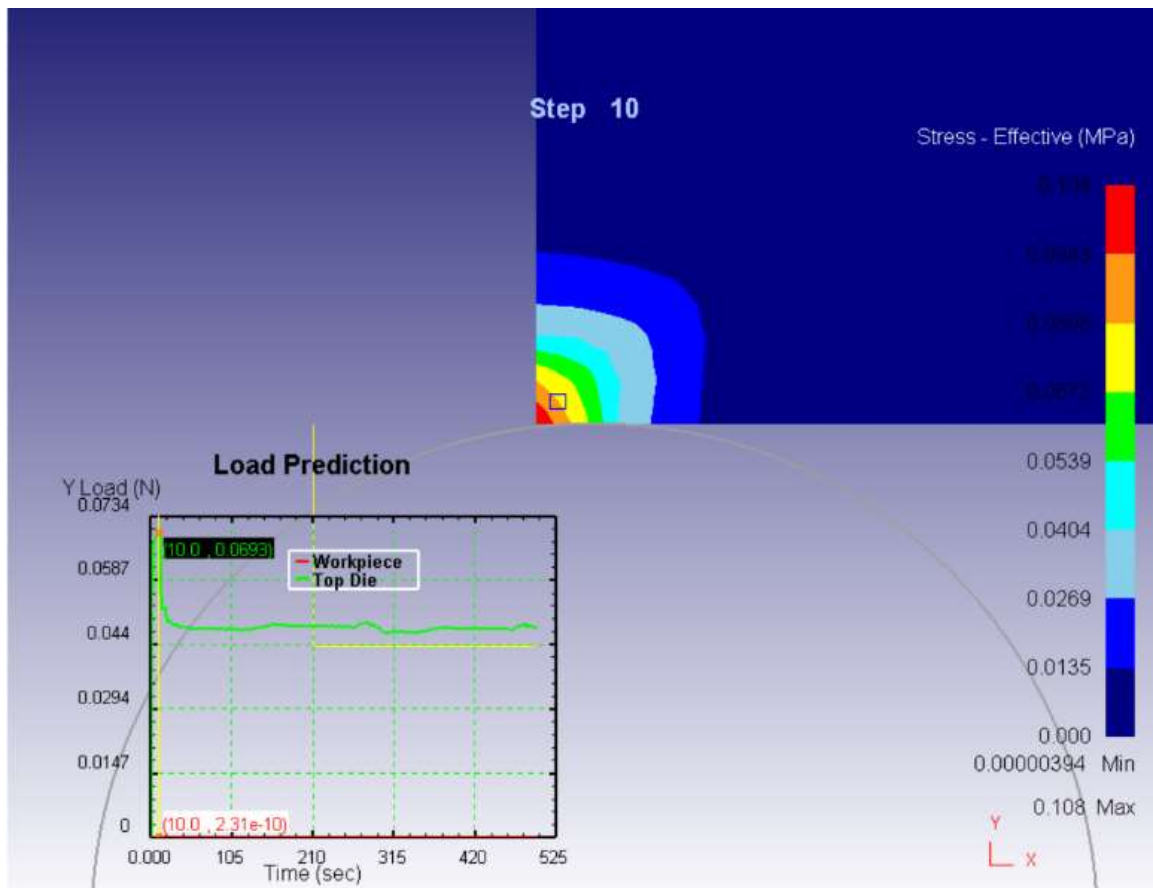


Рисунок 2 – Начало процесса выглаживания

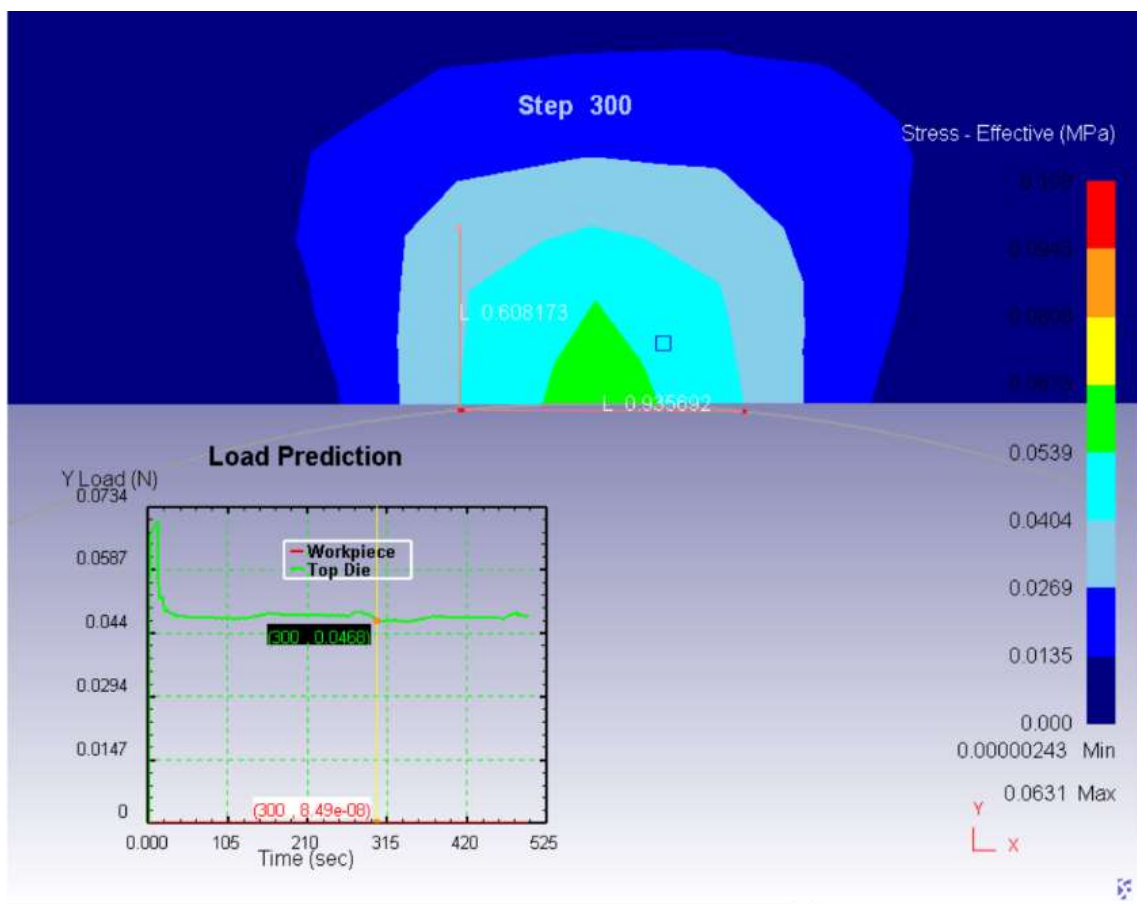


Рисунок 3 – Установившийся процесс выглаживания

На данном этапе исследования возможности программного комплекса DEFORM удовлетворяют поставленным задачам. Из материала данной статьи очевидно, что конечно-элементное моделирование является перспективным методом изучения процесса выглаживания.

Список литературы

1. Макаров А.В., Кудряшов А.Е., Титова А.П., Владимиров А.А. Перспективы обработки выглаживанием калибров прокатных валков, упрочненных твердосплавными СВС-электродными материалами // Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Наука и производство: Сб. ст. по материалам XV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, (Старый Оскол, 9-10 дек. 2019 г.), Старый Оскол: Изд-во СТИ НИТУ МИСиС, 2019. С. 263 – 272.
2. Владимиров А.А., Мартынов Е.М. Перспективы использования конечноэлементного моделирования при исследовании процессов горного и металлургического машиностроения // Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Наука и производство: Сб. ст. по материалам XV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, (Старый Оскол, 21-23 ноя. 2018 г.), Старый Оскол: Изд-во СТИ НИТУ МИСиС, 2018. С. 229 – 234.
3. Гадалов В.Н., Романенко Д.Н., Самойлов В.В., Николаенко А.В., Григорьев С.Б. Методика оценки шероховатости поверхности электроискрового покрытия после выглаживания минералокерамикой // Известия высших учебных заведений. Порошковая металлургия и функциональные покрытия, Москва: Изд-во Калвис 2010. С. 44-46.
4. Кузнецов В.П., Смолин И.Ю., Дмитриев А.И., Коновалов Д.А., Макаров А.В., Киряков А.Е., Юровских А.С. Конечно-элементное моделирование наноструктурирующего выглаживания // Физическая мезомеханика 14 6 2011. С. 87-97.

ЛАЗЕРНАЯ РЕЗКА, КАК СПОСОБ РАСКРОЯ МЕТАЛЛА

Левыкин В.О., студент 3 курса

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС» Оскольский политехнический колледж

Всем тем, кто знаком с технологическими процессами, используемыми в машиностроении, известно, что резка занимает среди них особое положение. Именно она является основной операцией, используемой в заготовительном производстве.

Лазерная резка металла является наиболее эффективным способом раскроя металлического листа. Самые разнообразные методы резания металлов сейчас находят широкое применение для того, чтобы исходные материалы разделить на отдельные заготовки. В качестве режущего инструмента при этом используются ленточные пилы, ножовочные полотна, фрезы и пр.

Для того чтобы произвести раскрой профильных, листовых и других заготовок, используется различное оборудование, причем как общего, так и специального назначения. Сам процесс раскроя имеет, конечно же, и некоторые недостатки, большинство из которых заключается в малой производительности оборудования, невысокой стойкостью отрезного специализированного инструмента к износу, а также с тем, что в большинстве случаев очень трудно или вообще невозможно произвести раскрой исходного материала по сложным контурам.

Механические методы разделения исходного материала на отдельные заготовки на сегодняшний день отнюдь не являются единственными. Для этого используется также плазменная, ацетилено-кислородная резка, производительность которых существенно выше. Однако эти методы раскроя не обеспечивают должной точности и чистоты поверхностей реза, и поэтому его поверхности в подавляющем большинстве случаев требуют механической обработки. Что касается электроэрозионной резки, то она обеспечивает высокое качество реза, малую его ширину, однако производительность при этом очень низка.

Раскрой листового металла с помощью лазера.

На сегодняшний день именно лазерная резка является той технологией, которая наиболее эффективна для раскроя листового металла. Она основывается на таких процессах, как нагрев, плавление и испарение материала в результате химических реакций горения, возникающих в зоне реза, и сопровождающихся удалением расплава. [3]



Рисунок 1 – Раскрой листового металла

Высокая концентрация энергии, обеспечиваемая лазерным излучением, исключает механическое воздействие на металл. Благодаря этому деформации в месте реза оказываются действительно минимальными, причем даже после остывания. С помощью лазерной резки осуществляется раскрой с высокой степенью точности, причем даже тех материалов, которые являются легкодеформируемыми при резке механическим способом.[2]

Лазерная резка — технология резки и раскроя материалов, использующая [лазер высокой мощности](#) и обычно применяемая на промышленных производственных линиях. Сфокусированный лазерный луч, обычно управляемый [компьютером](#), обеспечивает высокую концентрацию энергии и позволяет разрезать практически любые материалы независимо от их теплофизических свойств. В процессе резки, под воздействием лазерного луча материал разрезаемого участка плавится, возгорается, испаряется или выдувается струей газа. При этом можно получить узкие резы с минимальной зоной термического влияния. Лазерная резка отличается отсутствием механического воздействия на обрабатываемый материал, возникают минимальные деформации, как временные в процессе резки, так и остаточные после полного остывания. Вследствие этого лазерную резку, даже легкодеформируемых и нежестких заготовок и деталей, можно осуществлять с высокой степенью точности. Благодаря большой мощности лазерного излучения обеспечивается высокая производительность процесса в сочетании с высоким качеством поверхностей реза. Легкое и сравнительно простое управление лазерным излучением позволяет осуществлять лазерную резку по сложному контуру плоских и объемных деталей и заготовок с высокой степенью автоматизации процесса. При лазерной резке применяются вспомогательные технологические газы, которые направляются к местам реза вместе с лазерным излучением. Последнее разогревает, расплавляет и испаряет материал, а с помощью струи газа осуществляется удаление продуктов разрушения, в результате чего срез получается ровным и чистым.[1]

При резке металлов лазерное излучение имеет большую плотность, и за счет этого обеспечивается высокая производительность процесса, которая, к тому же, сочетается с отличным качеством образуемых поверхностей. Что касается управления процессом лазерного раскроя, то оно осуществляется довольно легко, поскольку для этого применяются современные станки с числовым программным управлением. Их использование обеспечивает возможность осуществления лазерной резки по достаточно сложным контурам, с высокой точностью, чистотой и производительностью.

Практика показывает, что именно лазерная технология раскроя сейчас является наиболее передовой практически во всех отношениях. Она имеет множество преимуществ перед технологией раскроя традиционной, при которой применяются методы механического воздействия на исходный материал.

Список литературы

1. Сварка и резка материалов; Академия – Москва, 2018. – 400 с.
2. Ханпетов, М.В. Сварка и резка металлов; М.: Стройиздат – Москва, 2016. – 232 с.
3. Чернышов Г. Г. Сварочное дело. Сварка и резка металлов; Академия – Москва, 2017. – 496 с.

СУПЕРФИНИШИРОВАНИЕ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Леднев М.В., студент 2 курса

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС» Оскольский политехнический колледж

Суперфиниширование — процесс отделочной обработки поверхности заготовок мелкозернистыми абразивными брусками. Характерным признаком процесса является колебательное движение брусков с частотой от 500-600 до 2000-3000 дв. ход/мин и амплитудой 2-5 мм. Суперфиниширование целесообразно применять для улучшения эксплуатационных свойств деталей, работающих в условиях трения, скольжения и качения, поскольку с помощью этого процесса можно получить поверхность шероховатостью до $Ra = 0,080-0,160$ мкм практически без волнистости, с минимальной огранкой (0,5 мкм), удалить дефектный поверхностный слой металла, образовавшийся при шлифовании, и достигнуть упрочнения поверхностного слоя без каких-либо структурных изменений. Все это вместе с возможностью управления направлением и формой микронеровностей позволяет рекомендовать суперфиниширование как наиболее эффективный вид отделочной обработки рабочих поверхностей для таких деталей, как кольца и ролики подшипников качения, коленчатые и распределительные валы, поршневые пальцы, клапаны, шпиндели и пиноли станков, различные гладкие и ступенчатые оси, роторы, калибры, штоки, поршни, золотники и др. (рис. 1).

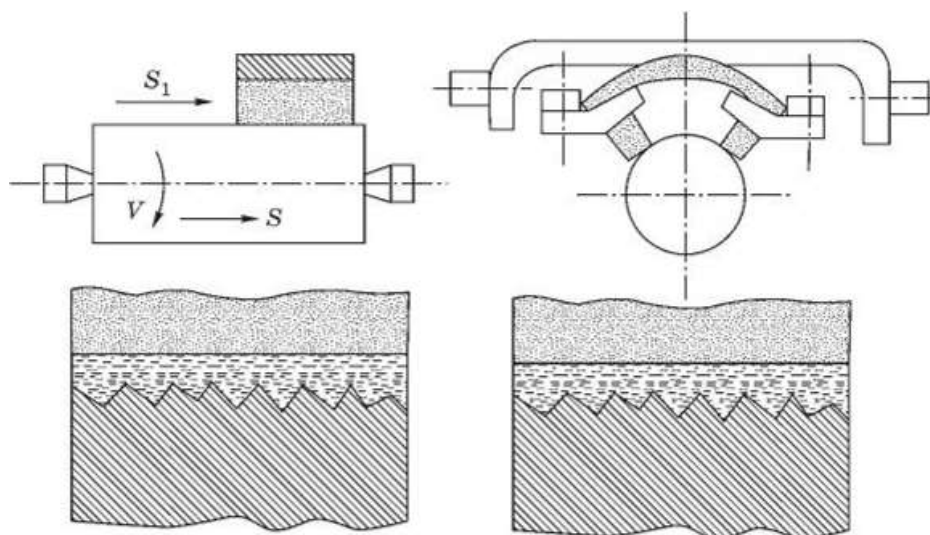


Рисунок 1 – Схема суперфиниширования

Сущность процесса суперфиниширования состоит в царапании обрабатываемой поверхности одновременно большим количеством (10^2-10^4 зерен/мм²) мельчайших абразивных зерен. Основными видами взаимодействия зерен с металлом являются микрорезание со снятием тончайших (0,1-0,5 мкм) стружек и трение с пластическим оттеснением металла. Соответствующим выбором условий суперфиниширования (характеристика бруска, режимы обработки, смазочно-охлаждающая жидкость) можно обеспечить непрерывающееся резание металла в течение длительного времени. При интенсивном резании скорость съема металла достигает 1–1,5 мкм/с, происходит исправление погрешностей формы детали и удаление дефектного слоя. Далее, если это необходимо, переводят процесс в режим преобладающего граничного трения, при котором брусок выглаживает, полирует обрабатываемую поверхность, придавая ей зеркальный блеск [2].

Операции суперфиниширования можно классифицировать по следующим основным признакам:

- по виду базирования заготовок — центровое или бесцентровое;

- по виду подачи — обработка врезанием или с продольной подачей;
- по форме обрабатываемой поверхности — цилиндрические, конические, тороидальные (желоба колец подшипников), торцевых плоских и сферических поверхностей).

Как правило, обрабатываемая заготовка вращается со скоростью v_1 (а брусок имеет колебательные движения со средней скоростью v_2). При обработке в центрах длинных заготовок и бесцентровой обработке гладких заготовок за один ход имеется дополнительная продольная подача головки с бруском или заготовки (при бесцентровой обработке). Суперфиниширование коротких (до 50-70 мм) участков поверхностей на заготовках, имеющих ступени, буртики, производят методом врезания, когда длина бруска равна длине обрабатываемой поверхности либо меньше последней на величину амплитуды колебаний. При суперфинишировании торцевых плоских и сферических поверхностей в качестве инструмента чаще используют не брусок, а круг чашечной формы, вращающийся со скоростью v_1 и имеющий колебательное или планетарное движение.

Суперфиниширование выполняют после шлифования, а для заготовок, не подвергающихся термической обработке, после чистового и тонкого точения на специальных суперфинишных станках или на универсальных токарных и шлифовальных станках с установленными на них головками-вибраторами (в мелкосерийном и единичном производстве).

Смазочно-охлаждающие жидкости. При обработке закаленных сталей в качестве СОТЖ в большинстве случаев используют керосино-масляную смесь (85-90% керосина и 10-15% машинного масла, например турбинное — Л или индустриальное — 20). В эту смесь добавляют 3-5% кислоты. При обработке вязких, пластичных сталей и сплавов следует, во избежание наволакивания металла на брусок, применять СОТЖ с увеличенным (до 70-80%) содержанием масла, из чистого масла или смеси легких масел с добавкой олеиновой кислоты.

Применение СОТЖ на водной основе при обработке конструкционных сталей приводит к повышению шероховатости поверхности.

Необходима тщательная очистка СОТЖ от отходов обработки, для чего современные суперфинишные станки оснащены магнитным и тонким бумажным фильтрами. Высокая степень очистки достигается также с помощью песчано-тканевого фильтра, представляющего собой камеру с мелкозернистым песком и несколькими перегородками с натянутой на них специальной тканью. Подачу СОТЖ следует осуществлять достаточно обильной струей, направленной на входную (с учетом вращения детали) кромку бруска.

Точность и качество поверхности деталей, обработанных суперфинишированием. Суперфиниширование при наличии достаточного припуска в значительной мере исправляет некруглость (охлапанку) деталей. После суперфиниширования некруглость составляет 0,3-0,7 мкм.

Точность обработки суперфинишированием зависит от жесткости технологической системы, включающей устройство для передачи давления на брусок, базирующие элементы и заготовку. Лучшие результаты достигаются при передаче давления на брусок непосредственно от штока гидро- или пневмоцилиндра суперфинишной головки; наличие в этой системе пружин значительно (в 4-6 раз) замедляет исправление и уменьшает величину некруглости. Современные суперфинишные станки оснащены гидравлической системой прижима бруска с обратным клапаном, что обеспечивает исправление некруглости от 3-5 до 0,8-1,5 мкм за 30 и до 0,3-0,7 мкм за 60-90 с. [1]

Суперфиниширование является прекрасным аналогом обычному финишированию, которое во многом проигрывает ему в качестве и точности обработки поверхности.

Список литературы

1. З.И. Кремень, И.Х. Страшевский "Хонингование и суперфиниширование деталей" Ленинград, "Машиностроение" 2016 г.
2. Чернышов Г. Г. Сварочное дело. Сварка и резка металлов; Академия – Москва, 2017. – 496 с.

ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ЧЕРЧЕНИЯ

Мальцева В.А., студентка 3 курса

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС» Оскольский политехнический колледж

С древнейших времён и до наших дней графическая информация остаётся самым простым и удобным видом общения между людьми. Ведь недаром говорят: «Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать», и не зря считают, что «один рисунок стоит тысячи слов». От чертежей-рисунков, от планов, начертанных в натуральную величину на песке, до современных чертежей, выполненных по соответствующим стандартам ЕСКД, от пещерной до компьютерной графики человечество проделало огромный путь. Действительно, сегодня понять конструкцию любого изделия, наладить его изготовление и ремонт без соответствующих графических документов (чертежей и схем) просто невозможно.

Инженерная графика — это учебная дисциплина, которая изучает правила выполнения и чтения чертежей. Любой предмет, находящийся перед нами, можно нарисовать, сфотографировать, описать словами. Но его можно и начертить, или, говорят, построить чертеж.

Чертежом называется изображение предмета, выполненное по определенным правилам с помощью чертежных инструментов. По чертежу мы можем судить об устройстве предмета, о его размерах, о форме предмета в целом и его частей [2].

Изучив черчение, вы научитесь выполнять и понимать различные чертежи, узнаете правила оформления чертежей, научитесь работать чертежными инструментами и строить изображения от руки. Знания, полученные на уроках черчения, потребуются вам при изучении других школьных предметов. Они понадобятся вам в будущем для работы на заводах, стройках, в колхозах и совхозах.

Людям приходится пользоваться не только чертежами, но и другими изображениями. Такими изображениями могут быть рисунки, географические карты, планы, схемы и т. п., с которыми вы уже встречались.

Например, в школьных мастерских при изготовлении различных предметов, кроме чертежей, вы встречались с наглядными изображениями предметов. На наглядном изображении, как и на рисунке, предмет показывают одновременно видимым с нескольких сторон. При этом в отличие от рисунка линии, параллельные на предмете в натуре, остаются параллельными между собой и на изображении. Если такое изображение дополнить размерами, то по нему можно изготовить несложный предмет. Дано наглядное изображение головки паяльника, который изготавливают ребята в мастерских школы.

Систематическое изучение черчения в России началось в XVIII веке в горнозаводских школах, возникших в связи с реформами Петра I. Из этих школ выходили квалифицированные мастера, среди них известный русский механик и изобретатель И.И. Ползунов, знаменитый в свое время строитель К.Д. Фролов. В гимназиях черчение изучалось в классах «Геометрия», а приобретенные знания применялись, главным образом, в военной архитектуре и географии [3].

Оставаясь вспомогательным учебным предметом, черчение в разные периоды использовалось, в основном, в геометрии и рисовании. Главным и очень важным предметом черчение становится в реальных училищах, открытых в 1872 году. Наряду с черчением там изучалась и начертательная геометрия. Однако начертательная геометрия как и геометрическое черчение оставались разделами математики вплоть до советского периода.

Значительным шагом на пути развития графической культуры в России явилась программа по черчению для фабрично-заводских школ-семилеток, изданная в 1930 году.

В 1932 году черчение выделяется в самостоятельный предмет. В программе этого года четко намечается четыре основных раздела: 1) геометрическое черчение; 2) проекционное черчение; 3) черчение в аксонометрии; 4) черчение с натуры. В 1934 году школа получает первый учебник по черчению, написанный профессором В.О. Гордоном. В течение тридцати

лет программы по черчению менялись. Так в 1935/36 учебном году во главу угла ставилось выполнение геометрических построений и копирования чертежей, в 1945-1953 гг. больше внимания уделялось проекционному черчению, чтению и выполнению чертежей технических деталей, программа 1954 года, в связи с развитием отечественного производства, давала возможность приблизить изучение черчения к практике [8].

В 1964 году общее образование переходит на десятилетнее обучение. К этому времени школа располагает уже значительной учебной и методической литературой. Большой вклад в методику преподавания черчения внесли ученые А.А. Абрикосов, С.И. Дембинский, В.И. Кузьменко, и, конечно, А.Д. Ботвинников, под редакцией которого до сих пор выходит школьный учебник.

В 70-е годы прошлого столетия программа школьного черчения была рассчитана на трехлетний курс обучения. В VII классе предусматривалось изучение способов проецирования, рассмотрение чертежей в системе прямоугольных проекций. Особое внимание уделялось анализу геометрической формы предметов. Все это помогало учащимся правильно осмыслить, имеющиеся представление о способах изображения окружающих их предметов и дальнейшему усвоению системы знаний, излагаемых в курсе черчения. В VIII классе основное внимание уделялось изучению разрезов и сечений (22 часа), чтению и выполнению эскизов и рабочих чертежей.

Затем в IX классе предусматривалось изучение устройства механизмов машин и механизмов, соединения деталей и даже изображение зубчатых колес и пружин.

По желанию учащихся, обнаруживших интерес к черчению, вводились часы факультативных занятий. Такое расширение учебного материала было направлено на формирование готовности учащихся к изучению устройства конструкции машин и механизмов в процессе трудового обучения и возможной будущей трудовой деятельности, и было оправданным, учитывая, что большая часть выпускников того времени по окончании школы продолжали свое обучение в образовательных учреждениях НПО и СПО. В действующих образовательных стандартах черчение, как учебная дисциплина, в базовых и профильных общеобразовательных дисциплинах отсутствует, но может быть включена в образовательную область «Технология. Часы учебного предмета «Технология» в IX классе передаются в компонент образовательного учреждения для организации предпрофильной подготовки обучающихся.

В соответствии с федеральным базисным планом (приказ МО РФ от 09.03.2004 г. № 1312) объем предпрофильной подготовки учащихся равен 105 учебным часам в год (по 3 часа в неделю при 35 учебных неделях). Предпрофильная подготовка направлена на обеспечение выбора, как профиля, так и места и формы продолжения образования, дальнейшего трудоустройства и состоит из: предпрофильных курсов по выбору; информационной работы и профильной ориентации (ориентационной работы) учащихся [1].

Изучение графического языка, как синтетического языка, имеющего свою семантическую основу, является необходимым, поскольку он общепризнан международным языком общения. Знания его может стать одной из преимущественных характеристик при получении работы, как в своей стране, так и в других странах мира, а также для продолжения образования, учитывая, что в России до 60% всех вузов осуществляют подготовку инженерных специальностей.

Графическая подготовка учащихся в общеобразовательных школах формирует компетенции, необходимые для развития профессионально значимых качеств личности для выбранного направления трудовой деятельности, а значит должна рассматриваться как необходимая составляющая общего образования.

Анализируя значение пространственного мышления в учебной деятельности, психологи и педагоги неоднократно говорили о его продуктивном влиянии на интеллектуальное развитие личности. Наиболее интенсивно эта проблема исследовалась в связи с анализом условий обеспечивающих эффективное усвоение знаний. Подчеркивая значительную роль пространственного мышления в усвоении различных учебных дисциплин,

исследователи предлагали формировать знания, умения и навыки (В.И. Зыкова, Е.Н. Кабанова-Меллер, Б.Ф. Ломов); предлагали формировать приемы умственной деятельности (Е.Н. Кабанова-Меллер, Л.В. Вайткуне); развивать пространственное воображение (Г.А. Владимирский, А.Д. Ботвинников, Н.Ф. Четверухин, И.С. Якиманская), геометрическое видение (Б.В. Журавлев, И.С. Якиманская).

Существующие компьютерные системы автоматизации проектно-конструкторских работ – САПР, например, «КОМПАС-3D LT» (бесплатная версия профессиональной системы трехмерного твердотельного моделирования, позволяющая создавать параметрические модели деталей и получать их чертежи в полном соответствии с ГОСТ), должны рассматриваться и применяться как современный инструмент для создания чертежей параллельно с теоретическими разделами геометрического и проекционного черчения. Система КОМПАС-3D позволяет реализовать классический процесс трехмерного параметрического проектирования – от идеи к ассоциативной объемной модели, от модели к конструкторской документации. Основные компоненты КОМПАС-3D – собственно система трехмерного твердотельного моделирования, универсальная система автоматизированного проектирования КОМПАС-График и модуль проектирования спецификаций. При работе с ПМК учащийся должен получить навыки работы с компьютером и чертежно-графическим редактором, изучая (или повторяя) программный материал курса черчения.

Овладение теоретическими знаниями по черчению и практическими умениями в применении САПР будут способствовать «развитию профессионально значимых качеств личности для выбранного направления трудовой деятельности; способности к рационализаторской деятельности в выбранном виде труда, к самостоятельному поиску и решению практических задач в сфере технологической деятельности» [1].

Список литературы

1. Актуальные проблемы информатизации профессионального образования // Материалы республиканской научно-практической конференции. – Казань: РИЦ "Школа", 2016. – 152 с.
2. Апатова Н.В. Информационные технологии в школьном образовании. – М.: изд-во РАО, 2017. – 228 с.
3. Степакова В.В. История развития чертежа. Современный чертеж. Наглядное пособие по черчению. – Издательство: Айрис-пресс, 2016.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ЭЛЕКТРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЭЛЕКТРОИСКРОВОГО ЛЕГИРОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ

Подкопаев Н.В., студент 1-го курса

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Изготовление большинства деталей машин и механизмов осуществляется механической обработкой давлением и резанием, которая используется уже длительное время. Одним из значительных достижений XX века является открытие советскими учеными нового метода обработки металлических материалов – электроискрового легирования. Данный метод основан на использовании электрических разрядов для создания поверхностного слоя с требуемыми эксплуатационными свойствами.

При ЭИЛ осуществляется воздействие на металлические поверхности короткими электрическими разрядами энергией от сотых долей до десятка и более джоулей и частотой обычно не более 1000 Гц. При периодическом контакте электрода (анода), вибрирующего в межэлектродном промежутке, с обрабатываемым изделием (катодом) и его разрыве возникают электрические разряды, создаваемые генератором импульсов (рисунок 1).

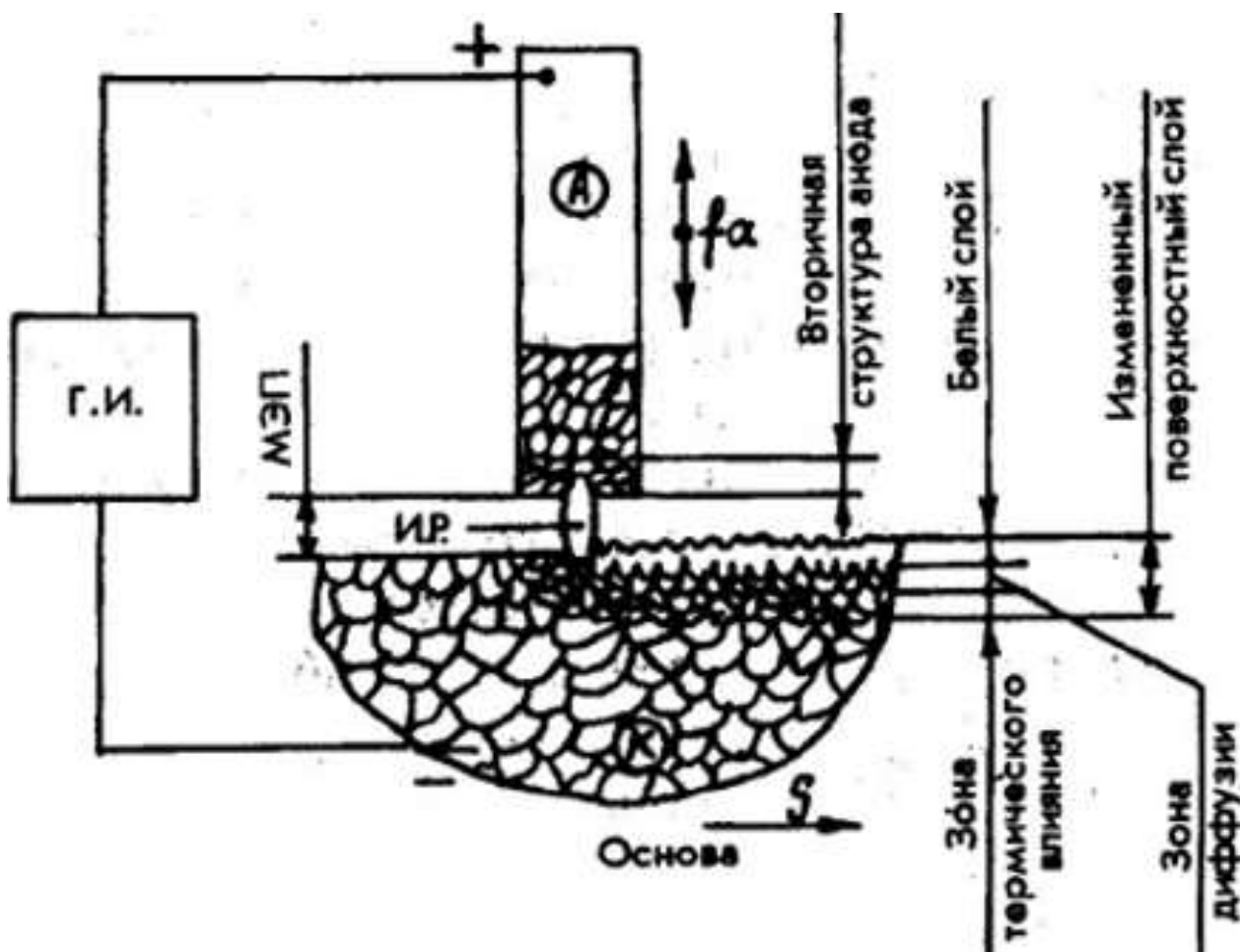


Рисунок 1 – Общая схема электроискрового процесса: ГИ – генератор импульсов; МЭП – межэлектродный промежуток; ИР – искровой разряд; А – анод (компактный электрод); К – катод (деталь, инструмент); f_a – частота вибраций электрода; S – подача

При ЭИЛ идут процессы преимущественного разрушения материала электрода (анода) и образования вторичных структур в рабочей его части; осуществляется перенос продуктов эрозии электрода на деталь (катод); элементы материала электрода диффундируют в

поверхностный слой изделия; поверхность изделия приобретает новый специфичный рельеф; образуется на поверхности изделия измененный слой, при этом изменяются свойства поверхностного слоя; происходит изменение размера изделия (рисунок 2).

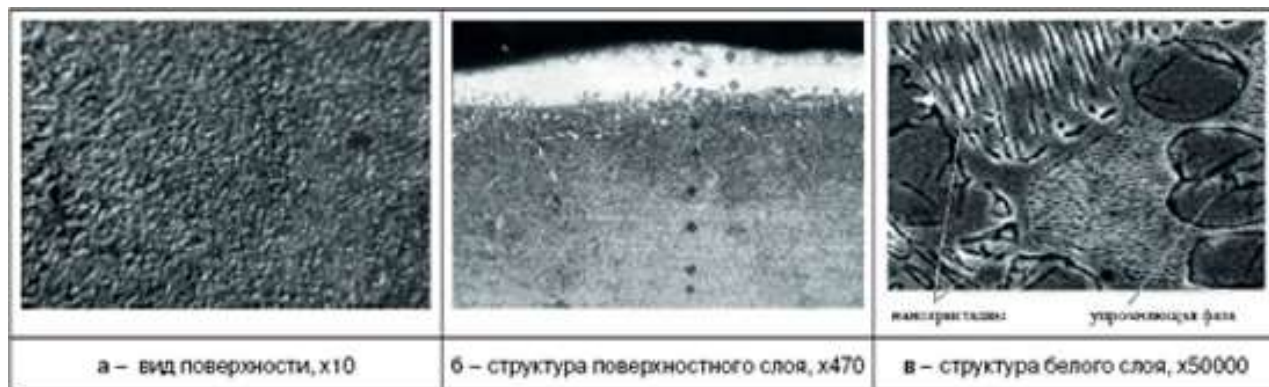


Рисунок 2 – Вид поверхностей после ЭИЛ

В настоящее время на практике в качестве легирующего электрода применяют преимущественно твердые сплавы на основе карбидов вольфрама и титана, однако они не всегда удовлетворяют требованиям, предъявляемым к электродным материалам для ЭИЛ в связи с их высокой эрозионной стойкостью и большой стоимостью. Для большей эффективности и масштабности применения электроискровых покрытий требуется создание специальных электродных материалов с учетом специфики их поведения в условиях искрового разряда.

Одной из важнейших проблем в области использования ЭИЛ является разработка специальных электродных материалов, обеспечивающих получение качественного легированного слоя с требуемым уровнем физико-химических и эксплуатационных свойств.

Таблица 1 – Электродные материалы, используемые при ЭИЛ металлических поверхностей

Материал		Назначение легированного слоя
анода	катода	
Al	Al, Cu, стали Ст3, У10А, ХВГ, ВТО	Повышение коррозионной стойкости, повышение жаростойкости, повышение износостойкости
Cu	Al, Cu, стали Ст3, Х18Н10Т	Повышение коррозионной стойкости, повышение стойкости металлургического оборудования, повышение работоспособности электрических контактов
Cr	Стали 35, 45, 40Х, У10А, ХВГ, ВТ2, Cu	Повышение коррозионной стойкости, повышение жаростойкости, повышение стойкости режущего инструмента
Графит	Стали Р18, 65Г, Т15К6	Повышение стойкости режущего инструмента, повышение стойкости штамповой оснастки
Mo, W	Стали 30, 45, У10А, ХВГ	Повышение коррозионной стойкости, повышение износостойкости
Ag	Cu, Д16Т, 35ХН3Ф, ВТ16А	Повышение стойкости режущего инструмента, повышение работоспособности электрических контактов
FeCr	Стали 35, 45, У8А, Х12М, 40Х, 4ХИ2С	Повышение износостойкости, повышение стойкости металлургического оборудования, повышение стойкости режущего инструмента, повышение стойкости штамповой оснастки

Одной из причин, ограничивающих научно обоснованный выбор электродных материалов, является отсутствие их классификации. На основе предложенных классификаций

видов ЭИЛ и обобщенной модели процесса электродные материалы можно классифицировать по типу химической связи, назначению легированного слоя, материалу катода, виду ЭИЛ, геометрической форме электродов.

Первую группу материалов представляют в основном металлы. Металлы, в свою очередь, подразделяются на образующие неограниченные твердые растворы с материалом катода или образующие ограниченные твердые растворы, а также имеющие температуру хладноломкости больше или меньше температуры окружающей среды.

Материалы второй группы представляют графит, а также интерметаллиды и тугоплавкие соединения. К ним относятся: интерметаллиды TiAl, NiAl; карбиды переходных металлов IV–VI групп; бориды переходных металлов IV–VI групп; нитриды переходных металлов IV–VI групп; сплавы на основе карбидов, боридов, нитридов переходных металлов.

Индивидуальные тугоплавкие соединения не находят практического применения для ЭИЛ в связи с высокой хрупкостью и низким коэффициентом переноса материала и используются в основном как модельные объекты для исследования.

По назначению легирующего состава электродные материалы подразделяются на материалы, предназначенные для повышения износостойкости, жаростойкости, коррозионной стойкости, электропроводности.

По материалу катода электродные материалы подразделяются на пять групп: для упрочнения сталей, чугунов, металлов, титановых сплавов, алюминиевых сплавов.

Для упрочнения сталей и металлов используют преимущественно твердые сплавы на основе карбидов вольфрама и титана. Для легирования титановых сплавов – Cr, Ni, интерметаллиды NiAl, TiAl, NiCr. для ЭИЛ алюминиевых сплавов – Fe, Ni, Cu.

Например, такие электродные материалы как СТИМ-11 (TiB₂ – NiAl) и СТИМ-40НА (TiC – NiAl) рекомендованы для обработки прокатных валков из белого чугуна (рисунок 3) [3].



Рисунок 3 – ЭИЛ прокатного валка многоэлектродной оснасткой

Разработанный технологический процесс был апробирован на прокатных валках чистой клетки № 24 (диаметр валков 376,5 мм) в условиях АО «ОЭМК».

По результатам испытаний, представленным в работе [3], авторами было выявлено, что стойкость упрочненных калибров в 8 раз выше стойкости неупрочненных калибров.

Таким образом, можно сделать вывод, что применение различных электродных материалов для электроискрового легирования позволяет формировать функциональные покрытия на поверхностях деталей, имеющих различные эксплуатационные характеристики.

Стоит отметить, что применение модифицированных электродных материалов для электроискрового легирования поверхностей деталей является перспективным направлением исследований функциональных покрытий.

Исходя из представленных выводов, можно сформулировать направления дальнейших исследований материалов для формирования функциональных покрытий, которые заключаются в определении оптимальных комбинаций электродных материалов для электроискрового легирования с целью обеспечения комплексных эксплуатационных характеристик рабочих поверхностей деталей.

Список литературы

1. Верхотуров А.Д., Подчерняева И.А., Прядко Л.Ф., Егоров Ф.Ф. Электродные материалы для электроискрового легирования. М., 1988.
2. Николенко С.В. Новые электродные материалы для электроискрового легирования. Владивосток: Дальнаука, 2005.
3. Кудряшов А.Е., Доронин О.Н., Замулаева Е.И., Левашов Е.А., Швындина Н.В. Перспективы применения электродных СВС-материалов и технологии электроискрового легирования для упрочнения прокатных валков // Черные металлы, № 10, 2013, с. 61-68.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНОГО ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ ПРОКАТНЫХ СТАНОВ, УПРОЧНЕННЫХ СВС-ЭЛЕКТРОДНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

Титова А.П.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Детали прокатных сортовых станов (детали привалковой арматуры, различные ролики, валки и др.) являются ответственными деталями, эксплуатационные характеристики которых во многом влияют на производительность труда, на качество и себестоимость выпускаемой продукции. Эти детали работают при высоких температурных и механических нагрузках. Увеличение износостойкости деталей прокатных станов является актуальной научно-технической задачей.

Для упрочнения деталей прокатных станов перспективно использование синтетических твердых инструментальных материалов (СТИМ), разработанных в НИТУ «МИСиС» и изготовленных методом СВС-компактирования (СВС – самораспространяющийся высокотемпературный синтез) [1], что было подтверждено результатами промышленных испытаний на АО «Оскольском электрометаллургическом комбинате», которые показали увеличение стойкости калибров прокатных валков, упрочненных материалами на основе диборида титана СТИМ-11 ($TiB_2 - NiAl$) и на основе карбида титана СТИМ-40НА ($TiC - NiAl$), более чем в 2 раза [2], а упрочненных материалами СТИМ-11ОКн ($TiB_2 - NiAl + ZrO_2$ нано) и СТИМ-40НАОКн ($TiC - NiAl + ZrO_2$ нано) – в 8 раз [3, 4].

Для осуществления электроискрового легирования (ЭИЛ) производится сближение инструмента (анода) и заготовки (катода), при этом между ними увеличивается напряженность электрического тока и возникает импульсный искровой разряд, в результате которого сфокусированный поток электронов от катода устремляется к аноду. Выделившаяся в поверхностных слоях анода энергия движения остановленных электронов броском освобождается системой, что приводит к локальному расплавлению и частичному испарению материала инструмента. Расплавленные частицы анода, достигнув поверхности катода, привариваются и частично внедряются в нее. Далее происходит механический удар анода, способствующий увеличению однородности и плотности покрытия.

С поверхности катода тоже происходит выброс металла и образуется эрозионная лунка с выступающим над поверхностью заготовки бортиком, образованным в результате вытеснения из расплавленной зоны металла (рис. 1). Поверхностный слой катода, после легирования, преимущественно состоит из материала анода, так как количество жидкой фазы на аноде значительно больше, чем на катоде. Но гидродинамическое перемешивание способствует тому, что в этом слое в ряде случаев в достаточно большом количестве (20-30 %) распределяется и материал катода [5, 6].

Технология ЭИЛ позволяет получать покрытия с высокой адгезией. Метод характеризуется низкой энергоемкостью, простотой реализации и оборудования. Однако, к недостаткам можно отнести низкую производительность процесса и ограниченность толщины полученных покрытий.

При повышенных требованиях к микрогеометрии поверхностей деталей прокатных станов, шероховатость поверхностей деталей, упрочненных методом ЭИЛ, является в ряде случаев недостаточной. В связи с чем, задача снижения шероховатости поверхности сформированных покрытий является актуальной.

На величину шероховатости ЭИЛ-покрытий влияют частотно-энергетические параметры и время обработки, состав электродных материалов, а также кинематика движения рабочего инструмента.

Для снижения шероховатости ЭИЛ-покрытий применяют шлифование, полирование, притирку, поверхностное пластическое деформирование (ППД) (выглаживание [7],

безабразивная ультразвуковая финишная обработка [8]), лазерная обработка.



Рисунок 1 – Внешний вид лунки, образованной на заготовке в результате единичного искрового электрического разряда

Большинство методов механической обработки не применимы для снижения шероховатости ЭИЛ-покрытий, так как их толщины 0,01-0,05 мм меньше или сопоставимы с минимальным технологическим припуском на механическую обработку. Для уменьшения шероховатости упрочненных поверхностей было решено применить один из видов ППД – выглаживание с помощью твердосплавного индентора. Данный способ ранее использовали для снижения шероховатости ЭИЛ-покрытий на титане [9, 10].

При выглаживании в месте контакта индентора с обрабатываемой поверхностью возникают значительные контактные напряжения. При достаточном усилии выглаживание приводит к пластической деформации поверхностного слоя, способствующей сминанию микронеровностей и изменению его физико-механических свойств. На выглаженной поверхности возникают значительные остаточные напряжения сжатия, благодаря которым повышаются ее износостойкость и усталостная прочность [10].

В данной работе производилось выглаживание электроискровых покрытий, сформированных синтетическими твердыми инструментальными материалами на стали 60ХН, с целью определения перспектив применения ППД для снижения шероховатости поверхности таких покрытий. Для этого изучались микрорельеф и свойства покрытий до и после ППД.

Методика исследований

В качестве электродов (анода) для электроискровой обработки применяли СВС-электродные материалы на основе диборида титана СТИМ-11 и на основе карбида титана СТИМ-40НА (табл. 1).

В качестве катода применяли образцы диаметром 50 мм и длиной 250 мм из стали 60ХН в состоянии поставки.

Для нанесения электроискровых покрытий использовалась установка для электроискрового легирования ALIER-METAL G53. Покрытия формировались на частотно-энергетическом режиме обработки, характеризующемся энергией единичных импульсных разрядов 0,175 Дж. Скорость нанесения ЭИЛ-покрытий составляла 3 мин/см².

Таблица 1

Применяемые электродные материалы

Марка материала (ТУ 24.45.30-027-11301236-2019)	Состав шихты, % (масс.)				
	Ti	B	C	Ni	Al
СТИМ-11 (TiB ₂ -NiAl)	41,4	18,6	–	27,4	12,6
СТИМ-40НА (TiC-NiAl)	48,0	–	12,0	27,4	12,6

Поверхностное пластическое деформирование (выглаживание) проводилось на токарно-винторезном станке JET GHB-1340A DRO выглаживателем с индентором ($r = 6$ мм) из вольфрамокобальтового твердого сплава ВК6 на следующих технологических режимах: частота вращения заготовки $n = 70$ об/мин, продольная подача индентора $S = 0,05$ мм/об, сила выглаживания, направленная по нормали к обрабатываемой поверхности, составляла $P = 500$ Н. Значение силы выглаживания было определено на основе предыдущих исследований. Сила выглаживания регулировалась по диаграмме нагружения пружины, путем перемещения поперечного суппорта с резцедержателем, в котором был установлен выглаживатель, пружина деформировалась на величину, необходимую для получения требуемой силы выглаживания. Для снижения коэффициента трения в зоне контакта индентора с обрабатываемой поверхностью использовалось масло индустриальное И20.

Общий вид процесса выглаживания представлен на рис. 2.

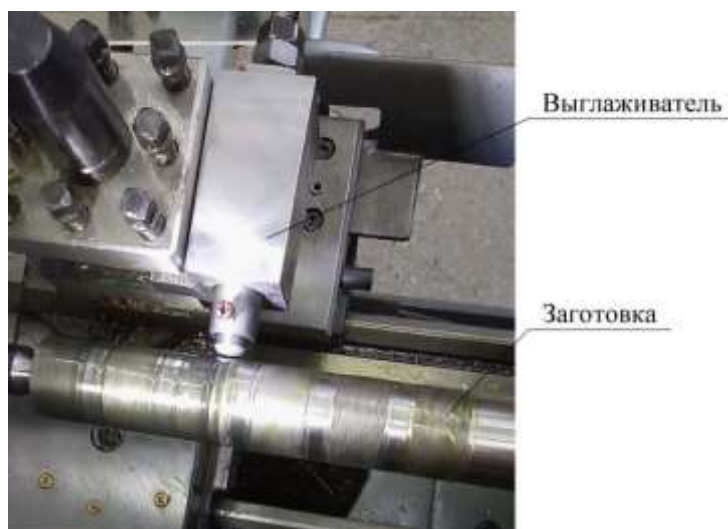


Рисунок 2 – Общий вид процесса выглаживания образца с ЭИЛ-покрытиями

С целью определения и оценки влияния температур, возникающих в зоне выглаживания, проводилась съемка тепловизором SDS HotFind-DXT.

Металлографический анализ шлифов с ЭИЛ-покрытиями выполнялся на металлографическом микроскопе 4ХС. Определение толщины и сплошности покрытий проводился при увеличении 400х.

Шероховатость покрытий измерялась профилометром TR 200 на базовой длине 2,5 мм (длина оценки $5l_b = 12,5$ мм) и оценивалась по параметру R_a (среднеарифметическое отклонение профиля).

Исследования микротвердости образцов с электроискровыми покрытиями до и после выглаживания проводились на микротвердомере МЕТОЛАБ 502 при нагрузке 0,1 кгс по ГОСТ Р ИСО 6507-1.

Обсуждение результатов исследований

На рис. 3 приведена структура электроискрового покрытия (шлиф), сформированного при применении СВС-электрода СТИМ-11. В результате ЭИЛ-обработки на поверхности образца из стали 60ХН сформировался поверхностный слой со 100%-ной сплошностью, толщиной ~30 мкм.

Тепловизионная съемка показала, что температура в зоне выглаживания электроискрового покрытия твердосплавным индентором находится в диапазоне 36...42 °С (рис. 4) и не может приводить к фазовым превращениям в поверхностном слое обрабатываемого материала.

В табл. 2 представлены результаты измерения шероховатости поверхностного слоя и его микротвердости до и после ППД выглаживанием.

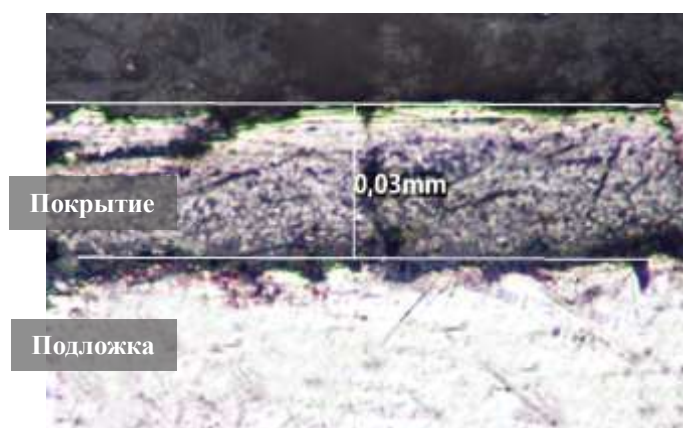


Рисунок 3 – Структура образца из стали 60ХН с ЭИЛ-покрытием до выглаживания (увеличение x400)

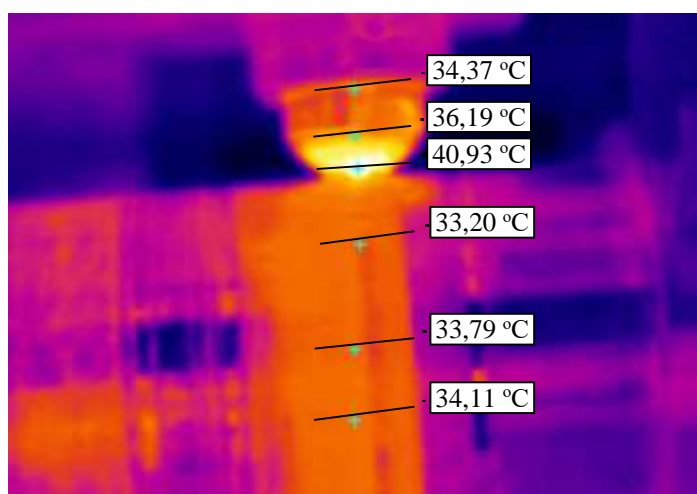


Рисунок 4 – Результаты измерения температур в зоне выглаживания

Таблица 2

Свойства электроискровых покрытий. Подложка сталь 60ХН

Электродный материал	Состояние поверхности	Сплошность, %	Толщина, мкм	R _a , мкм	Микротвердость* HV 0,1, кгс/мм ²
СТИМ-11	до выглаживания	до 100	≈3 0	9 ,18	978,2
	после выглаживания	до 100	≈3 0	1 ,67	998,3
СТИМ-40НА	до выглаживания	до 100	≈3 0	5 ,42	963,5
	после выглаживания	до 100	≈3 0	1 ,81	990,5

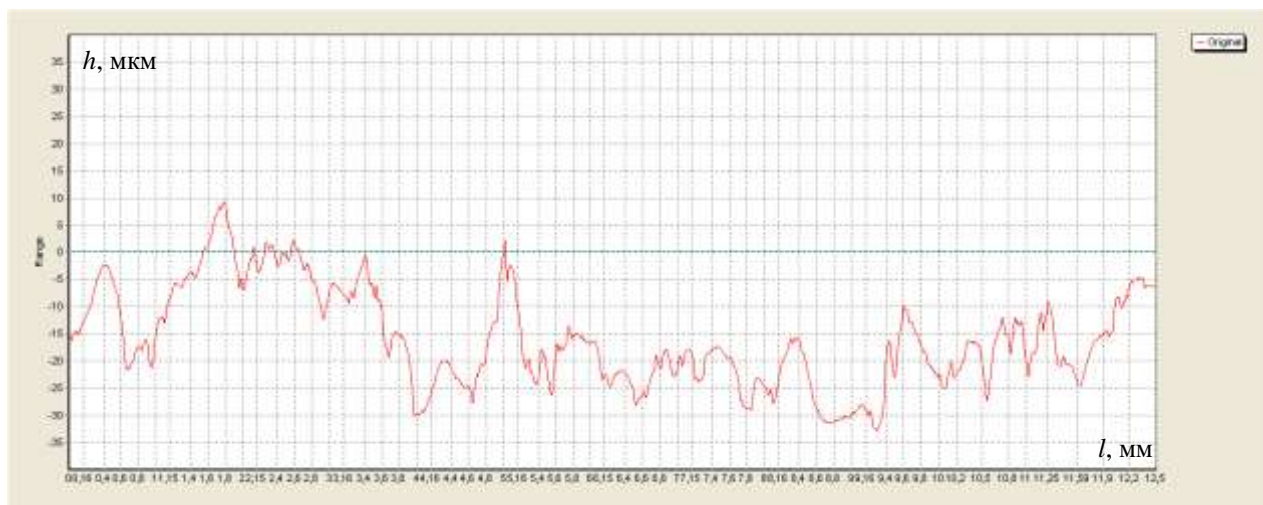
* – микротвердость образца из стали 60ХН – 270 кгс/мм²

Выявлено, что шероховатость поверхности сформированных на стали 60ХН покрытий не превышает Ra = 9,18 мкм. Покрытия на основе карбида титана характеризуются меньшей шероховатостью по сравнению с покрытием на основе диборида титана.

Применение ППД выглаживанием способствует снижению шероховатости

поверхностного слоя более чем в 3 раза. После проведения ППД минимальной шероховатостью поверхности характеризуется покрытие из СТИМ-11 ($R_a = 1,67$ мкм).

Профилограммы поверхностного слоя, полученных при измерении шероховатости поверхности ЭИЛ-покрытий СВС-сплавами СТИМ-11 и СТИМ-40НА, до и после выглаживания приведены, соответственно, на рис. 5 и 6.



а)



б)

Рисунок 5 – Профилограмма поверхностного слоя. Электродный материал СТИМ-11: а – до выглаживания; б – после выглаживания

Стоит также отметить, что диаметр заготовки после ЭИЛ составил 50,06 мм, а после ППД – уменьшился на 0,06 мм, то есть диаметральный размер вернулся к изначальному значению 50 мм.

Сформированные в результате ЭИЛ-обработки покрытия характеризуются микротвердостью до 980 кгс/мм^2 (табл. 2), что в 4 раза превышает микротвердость образца из стали 60ХН. На рис. 7 показано изменение величины микротвердости в поперечном слое образца. Под ЭИЛ-покрытием наблюдается зона упрочнения, где значения микротвердости в 2 раза превышают значения микротвердости основного материала.

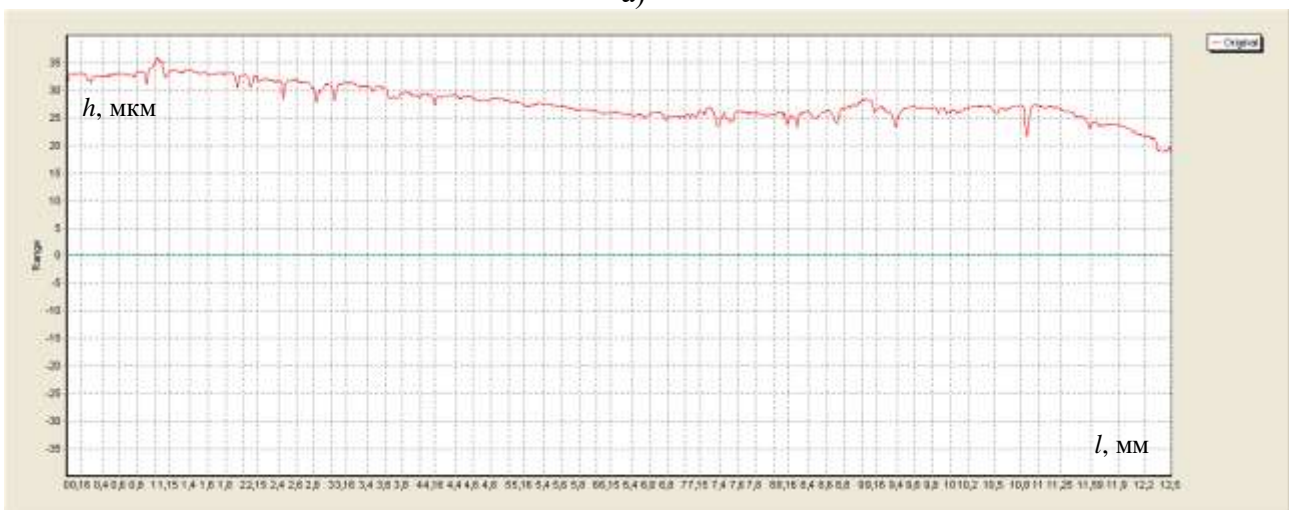
После выглаживания микротвердость покрытий увеличилась и составила $998,3 \text{ кгс/мм}^2$ для покрытия из электродного материала СТИМ-11 и $990,5 \text{ кгс/мм}^2$ для покрытия из СТИМ-40НА.

При выглаживании индентор взаимодействует как с непосредственно твердосплавными составляющими покрытия, так и с участками «смешанного состава», образованными за счет гидродинамического перемешивания материалов анода и катода [5]. В

результате, деформирующих усилий для выглаживания твердого сплава недостаточно, его отдельные вершины отламываются, а места смешанных зон хорошо поддаются деформации и вдавливаются в более мягкую подложку (рис. 8, 9).



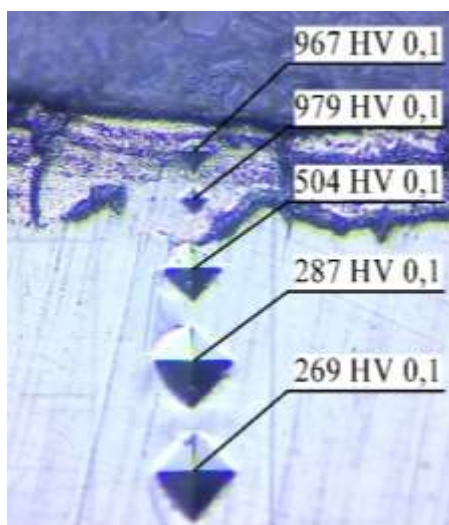
а)



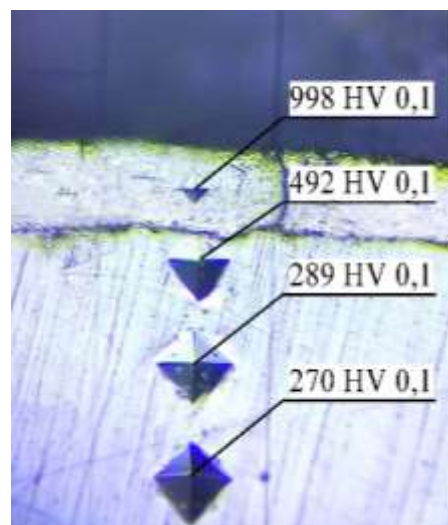
б)

Рисунок 6 – Профилограмма поверхностного слоя. Электродный материал СТИМ-40НА:

а – до выглаживания; б – после выглаживания



а)



б)

Рисунок 7 – Изучение микротвердости в различных зонах образца. Электродный материал СТИМ-11:
а – до выглаживания; б – после выглаживания

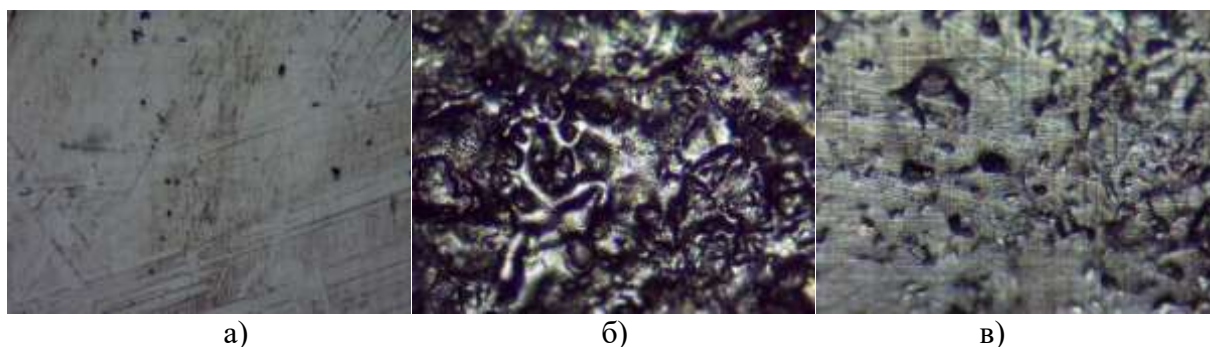


Рисунок 8 – Структура поверхности образцов. Электродный материал СТИМ-40НА (увеличение x100):
а – образец без покрытия; б – образец с ЭИЛ-покрытием; в – образец с ЭИЛ-покрытием после выглаживания

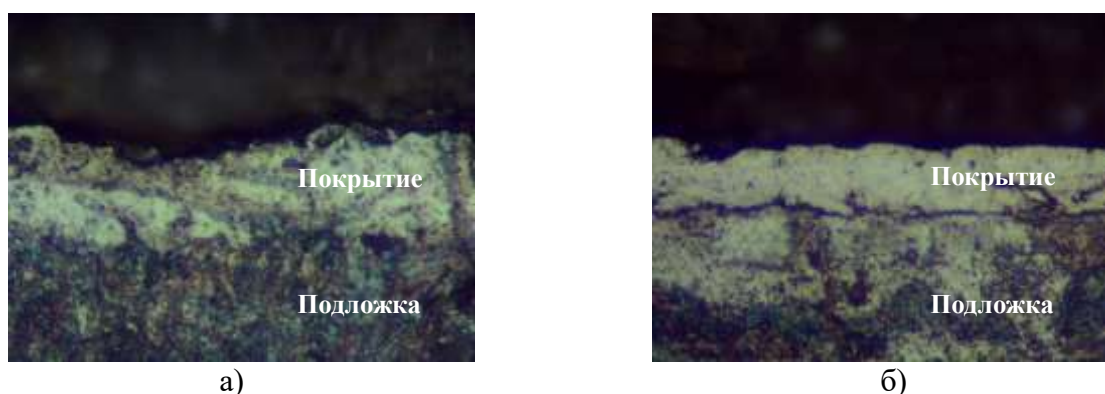


Рисунок 9 – Структура ЭИЛ-покрытия. Электродный материал СТИМ-11 (увеличение x400):
а – до выглаживания; б – после выглаживания

Заключение

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Установлено, что сформированные СВС-электродными материалами СТИМ-11 и СТИМ-40НА на образцах из стали 60ХН покрытия характеризуются толщиной до 30 мкм, микротвердостью 978,2 кгс/мм² и 963,5 кгс/мм², шероховатостью (параметр Ra) 9,18 мкм и 5,42 мкм, соответственно.
2. Выявлено, что применение ППД способствует снижению шероховатости поверхностных слоев от 3 раз (СТИМ-40НА) до 5,5 раз (СТИМ-11). Максимальное уменьшение шероховатости установлено у диборидных покрытий.
3. В результате ППД микротвердость поверхностных слоев увеличивается соответственно до 998,3 кгс/мм² для покрытия на основе диборида титана и до 990,5 кгс/мм² для покрытия на основе карбида титана.
4. Показана перспективность применения ППД выглаживанием для снижения шероховатости упрочненных СВС-электродными материалами поверхностей деталей металлургического оборудования (прокатные валки, ролики МНЛЗ, ролики рольгангов и привалковой арматуры).

Список литературы

1. Левашов, Е.А. Перспективные материалы и технологии самораспространяющегося высокотемпературного синтеза / Е.А. Левашов, А.С. Рогачев, В.В. Курбаткина, Ю.М. Максимов, В.И. Юхвид – М.: Изд. дом МИСиС, 2011. – 377 с.
2. Кудряшов, А.Е. Перспективы применения электродных СВС-материалов и технологии электроискрового легирования для упрочнения прокатных валков / А.Е. Кудряшов, О.Н. Доронин, Е.И. Замулаева, Е.А. Левашов, Н.В. Швындина // Черные металлы. – 2013. – № 10. – С. 61-68.
3. Кудряшов, А.Е. Перспективы применения технологии электроискрового легирования и СВС-электродных материалов для повышения стойкости прокатных валков / А.Е. Кудряшов, Е.А. Левашов, Н.И. Репников, А.В. Макаров // Нанотехнологии: наука и производство. – 2018. – № 2. – С. 63-66.
4. Kudryashov, A.E. Application of electrospark deposition and modified shs electrode materials to improve the endurance of hot mill rolls. Part 2. Structure and properties of the formed coatings / A.E. Kudryashov, E.I. Zamulaeva, E.A. Levashov, F.V. Kiryukhantsev-Korneev, A.N. Sheveiko, N.V. Shvyndina // Surface Engineering and Applied Electrochemistry. – 2019. – Т.55. – № 5. – С. 502-513.
5. Гитлевич, А.Е. Электроискровое легирование металлических поверхностей / А.Е. Гитлевич, В.В. Михайлов, Н.Я. Парканский, В.М. Ревуцкий – Кишинев: Штиинца, 1985. – 196 с.
6. Пячин, С.А. Перенос металлов с анода на катод при электроискровом воздействии / С.А. Пячин, В.Г. Заводинский, М.А. Пугачевский // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2007. – № 11 (35). – С. 7-13.
7. Макаров, А.В. Перспективы обработки выглаживанием калибров прокатных валков, упрочненных твердосплавными СВС-электродными материалами / А.В. Макаров, А.Е. Кудряшов, А.П. Титова, А.А. Владимиров // Материалы XVI Всероссийской научно-практической конференции. – Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2019. – С. 263-272.
8. Химухин, С.Н. Поверхностное пластическое деформирование электроискровых покрытий / С.Н. Химухин, К.П. Еремина, Х. Ри, Э.Х. Ри, В.В. Черномас // Ученые записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета. – 2016. – Т.1. – № 2 (26). – С. 76-81.
9. Гадалов, В.Н. Электроискровые покрытия, подвергнутые выглаживанию минералокерамикой / В.Н. Гадалов, Ю.Г. Алехин, Ю.В. Скрипкина, О.А. Бредихина, Р.Е. Абашкин, О.В. Винокуров // Технология машиностроения. – 2008. – № 11. – С. 19-23.
10. Гадалов, В.Н. Методика оценки шероховатости поверхности электроискрового покрытия после выглаживания минералокерамикой / В.Н. Гадалов, Д.Н. Романенко, В.В. Самойлов, А.В. Николаенко, С.Б. Григорьев // Известия высших учебных заведений. Порошковая металлургия и функциональные покрытия. – 2010. – № 4. – С. 44-46.

СВЕРХПРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Черенышкин А.С., студент 1 курса

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС» Оскольский политехнический колледж

В последнее время новые технологии в машиностроении появляются всё более массово. Это обусловлено очередной ступенью прогресса, который, прежде всего, направлен на производственную деятельность. Машиностроение представляет собой огромную отрасль с множеством разветвлений, куда входят такие направления как: дизайн и производство транспорта, робототехника, изготовление промышленных станков, бытовые приборы, радиотехника, электротехническая промышленность и пр.

Основой современного машиностроения справедливо считаются наукоёмкие технологии и инновации, возникающие на пересечении нескольких наук. В данный момент технический прогресс совместил в себе развитие энергетики, физические и химические достижения, высокоэффективные компьютерные технологии, программные продукты и пр. Это сочетание позволяет разрабатывать и выпускать многокоординатные, гибкие, многофункциональные машины и находить новые методы их производства. Сверхпрочный материал Специалисты автомобильной, авиационной и космической промышленности много десятков лет задаются единым вопросом о создании нового материала, имеющего минимальный вес, но при этом обладающим исключительной прочностью. Чем выше эти характеристики, тем экономичнее, экологически безопаснее и надёжнее выпускаемые в этих отраслях транспортные средства. Группа исследователей из Северной Каролины и Канады смогли синтезировать сплав нового типа, которому предрекают произвести революцию в технологиях машиностроения. Сплав пока не получил официального названия, поэтому в научных работах обозначается по химической формуле — $Al_{20}Li_{20}Mg_{10}Sc_{20}Ti_{30}$. Состав представляет собой смесь 5 известных металлов: магния, алюминия, лития, титана и скандия. Плотность материала не превышает плотность алюминия, а по прочности он превзошёл входящий в его состав титан. [1]

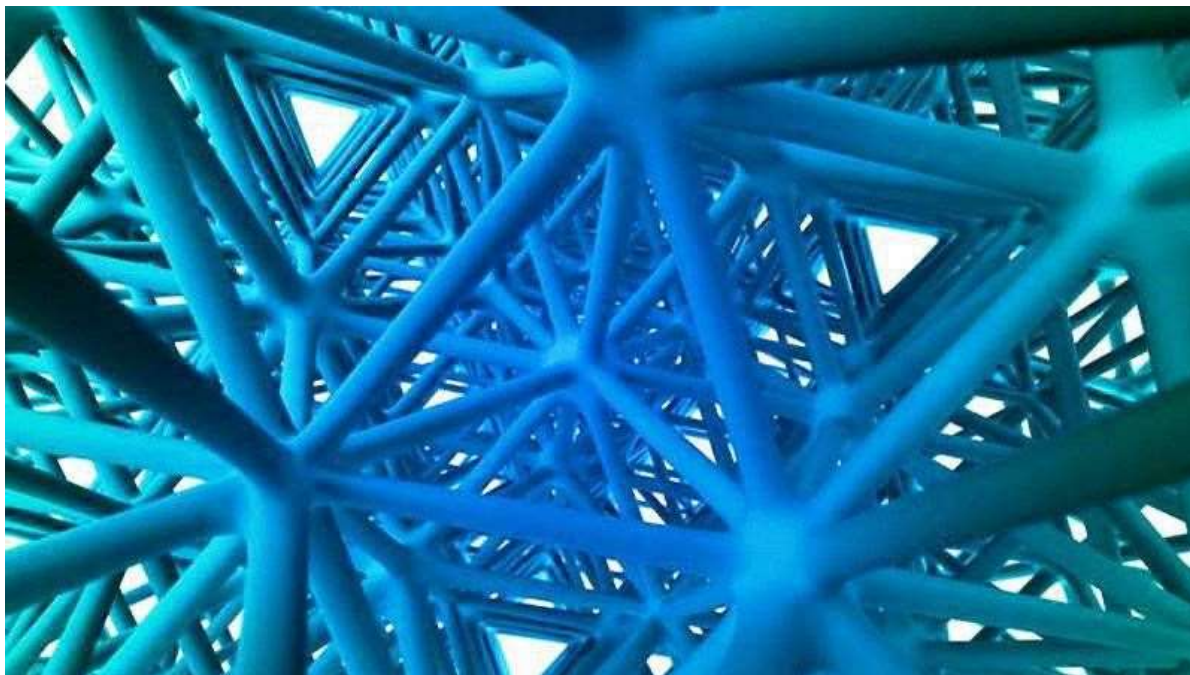


Рисунок 1 – $Al_{20}Li_{20}Mg_{10}Sc_{20}Ti_{30}$ под микроскопом

Главный секрет заключается в методе производства сплава. Перед изготовлением в равных пропорциях тщательно перемешивают и усредняют порошкообразные ингредиенты с

размером частиц не выше 12 нанометров. После этого идёт процесс сплавления при помощи диффузии под избыточным давлением в 5,9 ГПа. Значения, которые демонстрирует этот новый материал, превосходят все существующие конструкторские аналоги на данный момент. Ближе всего по плотности к нему находятся отдельные сорта керамики, но они очень уступают в хрупкости. Прочность нового металлического сплава держится на уровне углеродного волокна, но такое волокно слишком пластично, что вызывает его деформации при больших нагрузках или механическом воздействии, поэтому его применение в машиностроении сильно ограничено. Сейчас ведутся разработки по выпуску сплава в промышленных масштабах и по удешевлению его производства до минимальных значений. А пока специалисты и учёные называют его «материалом будущего», и поскольку у этой точки зрения в научных кругах нет противников, можно надеяться, что именно такая роль ему и уготована. [2]

Желание максимально повысить энергоэффективность и экономичность транспортных средств стала причиной того, что новые машины, небольшие и крупногабаритные плавсредства и самолёты становятся всё легче. Основным пунктом снижения веса в сфере транспорта всегда считалось облегчение конструкций за счёт снижения веса кузова и шасси. Достигнув в этом значительных результатов, машиностроение нашло новую технологию, которая даст возможность продолжить облегчение. Учёные из Фраунгофера (Германия) решили, что следующим этапом должно стать облегчение двигателя внутреннего сгорания. Стандартно он выполняется из тяжёлых сортов металлов, которые облагают повышенной термоустойчивостью, но исследователи предприняли смелую попытку заменить металлические детали более лёгкими пластиковыми композитами. Был создан одноцилиндровый двигатель, в большинстве узлов которого отказались от металлических составляющих. Их заменили пластиком из армированного волокна, который соответствует инжекционной формовке. Тесты показали, что такое изменение позитивно отразилось не только на весе двигателя и транспортного средства в целом, но и стало причиной более тихой работы двигателя. В качестве ещё одного бонуса было выявлено, что такая новая технология позволяет снизить количество затрачиваемого топлива, поскольку детали из пластикового армированного волокна отдают меньшее количество тепла в окружающую среду. Главной проблемой было создание надёжного метода крепления пластика к металлу, поскольку эти два материала совершенно по-разному расширяются под действием высокой температуры. Сложность представляла и устойчивость пластика к органическим веществам, таким как машинное масло, бензин, компоненты антифриза и т.д. Для этого в состав были добавлены терморезистивные смолы. Детали выливали в заготовленные формы, после которых отпала необходимость доводки элементов, как это бывает с металлическими деталями, что значительно сокращает время на производство двигателей нового типа. Преодоление трения Национальная лаборатория Аргонна (США) представила новую технологию, разработанную для машиностроения, которая позволяет снизить трение двух разных материалов практически до нуля на макроскопическом уровне. Трение – параметр, который требует энергии для движения любого механизма. Чем выше трение, тем больше необходимо топлива для его преодоления. Чтобы уменьшить этот параметр используют современные смазочные материалы, но снизить его таким образом получается незначительно. Поэтому американские учёные решили обратить своё внимание на трение на уровне наночастиц, потому что именно здесь атомное притяжение важнее неровностей, вызывающих трение в макромасштабе. Исследователи в ходе тестов одну плоскость покрыли графеном, а на другую поверхность напылили алмазно-углеродный состав. После этого обе поверхности перемещали друг по другу. Когда крошечные алмазы отрывались от своей плоскости и катались между поверхностями, коэффициент трения становился практически нулевым. Для подтверждения своей догадки учёные провели ещё один опыт: они искусственно поместили наноподшипники из алмаза, и трение при движении становилось настолько мало, что измерить его при помощи даже самой чувствительной аппаратуры не удавалось. Механизм действия этой технологии основан на том, что наноподшипники одного слоя выбивают из графена хлопья, которые выполняют роль модифицированной смазки. Эксперименты проводились в разных условиях,

при разных скоростях трения и различных нагрузках, но коэффициент оставался нулевым. Единственным условием, который мог помешать феномену, стало попадание воды между взаимодействующими поверхностями. Инновацию с энтузиазмом взяли в оборот машиностроители, занимающиеся космическими разработками, где новый подход намерены реализовать в ближайшие 15 лет. Новый тип изготовления деталей Машиностроение всё больше внедряет в производство разработки, в которых при выполнении работ человеческий фактор сводится к минимуму. Всё чаще изготовление сложных и сверхточных деталей становится делом лазерных установок. При помощи лазерного луча направленной точности выполняется тонкая резка металла с любым интервалом и графическим узором. По сравнению с механическими инструментами у такого метода есть ряд неоспоримых преимуществ: возможность резки сплавов любой плотности и любых физических свойств; полная автоматизация процесса за счёт предварительного программирования установки для масштабного использования; скорость выполнения работы; отсутствие ошибок и несовершенств выполненных действий. Лазер используется и для сварочных работ. Особенно важна эта технология в случае крупногабаритных деталей из металлов, имеющих большой вес и широкую сварную площадь. Всё чаще этот метод применяют на воздухе в аргонной среде, отмечая его надёжность, экономичность и скорость. [1]



Рисунок 2 – Лазерная технология сварки

Но самая инновационная технология машиностроения, связанная с применением лазера, касается метода лазерного послойного синтеза. Благодаря ему выполняют выращивание деталей сложной формы. При помощи лазерного синтеза создают различные детали из жаропрочной стали, алюминия или титана. Происходит этот процесс по 3D-технологии: лазер оплавляет порошок, из которого за несколько часов выполняется деталь. Такие изделия характеризуются идеальной плотностью, что позволяет широко применять их в авиационной и космической отрасли. Этот подход позволяет свести к нулю возможные деформации и поломки, которые возникали при применении старых методов. Самоочищающаяся краска Новые технологии машиностроения направлены не только на инновационные конструкторские особенности. Они также касаются дизайна и внешнего вида изделий. Один из крупнейших автопроизводителей компания Nissan поставила себе цель создать автомобильную краску, которая позволит свести повседневный уход за машиной к минимуму. Краска нового типа работает благодаря ультратонкому слою, состоящему из

наночастиц, которые отталкивают от себя пыль, грязь, машинное масло, органические растворители и другие типы загрязнителей, способные оседать на поверхности автомобилей. Для чистоты эксперимента машины покрывали краской, произведённой по новой технологии, лишь наполовину, чтобы иметь возможность сравнивать результат со стандартным покрытием. Технология, которую опробовали в течение нескольких месяцев, называется Ultra-Ever Dry. Работает она за счёт того, что между окружающей средой и краской возникает тонкий воздушный нанослой, отталкивающий инородные агенты с поверхности.

Инновационные принципы и материалы машиностроения продолжают разрабатываться по всему миру. Новые высоты, которые сейчас хотят покорить инженеры и конструкторы, касаются безыносных материалов. Не кажутся уже такой откровенной фантастикой идеи создания вечного двигателя. Обычным пользователям остаётся с интересом наблюдать за новыми разработками и с наслаждением использовать их в повседневной жизни.

Список литературы

1. Богодухов С. И. *Материаловедение и технологические процессы в машиностроении: учеб. пособие для студ. Вузов* / С. И. Богодухов, А. Д. Проскурин, Р. М. Сулейманов и др.; под общ. ред. С. И. Богодухова. - Старый Оскол: ТНТ (Тонкие наукоемкие технологии), 2017. - 559 с.
2. Мельников, А.С. *Научные основы технологии машиностроения: Учебное пособие* / А.С. Мельников, М.А. Тамаркин и др. - СПб.: Лань, 2018. - 420 с.

СОЗДАНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ ТРЕХМЕРНОЙ МОДЕЛИ ОБЖИГОВОЙ МАШИНЫ В КАЧЕСТВЕ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Щербаков А.В., студент 4 курса

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Информационные технологии уже прочно вошли в жизнь современного человека. Невозможно представить себе ни одну отрасль жизнедеятельности, в которой бы они активно не использовались. Благодаря информационным технологиям человечество сделало большой скачок вперед в своем развитии.

Освоение ряда специальных программ позволяет студентам разрабатывать трехмерные модели деталей, узлов и механизмов, а также проверить качественные характеристики работы механизма с помощью анимации в качестве подтверждения выпускной квалифицированной работе.

Созданная виртуальная трехмерная мультимедийная модель сборки привода обжиговой машины позволяет использовать ее, не только в образовательных учреждениях, но и в промышленной сфере. Данная модель может применяться для наглядной демонстрации сборки привода обжиговой машины широкому кругу лиц.

Компьютерное моделирование на базе выполненных расчетов деталей и узлов привода обжиговой машины подтверждает правильность технических расчетов привода и деталей.

Появление данной работы является закономерностью, т. к. затрагивает актуальную проблему визуализации деталей, узлов и механизмов, изображенных в двухмерной системе, для развития пространственного воображения, наглядности создаваемых конструкций.

Исследовательская работа представляет собой теоретико-практическое, научное исследование о роли и возможности применения компьютерных технологий в профессиональной деятельности.

Для создания виртуальной трехмерной модели обжиговой машины использовались программы КОМПАС-3D, SolidWorks, Fraps которые располагают весьма широкими возможностями создания трехмерных моделей самых сложных конструкций, как отдельных деталей, так и сборочных единиц.

Причем процесс моделирования аналогичен технологическому процессу изготовления изделия. Осуществляя виртуальную сборку нескольких деталей в сборочную единицу, студент может временно отключить изображение какой-либо детали или выполнить любой сложный разрез. В КОМПАС-3D объемные модели и плоские чертежи ассоциированы между собой, любое редактирование модели повлечет за собой изменение в чертеже, созданном по данной модели. КОМПАС-3D располагает широкими возможностями параметризации, которые могут быть применены и к объемному моделированию.

Трехмерные сборки моделей так же можно использовать для моделирования технологии ремонтов и технического обслуживания металлургического оборудования для эксплуатационного персонала ОЭМКа, ЛГОКа, СГОКа. Наглядность процедур поэтапного монтажа и демонтажа узлов и агрегатов, а также трехмерное изображение комплектующих изделий позволит улучшить качество подготовки специалистов среднего звена на курсах повышения квалификации, а также создаст хорошую теоретическую базу для молодых специалистов — выпускников ученых заведений.

Применение системы КОМПАС-3D можно назвать технологическим прорывом в металлургии и металлургическом машиностроении, а также в процессе подготовки квалифицированных кадров для отрасли. Освоение современных САПР и прежде всего отечественных программ, разработанных ведущими российскими специалистами, является большим шагом вперед к новым информационным технологиям, к новому образу мышления, к новому качеству образования и новому уровню развития нашей металлургии.

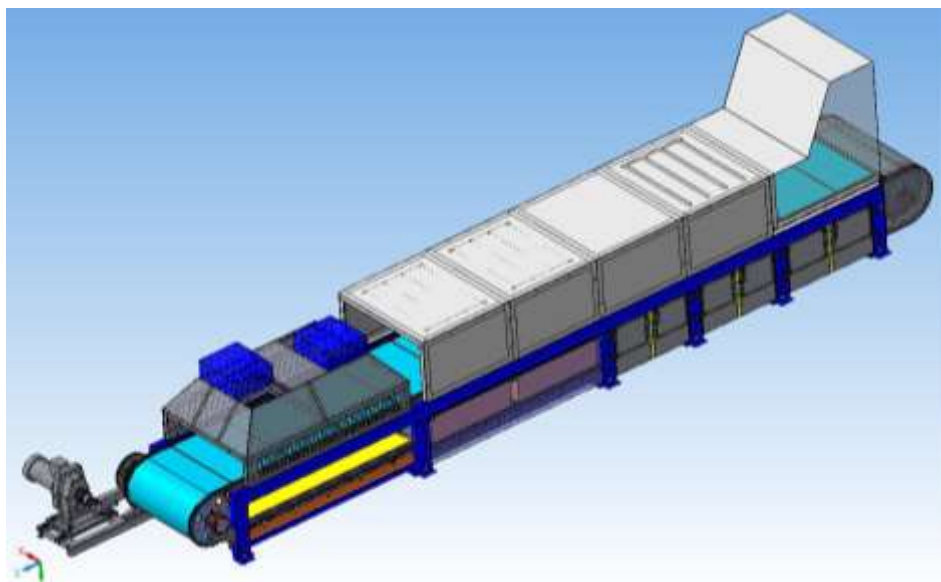


Рисунок 1 – Трехмерное изображение обжиговой машины



Рисунок 2 – Макет обжиговой машины



Рисунок 3 – Трехмерная модель вакуум-камер обжиговой машины



Рисунок 4 – Трехмерное изображение паллет с окатышами

Разработанная трехмерная мультимедийная модель сборки привода обжиговой машины может применяться как учебное пособие в помощь студенту и преподавателю средних и высших образовательных учреждений, для студентов, изучающих промышленное оборудование отрасли. Созданный видеоролик сборки привода обжиговой машины может применяться как наглядное пособие на лекционных и практических занятиях, что способствует резкому увеличению внимания и интереса студентов на проводимых занятиях.

Создаваемые трехмерные модели, помимо образовательных учреждений, могут широко применяться и на производстве. Например, в кабинете профессиональной подготовки и переподготовки кадров в качестве учебного пособия и др.

Список литературы

1. Рычкова А.В., Смирнов А.А. Методические аспекты повышения эффективности обучения в smart- университете: – Открытое образование. 2015. №5. С. 39-43.
2. Смирнов А.А. Особенности обучения конечного пользователя прикладных программных продуктов языком пользовательского программирования: – Перспективы развития информационных технологий. 2015. № 26. С. 110-115.
3. Петелин А.Ю. 3D-моделирование в SketchUp 2015 - от простого к сложному. Москва: – ДМК Пресс, 2015. – 370 с.
4. Тозик В.Т., Меженин А.В. 3ds Max 9. Трехмерное моделирование и анимация. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2007. – 1056 с.
5. Бочков А.Л., Сергеев А.А., Большаков В.В. Основы 3D-моделирования. – Санкт-Петербург: Питер, 2012. – 304 с.
6. Сафонов А.Ю. "Компьютерная анимация. Создание 3D-персонажей в Maya." – СПб.: Питер, 2011. – 208 с.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ЧЕРЧЕНИЯ

Яньшин К.С., студент 3 курса

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС» Оскольский политехнический колледж

Задолго до того, как люди создали письменность, они научились рисовать окружающие их предметы. Сначала материалом служила земля, стены пещер, камни, на которых выцарапывались рисунки. Затем использовали бересту, кожу, папирус, пергамент, бумагу и другие материалы, на которые изображения наносились чернилами или тушью с помощью гусиного пера. Только в конце 18 века для построения графических изображений стали применять карандаши.

Выполнение чертежей связано с большой трудоемкостью. Совсем недавно этот процесс вынуждал искать средства совершенствования различных чертежных приборов и приспособлений. Применение, например, чертежного прибора, заменяющего собой рейшину, угольник, транспортир, позволяло ускорить процесс выполнения чертежа до 30%. Применение трафаретов для вычерчивания окружностей, овалов, надписей, условных обозначений также несколько повышало производительность труда инженера и конструктора.

Большую роль в развитии и совершенствовании теории инженерной графики, методики ее преподавания и в создании учебных пособий сыграли такие отечественные ученые, как И.Г. Попов, С.М. Куликов, А.М. Иерусалимский, Н.А. Попов, В.О. Гордон, В.И. Каменев, Н.Ф. Четверухин.

Талантливым механиком — изобретателем, внесшим большой вклад в совершенствование чертежа, был И.П. Кулибин. В его проекте однопролетного арочного моста через реку Неву были чертежи поперечного разреза моста, отдельных конструкций, а также вид сверху и сбоку.

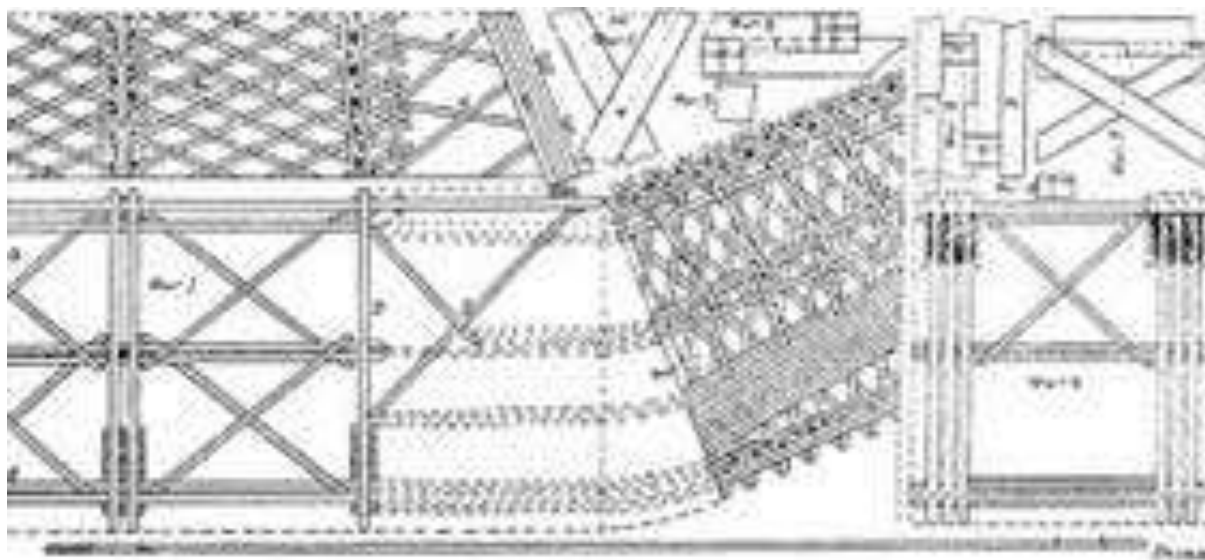


Рисунок 1 – Чертежи частей моста

С развитием машинного производства чертеж приобретает значение важного технического документа, содержащего данные не только о форме и размерах детали, но и о чистоте обработки поверхностей, термической обработке и сведения, необходимые для изготовления этой детали.

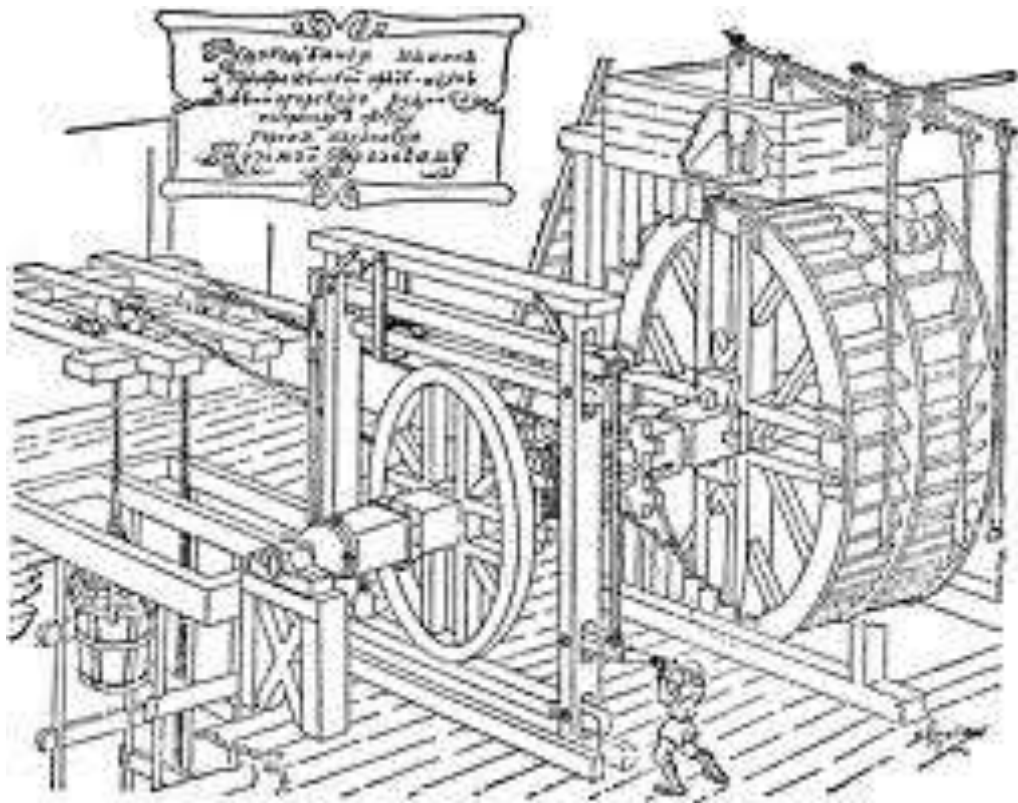


Рисунок 2 – Рудоподъемная машина

Во второй половине XVIII века встречаются чертежи, выполненные в наглядном изображении. Это уже зарождение будущей аксонометрии. Примером может служить чертеж К.Д. Фролова. «Рудоподъемная машина».

С началом Второй мировой войны темпы научно-исследовательских работ немного поубавились, но полностью не замерли. К середине 40-х годов XX столетия оживление научной мысли поставило вопрос о плановой подготовке научных кадров, в ведущих вузах Москвы, Ленинграда, Киева и др. были организованы специальные секции графики.

В 1925 г. был создан Комитет по стандартизации при Совете Труда и Обороне, а в 1929 г. вышел первый выпуск стандартов по черчению. 1 мая 1935 г. Комитет по стандартизации издает постановление, согласно которому соблюдение стандартов на чертежи становится обязательным.

С середины XX века начала интенсивно развиваться машинная графика. Разработанные системы автоматизированного проектирования (САПР) предназначены для выполнения проектных работ с применением математических методов и компьютерной техники. Современная компьютерная графика дает возможность изучить построение моделей изображений посредством их генерации в соответствии с некоторыми алгоритмами в процессе взаимодействия человека и ЭВМ. Результатом такого моделирования является электронная геометрическая модель, которая используется на всех стадиях ее жизненного цикла.

Развитие новых технологий постоянно предъявляют все более жесткие требования к современному инженеру-конструктору. Уже давно остались в прошлом те времена, когда все конструкторские расчеты, чертежи и документы выполнялись вручную, а главными инструментами проектировщика были карандаш и кульман. За последних два десятилетия информационные технологии коренным образом изменили принципы конструирования, ускорив при этом процесс разработки изделия, повысив его точность и надежность в десятки раз.

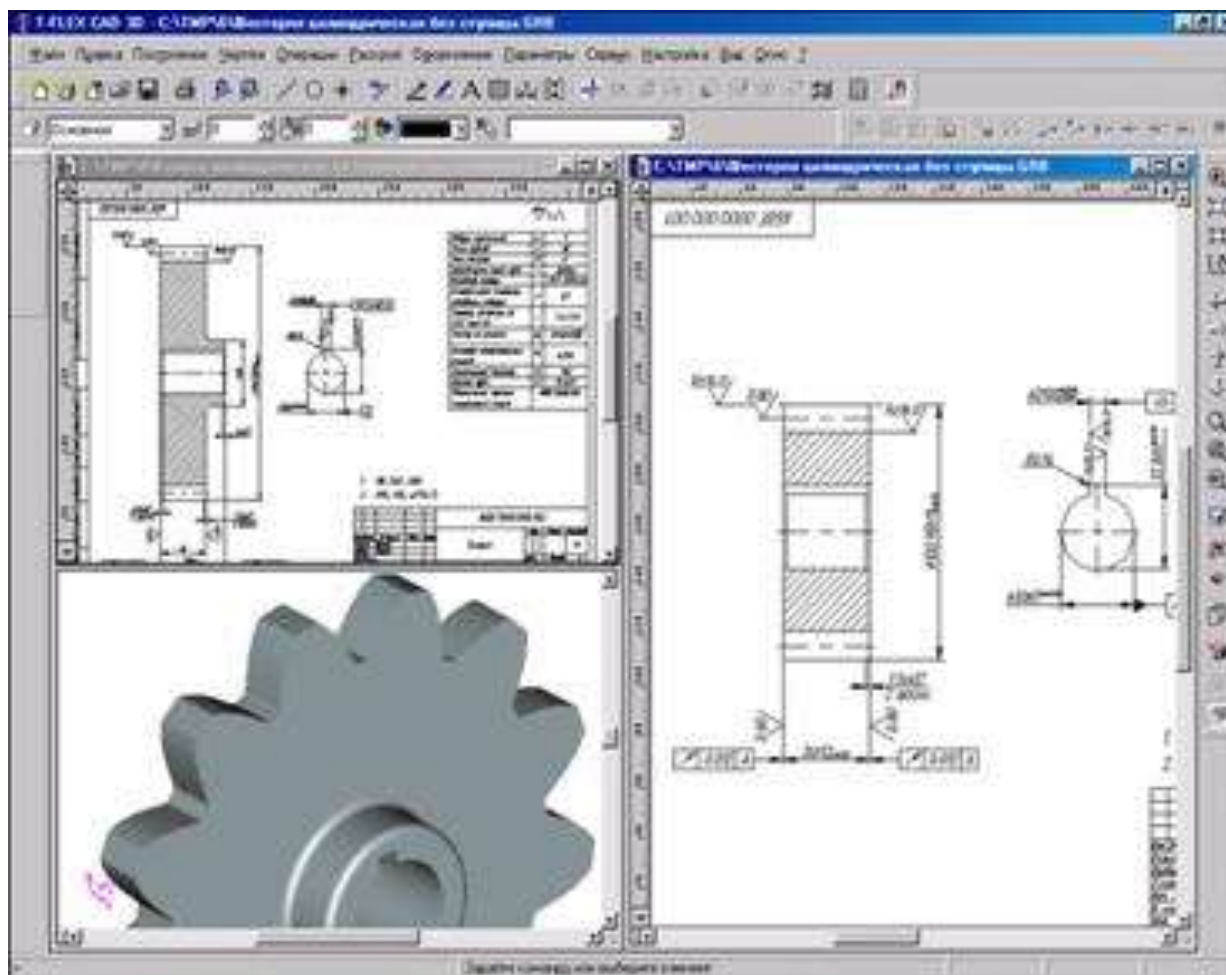


Рисунок 3 – Современные чертежи

Список литературы

1. Апатова Н.В. Информационные технологии в школьном образовании. – М.: изд-во РАО, 2016. – 228 с.
2. Ройтман И.А. Методика преподавания черчения [Текст] / И. А. Ройтман. – М.: ВЛАДОС, 2017. – 237 с.
3. Степакова В.В. История развития чертежа. Современный чертеж. Наглядное пособие по черчению. – Издательство: Айрис-пресс, 2016.

АНАЛИЗ УСЛОВИЙ РАБОТЫ МШЦ (У)-5500Х6500 ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ ЗАГРУЗКИ МЕЛЬНИЦЫ

Маматов Д.А., аспирант 1 курса

Кабулова Е.Г., доцент, к.т.н.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

На предприятиях горной промышленности наибольшее распространение для процессов измельчения рудоматериала получили шаровые мельницы отличающиеся универсальностью применения; относительной простотой конструкции и эксплуатации; высокой производительностью; возможностью измельчения породы с большой исходной крупностью, а также различными свойствами, в том числе и с низкой размалываемостью [1]. Основными недостатками шаровых мельниц чаще всего являются внезапные и постепенные отказы механизмов и узлов, что приводит к снижению их надежности и эффективности.

В тоже время, проблема определения оптимальных скоростных режимов мельниц, в зависимости от параметров загрузки барабана, исследована недостаточно, а существующие методики определения параметров не учитывают массу факторов, которые непосредственно оказывают влияние на работу мельницы.

В этой связи достаточно актуально исследование и моделирование оптимальной скорости вращения барабана шаровой мельницы, при этом необходимо принять во внимание структурно-механическое состояние руды внутри барабана и параметры, основанные на условиях эксплуатации мельницы.

На основе прикладных исследований были выявлены следующие условия работы шаровой мельницы. В непрерывно работающую шаровую мельницу МШЦ(У)-5500х6500 [2] измельчаемый материал подается через центральное отверстие в одной из крышек внутрь барабана и продвигается вдоль него, подвергаясь воздействию мелющих тел. При этом измельчение материала происходит при ударе падающих помольных шаров и истиранием его частиц между телами. Далее разгрузка измельченного материала производится либо через центральное отверстие в разгрузочной крышке, либо через решетку (мельницы с центральной разгрузкой и разгрузкой через решетку).

При заполнении мельницы мелющими шарами на 40 – 50 % и негладкой футеровке скольжение внешних слоев шаров практически отсутствует, а скольжение внутренних слоев одного по-другому наблюдается при различных режимах работы мельницы. При однослойном заполнении мельницы мелющими телами, они вращаются вокруг своей оси, параллельной оси вращения барабана и при гладкой футеровке не подвергаются в круговое движение, даже при высоких скоростях. При многослойном заполнении барабана мельницы помольными телами в зависимости от частоты вращения [3] возможен один из следующих режимов движения мелющих тел (рис.1):

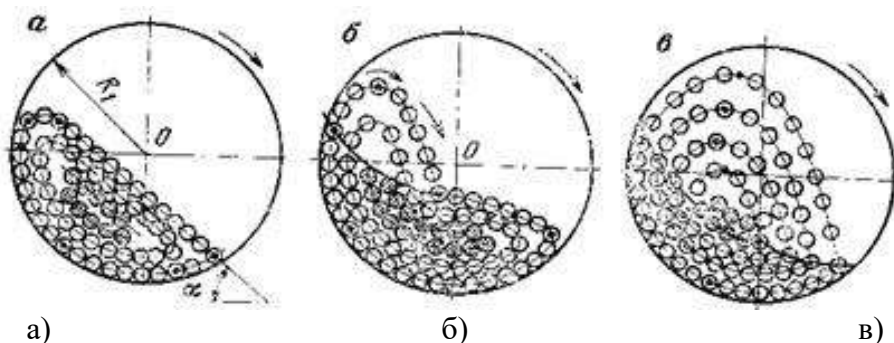


Рисунок 1 – Режимы движения мелющих тел

- а) Каскадный – скоростной режим движения помольных шаров с их перекатыванием, но без полета;
- б) Смешанный – скоростной режим движения помольных шаров с частичным их перекатыванием и с частичным полетом;
- в) Водопадный – скоростной режим помольных шаров с преимущественным их полетом.

Каскадный режим движения мелющих шаров осуществляется при малой частоте вращения барабана. При пуске мельницы измельчающая среда поворачивается на некоторый угол и помольные шары приходят в движение по замкнутым траекториям. Криволинейная поверхность их естественного откоса близка к плоскости, наклоненной под некоторым углом к горизонту, причем этот угол равен углу предельного поворота. При установившемся режиме измельчающая среда остается в этом положении, а мелющие тела непрерывно циркулируют, поднимаются по круговым траекториям и скатываются «каскадом» до исходной точки. В центральной части измельчающей среды имеется зона или «ядро», что остается малоподвижным. При каскадном режиме измельчение происходит в результате раздавливающего и истирающего действия мелющих тел. Этот режим используется в работе шаровых мельниц с центральной разгрузкой.

Смешанный режим движения мелющих шаров отличается от каскадного тем, что в этом случае участвуют шары, расположенные между внешними слоями и малоподвижным «ядром», вокруг которого и происходит их циркуляция.

Водопадный режим движения мелющих тел в мельнице осуществляется при частоте вращения барабана, обеспечивающей переход всех или большинства слоев помольных шаров с круговой на параболическую траекторию. При таком режиме, помольные шары поднимаются по круговым траекториям, в определенных точках отклоняются от круговой траектории и совершают свободный полет по параболическим кривым. В точках падения мелющие шары снова переходят на круговую траекторию соответствующего слоя.

Измельчение в шаровых мельницах с водопадным режимом происходит преимущественно за счет удара падающих шаров и частично за счет истирания и раздавливания. Этот режим широко используется и является единственным при измельчении трудноизмельчаемых материалов [3].

Существует ещё два режима движения мелющих тел, при которых измельчения не происходит:

- 1) Режим скольжения – мелющие тела вместе с помольным материалом скользят по внутренней поверхности барабана сплошной массой (при скорости вращения меньше 20% от критической);
- 2) Центробежный режим – мелющие тела прижимает к внутренней поверхности барабана центробежной силой, при этом тела относительно поверхности барабана остаются неподвижными (при скорости вращения барабана выше критической).

В таблице 1 представлены параметры мельницы МШЦУ 5500×6500 [4].

Таблица 1 – Исходные данные

Диаметр барабана D_B , мм	5500
Длина барабана L_B , мм	6500
Рабочий объём, номинальный V_n , м ³	140
Коэффициент заполнения барабана мелющими телами ϕ	0,42
Масса загрузки шаров $G_{ш}$, т	275

Такими образом, исследование условий работы шаровой мельницы на примере экспериментальной установки позволяет провести компьютерное моделирование процесса измельчения руды в шаровой мельнице методом дискретных элементов [3], который сочетает

методы молекулярной динамики и теории упругопластических деформаций при ударе. Пространственное моделирование, предполагает подробное рассмотрение процесса в плоскостях, совпадающих с траекторией колебаний барабана и последующей интерполяцией полученных результатов. При этом в поперечных сечениях рассчитываются координаты и скорости шаров, определяются частота и энергии их соударений [4].

Список литературы

1. Маматов, Д.А., Кабулова, Е.Г., Макаров, А.В. и др. Моделирование и оптимизация технологических параметров шаровых мельниц для повышения производительности корпуса обогащения // Материалы XVI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Старый Оскол, 2019. – с. 233-236.
2. Белов, В.В. Компьютерная реализация решения научно-технических и образовательных задач: учебное пособие / В.В. Белов, И.В. Образцов, В.К. Иванов, Е.Н. Коноплев // Тверь: ТвГТУ, 2015 - 108 с.
3. Боресков А.В., Харламов А.А. Основы работы с технологией CUDA. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 232 с.
4. Верзилина, О.А. Взаимодействие программных платформ DELPHI и C++ в рамках исследования двумерной виброударной многомассовой системы с распределенными параметрами с целью сокращения времени моделирования [Текст]/ О.А. Верзилина // Современные наукоемкие технологии – 2016. - № 10-2. – С. 233-238.

СЕКЦИЯ: АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПАРАБОЛИЧЕСКОГО РЕГУЛЯТОРА ПОЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПРИВОДА ПОДАЧ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕГО СТАНКА

Гончаренко Е.А., студентка 4 курса

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Роль автоматизированного электропривода в современных гибких производственных системах исключительно велика. Он является неотъемлемой частью подобных систем и в значительной степени обуславливает их технический уровень.

В металлообработке известны два вида приводов: главный и привод подач. К приводам подач предъявляется ряд особых требований, одним из которых является точное позиционирование. Для обеспечения требуемой точности используются датчики и регуляторы положения.

Автоматическое регулирование положения требует дискретного или непрерывного контроля фактических значений регулируемой координаты. Электроприводы, предназначенные для регулирования положения рабочего органа машины, называются позиционными.

Главная задача позиционирования – перемещение рабочего органа из одного положения в другое. Базовой характеристикой данной системы является быстродействие и точность отработки задания. Поскольку во время отработки заданного перемещения необходимо ограничивать ток (момент) и скорость двигателя на некотором уровне, современные системы позиционирования выполняются, как правило, трёхконтурными с подчинённым регулированием параметров. Упрощённая структурная схема системы позиционирования представлена на рис. 1.

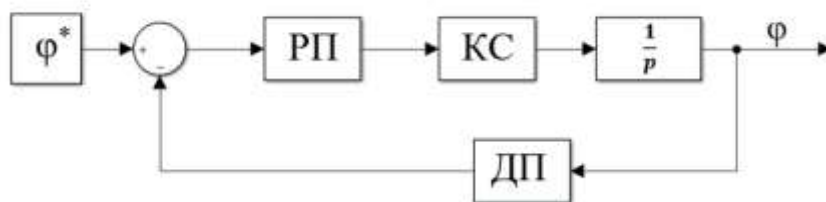


Рис. 1. Структурная схема системы позиционирования (РП – регулятор положения; КС – контур скорости; ДП – датчик положения)

Из-за необходимости ограничения координат электропривода возможны три режима работы системы регулирования положения:

- 1) режим «малых» перемещений, при котором регуляторы скорости и положения не достигают своих ограничений, а система остаётся линейной;
- 2) режим «средних» перемещений, при котором двигатель работает по треугольной тахограмме, т.е. разгоняется до установившейся скорости с постоянным ускорением, а затем тормозится с постоянным замедлением; при этом выход регулятора скорости достигает ограничения.

3) режим «больших» перемещений – регуляторы скорости и положения достигают своих ограничений, а привод, в свою очередь, разгоняется до максимальной скорости и работает на ней некий промежуток времени.

Поскольку во втором и третьем режимах работы системы позиционирования она становится существенно нелинейной, настройка регулятора положения в этом случае должна отличаться от настройки при обработке «малых» перемещений.

Например, при обработке «малых» перемещений целесообразной является настройка регулятора на так называемый «линейный оптимум», позволяющий получить аperiodическую реакцию системы [1], по выражению

$$k_{p.n} = \frac{k_{o.c}}{4k_{o.n}T_{\mu.k.c}}, \quad (1)$$

где $k_{o.c}$ – коэффициент обратной связи по скорости;

$k_{o.n}$ – коэффициент обратной связи по положению;

$T_{\mu.k.c}$ – малая некомпенсированная постоянная времени контура скорости.

Однако при обработке «больших» перемещений при такой настройке будет наблюдаться значительное перерегулирование по положению, что в большинстве случаев недопустимо.

Для исключения колебательности при обработке «больших» перемещений необходимо настраивать регулятор положения по условию [2]:

$$k_{p.n.min} = \frac{2k_{o.c}\varepsilon_{m.max}}{k_{o.n}\omega_{ном}}, \quad (2)$$

где $\varepsilon_{m.max}$ – максимальное допускаемое угловое ускорение;

$\omega_{ном}$ – номинальная угловая скорость;

Однако при такой настройке «малые» перемещения будут обрабатываться медленно, с существенным «дотягиванием».

Для анализа данного явления был проведён эксперимент на модели в пакете MATLAB / Simulink. В качестве объекта моделирования был выбран синхронный двигатель с возбуждением от постоянных магнитов 1FT7086-1AT, параметры которого приведены в таблице 1. Для регулирования координат привода использовалась система векторного управления с ориентацией по вектору потока ротора.

Таблица 1. Параметры двигателя 1FT7086-1AT

Номинальная частота вращения, мин ⁻¹	3000
Номинальная мощность, кВт	5,65
Момент при заторможенном роторе, Н·м	28
Номинальный момент, Н·м	18
Номинальный ток, А	11
Число пар полюсов	5
Момент инерции ротора, кг·м ²	0,00636

Вначале моделировалась обработка «малого» и «большого» заданий по положению (соответственно, 5 и 400 рад) при коэффициенте регулятора положения $k_{p.n} = 127,3$, рассчитанном по (2). Результаты моделирования представлены на рис. 2, из которого видно, что обработка «малого» задания происходит достаточно медленно.

Затем те же значения заданий обрабатывались при $k_{p.n} = 254$. Результаты моделирования представлены на рис. 3. Здесь обработка «малого» задания происходит заметно быстрее по

сравнению с предыдущим случаем, однако при подаче на вход системы «большого» задания наблюдается перерегулирование.

Таким образом, результаты моделирования наглядно демонстрируют целесообразность применения нелинейного (параболического) регулятора положения, выходное напряжение которого $U_{з.с}$ должно быть пропорционально квадратному корню из рассогласования $\Delta\varphi$ по регулируемой координате [2]:

$$U_{з.с} = k\sqrt{\Delta\varphi}. \quad (3)$$

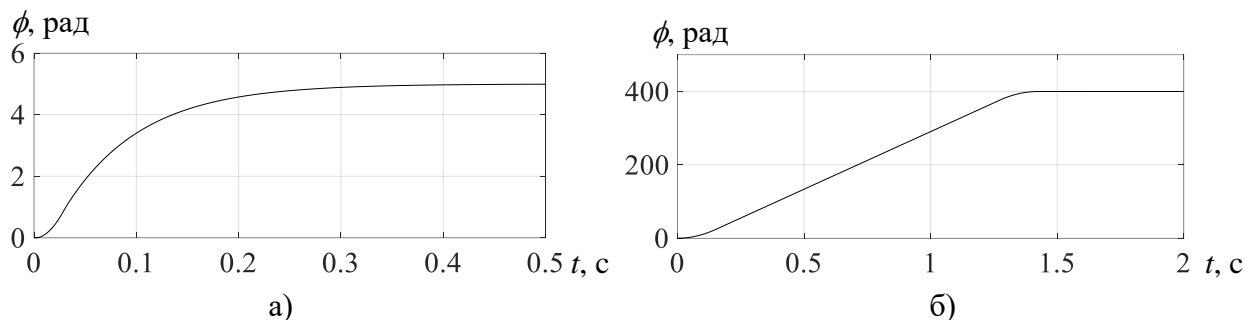


Рис. 2. Отработка «малого» (а) и «большого» (б) перемещений при $k_{p.n} = 127,3$

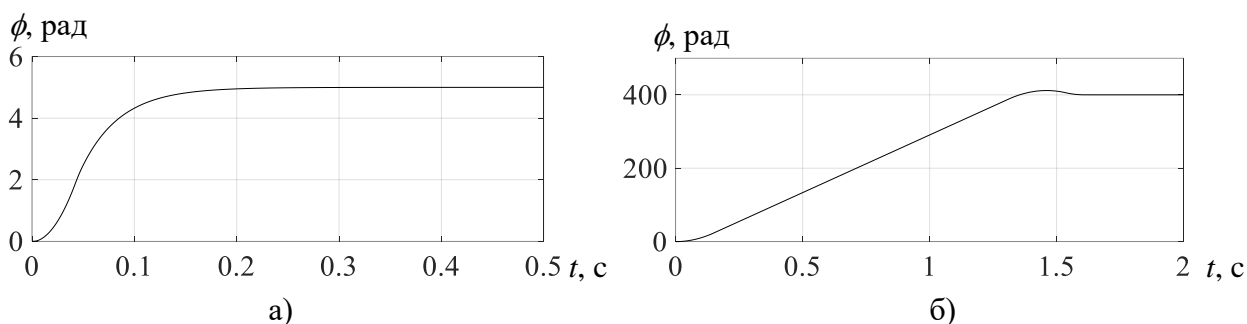


Рис. 3. Отработка «малого» (а) и «большого» (б) перемещений при $k_{p.n} = 254$

На модели, рассмотренной выше, была экспериментально проверена эффективность параболического регулятора. Результаты работы системы при тех же значениях заданий по положению представлены на рис. 4.

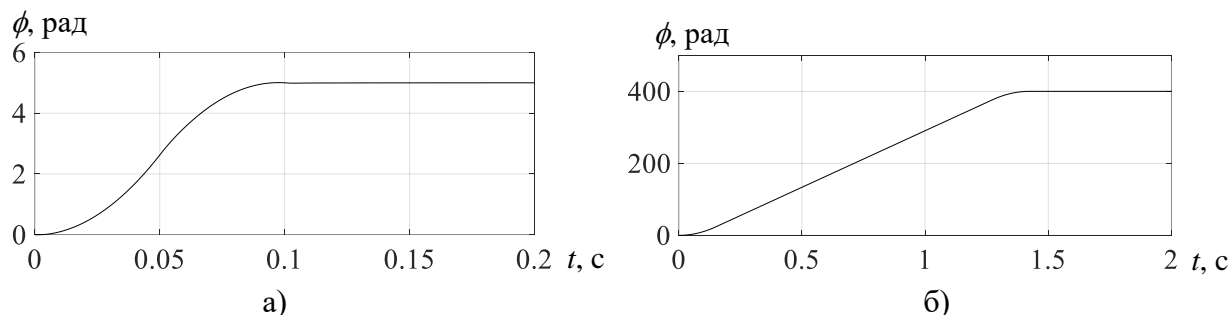


Рис. 4. Отработка «малого» (а) и «большого» (б) перемещений при использовании параболического регулятора

Видно, что применение регулятора подобной структуры позволяет обеспечить необходимое быстродействие системы, сохранение точности и отсутствие перерегулирования при отработке задающих воздействий различной величины.

Таким образом, проведённый анализ показывает, что применение параболического регулятора положения позволит сохранить оптимальное быстродействие и качество работы

системы позиционирования при отработке различных перемещений, что в свою очередь повысит эффективность работы металлообрабатывающего станка.

Список литературы

1. Фрер Ф., Ортгенбургер Ф. Введение в электронную технику регулирования. Пер. с нем. – М.: Энергия, 1973.
2. Ключев В. И. Теория электропривода: учеб. для вузов. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1998.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ РАБОТЫ АЭП НАСОСА ОЧИСТКИ ФИЛЬТРОВАЛЬНОЙ СЕТКИ

Захарова А. В., студент 4 курса

Руководитель НИР Гамбург К. С., доцент, к.п.н. кафедры АИСУ

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Центробежный насос высокого давления для подачи воды к головке гипербарического фильтра для промывки ткани фильтровальных мешков, предназначен для подачи воды непосредственно в гипербарический фильтр для выполнения штатной процедуры промывки ткани фильтровальных мешков. Пуск насоса осуществляется прямым пуском диспетчером с пульта управления.

Насос для очистки фильтровальной сетки в количестве 2 штук, производитель: KSB (Германия), тип Multitec C50/11B-3.1 21.53, имеет следующие рабочие характеристики:

- производительность 20 м³/час;
- рабочее давление 25 бар.

Основной насос обслуживает 4 гипербарических фильтра в определенной технологическим процессом последовательности, т.к. очистка фильтровальной ткани – обязательная функция технологической схемы обезвоживания концентрата. В случаях остановки основного насоса автоматически включается второй (аварийный) насос, установленный с ним на едином фундаменте.

Второй насос входит в штатную комплектацию блока фильтрации и при его отсутствии невозможно безопасное и стабильное функционирование фильтровального оборудования [1].

Паспортные данные АЭП насоса очистки фильтровальной сетки приведены в табл. 1.

Таблица 1

Частота вращения, об/мин	2873
Промышленная частота, Гц	50
Номинальная подача, м ³ /ч	1.8
Номинальный напор, м	29.3
Рабочие колеса	6
Количество ступеней	6
Максимальное давление при заданной температуре	25 бар/ 120 °С
Тип электродвигателя	71 А
Количество полюсов	2
Номинальная мощность, кВт	0.37
Номинальное напряжение	3*220-240 D/380-415 YV
Номинальный ток, А	1.74/1.00
Пусковой ток, %	490-530
Cos φ характеристика мощности	0.80-0.70
Номинальная скорость, об/мин	2850-2880
КПД при полной нагрузке, %	78.5
КПД при нагрузке ¾, %	79.0-76.5
КПД при нагрузке ½, %	75.5-71.5

Схема визуализации автоматизации гипербарического фильтра слишком объемна, поэтому рассмотрим визуализацию работы насоса.

На рисунке 1 показан только рабочий насос промывки сетки А. Ручной клапан HE10-VH210 открыт. Оператор, нажатием кнопки HE10-GR03A, запускает алгоритм промывки сетки, т.е. запускается насос и напорный автоматический клапан HE10-BU214 открывается [2].

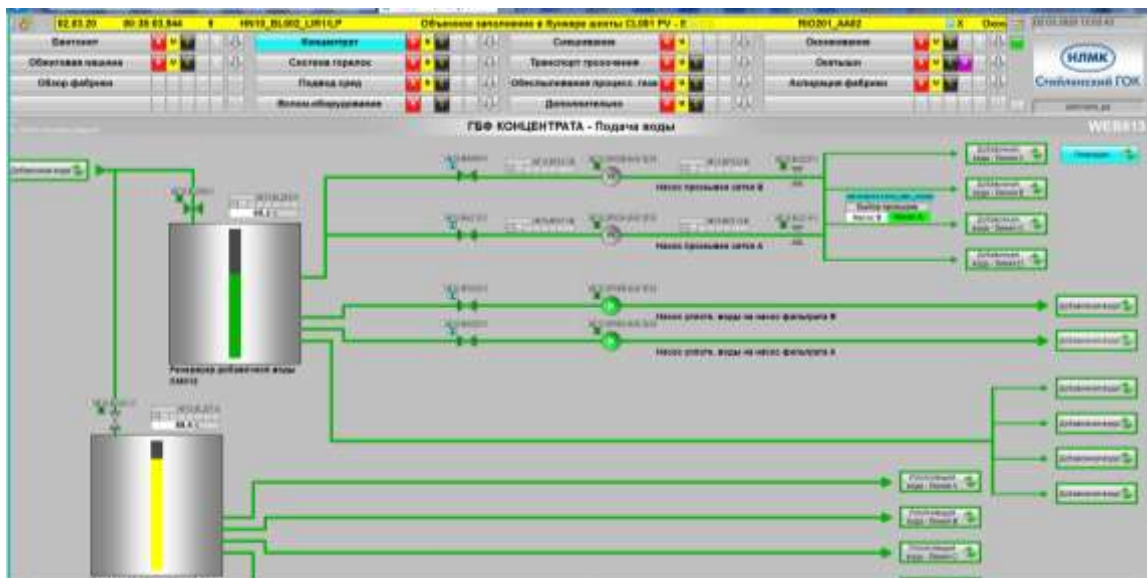


Рис. 1. Существующая схема визуализации

Для надёжной работы насоса пуск необходимо сделать автоматическим. Автоматический пуск упростит работу оператора, так как при остановке гипербарического фильтра на техническое обслуживание, насос очистки фильтровальной сетки будет включаться автоматически, что оператор и сможет отследить на схеме визуализации. Для автоматического пуска будет установлена кнопка HE10-GR03A-1, как показано на рисунке 2.

Сигнал вкл/откл подается с уже существующего контроллера на участке фильтрации. В свою очередь, сигнал о работе насоса поступает на контроллер с АЭП рабочего насоса очистки фильтровальной сетки[3].

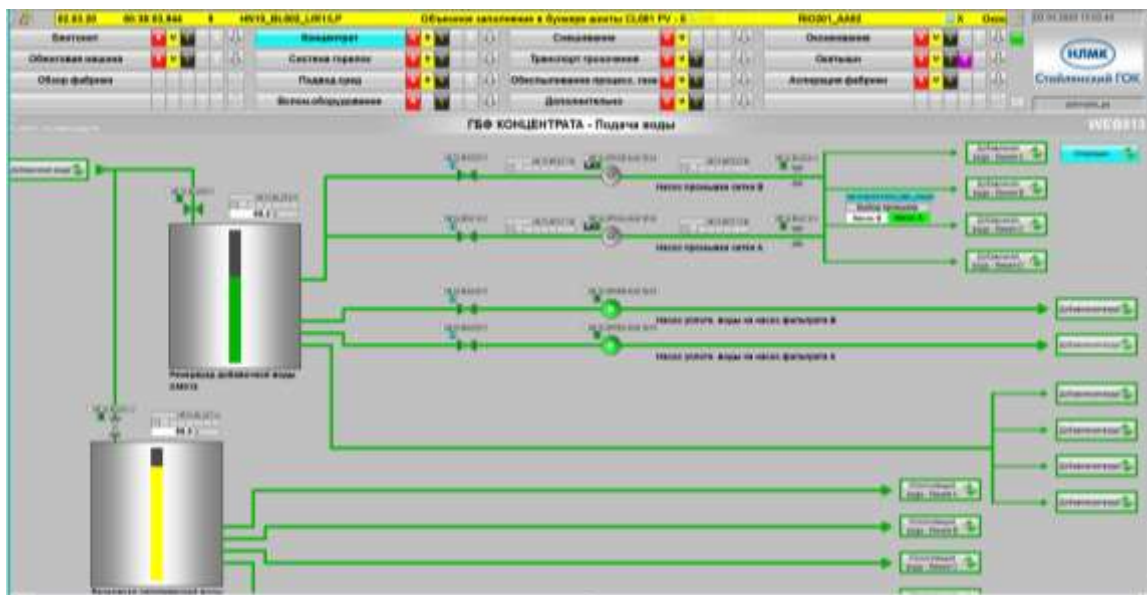


Рис. 2. Визуализация после модернизации

Список литературы

1. Руководство по эксплуатации/монтажу Multitec / Multitec-RO. Оригинальное руководство по эксплуатации. KSB Aktiengesellschaft, 2012 г.
2. Руководство по эксплуатации. Гипербарический дисковой фильтр под давлением HBF S. Номер заказа: С-01-814801, SGOK, 2013 г.
3. Автоматизация посредством STEP 7 с использованием STL и SCL и программируемых контроллеров SIMATIC S7-300/400. Перевод по изданию 2-му, исправленному/ Ганс Бергер. 2001 г.

ВНЕДРЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ НА ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫЙ КОМБИНАТ

Грачева А.В., преподаватель

*Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»
Оскольский политехнический колледж*

В мире всё меньше традиционных источников энергии. Запасы нефти, газа, угля истощаются, и всё идёт к тому, что рано или поздно они закончатся. Если к этому времени не найти альтернативных источников энергии, то человечество ждёт катастрофа. Поэтому во всех развитых странах ведутся исследования по открытию и разработке новых источников энергии.

В последнее десятилетие интерес к возобновляемым источникам энергии постоянно возрастает, поскольку практически они неограниченны. По мере того как поставки топлива становятся менее надежными и более дорогостоящими, эти источники становятся все более привлекательными и более экономичными. Повышение цен на нефть и газ послужило главной причиной того, что человек вновь обратил свое внимание на воду, ветер и Солнце. Интерес к проблеме использования солнечной энергии резко возрос.

Потенциальные возможности энергетики, основанной на применении непосредственно солнечного излучения, чрезвычайно велики. Использование всего 0,5% энергии Солнца могло бы полностью покрыть потребности на перспективу мировой энергетики. Солнце - источник энергии очень большой мощности. Всего 22 дня солнечного сияния по суммарной мощности, приходящей на Землю, равны всем запасам органического топлива на планете. В Центральной Азии на каждый квадратный метр поверхности, находящийся перпендикулярно солнечным лучам, падает энергии примерно 1 кВт за 1 час. Это количество энергии, которое необходимо, чтобы десяти тонный грузовик с места разогнался до скорости 100 км/ч.

Естественно, что требуются затраты на покупку и монтаж оборудования. Проблема в том, что солнце это прерывистый источник энергии. Так что требуется накопление энергии и использование её в связке с другими энергетическими источниками. Основная проблема на сегодняшний день заключается в том, что современное оборудование имеет низкую эффективность преобразования энергии солнца в электрическую и тепловую. Поэтому разработки направлены на то, чтобы увеличить КПД таких систем и снизить их стоимость.

Стоит сказать, что батареи на основе полупроводников достаточно долговечны и не требуют квалификации для ухода за ними. Поэтому их чаще всего используют в быту. Есть также целые солнечные электростанции. Как правило, они создаются в странах с большим числом солнечных дней в году. Это Израиль, Саудовская Аравия, юг США, Индия, Испания
Анализ предыдущих исследований.

Поскольку наука на сегодняшний день не имеет устройств, работающих на энергии солнца в чистом виде, её требуется преобразовать в другой тип. Для этого были созданы такие устройства, как солнечные батареи и коллектор.

Батареи преобразуют солнечную энергию в электрическую. А коллектор вырабатывает тепловую энергию. Есть также модели, совмещающие эти два вида. Они называются гибридными.

Основные способы преобразования энергии солнца - фотоэлектрический; гелиотермальный; термовоздушный; солнечные азростатные электростанции.

Одно из главных преимуществ энергии солнца это отсутствие платы за неё. Солнечные панели делаются с использованием кремния, запасов которого достаточно много; Нет побочного действия. Процесс преобразования энергии происходит без шума, вредных выбросов и отходов, воздействия на окружающую среду. Безопасность и надёжность. Оборудование долговечное (служит до 30 лет). После лет использования фотоэлементы выдают до 80 процентов от своего номинала; Рециркуляция. Солнечные панели полностью перерабатываются и могут быть снова использованы в производстве; Простота обслуживания. Оборудование довольно просто разворачивается и работает в автономном режиме; Хорошо

адаптированы для использования в частных домах; Хорошо интегрируются в качестве вспомогательных систем энергоснабжения. Недостатки: Эффективность зависит от времени суток и погоды. Нерентабельно использовать в высоких широтах; Требуется аккумулировать преобразованную энергию; Первоначальные вложения высокие. Особенно это ощутимо для обычных людей при покупке оборудования для частного дома; Периодически нужно делать очистку панелей от загрязнения; Для размещения требуется большая площадь; Важным поворотным пунктом станет совершенствование технологии производства батарей с точки зрения их размеров, емкости и стоимости, которое приведет к тому, что возобновляемая энергия солнца и ветра сможет обеспечивать работу рудника в 24-часовом цикле. Настоящий эффект произведут технологические разработки, которые снизят стоимость и повысят надежность альтернативной энергетики, и произойдут они, вполне вероятно, в ближайшие 2-3 года.

Чили. В этой стране бурно развивающаяся горная промышленность, которая требует значительного количества энергии. В качестве выхода из положения в Чили все чаще используют солнечную и ветровую энергию.

Бразилия. Горнодобывающая компания использует солнечную энергию «Vale». Австралия. В компании «Galaxy Resources» на руднике по добыче лития «Mt Cattlin» (540 км от Перта) около 15 % энергообеспечения идет с солнечной электростанции.

Предлагается внедрить солнечные батареи на горно-обогатительных предприятиях региона для электроснабжения вспомогательных цехов, складских помещений. Вопрос включает в себе много нюансов связанных с: - затратами на установление солнечных батарей; - условиями погоды; - участком земли для установления солнечных батарей; - обслуживание СБ и др. Но если не учитывать эти нюансы получается экономически выгодная картина для горных предприятий в целом.

В Белгородской области в 2010 году введена в эксплуатацию первая солнечная электростанция в РФ. Энергия, вырабатываемая ею, будет поставляться в общие сети по специальному тарифу — 9 руб. за 1 кВт•ч. Электроэнергия с ближайшей Курской АЭС обходится в 2,3–4 руб. за 1 кВт•ч, однако с учетом роста энергопотребления построить солнечную электростанцию и покупать электроэнергию по высокому тарифу оказалось дешевле, чем строить новые линии электропередачи и распределительные подстанции.

Солнечная электростанция построена на хуторе Крапивенские Дворы Яковлевского района Белгородской области.

Система, вырабатывающая солнечную энергию, состоит из поликристаллических солнечных батарей и аморфных солнечных панелей. Каждая из них соответствует мощности 50 кВт, а расчетная производительность данной станции — 133,4 тыс. кВт•ч в год.

Конечная цена панели, произведенной на заводе, составляет порядка \$3 за 1 Вт. Для сравнения: стоимость 1 Вт номинальной мощности в ядерной энергетике составляет \$3–5, в угольной — более \$3, в газовой — порядка \$2. «Стоимость капитальных затрат при строительстве тепловой электростанции (а на них в РФ производится 69% электроэнергии) — €1,5–2,5/Вт, стоимость строительства солнечной электростанции при мегаваттных объемах — €2,5–3,5/Вт. При этом солнечная электростанция практически не требует обслуживания и уж совсем не расходует топливо, а также не останавливается на ремонт оборудования. И ставить тепловую станцию можно не везде, а солнечную — почти везде». Дело в том, что у поликристаллических солнечных модулей выработка сохраняется на уровне не менее 80% в течение 25 лет, у аморфных — в течение 20 лет.

Стоимость солнечной электростанции в Белгородской области составила 22 млн руб.

Электроэнергия, выработанная солнечной электростанцией, поступает в сеть филиала ОАО «МРСК Центра» — «Белгородэнерго» и далее распределяется конечным потребителям. Срок окупаемости проекта составил чуть более пяти лет — при цене 9 руб. за 1 кВт•ч, хотя стоимость электроэнергии с ближайшей Курской АЭС составляет 2,3–4 руб. за 1 кВт•ч.

В Белгородской области всего две теплоэлектростанции, которые покрывают примерно 10% спроса на электроэнергию: основные потребности области покрываются Курской и

Новоронежской АЭС. С учетом роста энергопотребления оказалось, что построить солнечную электростанцию и покупать электроэнергию по 9 руб. за 1 кВт•ч выходит дешевле, чем строить новые линии электропередачи и распределительные подстанции.

Любой цех горно-обогатительного комбината платит за электричество как днем, так и ночью.

Идея состоит в том, что бы комбинат снизил свои затраты на электроэнергию практически в половину (40-45%), а именно употребляя не только электроэнергию, а и энергию солнца, которая является бесплатной. Используя солнечные батареи на комбинате в благоприятное для этого время суток, можно было бы сэкономить тысячи кВт ч электроэнергии, не принося вред окружающей среде. СБ можно установить на полях, которые находятся возле территории комбинатов.

Список литературы

1. Кувшинов В.В., Морозова Н.В. Солнечная энергетика: Учебное пособие. – М.: Издательство «Спутник +», 2018. – 193 с.
2. Самсонов В.С. Экономика предприятий энергетического комплекса: учеб. для вузов / В.С.Самсонов, М.А. Вяткин. - М.: Высш. шк., 2001 – 416 с.
3. Сидоров К.М. Комбинированные энергетические установки в системе автономного электроснабжения [Электронный ресурс] / К.М. Сидоров, В.Е. Ютт, Т.В. Голубчик // Infnit power. URL:<http://autopower.pro/news> (15.11.2017).
4. Фролов А.В. Новые источники энергии: 9-е изд. Тула: Изд-во ТулГУ, 2017. 219 с.
5. Цесельский И. В России разрабатывают отечественные автономные комбинированные энергоустановки [Электронный ресурс] // Профессионалы.ру. :<https://professionali.ru/> (дата обращения:15.11.2017)

ВЫБОР БЕСПРОВОДНЫХ ВИДОВ СВЯЗИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО НОСИМОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОЦЕНКИ ВНЕШНИХ ВРЕДНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РАБОЧЕГО НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Савостин Н.В., студент 4 курса группы ИТ-16-2Д

Руководитель: Михайлюк Е.А., к.ф.-м.н., доцент кафедры АИСУ

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Аннотация: В статье рассматривается сравнение видов беспроводной передачи данных для индивидуального носимого устройства, а также IoT-вещей.

Ключевые слова: средства передачи данных, IoT-вещи.

В современном мире много информационных систем. На каждом шагу, мы можем наблюдать использование гаджетов, IoT (internet of things)-интернет вещей. К одним из таких вещей относится индивидуальное носимое устройство для оценки внешних вредных воздействий и физиологических характеристик рабочего на производстве.

Беспроводная среда передачи данных применяется в случае, когда большое расстояние или препятствия затрудняют применение другого носителя, что позволяет эффективно организовывать любые сети различных предприятий.

Отсутствие проводов и, как следствие, привязки к какому-то конкретному месту всегда было значимо для мобильных пользователей, которым оперативный доступ к информации нужен постоянно, независимо от места их нахождения.

Сравним некоторые существующие на рынке решения для беспроводной передачи данных индивидуального носимого устройства и интернет вещей:

Дальний радиус действия:

К дальнему радиусу действия относятся: LoRaWAN, СТРИЖ, SigFox, Wheatghless, Nue1, Nwave, Dash7, GSM, LTE, NB-LTE и NB-CIoT.

LoRaWAN

LoRaWAN или Long Range Wide Area Network была представлена как энергоэффективная сетевая технология исследовательским центром IBM Research и компанией Semtech.

Преимущества LoRa:

- открытый стандарт
- большая дальность
- высокая проникающая способность в городской застройке
- низкое энергопотребление
- различные нелицензируемые частоты, такие как 109 МГц, 433 МГц, 868 МГц, 915 МГц суб-ГГц ISM полос
- адаптивная скорость передачи данных
- поддерживает личные и общественные сети
- комплексная безопасность и встроенные идентификация и аутентификация

Недостатки LoRa:

- низкая скорость передачи данных
- Semtech — единственный поставщик чипов
- отсутствует роуминг

GSM,LTE

Консорциум 3GPP (The 3rd Generation Partnership Project), разрабатывающий спецификации для мобильной телефонии, уже давно работает над улучшением GSM (Global System for Mobile Communications, изначально Groupe Spécial Mobile) и LTE (Long-Term Evolution) с точки зрения IoT.

Преимущества GSM, LTE:

- функционирование на существующей инфраструктуре сотовых операторов
- широкое распространение в мире

- высокая скорость передачи данных
- поддержка личных и общественных сетей
- высокая комплексная безопасность
- роуминг

Недостатки GSM, LTE:

- лицензируемые частоты
- высокие тарифы

Ближний радиус действия:

К ближнему радиусу действия относятся: Wireless RF, Bluetooth Low Energy (BLE), Wi-Fi, Wi-Fi HaLow, Thread, ZigBee, Z-Wave..

ZigBee

ZigBee — спецификация сетевых протоколов верхнего уровня, регламентированных стандартом IEEE 802.15.4, который появился в 2003 году.

Преимущества ZigBee:

- способность к самоорганизации и самовосстановлению
- простота развертывания
- высокая помехоустойчивость
- высокая безопасность
- нелицензируемые частоты
- низкое энергопотребление (в том числе режим “сна” для устройств)

Недостатки ZigBee:

- невысокая скорость
- большая часть трафика тратится на передачу пакетов, содержащих адресную информацию, информацию по синхронизации и т.п.
- невысокая проникающая способность в городской застройке
- недостаточно высокий уровень стандартизации и отсутствие единой программно-аппаратной платформы для разработки сложных приложений

WI-FI

Wi-Fi (или WiFi, изначально от англ. Wireless Fidelity) — локальная беспроводная сетевая технология, которая позволяет электронным устройствам подключаться к сети, в основном с использованием частот 2,4 ГГц и 5 ГГц ISM радиодиапазона.

Преимущества Wi-Fi:

- повсеместное распространение в мире
- гарантированная совместимость
- высокая скорость передачи данных
- высокая надежность

Недостатки Wi-Fi:

- интерференция и помехи
- некоторые проблемы с безопасностью
- невысокая проникающая способность в городской застройке
- высокая энергоемкость
- диапазон и ограничения в разных странах различны, многие страны требуют регистрации сетей Wi-Fi, работающих вне помещений

У каждого предприятия, с использованием IoT-вещей, есть собственные потребности, все они разные, каким-то предприятиям будет нужна высокая скорость передачи данных, другим необходима высокая дальность связи. Также особую роль играет место расположение организации, на котором будет использоваться любой из выбранных видов связи.

Поэтому при анализе средств передачи данных для IoT-вещей можно сказать, что все они выполняют поставленную перед ними задачу. Для выбора конкретного вида связи и его использования, необходимо тщательно провести анализ места, где будет устанавливаться оборудование. Просчитать экономическую целесообразность каждой из связей. И только после этого, окончательно, делать выбор в пользу какого-либо средства передачи данных.

Для решения задачи связи индивидуального носимого устройства, наиболее подходящим является LoRaWA, так как данный вид связи сможет работать как на большие расстояния, так и в условиях значительной застройки города. Не стоит забывать о низком потреблении энергии, обновлении ПО «по воздуху» и аутентификации, что в совокупности дает огромные плюсы при ее использовании.

Список литературы

1. Википедия, IoT [Электронный ресурс] - режим доступа https://ru.wikipedia.org/wiki/Интернет_вещей. Дата обращения: 17.03.20
2. Хабр, Беспроводные сети [Электронный ресурс] - режим доступа <https://habr.com/ru/company/efo/blog/281048>. Дата обращения: 17.03.20
3. Intelvision, LoRaWAN [Электронный ресурс] - режим доступа <https://www.intelvision.ru/blog/nb-iot-lorawan>. Дата обращения: 17.03.20

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНАЯ СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ – ПРОМЫШЛЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ

Грачева Р.А., студентка 1 курса

*Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»
Оскольский политехнический колледж*

Явление высокотемпературной сверхпроводимости (ВТСП) не так давно интересовало только ученых. Однако сегодня на рынок электроэнергетического оборудования выходят коммерчески прибыльные продукты на основе ВТСП, в том числе российского производства. ВТСП может совершить прорыв в технологиях передачи электроэнергии.

Сверхпроводимость может использоваться (и уже используется) в самых разных сферах. Впервые она была применена при создании магнитов с высокими полями. С помощью сверхпроводников может быть обеспечена магнитная левитация, позволяющая высокоскоростным поездам двигаться плавно, без шума и трения. Создаются ВТСП электродвигатели для судов и промышленности, которые обладают существенно меньшими массогабаритными параметрами при равной мощности. Сверхпроводимость интересна с точки зрения микроэлектроники и компьютерной техники. Низкотемпературные сверхпроводники применяются в медицинских диагностических аппаратах (томографах), и даже в таких экзотических проектах «меганауки», как большой адронный коллайдер и международный термоядерный реактор.

С высокотемпературной сверхпроводимостью связаны надежды на преодоление глобальной энергетической дилеммы, связанной, с одной стороны, с постоянным ростом энергопотребления в настоящем и будущем, а с другой стороны, с необходимостью радикально сокращать выбросы углекислого газа, чтобы предотвратить изменения климата. Ведь, по сути дела, ВТСП выводит привычное оборудование для генерации и передачи электроэнергии на принципиально новый уровень с точки зрения эффективности.

Одно из самых очевидных применений сверхпроводников связано с передачей электроэнергии. ВТСП кабели могут передавать значительную мощность при минимальном сечении, то есть обладают пропускной способностью другого порядка, нежели традиционные кабели. При прохождении тока через сверхпроводник не выделяется тепло, и практически отсутствуют потери, то есть решается главная проблема распределительных сетей.

Генераторы благодаря обмоткам из сверхпроводящих материалов, обеспечивающим огромные магнитные поля, становятся значительно мощнее. К примеру, концерн Siemens построил три ВТСП генератора мощностью до 4 МВт. Машина в два раза легче и меньше по сравнению с обычным генератором той же мощности. Также, ВТСП генератор показал большую устойчивость по напряжению при изменении нагрузки и более высокие характеристики с точки зрения потребления реактивной мощности.

Сегодня в мире активно ведутся разработки ветрогенераторов на основе высокотемпературной сверхпроводимости. При использовании ВТСП обмоток реально создание ВТСП генераторов мощностью 10 МВт, которые будут в 2–4 раза легче обычных.

Перспективная сфера для широкого применения сверхпроводников — накопители энергии, роль которых также велика с точки зрения развития современных энергосистем, использующих возобновляемые источники энергии. Даже привычное электрооборудование, такое как трансформаторы, приобретает качественно новые характеристики благодаря ВТСП.

Сверхпроводимость позволяет создавать такие необычные устройства как ограничители тока короткого замыкания, полностью автоматически ограничивающие ток при замыкании и автоматически же включающиеся при снятии КЗ.

Несмотря на то, что высокотемпературная сверхпроводимость появилась совсем недавно, вопросами ее применения в технике интенсивно занимаются в технологически развитых странах мира.

В России на сегодня наиболее продвинуты проекты сверхпроводящих кабелей.

Наиболее необходимыми и востребованными для электроэнергетики являются сверхпроводящие ограничители тока КЗ на уровни напряжения от 100 кВ и выше. Обычных устройств такого класса напряжения просто не существует, и без сверхпроводимости здесь просто не обойтись. Такие проекты уже обсуждаются в нашей стране. Хорошие перспективы имеют ВТСП машины для ветрогенераторов. Они сулят значительное (в разы) снижение веса единичного генератора и увеличение единичной мощности».

Сегодня драйвер развития рынка сверхпроводниковых изделий — электроэнергетика (силовые кабели и ограничители тока), но и в ряде других отраслей имеется значительный потенциал. Например, сегодня разрабатываются варианты применения ВТСП провода как эффективной замены низкотемпературных сверхпроводников в ускорительной технике, используемой для науки, производства изотопов и медицины.

Большой потенциал имеет создание эффективных вращающихся машин, имеющих уникальные тяговые характеристики, низкую массу и вес. Такие двигатели востребованы в первую очередь для обеспечения движения больших судов, а генераторы могут использоваться в возобновляемой энергетике.

Совершенно новые перспективы сегодня открывает явление магнитной левитации. Это не только транспортные системы, но и бесконтактные манипуляторы, а также долговечные подшипники с широким спектром применения».

Дальнейшее развитие высокотемпературной сверхпроводимости будет иметь выраженный мультипликативный эффект не только в электроэнергетике, но и в иных отраслях, таких как космический, авиационный, морской, автомобильный и железнодорожный транспорт, машиностроение, металлургия, электроника, медицина, ускорительная техника. Технологии сверхпроводимости также важны и для укрепления обороноспособности страны.

Список литературы

1. Анимица И.Е. Высокотемпературные протонные проводники со структурным разупорядочением кислородной подрешетки // Электрохимия. 2019 Т.45. №6.
2. Анимица И.Е., Кочетова Н.А., Нейман А.Я. Электрические свойства твердых растворов на основе танталата стронция с перовскитоподобной структурой. Кислородно-ионная проводимость // Электрохимия. 2019 Т. 46 № 2 С. 169-176.
3. Анимица И.Е., Догодаева Е.Н., Заболоцкая Е.В. Структура и электрические свойства кислород-дефицитного ниобата стронция-меди неорганической химии. 2019 Т.55. №2. С.289-296.
4. Анимица И. Е., Догодаева Е. Н., Нохрин С. С, Косарева О. А., Нейман А. Я. Синтез, структура и электрические свойства кислород-дефицитных перовскитов // Электрохимия. 2019 Т. 46 №7. С.785-791.
5. Кочетова Н.А., Анимица И.Е., Нейман А.Я. Электрические свойства твердых растворов на основе танталата стронция с перовскитоподобной структурой. Протонная проводимость // Электрохимия. 2019 Т. 46 № 2 С. 177-182.

ЗАМЕНА СУЩЕСТВУЮЩИХ ВЛАГОМЕРОВ LB-350 Ф.VERTHOLD НА FIZEPR-SW100 Ф.РУСАВТОМАТИЗАЦИЯ

Зинченко Д.В., студент 4 курса

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский институт «МИСиС»

Описание проблемы

Влажность тонкоизмельченных концентратов оказывает решающее влияние на скорость процесса окомкования, размер образующихся окатышей и их прочность. При недостаточной влажности образование окатышей происходит медленно, и они получаются мелкими, непрочными на раздавливание, хрупкими. При излишней влажности образование окатышей идет быстро, но они получаются мягкими и непрочными. Наконец, при избытке влаги, превышающем влагоемкость материала, образующиеся комья концентрата совсем не поддаются окатыванию.

Традиционно самыми надежными и неприхотливыми датчиками, способными решать эту задачу, считаются радиоизотопные датчики влажности, например, LB350 фирмы Berthold имеющий ряд преимуществ:

- точное измерение, благодаря использованию высокочувствительных газоразрядных счетчиков;
- на измерение не влияют: температура, давление, кислотно-щелочной баланс, цвет.

Процесс измерения влажности на Фабрике окомкования заключается в следующем:

Концентрат попадает в бункер с помощью пробоотборника, датчик, установленный в бункере, анализирует влажность поступившего материала, после чего бочка опорожняется. Затем процесс повторяется вновь.

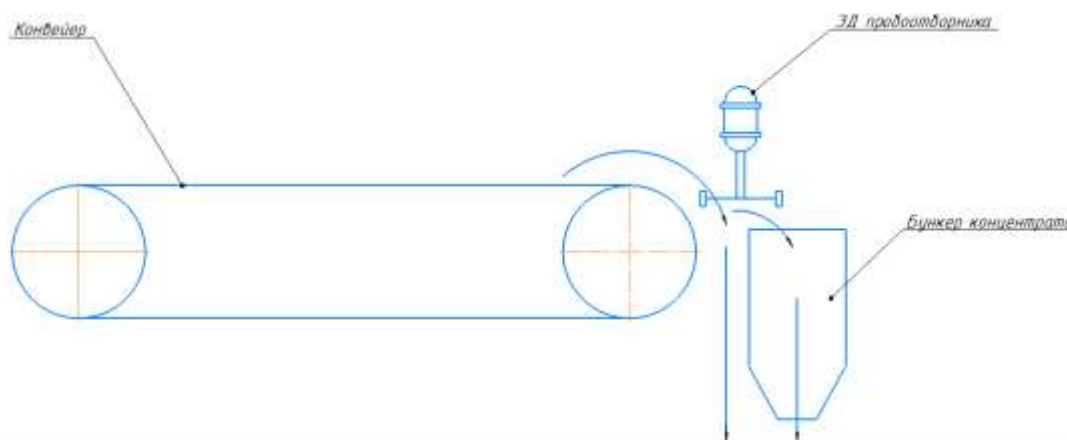


Рисунок 1- Упрощенная схема процесса измерения влажности

Но применение таких датчиков грозит большими проблемами:

- радиоактивное излучение негативно влияет на обслуживающий персонал;
- повышаются ставки отчислений с ФЗП на соцзащиту от профессиональных заболеваний;
- усложняется аттестация рабочих мест;
- сложности с транспортировкой и утилизацией;
- высокая цена.

Исходя из вышеперечисленных недостатков, требуется замена прибора, который должен удовлетворять следующим требованиям:

- измерение влажности в потоке с прерывистой подаче материала;
- возможность работы с материалом высокой электропроводности;
- устойчивость к механическим воздействиям;
- возможность интеграции в систему АСУТП.

Мероприятия по устранению проблемы

Всем этим требованиям удовлетворяет микроволновый датчик влажности Fizepr-sw100 фирмы РусАвтоматизация. Датчик Fizepr-sw100 предназначен для непрерывного мониторинга доли воды в составе сыпучих продуктов на разных участках производства:

- на конвейерах и транспортерах;
- в шнековых питателях, при винтовой подаче;
- в бункерах и дозаторах, миксерах;

Краткие технические характеристики датчика:

- измерение влажности в пределах от нуля до 100% с точностью от 0,3% в нижнем диапазоне. При широком выборе размеров зонда легко устраняются ошибки анализа путем выбора подходящего зонда;
- конструкция отличается высокой надежностью. Устройство устойчиво к коррозии и механическим воздействиям;
- высокая точность по всему объему измерения;
- удобная интеграция в систему АСУТП;
- отсутствие радиоактивных материалов;
- адаптация под конкретные условия эксплуатации;
- обеспечение измерения при практически любой электрической проводимости контролируемого материала.

Установка датчика Fizepr-sw100.

Датчик устанавливается на конвейерную ленту в районе подачи материала на питатель. Лента конвейера имеет желобчатую форму с формователем потока при подаче материала. Это позволит не устанавливать дополнительных конструкций на транспортере.

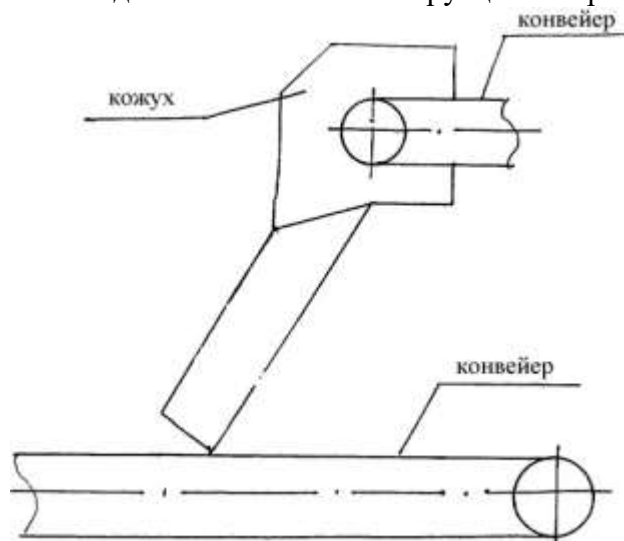


Рисунок 2- Формирователь потока

Установка датчика Fizepr-sw100 позволит:

- исключить ионизирующее воздействие на работников;
- упростить схему измерения влажности материала и устранить движущиеся части, такие как: исполнительный механизм МЭО-1600; электродвигатель пробоотборника, что также появится возможность сократить расходы на обслуживание и уменьшить энергопотребление.

Аналоговый выход 4-20 мА позволит интегрировать прибор в имеющуюся систему АСУТП без конфигурационных изменений в установленных контроллерах.

Данный датчик используется для измерения влажности железнорудного концентрата на заводе “Карельский окатыш” (г.Костомушка)



Рисунок 3- Пример установки датчика в бункере концентрата

Заключение

В ходе работы исследован применяемый способ измерения влажности на предприятии, разработан оптимальный вариант замены имеющегося оборудования, при установке микроволнового датчика улучшаются условия труда обслуживающего персонала, уменьшится время на выявление и устранение неполадок при выходе из строя установок для измерения влажности.

Список литературы

1. Технологический регламент: Производство окатышей железорудных ТР 07-011-2017. Губкин 25.10.2017
2. Карта технологического процесса. КТП 00186803-06-2016. Губкин 24.02.2016.
3. Измерение влажности насыпных продуктов LB350 [Электронный ресурс]: <http://rip74.ru/d/374661/d/lb350.pdf>
4. Влагомеры сыпучих материалов [Электронный ресурс]: <https://fizepr.ru/vlagomer-peska>

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПЛАТЫ ARDUINO В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА «РЮКЗАК С LED-ЭКРАНОМ»

Капленко А.А., Кириченко Д.В., Мелентьева А.В., Стрелкова Е.А.,

студенты 1 курса

Руководитель **Коренькова Т.Н.**, преподаватель высшей категории

Оскольский политехнический колледж СТИ НИТУ «МИСиС»

В настоящее время существует множество микроконтроллеров и платформ для осуществления управления физическими процессами применительно к микропроцессорным комплексам. Большинство этих устройств объединяют разрозненную информацию о программировании и заключают ее в простую в использовании сборку. Фирма Arduino (Италия), в свою очередь, тоже упрощает процесс работы с микроконтроллерами, однако обеспечивает ряд преимуществ перед другими устройствами из-за простой и понятной среды программирования, низкой цены и множеством плат расширения. Для преподавателей, студентов и любителей платформа Arduino может стать основным элементом для исследования и решения задач в областях мехатроники и робототехники.

Целью статьи является анализ возможностей аппаратной вычислительной платформы Arduino, ознакомление с функциональным описанием и техническими характеристиками на примере платы Arduino UNO, составление сравнительной характеристики наиболее популярных плат Arduino и определение перспектив применения данного устройства.

Основные достоинства и описание платформы Arduino.

Arduino - это инструмент для проектирования электронных устройств, более плотно взаимодействующих с окружающей физической средой, чем стандартные персональные компьютеры, которые фактически не выходят за рамки виртуальности. Это платформа, предназначенная для управления физическими процессами с использованием ЭВМ с открытым программным кодом, построенная на простой печатной плате с современной средой для написания программного обеспечения. Платы Arduino строятся на основе микроконтроллеров фирмы Atmel, а также элементов обвязки для программирования и интеграции с другими схемами. На платах присутствует линейный стабилизатор напряжения +5 В или +3.3 В. Тактирование осуществляется на частотах 8,16 или 87 МГц кварцевым резонатором. В микроконтроллер предварительно прошивается загрузчик, поэтому внешний программатор не нужен.

На концептуальном уровне все платы программируются через RS-232. Интегрированная среда разработки Arduino — это кроссплатформенное приложение на Java, включающее в себя редактор кода, компилятор и модули» передачи прошивки в плату. Среда разработки основана на языке программирования Processing и спроектирована для программирования новичками, не знакомыми близко с разработкой программного обеспечения. Строго говоря, это - язык C++, дополненный некоторыми библиотеками. Программы обрабатываются с помощью препроцессора, а затем компилируются с помощью AVR-GCC. Преимуществами плат семейства Arduino являются:

1. Большое количество доступных вариантов в линейке Arduino с возможностью выбора наиболее подходящего готового контроллера из большого списка устройств, имеющих в широких пределах варьируемые параметры.
2. Наличие плат расширения, предназначенных для увеличения функционала и выполнения конкретизированных технических задач без необходимости самостоятельного проектирования дополнительной периферии (платы для управления двигателями, датчиковые платы, беспроводные интерфейсы, дисплеи, устройства ввода) - несколько десятков видов, более 300 вариантов исполнения.
3. Полностью адаптированная для конечного пользователя среда программирования, подходящая для всей линейки плат Arduino и их клонов, включая ПО для программирования контроллеров для ОС Android.
4. Свободная бесплатная лицензия на устройства и ПО.

5. Существует полный русский перевод языка Arduino, предназначенный для преодоления языкового барьера при распространении платформы по России.

Таким образом, на плате Arduino можно выполнить множество роботизированных систем. В данной исследовательской работе нами был разработан рюкзак с LED-экраном.

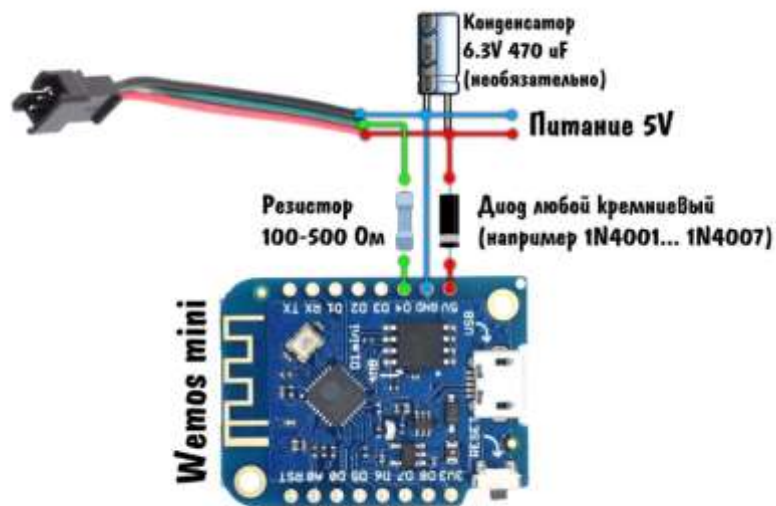


Рис.1. Схема проекта

Проект можно использовать в тёмное время суток вместо световозвращающих элементов, выводить пиксельные игры в долгих поездках или использовать в качестве оригинального способа рекламы.

Платформа Arduino по техническому оснащению идеально подходит для образовательного процесса по проектированию различных мехатронных систем и роботов, благодаря понятной среде программирования и возможности наблюдения физических процессов в реальном времени. Более мощные платы Arduino (Due) применимы для решения сложных технических задач, связанных с разработкой больших проектов и их комплексной автоматизации.

Список литературы

1. Соммер, У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino / У. Соммер. - СПб.: ВHV, 2016. - 256 с.
2. Белов, А.В. Программирование микроконтроллеров для начинающих и не только / А.В. Белов. - СПб.: Наука и техника, 2016. - 352 с.
3. Иванов, В.Б. Программирование микроконтроллеров для начинающих. Визуальное проектирование, язык C, ассемблер / В.Б. Иванов. - СПб.: Корона-Век, 2015. - 176 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ БИБЛИОТЕКИ «SEGMENTATION MODELS» ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЗАДАЧ РАСПОЗНАВАНИЯ КЛЕЙМА НА ЛИТОЙ ЗАГОТОВКЕ

Бордуненко И.Е., студент 4 курса
Руководитель работы Поleshchenko Д.А., к.т.н
СТИ НИТУ МИСиС

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

На каждую стальную заготовку клеймовочной машиной набивается своё, идентификационное, клеймо. По данному клейму можно узнать номер дуговой сталеплавильной печи, выпустившую данную заготовку, порядковый номер заготовки, номер машины отлившую заготовку, номер ручья машины непрерывного литья заготовок. Идентифицировать и квитирировать клеймо нужно во избежание путаницы со стальными заготовками, чтобы конечный потребитель получил нужную ему марку стали.

В настоящее время квитирированием клейма занимается оператор. На него возложено много различных функций, одной из которых является идентификация и квитирирование клейма. При малой скорости работы стана число заготовок невелико и оператор справляется со своей задачей. Если же на производстве идут крупные заказы, и через оператора проходит большой поток заготовок, то он может допустить ошибку, которая приведет к существенным экономическим потерям.

На сегодняшний день, идея внедрения нейронных сетей на предприятия уже не нова. Данное решение позволяет автоматизировать различные процессы, решать такие задачи, которые стандартным методам автоматизации непосильны. С помощью нейронной сети, внедрённой на пост сверки клейма, можно на порядок упростить работу оператора, что позволит в дальнейшем избегать ошибок поставки литых заготовок на прокатный цех.

Для реализации задачи квитирирования клейма, была произведена работа по поиску более подходящей структуры нейронной сети, позволяющая находить и распознавать цифры клейма на фотографии. Были исследованы следующие нейронные сети из библиотеки «Segmentation Models»[1]:

- Unet
- Linknet
- FPN
- PSPNet

Обучение производилось на 12 классов. Обучающая выборка составляла 585 пар фотографий. Для всех НС были одинаковые условия обучения:

- Бэжбон – resnet34
- Батч – 2
- Эпох обучения – 10
- Шагов за эпоху – 292

Результаты проведенного исследования представлена в таблице 1, графики обучения на рисунке 1.

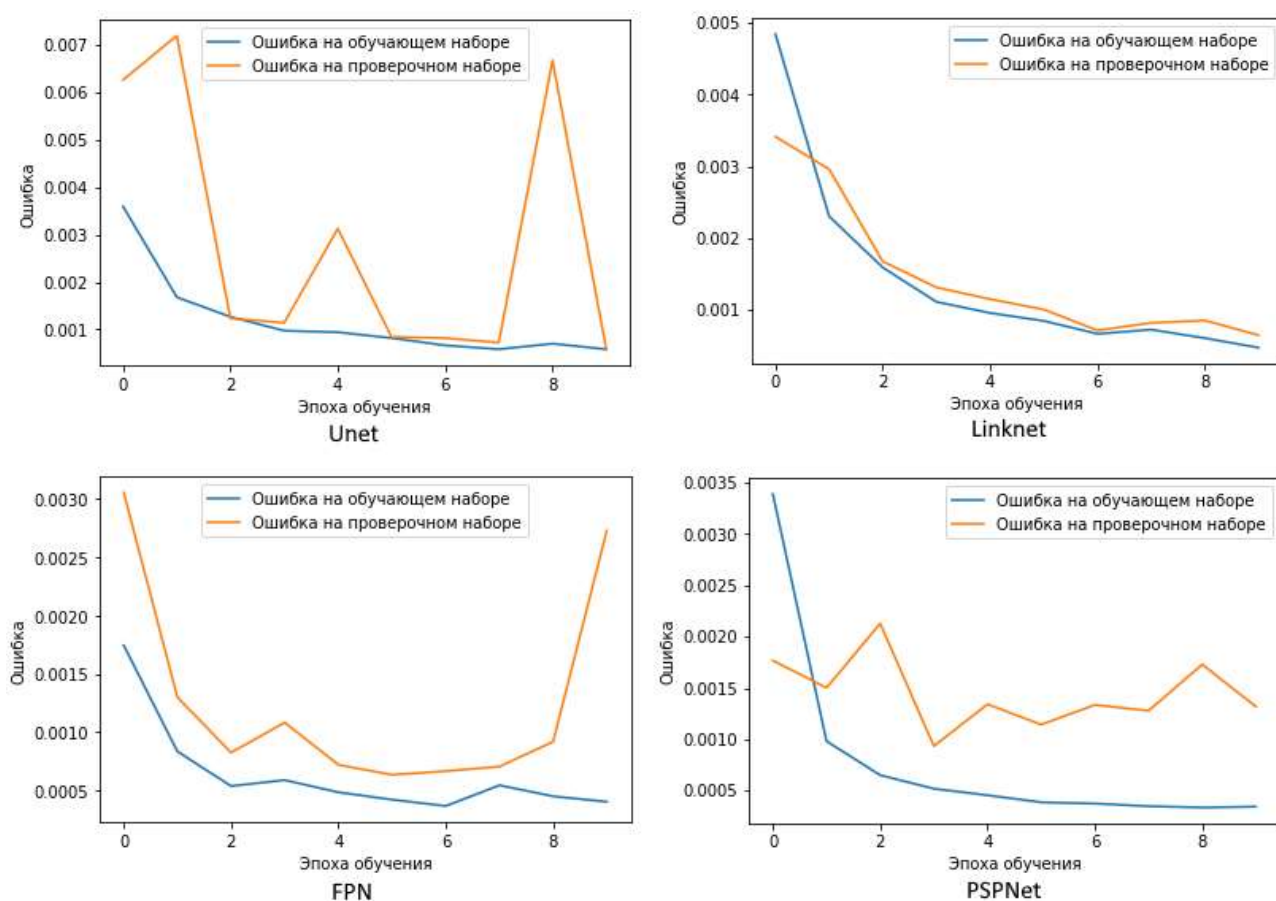


Рисунок 1 – Графики обучения нейронных сетей

На графиках можно видеть резкие скачки значения ошибки на проверочном наборе. Проверочный набор картинок служит для корректировки процесса обучения. Тестовая выборка отличается от проверочного набора. Поэтому эти скачки не отражаются на проценте распознанных фотографий.

Таблица 1

Название НС	Точность	Ошибка	Процент распознанных фотографий
U-net	0,9839	0,0005858	72,9%
Linknet	0,9852	0,0004757	82,6%
FPN	0,9863	0,0003668	86,7%
PSPNet	0,9878	0.0003355	73,1%

Из приведенных в таблице данных видно, что нейронная сеть FPN имеет больший процент распознанных изображений. Соответственно целесообразно заниматься дальнейшим ее улучшением, чтобы повышать процент распознаваемых фотографий.

Список литературы

1. Документация библиотеки segmentation models: <https://segmentation-models.readthedocs.io/en/latest/#>

КОНЦЕПЦИЯ МОДЕЛИ ПОСТРОЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ФОРМИРОВАНИЯ И КОРРЕКТИРОВКИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО РАСПИСАНИЯ

Цуканов М.А., Коврижных О.А.

Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский технологический университет "МИСЦ", г.Старый Оскол

На сегодняшний день актуальной задачей остается составление и корректировка производственного расписания, которую существенно усложняет необходимость учета технологии получения продукта на конкретном производстве.

Для построения расписания сталеплавильного производства необходим перечень заказов на металлургическую продукцию, который детализируется по технологическим агрегатам для выполнения. Алгоритм построения расписания сталеплавильного производства представлен на рисунке 1.

Этапы создания расписания предполагают учет производственных ограничений, к которым относятся фактическое время обслуживания заказа с учетом простоя и переналадки от нормативного, вид простоя оборудования, продолжительность смены, энергозатраты и включают в себя этапы получения перечня заказов на металлопродукцию, составления плана сталеплавильного производства, составления расписания, которое представлено списком работ по выплавке сортаментов стали, проверки расписания на выполнимость и оценка его производственных издержек. В идеальном варианте производственное расписание должно пройти оценку на эффективность по следующим критериям: расход электроэнергии, время переналадки оборудования, затраты на разогрев стали.

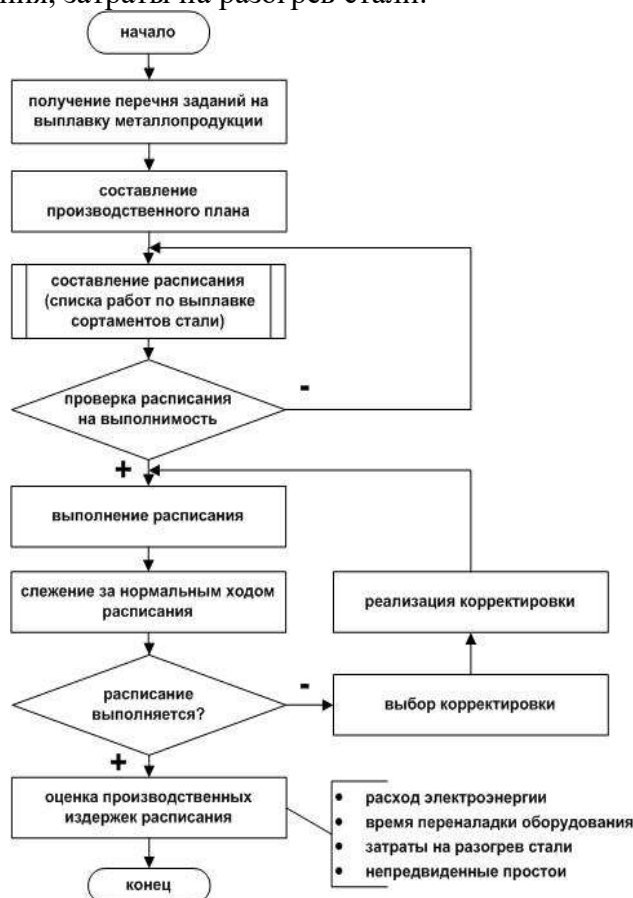


Рисунок 1 – Декомпозиция выполнения плана сталеплавильного производства

Посредством расписания возможно решение задач диспетчирования производства, мониторинга нарушения плана и разработки корректирующих мероприятий при его нарушении. Авторами была представлена модель построения и корректировки расписания сложноструктурированного производства, которая показана на рисунке 2.

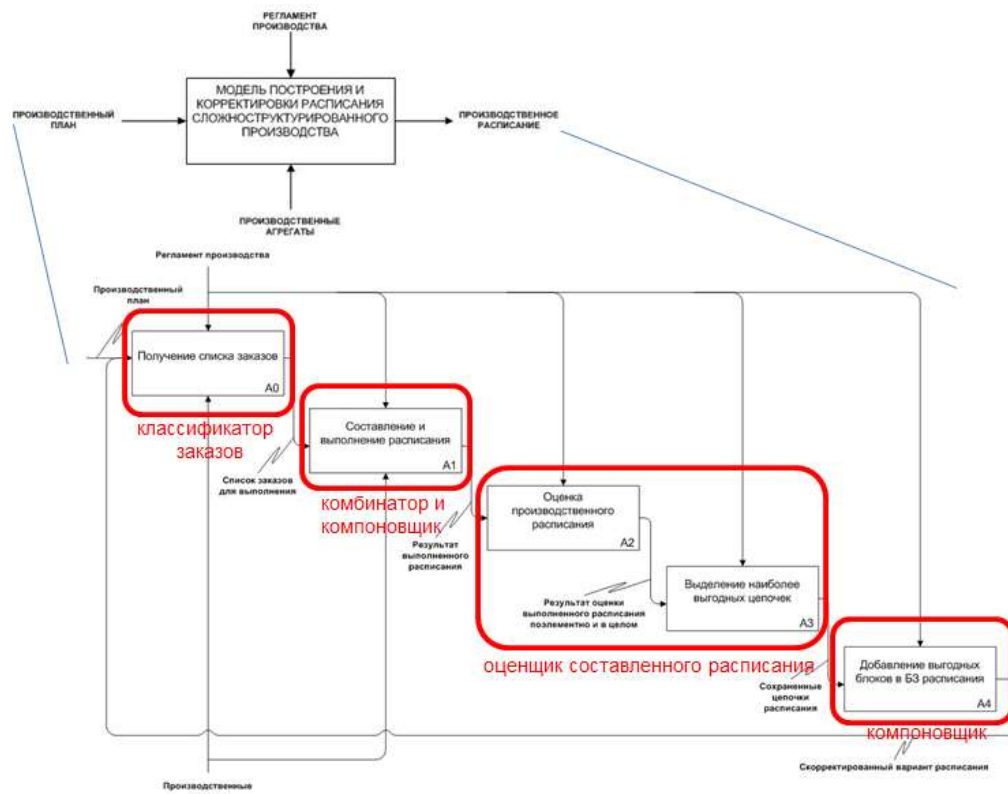


Рисунок 2 – IDEF0-модель построения и корректировки производственного расписания

На основе производственного плана выделяется список заказов для выполнения, далее запускается процесс составления и выполнения расписания, который заканчивается результатом выполненного расписания. Все процессы идут с помощью производственных агрегатов и по регламенту производства. Результат выполненного расписания проходит оценку поэлементно и в целом по определенным критериям с выделением наиболее выгодных цепочек, которые сохраняются в базе знаний системы и используются каждый раз при необходимости. Такой процесс позволяет уменьшить время при составлении и необходимости корректировки расписания.

С точки зрения реализации модели можно выделить блок классификатора заказов, который содержит получение списка заказов, блок комбинатора и компоновщика включает составление и выполнение расписания, в качестве блока оценщика составленного расписания можно увидеть блок оценки производственного расписания и выделения наиболее выгодных цепочек, заключительным блоком служит компоновщик, который добавляет выгодные блоки в базу знаний расписания и используется для построения нового расписания.

Существует прямая связь между длительностью простоев и энергопотреблением. Снижение временных затрат на корректировку расписания позволит повысить производительность и энергоэффективность цеха в случае недетерминированных событий.

Список литературы

1. Цуканов М.А., Божкова О.А. Разработка и реализация алгоритма построения расписания сталеплавильного производства на основе адаптации фрактала Кантора // Вестник Воронежского государственного технического университета. – Издательство: Воронежский государственный технический университет (Воронеж), т. 13, 2017. – №6. – с. 32-36.
2. Коврижных О.А., Цуканов М.А. Оценка производственного расписания как инструмент повышения эффективности процессов оперативного управления и технологической координации металлургического производства // Современные сложные системы управления HTCS'2018 Сборник трудов XIII Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Ю.И. Еременко. 2018. С. 121-124.

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОЛУЧЕНИЯ АММОФОСНОЙ ПУЛЬПЫ В
СКОРОСТНОМ АММОНИЗАТОРЕ-ИСПАРИТЕЛЕ
MATHEMATICAL MODEL FOR PRODUCING AMMOPHOS PULP IN A HIGH-
SPEED AMMONIZER-EVAPORATOR**

Кривонос Владимир Алексеевич, к.т.н., доцент, krivonosov_v_a@mail.ru;
Криушин Дмитрий Владимирович, аспирант 2-го курса, kriushindmitri@yandex.ru,
(+7-904-093-53-30)

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС», мкр. Макаренко 42, Старый Оскол, Белгородская область, Россия

Stary Oskol technological Institute A. A. Ugarov (branch) "NUST "MISIS"", district Makarenko 42, Stary Oskol, Belgorod region, Russia

Аннотация. В данной статье рассматривается математическая модель получения аммофосной пульпы в скоростном аммонизаторе-испарителе. Представлена структура модели. Определены входные и выходные параметры.

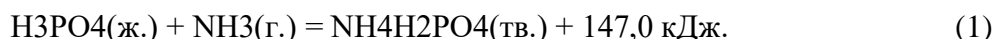
Abstract. The article describes mathematical model for producing ammophos pulp in a high-speed ammonizer-evaporator. The model's structure is presented. The input and output parameters of the mathematical model are determined.

Ключевые слова: система управления; качество управления; автоматизация; аммофос; контроль технологических параметров; математическая модель.

Keywords: control system; control quality; automation; ammophos; control of technological parameters; mathematical model.

Технологический процесс производства аммофоса можно разделить на три этапа: первый этап – приготовление аммофосной пульпы, второй – процесс грануляции и третий – абсорбция, обеспечивающая улавливание аммиака, паров кислоты и пыли аммофоса из технологических агрегатов, используемых на первых двух этапах [1].

В основе процесса получения гранулированных минеральных удобрений (получение аммофосной пульпы) лежит метод нейтрализации смеси экстракционной фосфорной кислоты (ЭФК) аммиаком с последующей грануляцией и сушкой в барабанном грануляторе-сушилке (БГС).



Уравнение (1) описывает реакцию аммонизации с образованием моноаммонийфосфата.

Аммофосная пульпа может быть получена по одностадийной или по двухстадийной схеме нейтрализации экстракционной фосфорной кислоты аммиаком [2]. При одностадийной схеме фосфорная кислота нейтрализуется аммиаком в скоростном аммонизаторе-испарителе (САИ) до мольного отношения $\text{NH}_3:\text{H}_3\text{PO}_4 = 1,08 - 1,17$. После чего аммофосная пульпа подается на грануляцию в БГС.

При двухстадийной схеме первоначальная нейтрализация фосфорной кислоты осуществляется в САИ до мольного отношения $\text{NH}_3:\text{H}_3\text{PO}_4 = 0,55 - 0,85$. Для окончательной нейтрализации полученная пульпа и дополнительный аммиак подаются в трубчатый реактор, где мольное отношение пульпы доводится до оптимальных значений $1,08 - 1,17$.

Для данного технологического участка важно обеспечить регламентное значение мольного отношения $\text{NH}_3:\text{H}_3\text{PO}_4$, так как этот параметр оказывает существенное влияние на процесс грануляции в БГС, вызывает изменение гранулометрического состава аммофоса. Таким образом, процесс получения пульпы и процесс грануляции взаимосвязаны. При колебаниях параметров на этапе получения аммофосной пульпы, возникают нежелательные

колебания процесса грануляции на втором, поэтому важно, как можно лучше, стабилизировать процесс приготовления пульпы.

Кроме того, на процесс получения аммофосной пульпы оказывает влияние возмущающее воздействие, вызванное тем, что в сборник ЭФК подаются избытки абсорбционного раствора, в котором содержится некоторое количество аммофоса, что в свою очередь способствует изменению мольного отношения.

Для улучшения качества управления процессом получения пульпы разработана математическая модель, которая позволит прогнозировать мольное отношение $\text{NH}_3:\text{H}_3\text{PO}_4$ с учетом возмущающего воздействия.

Математическая модель процесса производства аммофосной пульпы разработана для режима нормального функционирования производства. При построении модели приняты следующие предположения:

- экстракционная фосфорная кислота с массовой долей P_2O_5 35...37 % поступает в два связанных сборника фосфорной кислоты, с рабочим объемом по 100 м^3 каждый;
- объемный расход кислоты в каждый сборник находится в диапазоне $40 - 60 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- во второй сборник фосфорной кислоты поступает абсорбционный раствор из циркуляционных баков, суммарный объемный расход которого лежит в пределах $5 - 12 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- плотность и мольное отношение $\text{NH}_3:\text{H}_3\text{PO}_4$ в сборниках абсорбционных растворов измеряется 1 раз в 6 часов. Регламентные значения этих параметров $1350-1450 \text{ кг}/\text{м}^3$ и $0,3-0,55$ соответственно;
- фосфорная кислота через раскочный бак объемом 4 м^3 подается в САИ;
- пульпа самотеком отводится из САИ в сборник пульпы объемом $74,4 \text{ м}^3$;
- уровни в баках стабильны.

Структура математической модели процесса приготовления пульпы в аппарате САИ представлена на рисунке 1.

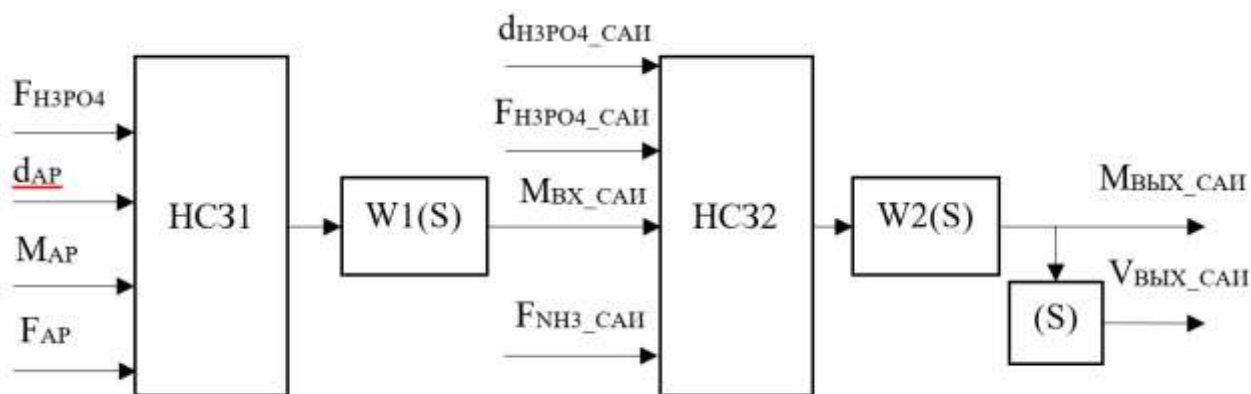


Рисунок 1 – Структура модели процесса приготовления пульпы в аппарате САИ

$F_{\text{H}_3\text{PO}_4}$, $d_{\text{H}_3\text{PO}_4}$ – расход и плотность кислоты в сборниках фосфорной кислоты; $F_{\text{H}_3\text{PO}_4_САИ}$, $d_{\text{H}_3\text{PO}_4_САИ}$ – расход и плотность кислоты в САИ;

F_{AP} , d_{AP} , M_{AP} – расход, плотность и мольное отношение абсорбционного раствора; $F_{\text{NH}_3_САИ}$ – расход аммиака в аппарат САИ;

$M_{\text{BX_САИ}}$ – текущее значение мольного отношения в кислоте на входе в аппарат САИ;

$M_{\text{VYX_САИ}}$ и $V_{\text{VYX_САИ}}$ – установившееся значение мольного отношения на выходе из САИ (расчетная величина) в текущий момент и скорость его изменения.

Модель состоит из двух нелинейных статических звеньев HC31 и HC32. HC31 позволяет определить мольное отношение в фосфорной кислоте на входе в САИ на основании данных о расходах кислоты и абсорбционного раствора. HC32 позволяет определить мольное соотношение получившейся аммофосной пульпы на выходе САИ.

Передаточные функции $W1(S)$ и $W2(S)$ описывают динамику приготовления пульпы с учетом емкостей и агрегатов, через которые проходят фосфорная кислота, аммиак и пульпа.

Смесь кислоты и абсорбционного раствора, мольное отношение которого рассчитывается в НС31, проходит через сборники кислоты и раскочной бак. Модель гидродинамики каждой из емкостей представлена в виде апериодического звена первого порядка, в каждой из которых происходит идеальное мгновенное перемешивание. После этого происходит расчет мольного отношения в аппарате САИ, который осуществляет НС32. Готовая пульпа протекает через аппарат САИ в сборник пульпы, динамика каждого из которых описывается двумя апериодическими звеньями первого порядка [3].

Таким образом, полученная модель позволит спрогнозировать мольное соотношение $\text{NH}_3:\text{H}_3\text{PO}_4$ в аммофосной пульпе с учетом изменения следующих параметров:

- расход и плотность кислоты в сборниках фосфорной кислоты;
- расход, плотность и мольное отношение абсорбционного раствора;
- расход аммиака в аппарат САИ.

Наличие прогноза значения мольного соотношения позволяет использовать его в качестве дополнительного управляющего воздействия в системе управления процессом гранулирования [4], что обеспечит повышение качества стабилизации процесса гранулообразования. Благодаря оценкам возмущающего воздействия и мольного отношения, можно повысить качество продукции и эффективность использования сырья, а также обеспечить стабильность последующих технологических этапов.

Список литературы

1. Кривоносов В.А., Криушин Д.В., Повышение эффективности контроля и управления технологическим процессом производства аммофоса на основе наблюдателей и регуляторов состояния // Материалы Шестнадцатой Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 09-10 декабря 2019 г. / редколлегия: Ю.И. Еременко, Е.В. Ильичева, Л.Н. Крахт, А.А. Кожухов, А.В. Макаров, С.Н. Востокова – Старый Оскол, 2019. – 363-368 с.
2. Классен П.В., Гришаев И.Г. Основы техники гранулирования (Процессы и аппараты химической и нефтехимической технологии). – М., Химия, 1982. – С.210.
3. Кочетков В. Н., Гранулирование минеральных удобрений. – М., «Химия», 1975. – С.117.
4. Криушин Д.В., Математическая модель процесса грануляции аммофоса для системы стабилизации гранулометрического состава // Материалы Шестнадцатой Всероссийской научно-практической конференции студентов и аспирантов, 24-25 апреля 2019 г. / редколлегия: Ю.И. Еременко, Е.В. Ильичева, Л.Н. Крахт, А.А. Кожухов, А.В. Макаров, С.Н. Востокова – Старый Оскол, 2019. – С. 332-334

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОСНОВНОГО БИЗНЕС-ПРОЦЕССА ПРЕДПРИЯТИЯ ЗАНЯТОГО В СФЕРЕ ОКАЗАНИЯ УСЛУГ РАЗВЛЕЧЕНИЯ И ДОСУГА В НОТАЦИИ VRMN

Чернеженко С.В. студент 4 курса гр. ИТ-16-1д
Руководитель: Симонова А.Г.

Введение

Ключом к эффективному управлению бизнесом служит полное понимание бизнес-процессов, протекающих в нем, что обеспечивается качественным управленческим анализом предприятия. В основе предприятия любого масштаба, начиная от малого бизнеса, в рамках индивидуального предпринимательства и заканчивая распределенной корпоративной сетью под управлением совета директоров, лежит целевой бизнес-процесс (ЦБП) [1].

Основываясь на всем вышеизложенном, предлагается рассмотреть средства анализа целевого бизнес-процесса и возможные пути его анализа на примере заведения «Kontora Lounge», которое предоставляет услуги развлечения и досуга, являясь при этом заведением ресторанного типа.

Теоретическая часть

В основе любого заведения, которое в базе своей опирается на оказание услуг, лежит процесс взаимодействия вида (1)

$$\text{Клиент} \rightarrow \text{Заведение} \rightarrow \text{Клиент} \quad (1)$$

В рамках такого взаимодействия, услуга, предоставляемая заведением, является основополагающей его бизнес-деятельности, что приводит к закономерному выводу: чем качественней услуга, чем выше конкурентоспособность [2].

Предположим, что взаимодействия (1) не происходит мгновенно, а заведение предоставляет только услуги, а не товары. Ранее описанное приводит нас к форме (2)

$$\text{Клиент} \rightarrow \text{Услуга} * T \rightarrow \text{Клиент} \quad (2)$$

В таком виде, базовая концепция взаимодействия дополняется временной составляющей (T), которая в данной интерпретации подразумевает совокупные временные затраты на оказания услуги. Исходя из вышеизложенного, конкурентоспособность зависит не только от качества услуги, но и от времени, которое клиент затрачивает на её получение. Временной показатель формирует количественный признак, который возможно рационально проанализировать, в отличии от качественных, в анализе которых, присутствует фактор субъективности [3].

Основываясь на всем вышеизложенном, предлагается промоделировать целевой бизнес-процесс оказания услуги, определить его уязвимости и предложить решения.

Практическая часть

Организационное устройство предприятия (рис. 1) формирует классическую трехуровневую иерархию.



Рис. 1 – Организационная структура предприятия

Принимая во внимание организационную структуру, выполним моделирование целевого бизнес-процесса в нотации BPMN (рис.2).

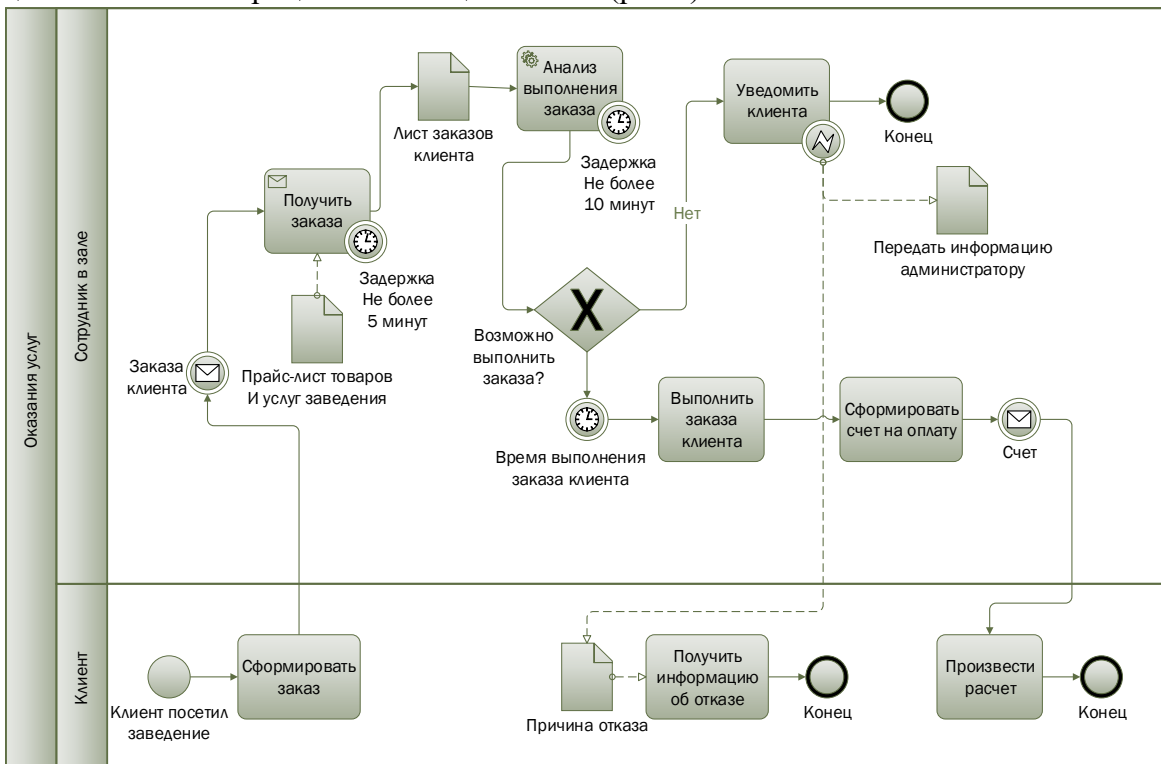


Рис. 2 – Смоделированный целевой бизнес-процесс в нотации BPMN

Заключение

На основании анализа, предлагается сократить временные затраты на анализ возможности выполнения услуги с интервала [1;10] минут до интервала [1;2] минуты;

временные затраты, связанные с оформлением заказа клиента с интервала [1;5] минут до интервала [1;1.5] минуты. Предполагается, что подобная оптимизация позволит обслуживать больше клиентов в единицу времени, что позволит повысить конкурентоспособность и общую экономическую эффективность.

Список литературы

1. Исаев Р. А. Банковский менеджмент и бизнес-инжиниринг — М.: ИНФРА-М, 2011. — 400 с. Ил
2. Стиглиц Дж. *Quis custodiet ipsos custodiet?* Неудачи корпоративного управления при переходе к рынку // «Экономическая наука современной России». — 2001. — № 4. — С. 108–146.
3. Удалов Д. А. «Методические рекомендации по количественной оценке состояния корпоративного управления». //«Журнал Финансы и кредит». — 27(411) — 2010 г.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ДВУХ ПАРАЛЛЕЛЬНО РАБОТАЮЩИХ НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ

Серов М.Ю., аспирант 1 курса аспирантуры

Руководитель НИР доцент, к.т.н. Глущенко А.И.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС».

Задача оптимизации работы насосных станций с параллельно работающими насосными агрегатами за счет совершенствования алгоритмов управления является важной и актуальной, поскольку насосы являются потребителями значительной части вырабатываемой электроэнергии [1], а возможности по совершенствованию алгоритмов управления не исчерпаны.

Для исследования эффективности разрабатываемых алгоритмов с целью их сравнения и выявления наиболее выгодного необходима математическая модель насосных агрегатов с учетом динамических и энергетических процессов в электроприводных системах насосных станций. Такая модель состоит из нескольких подсистем и включает в себя: модель насоса, модель электропривода, модели энергетических процессов и т.д.

В работе рассматривается каждая из этих подсистем, и представляются результаты моделирования работы насосной станции с двумя параллельно работающими насосными агрегатами в Simulink Matlab в сопоставлении с работой реальной насосной станции, на основе параметров которой и была построена модель.

Модель насоса. Для описания изменения характеристик насосного агрегата при изменении частоты его вращения используются, так называемые, формулы подобия [2,3]:

$$p_i = k_p \cdot \omega_i^2; \quad (1)$$

$$Q_i = k_Q \cdot \omega_i; \quad (2)$$

$$M_i = k_M \cdot \omega_i^2; \quad (3)$$

$$P_i = k_P \cdot \omega_i^3, \quad (4)$$

где p_i – текущее давление, Q_i – подача, M_i – момент статического сопротивления и нагрузки, P_i – потребляемая мощность, ω_i – частота вращения насоса.

Связь величины давления и напора описывается формулой (5):

$$p_i = H_i \cdot \rho \cdot g, \quad (5)$$

где H_i – напор, м; ρ – плотность жидкости кг/м³; $g = 9,8$ м/с² – ускорение свободного падения.

Зависимость напора центробежного насоса от его объемной подачи, называемая напорной характеристикой насоса, описывается уравнением квадратичной параболы:

$$p_i = p_0 \left(\frac{\omega_i}{\omega_0} \right)^2 - R_{нас} \cdot Q_i^2, \quad (6)$$

где p_0 – давление насоса при нулевой подаче жидкости; $R_{нас}$ – гидравлическое сопротивление насоса. Давление нулевой подачи при изменении скорости вращения вала определяется как:

$$p_{0i} = \frac{P_0}{\omega_{ном}^2} \cdot \omega_i^2, \text{ или } p_{0i} = k_{p0} \cdot \omega_i^2. \quad (7)$$

Величина текущего давления в сети при наличии противодействия определяется как:

$$p_c = p_{п} + R_c \cdot Q_c^2, \quad (8)$$

где p_c – текущее давление в сети; Q_c – текущий расход жидкости в сети; $p_{п}$ – противодействие; R_c – гидравлическое сопротивление сети.

Формулы подобия (1-4) не позволяют определять параметры центробежного насоса в тех ситуациях, когда он работает с противодействием. Зависимость подачи насоса от изменения частоты вращения при работе с противодействием может быть получена при решении уравнений насоса и сети относительно текущей подачи Q_i . Эта зависимость может быть представлена в следующем виде [4]:

$$Q_i = Q_{ном} \cdot \sqrt{\frac{(\omega_i / \omega_{ном})^2 - (p_{II} / p_0)^2}{1 - (p_{II} / p_0)^2}}. \quad (9)$$

Формулы, приведенные выше, определяют статику гидравлических процессов. При описании динамических процессов движения жидкости в гидравлической части насосного агрегата рассматривают ее как несжимаемое тело плотностью ρ , занимающее объем в некотором фиктивном трубопроводе с постоянным сечением S и длиной L . Для описания динамических процессов движения жидкости используется формула:

$$\frac{dQ_i}{dt} = \frac{S}{\rho \cdot L} Q_{ном} \cdot [p_1 + p_0 - (R_{\Sigma} \cdot Q_i^2)], \quad (10)$$

где p - давление во всасывающем трубопроводе насоса, R_{Σ} - суммарное гидравлическое сопротивление насоса с частью напорного трубопровода и задвижки при открытом состоянии, $Q_{\Sigma} = Q_1 + Q_2$ - суммарная подача в выходном коллекторе, равная сумме подачи каждого насосного агрегата.

Гидравлическая (полезная) мощность насоса и мощность, потребляемая насосом, определяются выражением (η_i – КПД насоса):

$$P_{гид} = p_i \cdot Q_i; \quad (11)$$

$$P_{пот} = \frac{p_i \cdot Q_i}{\eta_i}, \quad (12)$$

Изменение КПД в зависимости от угловой скорости насоса определяется с помощью формулы Му迪, преобразованной для насосов [2] ($\eta_{ном}$ – КПД насоса):

$$\eta_i = 1 - \frac{1 - \eta_{ном}}{\left(\frac{\omega_i}{\omega_{ном}}\right)^{0,36}}, \quad (13)$$

Момент сопротивления насоса определяется выражением:

$$M_{н.с} = \frac{P_{пот}}{\omega_i} = \frac{p_i \cdot Q_i}{\omega_i \cdot \eta_i}, \quad (14)$$

Структурная схема модели центробежного насоса с учетом динамических процессов движения жидкости, построенная на основе формул 1-14 представлена на рисунке 1.

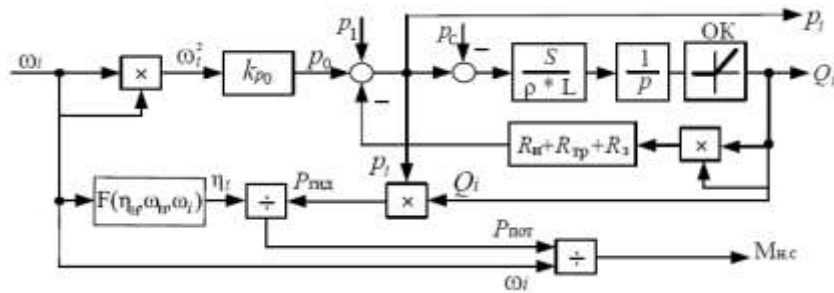


Рис. 1. Структурная схема модели центробежного насоса

Модель электропривода. Для частотного регулирования в режимах скалярного управления без обратной связи по скорости НА модель электродвигателя на рабочем участке механической характеристики может быть представлена виде структурной схемы, приведенной на рисунке 2. Электромагнитные процессы формирования электромагнитного момента АД представляются звеном первого порядка с передаточной функцией:

$$W_d(p) = \frac{M_d(p)}{\omega_0 - \omega(p)} = \frac{h_U}{1 + T_2' \cdot p}, \quad (15)$$

где $T_2' = x_{кр} / r_2 = 1 / (\omega_{ном} \cdot s_{кр})$ - электромагнитная постоянная времени двигателя; $h_U = (2 \cdot M_{кр}) / (\omega_{ном} \cdot s_{кр}) = 2 \cdot M_{кр} \cdot T_2'$ - модуль жесткости линеаризованной механической

характеристики; $s_{кр} = R_2 / x_{кр}$ - критическое скольжение; $\omega_0 = 2 \cdot \pi \cdot f_{зад} / p_n$; R_2 - активное сопротивление ротора, p_n - число пар полюсов.

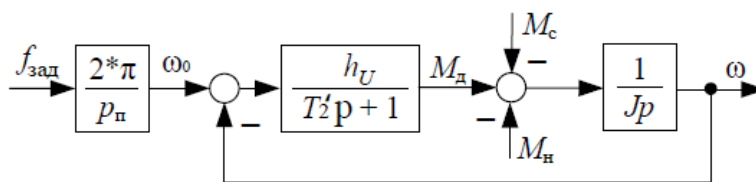


Рис. 2. Структурная схема модели электропривода со скалярным управлением

Далее в рамках исследования были определены математические модели для: 1) оценки потерь мощности в насосе; 2) оценки потерь мощности в двигателе; 3) оценки потерь мощности в преобразователе частоты; 4) оценки общих потерь мощности в насосном агрегате; 5) оценки потерь энергии в насосном агрегате; 6) информационно-измерительных средств.

Модели информационно-измерительных средств. Как динамические элементы сложных систем управления датчики для измерения соответствующих параметров можно представить в упрощенном виде инерционными звеньями с передаточными функциями:

$$W_{дд}(p) = \frac{k_{дд}}{T_{дд} \cdot p} + 1; \quad (16)$$

$$W_{дп}(p) = \frac{k_{дп}}{T_{дп} \cdot p} + 1, \quad (17)$$

где $k_{дд} = u_{з.р} / p_i$; $k_{дп} = u_{з.р} / Q_i$ - коэффициенты датчиков давления и подачи.

В Simulink Matlab была реализована математическая модель насосной станции с двумя параллельно работающими насосными агрегатами, состоящая из рассмотренных выше подсистем. Параметры для построения модели и данные работы насосной станции для сопоставления с результатами моделирования были взяты с реальной насосной станции. Это насосная станция 2-го подъема «Горняшка» г. Старый Оскол, оборудованная системой диспетчеризации, обеспечивающей запись параметров работы насосной станции.

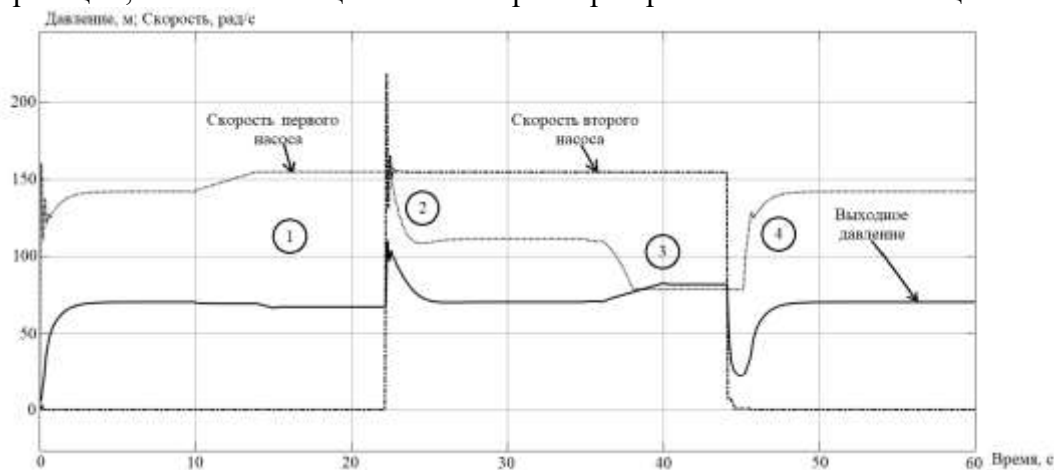


Рис. 3. Результаты моделирования работы насосной станции в Simulink Matlab

На рисунке 3 представлены результаты моделирования работы насосной станции в Simulink Matlab.

На рисунках 4-5 показаны параметры работы насосной станция 2-го подъема, полученные с помощью системы удаленной диспетчеризации.

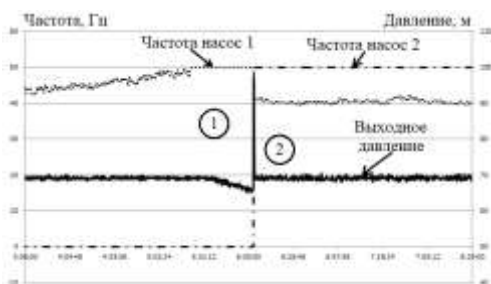


Рис. 3. Работа насосной станции при вводе в работу дополнительного насоса

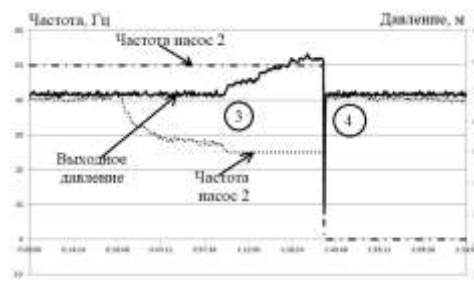


Рис.4. Результаты моделирования работы насосной станции при выводе из работы дополнительного насоса

Алгоритм работы реальной насосной станции обеспечивает работу на одном насосе при условии, что он обеспечивает заданное давление при текущем потреблении воды. При условии невозможности обеспечить заданное давление при текущем потреблении воды (достижение работающим насосом максимальной частоты и отклонение текущего давления от задания на величину более допустимой в течение заданного промежутка времени) происходит ввод в работу второго насоса. При избыточной производительности двух насосных агрегатов (достижение ведущим насосом минимальной частоты и отклонение текущего давления от задания на величину более допустимой в течение заданного промежутка времени) дополнительный насос будет выведен из работы.

На рисунках 3-4:

1 – участок работы насосной станции, на котором происходит увеличение потребления воды, которое до определенного момента удастся компенсировать повышением частоты (скорости) одного работающего насоса. В определенный момент времени производительности одного насоса оказывается недостаточно и происходит отклонение величины текущего давления от задания.

2 – ввод в работу второго насоса, скачок давления и следующее за ним снижение частоты (скорости) ведущего насоса. В результате ввода в работу второго насоса удалось компенсировать просадку давления.

3 – снижение потребления воды, вследствие которого происходит снижение частоты (скорости) ведущего насоса, для поддержания заданного давления. После снижения скорости (частоты) до минимального уровня и, в результате дальнейшего понижения потребления, происходит увеличение выходного давления.

4 – вывод из работы второго насоса, просадка давления и следующее за ним повышение частоты (скорости) ведущего насоса.

Сравнение результатов моделирования с работой реальной насосной станции показывает достаточную точность и адекватность рассматриваемой модели. Это позволяет сделать вывод, что модель подходит для исследования алгоритмов управления насосными станциями с параллельно работающими насосными агрегатами, а результаты такого исследования могут характеризовать работу реального агрегата.

Список литературы

1. Isermann R. Mechatronic Systems: Fundamentals. – Springer, 2005.
2. Онищенко Г.Б., Юньков Г.Б. Электропривод турбомеханизмов. – М.: Энергия, 1972. – 240 с.
3. Фациленко В.Н. Регулируемый электропривод насосных и вентиля-торных установок горных предприятий: Учеб. пособие. – М.: Горная книга, 2011. – 260 с.
4. Сайт компания «Данфосс Россия» [Электронный ресурс]; <http://www.danfoss.ru>.

**МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
ОБЕЗВОЛАШИВАЮЩЕЙ МАШИНЫ ЦЕХА УБОЯ
МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ЗАВОДА ООО «АПК «ПРОМАГРО»**

Мишин Р.С., студент 4 курса, гр. АТ-16-1Д

Руководитель **Полещенко Д.А.**, к.т.н., доцент кафедры АИСУ

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова

(филиал) федерального государственного автономного образовательного

учреждения высшего образования НИТУ «МИСиС»

Удаление щетины является одним из важнейших этапов в производственной цепочке от которого зависит внешний вид свиной туши [1].

Для выполнения данной операции на производстве используется обезволашивающая машина [2].

Обезволашивающая машина цеха убоя мясоперерабатывающего завода ООО «АПК «ПРОМАГРО» (рис. 1) представляет из себя агрегат длиной 3950 мм, шириной 2100 мм и высотой 3405 мм.

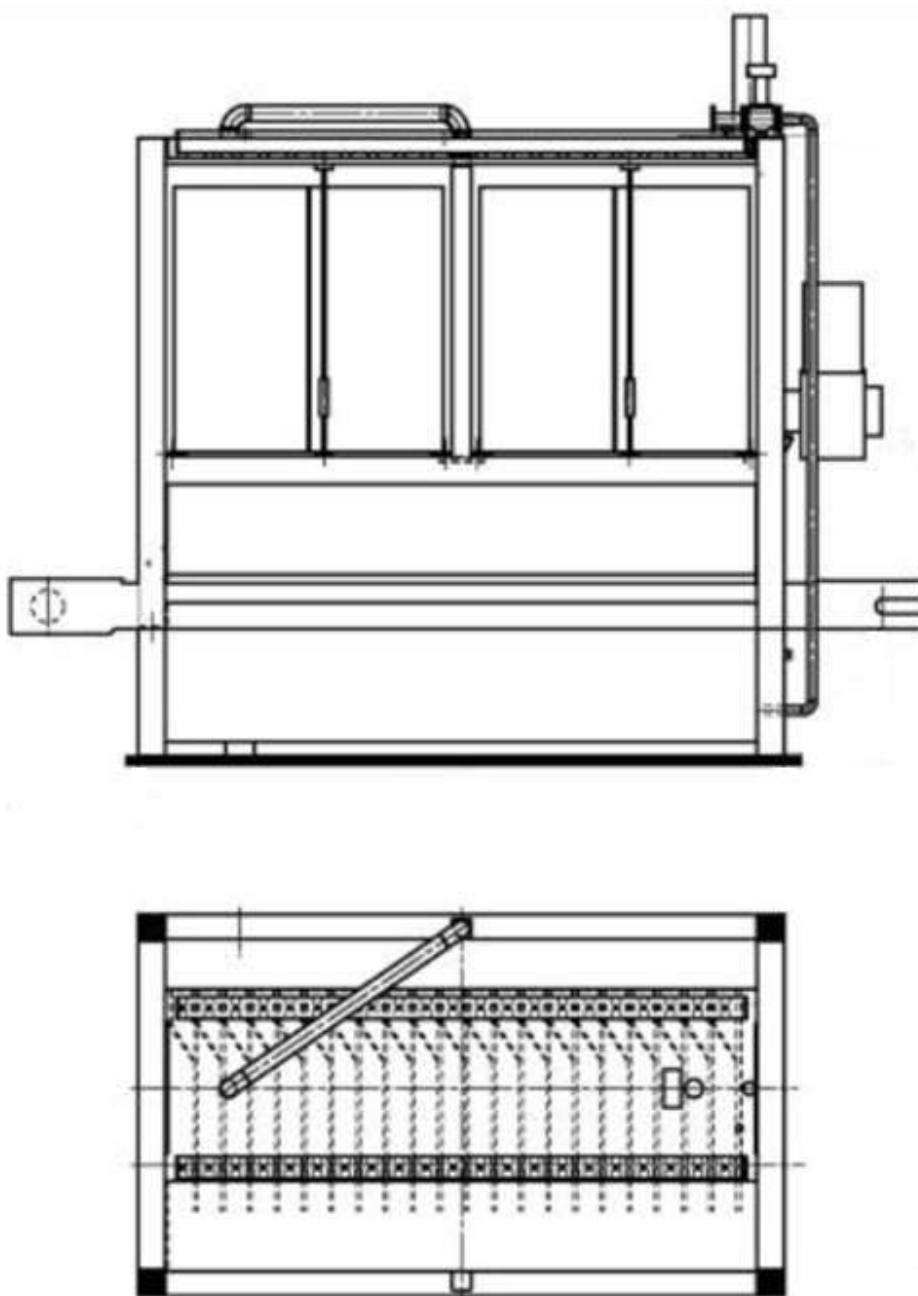


Рис. 1 – Внешний вид обезволашивающей машины

Обескровленные свиньи автоматически подаются в машину через транспортную систему, а именно так чтобы сначала они подавались в машину задней частью по загрузочному желобу.

Машина оснащена вращающимся валом с прямым приводом.

Обезволашивание осуществляется битами на валу.

Стальные скребки на битах оказывают скользящее действие и удаляют щетки во время вращения с поверхности свиней.

Благодаря специальному расположению бит достигается эффект воздушного винта, т.е. за счет вращения вала осуществляется перемещение свиней в продольном направлении. Причем после загрузки свиней на первые пять рядов бит биты откладываются назад тканым приводным ремнем в форме перли

Время пребывания свиней в машине определяется с помощью пневматического клапанного затвора и цикловой программы.

Туша животного ошпаривается во время обезволашивания водой 61°C. Начальное заполнение водяного чана осуществляется водой температурой 60°C, поддержание необходимой температуры выполняется добавлением воды, температурой 85°C.

Для определения текущей температуры воды применяется датчик температуры JUMO PT100.

Вода в водном чане постоянно перемешивается с помощью циркуляционного насоса.

Ошпаривающая воды отделяется перфорированными листами в транспортере от щетины, причем падающая щетина транспортируется шаберами, закрепленными на цепях, на выход машины, т.е. обычно со стороны подачи свиней. Щетина падает, в пневматическую воздухоудувку.

Анализ текущей системы автоматизации выявил следующие недостатки:

Для поддержания необходимой температуры воды в водный чан подливают воду, температурой 85°C. Управление температурой воды осуществляется в ручном режиме, что приводит к низкой точности регулирования и высокому расходу горячей воды.

Для решения озвученных недостатков целесообразно провести модернизацию существующей системы управления. Предполагаемая модернизация в частности предусматривает:

- Разработку математической модели системы контроля и регулирования температуры воды в водном чане обезволашивающей машины;
- Разработку математической модели системы контроля уровня воды в водном чане обезволашивающей машины;
- Разработку схемы автоматизации

Модернизация системы управления процессом ошпаривания позволит добиться следующих целей:

- уменьшение расхода горячей воды
- улучшения качества обезволашивания туш
- поддержание заданной температуры воды
- поддержание заданного уровня воды

Список литературы

1. Общая технология мясной отрасли: Учебное пособие / Г.В. Гуринович, О.М. Мышалова, Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - Кемерово, 2005. - 84 с.
2. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства. В 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для академического бакалавриата / А. А. Курочкин. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 249 с.

МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА КОНУСА КОНУСНОЙ ДРОБИЛКИ ККД 1500/180.

Тютюнник Р.А., студент 4 курса

Руководитель Гамбург К.С., к.п.н., доцент кафедры АИСУ

(филиал) федерального государственного автономного

образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Участок дробления неокисленных железистых кварцитов входит в состав ОФ - одного из основных цехов ОАО «Стойленский ГОК»[1].

В ходе производства добываемая железная руда подвергается механической обработке дроблением и сортировке для удаления отходов и достижения фракции нужного размера.

На рассматриваемом участке установлены 2 конусные дробилки крупного дробления ККД 1500/180. Они предназначены для первичного дробления рудных и нерудных полезных ископаемых, и устанавливаются на первой стадии дробления.

Руда с карьерной площадки крупностью 1200-0 мм доставляется в думпкарах с электровозной тягой в два бункера емкостью по 200 м³ корпуса крупного дробления, из которых поступает в две дробилки ККД 1500/180 и дробится до крупности 350 мм.

На данный момент на одной из дробилок установлен асинхронный двигатель АКЗ-13-52-10УХЛ4 мощностью 400 киловатт с фазным ротором с реостатным пуском.

Модернизация заключается в замене существующего АЭП на АЭП по системе ПЧ-АДК. Это необходимо для увеличения показателей надежности и экономичности, обеспечения плавности регулирования, жесткости рабочей части искусственных характеристик и повышения надежности и экономии всего привода.

Был выбран двигатель фирмы [5] Siemens 1LA4 402-8AN серии Н-compact мощностью 420 киловатт, произведены расчеты мощности [2], расчет схемы замещения и параметров регулятора. После чего было произведено моделирование прямого пуска двигателя. На основании результатов моделирования был сделан вывод о необходимости векторного управления.

Выбор преобразователя частоты производится по определённым критериям:

- Мощность двигателя: $P_{\text{ном}} = 420$ кВт;
- Напряжение: $U_{\text{ном}} = 6000$ В;
- Номинальный ток: $I_{\text{ном}} = 52$ А;

Преобразователь частоты СТА-В9.HVI-6000 [3] соответствует этим параметрам.

Была синтезирована и промоделирована в программной среде MATLAB математическая модель ПЧ-АДК.

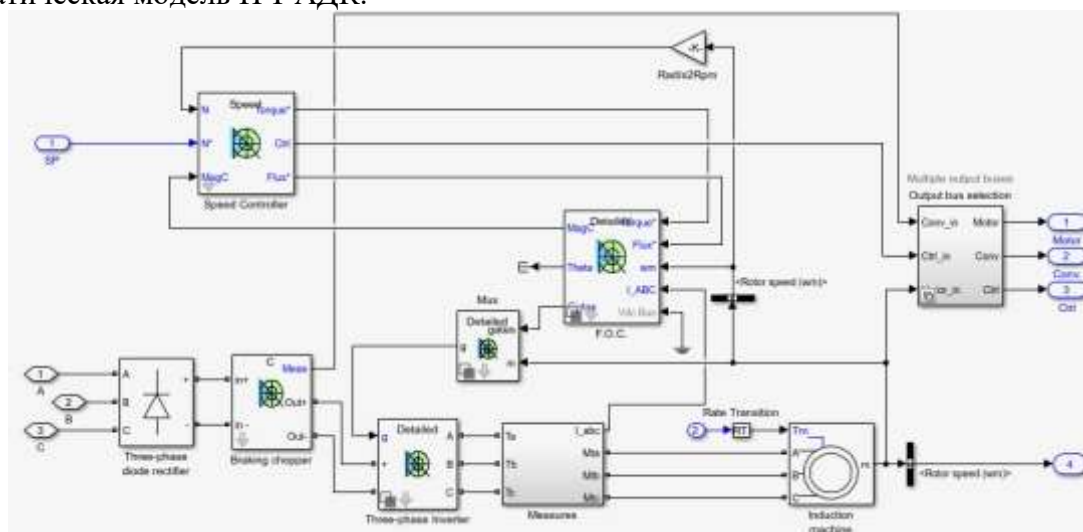


Рис.1 Электропривод векторного управления

Результаты моделирования приведены на рисунке 2 в виде графиков зависимостей тока от времени, электромагнитного момента от времени и скорости от времени.

Можно заметить, что при разгоне нет колебаний скорости, при достижении номинального значения оборотов, скорость поддерживается, при набросе нагрузки скорость остается постоянной, торможение осуществляется плавно, броски тока в начале не превышают допустимых значений и быстро стабилизируются, и остаются стабильными даже при набросе нагрузки. В момент наброса нагрузки, значение критического момента двигателя не превышает допустимых значений, также при нагрузке идет поддержание номинального момента двигателя.

Таким образом, привод в системе ПЧ-АДК с векторным управлением соответствует требованиям, предъявляемым к электроприводу конусной дробилки.

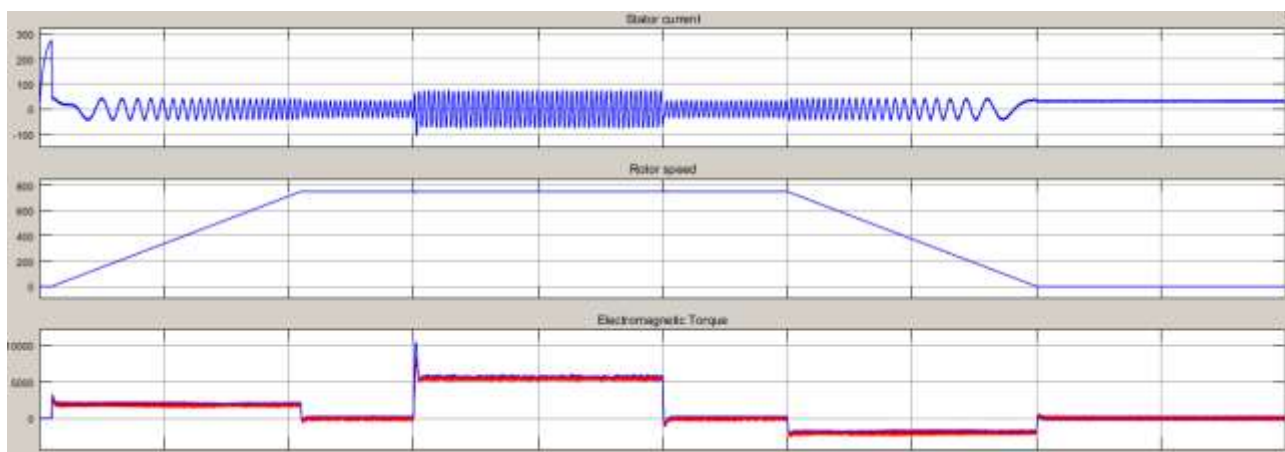


Рис.2 Зависимости тока статора, скорости, момента от времени

Список литературы

1. Стойленский ГОК [электронный ресурс] <https://nlmk.com/upload/iblock/435/stoylenskiy-gok--iyul-2016.pdf> (дата обращения 05.03.2020).
2. Расчёт металлургических машин и механизмов / В.М. Гребеник, Ф.К. Иванченко, В.И. Ширяев: Издательского объединения «Выща школа», 1988. – 216 с.
3. Высоковольтные частотные преобразователи СТА-В9.HVI 315 кВт - 8000 кВт [электронный ресурс] <http://www.gu-sta.ru/index.php?doc=b9.hvi> (дата обращения 05.03.2020).
4. Конусные дробилки крупного дробления [электронный ресурс] https://www.uralmash.ru/files/rromotional-materials/DRO_KR_ru.pdf (дата обращения 05.03.2020).
5. Three-phase Induction Motors H-compact, H-compact PLUS [электронный ресурс] <http://www.com-sol.ru/katalog/elektrodvigateli/siemens/kat/h-comp.pdf> (дата обращения 05.03.2020).

МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА НАМОТОЧНОЙ МАШИНЫ АО «ОЭМК»

Лихицкий А.А., студент 4 курса, группы ЭТ-16-д

Руководитель НИР Гамбург К.С., к.п.н., доцент кафедры АИСУ

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова
(филиал) федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования НИТУ «МИСиС»

Намоточная машина расположена в технологическом потоке мелкосортных станов АО «ОЭМК». Она предназначена для сматывания горячекатаного готового проката в мотки с повышенной степенью заполнения путем регулируемого натяжения при намотке.

При окончании процесса намотки моток вынимается из намоточной полости и передается на последующие транспортирующие устройства.

Диаграмма процесса смотки см. рис.1 [1].

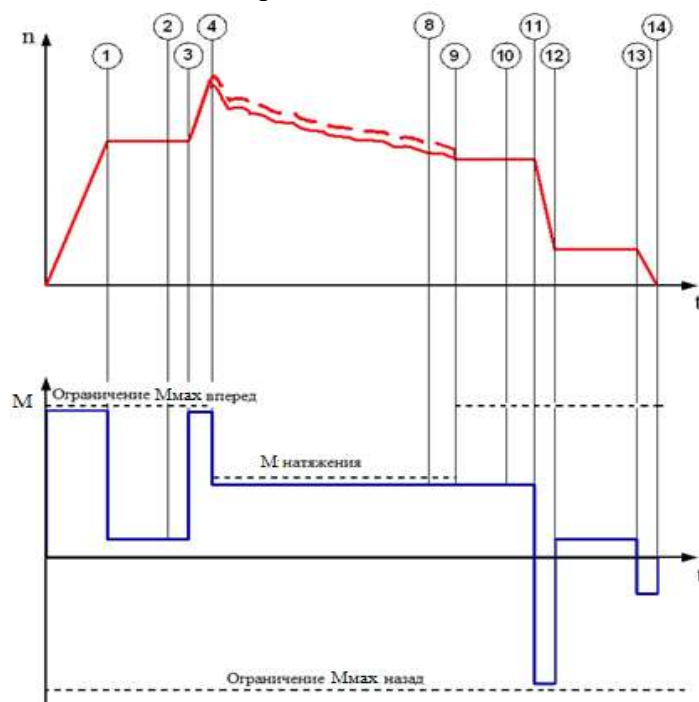


Рисунок 1 - Диаграмма процесса смотки проката намоточной машиной

1 – ожидание материала; 2 – передний конец прутка перед вводным устройством; 3 – начало подрагона; 4 – ограничение момента; 8 – задний конец проката перед выходом из клетки; 9 – согласование скорости заданной и истинной; 10 – задний конец прутка перед трайбом; 11 – переход на ползучую скорость; 12 – начало позиционирования намоточной корзины; 13 – торможение в позиции подъема; 14 – стоп.

Система регулирования должна обеспечить постоянство натяжения полосы на участках «моталка – прокатная клетка» (тянущие ролики). Точность поддержания натяжения полосы влияет на весь ход технологического процесса: на толщину и качество полосы, давление металла на валки прокатной клетки, качество смотки рулона, число обрывов полосы и т.п.

Система управления этого привода должна обеспечивать два режима работы:

- регулирование частоты вращения двигателя;
- регулирование натяжения полосы.

Первый из них – вспомогательный и не предъявляет жестких требований к качеству регулирования. Этот режим служит для заправки полосы, ее транспортирования без натяжения.

В режиме регулирования натяжения необходимо обеспечить синхронизацию привода по скорости с ведущим механизмом.

Эти системы обеспечивают регулируемое превышение линейной скорости барабана над скоростью полосы при ее заправке на вращающийся механизм в пределах 0-30% и ограничивают превышение при обрыве ленты на максимальной скорости 5%, на заправочной 15% с последующей остановкой привода.

Недостатки существующего электропривода:

- Недостаточная надежность из-за наличия щеточно-коллекторного узла, так как в среднем 25% отказов происходит из-за выхода из строя ЩКУ.
- Физически устаревшая система управления.

В результате расчета мощностей был выбран асинхронный двигатель 1LG4317-4AA60 фирмы Siemens [2], и преобразователь частоты SINAMICS G150 6SL3710-1GE33-8CA0 [3].

Так как к данной системе ПЧ АДК предъявляются повышенные требования по динамическим параметрам регулирования выходных координат, то рассмотрим применение векторного управления, промоделировав систему ПЧ-АДК с векторным управлением в среде Matlab (см. рис.2).

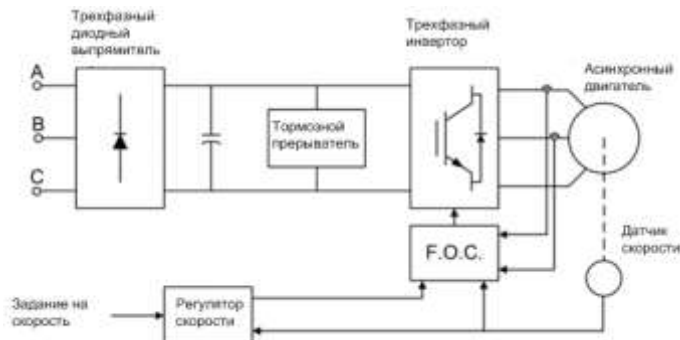


Рисунок 2 - Функциональная схема системы векторного регулирования

Полученные при моделировании в среде Matlab графики (см. рис.3) позволяют говорить об эффективности выбранной системы управления. Значения токов и моментов не превышают заданных значений, а сама система векторного управления, в целом, удовлетворяет требованиям, предъявляемым к электроприводу намоточного механизма.

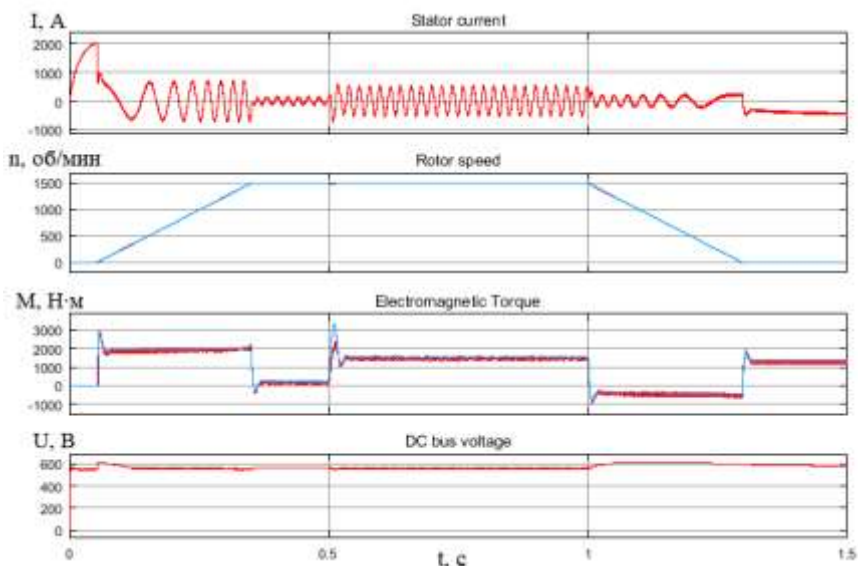


Рисунок 3 - Результаты моделирования

Список литературы

1. Техническая документация намоточной машины АО «ОЭМК», 2010.
2. Справочник по электрическим машинам: В 2 т./С74 Под общ. ред. И. П. Копылова и Б. К. Клокова. Т. 1.-М.: Энергоатомиздат, 1988.- 456 с.
3. Электронный справочник с преобразователями частоты [Электронный ресурс]: <https://www.siemens-ru.com/taxonomy/term/295> (дата обращения 06.03.2020).

МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА НАСОСА ПУЛЬПЫ 12К43-11 АО «ОЭМК»

Батова А.А., студентка 4 курса, гр. ЭТ-16-Д
Руководитель НИР **Гамбург К.С.**, к.п.н., доцент кафедры АИСУ
*Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова
(филиал) федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования НИТУ «МИСиС»*

В АО «ОЭМК» на участке транспортировки железорудного концентрата расположен насос фирмы Денвер типа SRL 12К43-11, который предназначен для перекачивания железорудного концентрата магнитита в виде пульпы к распределительному резервуару.

Тип электродвигателя насоса 12К43-11 на данный момент – это электродвигатель фирмы Siemens 1LS4310-4AA с фазным ротором. Управление приводом происходит посредством реостатов.

Поддержание оптимальной частоты вращения оборотов двигателя имеет большое значение, так как этот параметр существенно влияет на показатели работы насоса. Повышение частоты вращения определяет рост производительности насосного агрегата.

В режиме регулирования частоты вращения необходимо обеспечить плавное и экономичное регулирование скорости в широком диапазоне, высокую точность поддержания скорости.

Данный электропривод имеет недостатки:

- Применение электродвигателя с фазным ротором.
- Физически устаревшая система управления.
- Энергозатратность.

Для устранения отмеченных недостатков в статье рассматривается переход от системы регулируемого электропривода на базе асинхронного двигателя с фазным ротором, к регулируемому электроприводу на базе асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором. Для этого была рассчитана мощность двигателя, равная 78 кВт.

По полученным данным выбираем двигатель 1LE1502-3AD43-4FA4 фирмы Siemens мощностью 90 кВт.

Для надежной работы асинхронного двигателя 1LE1502-3AD43-4FA4 выберем преобразователь частоты SINAMICS G120P 6SL3200-6AM31-7AH0, предназначенный для управления скоростью трехфазных двигателей насосов и вентиляторов.

Синтезирована и промоделирована модель электропривода со скалярной системой управления.

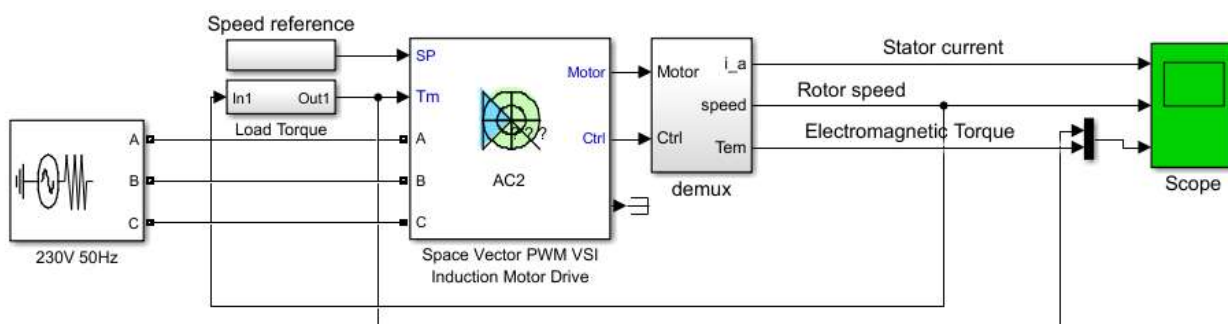


Рисунок 1 - Модель электропривода со скалярной системой управлением в MATLAB/Simulink

В результате моделирования асинхронного привода со скалярным управлением, были получены графики, представленные на рисунке 2.

На данных графиках, можно выделить несколько этапов:

- 1 этап: разгон двигателя до номинальной скорости 738 об/мин;
- 2 этап: работа на номинальной скорости;
- 3 этап: торможение и остановка;

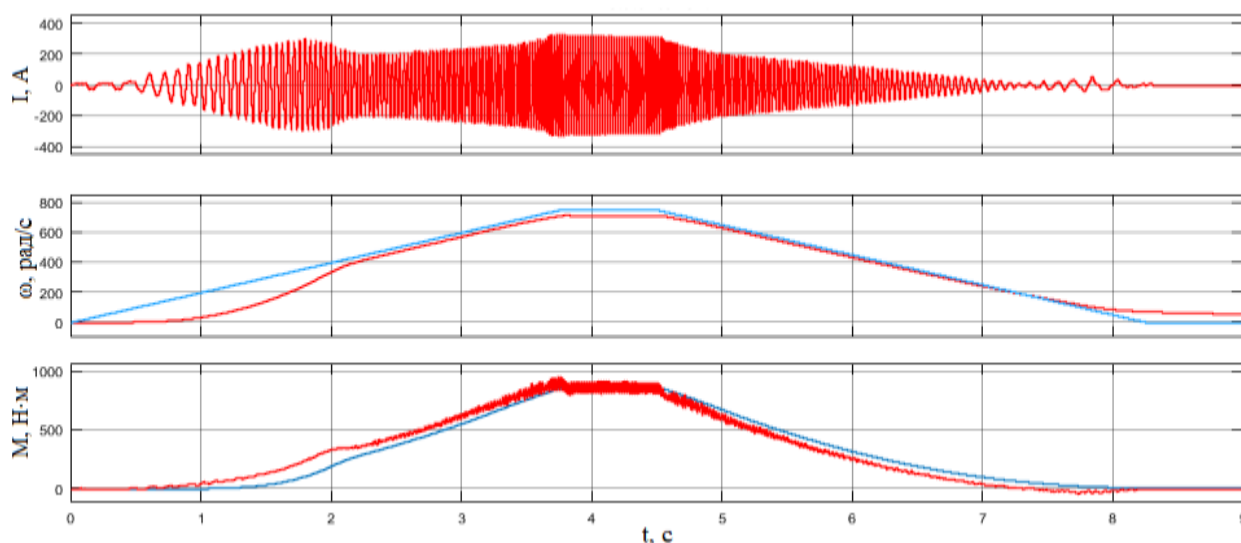


Рисунок 2 - Графики результатов моделирования

Данная система выходит на заданную скорость, после чего происходит работа на номинальном моменте, в дальнейшем происходит торможение. Ток статора в пределах всего диапазона оставался равномерным и плавным, по графику электромагнитного момента видно, что нагрузка была приложена к двигателю всё время моделирования.

Результаты моделирования позволяют сделать вывод о том, что выбранная система полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым к системе управления насосным агрегатом.

Список литературы

1. Справочник по электрическим машинам: В 2 т./С74 Под общ. ред. И. П. Копылова и Б. К. Клокова. Т. 1.-М.: Энергоатомиздат, 1988.- 456 с.
2. Электронный справочник с преобразователями частоты [Электронный ресурс]: <https://www.energostandart.ru/priobrasovatel-chastot-siemens> (дата обращения 11.03.2020).
3. Техническая документация насоса для перекачивания пульпы АО «ОЭМК», 2009.

МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ КОНТРОЛЯ ВЛАЖНОСТИ СУХОЙ БАРДЫ АО «НОВОПЕСЧАНСКОЕ»

Пшеничный И.А., студент 4 курса, гр. АТ-16-1Д

Руководитель НИР Уварова Л.В., старший преподаватель каф.АИСУ

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»).

В статье рассматривается система управления влажностью барды на выходе из трёхходовой сушилки при помощи температуры.

Технологический процесс состоит из приемки барды, ее разделения, смешивания и сушки. Барда непрерывно поступает на переработку со станции передачи барды по трубопроводу, далее жидкая барда поступает к сборнику после спиртовой барды и оттуда ее подают на деканторные центрифуги для разделения. После деканторной центрифуги полученный фугат (фильтрат) собирают в приемную емкость и отправляют на выпарную станцию, а кек полученный в результате разделения направляют на смешивание и сушку.

С целью уменьшения влажности перерабатываемых полуфабрикатов, производится смешивание кека и концентрата с сухим продуктом для достижения влажности 35 %СВ. Из смесителя продукт по трубопроводам поступает в сушилку, где, контактируя с поверхностью теплообмена, нагревается и за счет испарения отдает влагу воздуху. Испаренная влага вместе с воздухом и захваченными частицами продукта отводится через батарею циклонов при помощи вытяжного вентилятора [1].

Одной из главных проблем технологического процесса является отсутствие системы контроля влажности сухих веществ в выпускаемой продукции. Для более качественной сушки барды, необходимо точное регулирование объекта управления, а именно влажность материала на выходе трехходового барабана не должна быть меньше 15 % сухих веществ (СВ) и не больше 5%СВ [2].

В данный момент на трехходовом барабане установлены датчики: вращения барабана, температуры на горелки, давление воздуха в топке, на разряжение, температуры на выходе из трехходовой сушилки, термопреобразователь и разряжения на выходе барабана. Однако, все замеры влажности барды на выходе из трёхходовой сушилки производятся вручную, что приводит к большой погрешности измерения, и в свою очередь приводит к излишним денежным и временным затратам на переработку недосушенного материала.

Для решения данной проблемы предлагается произвести модернизацию существующей системы управления, а именно установить на отводящий конвейер влагомер с постоянным контролем уровня сухих веществ.

Для решения этой задачи была разработана структурная схема контура регулирования влажности на выходе из трехходового барабана, которая представлена на рис. 1.

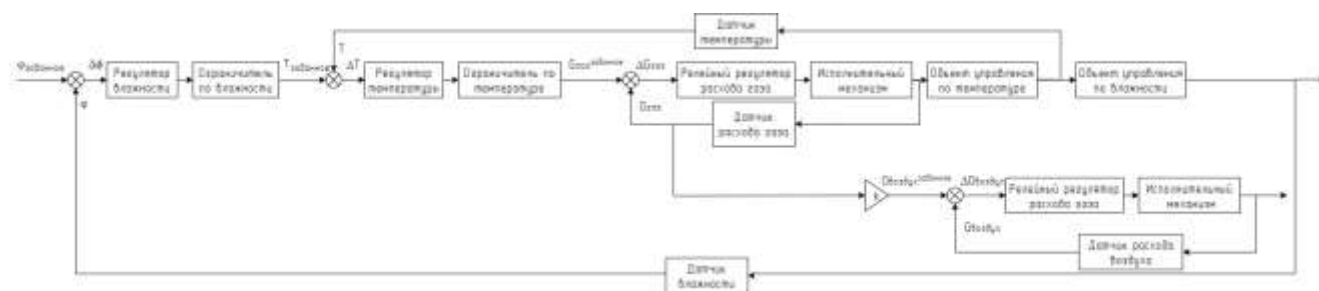


Рис. 1 Структурная схема контура регулирования влажности на выходе из трехходового барабана

В результате модернизации существующей системы управления, уменьшится временные затраты на переработку материала и денежные затраты на газ и электричество, так

как повысить точность измерения влажности сыпучих материалов на выходе из трехходового барабана.

Список литературы

1. Б.С.Сажин Основы техники сушки. М.: Химия,1984.-320с
2. Дудка С.В., Гошинский В.И. Исследование процесса грануляции и сушки в технологии удобрений марки «Суперагро N:P 10:40» // Восточно-Европейский журнал передовых технологий (ISSN 1729-3774) – 2012. – Том 4, №6(58). – С. 7 – 10

МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВЫПАРКИ ФУГАТА БАРДЫ ЦЕХА СУШКИ БАРДЫ АО «НОВОПЕСЧАНСКОЕ»

Ядренников А.О., студент 4 курса

Цыганков Ю.А., ассистент, каф. АИСУ

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»).

АО «Новопесчанское» - это современное промышленное предприятие, на котором прошла реконструкция производственных мощностей, что позволило добиться производительности порядка 70000 литров высококачественного спирта в сутки. Послеспиртовая барда – отход производства этилового спирта, представляющая собой суспензию светло-коричневого цвета с неприятным кисловатым запахом, выход — около 13 литров на каждый литр спирта. Для уменьшения объема отходов производства и повышения его эффективности, на предприятии реализован процесс переработки послеспиртовой барды. После транспортировки из бардохранилища, суспензия подвергается выпарке и сушке, с целью повышения процентного содержания сухих веществ в продукте для последующего изготовления питательного белкового комбикорма, который реализуется сельскохозяйственным предприятиям. В представленной работе рассматривается процесс модернизации системы управления выпарным корпусом цеха сушки барды.

Выпарной корпус используется на предприятии АО «Новопечанское» для переработки фугата, который является жидкой фазой послеспиртовой барды с содержанием сухих веществ 5%, в сироп, представляющий собой концентрат, с содержанием сухих веществ 35%, для дальнейшей сушки на трёхходовой сушилке до получения конечного продукта с содержанием сухих веществ более 90% [1].

Фугат непрерывно подводят с участка разделения барды в промежуточную ёмкость, из которой, в дальнейшем, насосами, создающими разрежение 0.8 кПа, перекачивается в выпарную колонну. Данная выпарная установка с механической рекомпрессией вторичного пара (MVR) состоит из следующих частей: теплообменник трубчатый, испаритель/кипятильник (греющая камера), в котором расположена поверхность теплообмена и происходит выпаривание раствора, центрифуга/сепаратор – пространство, в котором вторичный пар отделяется от раствора, паровой парокomppressor, система очистки, система управления.

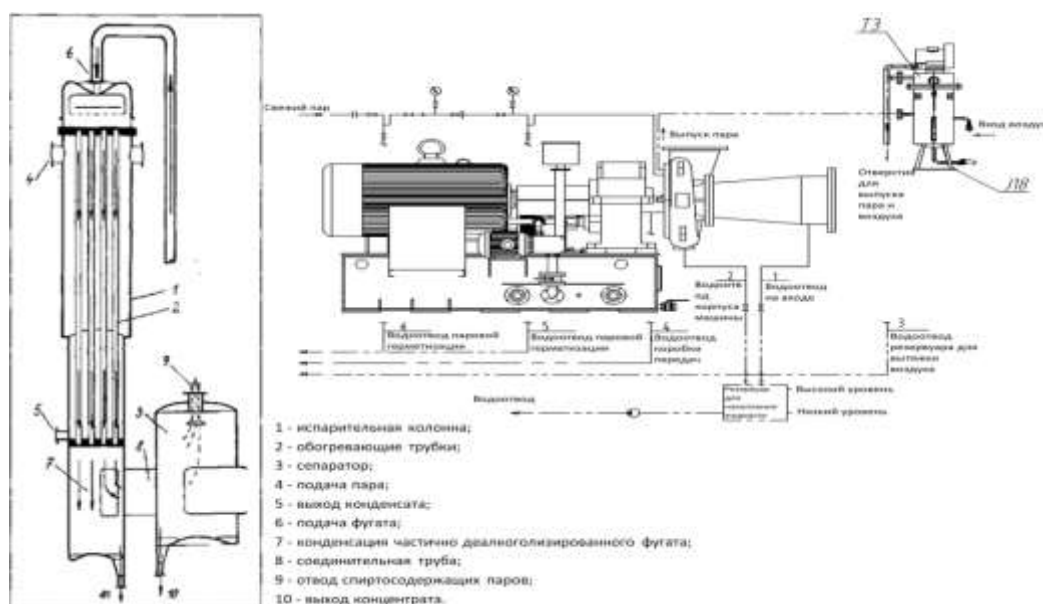


Рисунок 1. Схема выпарного корпуса с материальными потоками.

Многокорпусная выпарная установка позволяет повысить коэффициент использования энергии от котельной. В технологическом процессе АО «Новопесчанское» применяется двухкорпусная установка. Для обеспечения требуемых условий технологии, перед подачей пара во вторую колонну, теплоноситель проходит через парокompректор, который сжимает вторичный пар (тепловой агент, отдавший энергию продукту в первой колонне) до давления острого (первичный пар с котельной) с целью покрытия недостающего объема пара, получаемого с котельной [2].

Анализ существующей системы автоматизации позволил определить недостатки текущей системы управления:

- в контуре подачи пара в колонны отсутствуют регулирующие органы, которые позволили бы изменять объем теплоносителя, подаваемого на каждый из объектов;
- парокompректор работает на фиксированных оборотах, тогда как давление острого пара с котельной может варьироваться в интервале значений от 2 до 3 атмосфер, в результате чего возможна потеря энергии теплоносителя при передаче его из котельной по причине нарушения теплоизоляции трубопроводов и изменения внешней температуры;
- в настоящее время осуществляется контроль только граничного уровня фугата в колонне с помощью датчика уровня, предоставляющего сигнал обратной связи для задвижки на сливе.

Для решения данных проблем предлагается:

- установить на входной точке магистрали подачи острого пара в колонны регулирующие органы, которые позволят дозировать тепловой агент по мере необходимости, тем самым изменяя температуру выпара;
- добавить датчик давления в контур вторичного пара с целью обеспечения возможности регулировки оборотов двигателя парокompктора. Это позволит изменять степень сжатия вторичного пара, в зависимости от требований по давлению и температуре пара, предъявляемых в зависимости от внешних условий [3,4];
- провести модернизацию существующей системы управления, добавив в выпарную колонну датчик уровня, что позволит более качественно регулировать уровень фугата в выпарной колонне, обеспечив стабилизацию процентного содержания сухих веществ в упаренном сиропе.

Модернизация системы управления процессом выпарки фугата барды позволит повысить эффективность производственного процесса за счет компенсации внешних возмущений и более точного регулирования подачи теплоносителя. В конечном итоге это приведет к получению сырья требуемого качества с меньшими затратами, так как теплоноситель будет расходоваться с большей эффективностью, а требования технологической карты производства комбикорма будут соблюдаться более точно, что позволит достичь более высоких экономических показателей функционирования рассматриваемого участка.

Список литературы

1. Регламент производства спирта из крахмалистого сырья. Часть 1. Утвержденный 31.07.1979 г., переутвержденный 28.10.1999 г. (Р 10-12324-99). - М. 1999.
2. Положение о порядке разработки и содержании раздела «Безопасная эксплуатация производств» технологического регламента (РД 09-251-98). - М. 1998.
3. Федоров Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП: Проектирование и разработка. Том 1. / Ю. Н. Федоров. – М. 2016. – 449 с.
4. Дорошенко А. В. Моделирование инженерных систем и технологических процессов. / А. В. Дорошенко, А. А. Волков, П. Д. Челышков. – М. 2017. – 65 с.

МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОДЪЕМНОГО СТОЛА 2СП 2А

Хорхордин А.С., студент 2-го курса

Хархота Надежда Васильевна, преподаватель высшей категории

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Оскольский политехнический колледж

Подъёмный стол (рис.1) - это одно из изобретений старины. Ножничный механизм, который лежит в основе конструкции стола, применяли ещё рыцари, при осаде крепостей. Но в нашей современности, помощь подъёмных столов даёт удобство в работе с негабаритными и тяжёлыми грузами там, где отсутствует возможность использовать стационарные грузоподъёмные устройства.[2]



Рисунок 1 – Подъёмный стол

Цель модернизации заключается в:

- усовершенствование автоматизированной системы управления подъемного стола 2СП 2А;
- разработка системы безопасности ножничного подъемного стола 2СП 2А.

Объект исследования является ножничного подъемного стола 2СП 2А. Предметом исследования является схема управления подъемного стола 2СП 2А.

Конструкция электрогидравлических подъёмных столов отличается наличием электропривода гидравлического насоса, для облегчения работы обслуживающего персонала. Эти столы с успехом используются при вспомогательной работе с конвейерами, при сварке, сборке, комплектации различных грузов, то есть там, где необходимо перемещение груза для разных положений. Конструкция электрогидравлических столов состоит из: основания-рамы с крестообразной рычажной системой, которая классифицируется как ножничный тип, платформы для груза, гидросистемы, пультом управления электроснабжения и комплектуются системой безопасности.

В системе безопасности ножничного подъемного стола 2СП 2А в качестве первичных преобразователей устанавливаем индуктивные датчики.

Подъёмный стол 3СП 2А-имеет трехножничный подъемный механизм, установлен в закрытом помещении, и имеет ограждение чем-то похоже на шахту лифта. Для обеспечения доступа к подъемному столу, в нижнем и верхнем положении стола, установлены двухстворчатые металлические двери, через которые обеспечивается погрузка и выгрузка груза. Схема управления подъемным столом представлена на рисунке 2, выбраны и установлены индукционные датчики «Сенсор ВБИ-П40-55Р-1113-3».[1]

В схему управления подъемного стола входят, рисунок 2:

- g1-g4 – индукционные датчики «Сенсор ВБИ-П40-55Р-1113-3» с нормально открытыми контактами (4шт), g1, g2 – датчики закрытия нижних ворот (проверка

- положения ворот), g_3, g_4 – датчики закрытия (закрытого состояния) верхних ворот;
- S_1-S_n – концевые выключатели на платформе (8шт);
- S_{n+1} – концевой выключатель максимального подъема;
- блок управления подъемного стола, в котором расположены:
- K_1, K_2, K_3 – реле (24В);
- блок питания $\sim 220В$ на 24В постоянного тока;
- выносной пульт управления с кнопками «ВВЕРХ» и «ВНИЗ»

Алгоритм работы системы управления подъемным столом следующий: После погрузки на стол груза устанавливается ограждение с четырех сторон. Что приводит к срабатыванию концевых выключателей S_1-S_n , всего восемь концевых выключателей типа ВПЛ4.

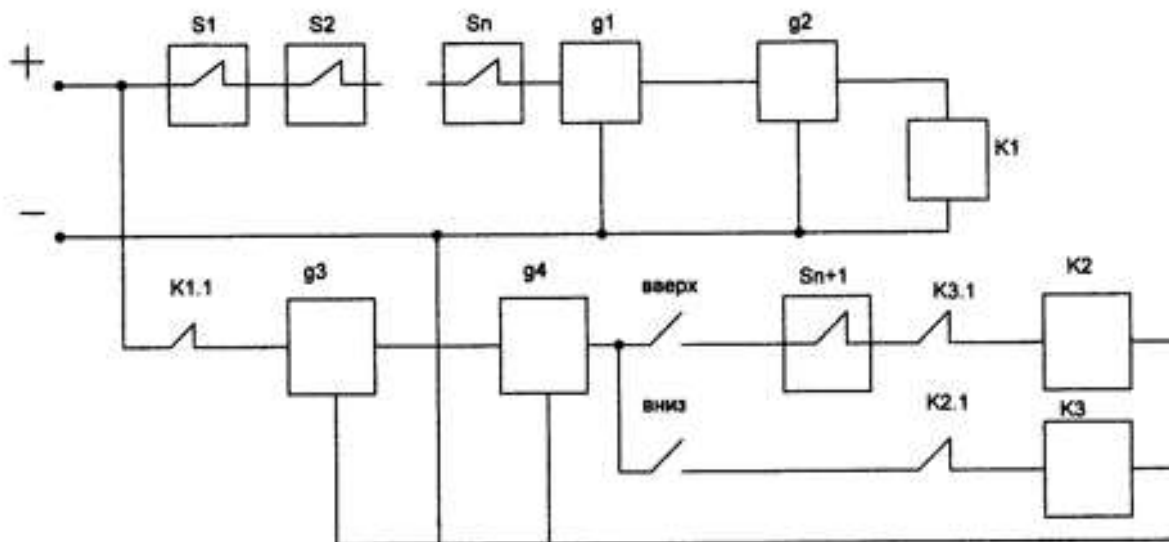


Рисунок 2 – Электрическая схема управления подъемного стола

Для исключения падения людей в шахту стола, а так же нахождения под ним в момент опускания, на каждую половину дверей устанавливаем индуктивные датчики типа Сенсор ВБИ-П40-55Р-1113-3 с нормально открытыми контактами. При закрытии дверей происходит замыкание контактов, что приводит к срабатыванию реле K_1 . Нормально открытый контакт $K_1.1$ замыкается и напряжение 24В поступает на индуктивные датчики g_3 и g_4 контроля закрытия створок верхних дверей. При закрытых сворках дверей происходит замыкание контактов индуктивных датчиков g_3 и g_4 и напряжение 24В поступает на контакты кнопок «ВВЕРХ» и «ВНИЗ». При нажатии кнопки «ВВЕРХ» происходит замыкание ее контактов и напряжение 24В через нормально замкнутые контакты датчика максимального подъема S_{n+1} и контакты $K_3.1$ реле K_3 поступает на обмотку реле K_2 . Реле K_2 срабатывает, замыкаются нормально разомкнутые контакты $K_2.2$ и напряжение 24В подается на обмотку пускателя КМ. Пускатель КМ срабатывает и через его контакты напряжение $\sim 380В$ подается на двигатель гидростанции. Двигатель начинает вращаться и приводить в работу насос, подающий масло с высоким давлением в гидроцилиндр. Масло воздействует на поршень гидроцилиндра и вызывает перемещение штока. Стол начинает подъем вверх. Концевой выключатель S_{n+1} , типа ВПК2112, срабатывает при достижении максимальной точки подъема стола, при этом контакты его размыкаются. В случае ошибочных действиях оператора, при максимальном подъеме стола, и повторном нажатии кнопки «вверх» стол останется в точке максимального подъема, так как цепь управления гидростанцией будет разорвана.

Для исключения перемещения стола при одновременном нажатии кнопок «вверх» и «вниз» предназначены нормально замкнутые контакты $K_3.1$ и $K_2.1$, которые при подаче напряжения на реле K_2 и K_3 размыкаются, тем самым разрывают цепь управления пускателя двигателя и электромагнита гидростанции. Стол остается в прежнем положении, в котором находился до одновременного нажатия кнопок «вверх» и «вниз».

Для опускания стола производится проверка срабатывания всех концевых выключателей и индуктивных датчиков дверей и нажатие кнопки «вниз». При этом напряжение 24В через нормально замкнутые контакты К2.1 поступает на реле К3 тем самым вызывает его срабатывание. При срабатывании реле К3 происходит замыкание контактов К3.2 и напряжение 24В поступает на электромагнит У1 гидропанели, рисунок 3. Гидропанель предназначена для слива масла с гидроцилиндра в бак Б, при этом стол начинает перемещаться вниз. Скорость подъема и опускания регулируется узлом дросселирования УД.

Питание схемы безопасности осуществляется от источника постоянного тока 24В. В состав источника постоянного тока входят:

- трансформатор ОСМ1-0,1- 380-29/5;
- диодный мост КЦ 410А.

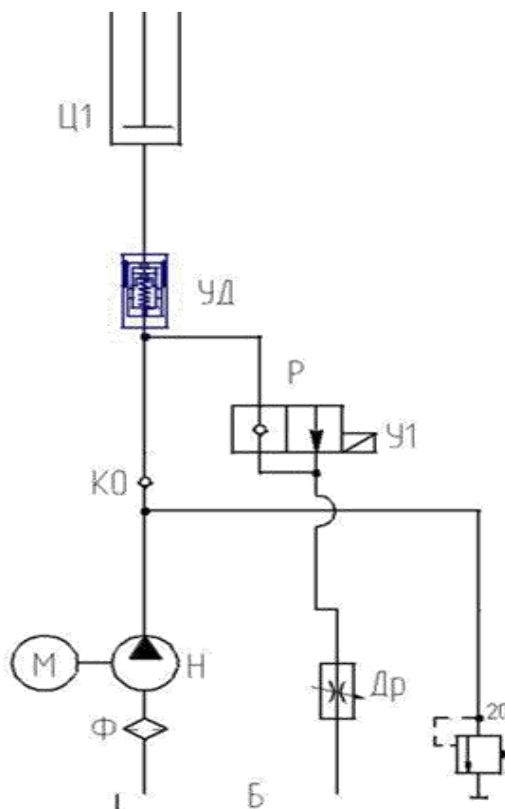


Рисунок 3 – Схема подъемного стола

Б – бак; Ф – фильтр; Н – насос; М – электродвигатель; КП – кран предохранитель;
 КО – клапан обратный; Р – гидрораспределитель; Др – дроссель; УД – узел дросселирования;
 Ц1 – гидроцилиндр; У1- электромагнит пост. ток 24 В

Таким образом, проведена модернизация автоматизированной системы управления подъемного стола 2СП 2А, за счет введения в схему индукционные датчики «Сенсор ВБИ-П40-55Р-1113-3» и разработана системы безопасности ножничного подъемного стола 2СП 2А.

Список литературы

1. Котов К.И., Шершевер М.А. Средства измерения, контроля и автоматизации технологических процессов. Вычислительная и микропроцессорная техника. / К.И. Котов, М.А Шершевер. - М.: Металлургия, 2016. - 213 с.
2. Молоканова Н.П. Автоматическое управление: учебное пособие. / Н.П. Молоканова. - М.: Форум, 2017. - 224с.

МОДЕРНИЗАЦИЯ АСУ РЕФОРМЕРОМ МЕТАЛЛИЗАЦИИ ФАБРИКИ ОКОМКОВАНИЯ И МЕТАЛЛИЗАЦИИ АО «ОЭМК»

Гринева Ю.О., студентка 4 курса

Руководитель: к.т.н., доцент **Кривоносов В.А.**

СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Высокое качество металлизированных окатышей и проката позволяют ОЭМК успешно конкурировать с другими металлургическими предприятиями на внутреннем и мировом рынках сбыта металлургической продукции. Высокое качество окатышей достигается при работе на «свежем» концентрате по технологии прямого восстановления фирмы МИДРЕКС.

Принципиальная схема процесса металлизации показана на рисунке 1.

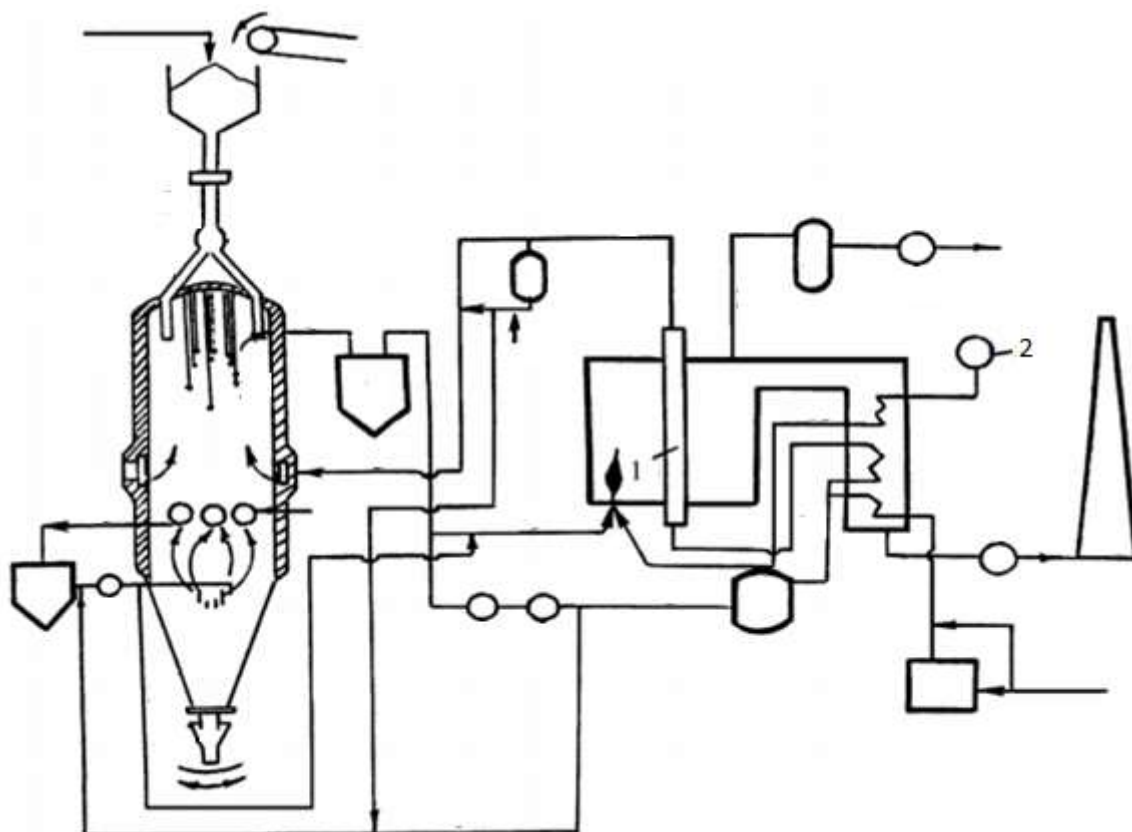
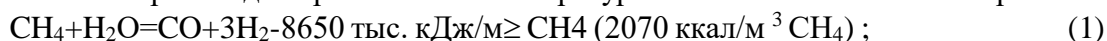


Рис. 1 - Принципиальная схема модуля прямого восстановления "Мидрекс"

Одним из основных агрегатов в технологической цепочке металлизации окатышей является реформер (позиция 1 на рисунке 1), в котором из смеси технологического и природного газов получают конвертированный газ. Конверсию природного газа окислителями технологического газа производят при высокой температуре на никелевом катализаторе:



От состава восстановительного газа существенно зависит как качество, так и экономическая эффективность производства металлизированных окатышей. Поэтому в процессе управления технологическим режимом конверсии необходимо поддерживать оптимальную температуру процесса и заданное регламентом соотношение расходов газа и воздуха.

Детальное изучение современных требований технологических процессов и существующего реформера, получения конвертированного газа, показало необходимость

разработки АСУ ТП реформера, которая отвечала бы современным требованиям по точности и надежности управления параметрами технологического процесса.

Тепло для нагрева и конверсии выделяется в межтрубном пространстве реформера за счет сжигания топливного колошникового и природного газов в 120-ти главных и 36-ти вспомогательных горелках, воздух на которые подают от главной (позиция 2 на рисунке 1) и вспомогательной воздуходувок. При этом, из-за непостоянства состава, объема и теплотворной способности топливного колошникового газа, который сгорает в главных горелках, возникает сложность регулирования температуры, а также расходов природного газа и воздуха.

Реформер работает в следующих режимах:

- холодное состояние (горелки не горят, температура в реформере равна температуре окружающей среды);
- режим «холостого хода» (горят вспомогательные горелки, днище реформера нагрето до температуры надежного зажигания газа (более 930 °С));
- рабочий режим (работают главные горелки, температура свода реформера не менее 1070 °С, в реакционных трубах идут процессы конверсии).

При розжиге вспомогательных горелок реформера измеряют и регулируют следующие технологические параметры:

- главная воздуходувка - расход воздуха 20000 м³/ч;
- вспомогательная воздуходувка – 4000 м³/ч;
- разрежение в реформере от 1 до 2 мбар;
- скорость разогрева реформера от 30 до 50 °С/ч;
- отношение расхода воздуха к расходу природного газа 10:1;
- давление воздуха для вспомогательных горелок 120 мбар.

При розжиге главных горелок:

- разрежение в реформере составляет от 0,4 до 0,7 мбар;
- температура дымовых газов после рекуператора не превышает 500 °С;
- расход технологического газа более 10000 м³/ч;
- давление воздуха для главных горелок 170 мбар;
- расход воздуха к главным горелкам более 10000 м³/ч.

Регулирование температуры в реформере производится изменением расхода природного газа на главные горелки и воздуха регуляторами, соблюдая при этом соотношение природный газ/воздух 1:10. При подаче природного газа на технологию (на коррекцию, а затем и на процесс), начинают активно идти реакции конверсии на катализаторе в реакционных трубах реформера с появлением топливного газа. Поэтому необходимо следить за соотношением топливный газ/воздух (оно не должно опускаться ниже 0,867) и природный газ/воздух на главных горелках реформера, объемной долей кислорода (от 1 % до 2,5 %) в дымовом газе и наличием разрежения в реформере.

Для подачи природного газа на технологию необходимо выполнять следующие условия:

- давление в резервуаре продувочного газа больше 8 бар;
- расход технологического газа должен быть более 25000 м³/ч;
- температура днища реформера должна быть выше 900 °С;
- температура свода реформера должна быть выше 1070 °С;
- температура дыма после рекуператора должна быть менее 500 °С.

В ходе технологического процесса осуществляется контроль следующих параметров:

- контроль активности катализатора. Не допускается повышение объемной доли CH₄ более 2,0 %;
- контроль температуры стенок реакционных труб;
- контроль массовой доли серы в природном газе осуществляет мастер шахтной печи по результатам газового анализа [1].

На данный момент в отделении металлизации осуществляется контроль и регулирование технологического процесса системой управления на базе контроллеров фирмы «ЭМИКОН» серии ЭК-2000. В состав существующей системы управления входят следующие аппаратные и программные средства автоматизации:

- датчики и исполнительные устройства;
- микропроцессорные контроллеры ЭК-2000;
- рабочие станции на базе ПК;
- операционная система Windows 2000/XP/7;
- программы контроля и управления для ЭК-2000;
- SCADA-система «Trace Mode».

Система построена по иерархическому принципу и имеет три уровня. Межуровневое взаимодействие обеспечивается сетевым обменом по протоколу MODBUS на базе последовательного интерфейса RS-485 и по протоколу TCP/IP сети [2].

Следует отметить, что в настоящее время управление технологическим процессом при пуске реформера и выходе на рабочий режим производится вручную при непосредственном участии оператора, и от его правильных и корректных действий зависит качество продукции. Визуальный контроль за состоянием технологического оборудования, ручное управление агрегатами и устаревшая система обработки и хранения данных не могут обеспечить достаточной надежности и экономической эффективности работы реформера и установки металлизации в целом.

Современная автоматизированная система управления технологическим процессом пуска реформера и вывода в рабочий режим должна выполнять следующие основные функции:

1. централизованный контроль технологических параметров работы реформера и состояния основного и вспомогательного оборудования;
2. программное управление основными технологическими параметрами;
3. оперативный учет и регистрация значений параметров оборудования и технологического процесса;
3. идентификация и предотвращение аварийных ситуаций;
4. расчет технико-экономических показателей.

Такая система должна улучшить условия труда обслуживающего персонала, снизить вероятность нарушения норм технического регламента, повысить показатели экономической эффективности производства.

Список литературы

1. ТИО- Ж - 2015 Эксплуатация и техническое обслуживание оборудования и трубопроводов системы производства восстановительного газа установок металлизации;
2. ТИО АМ – 0030 -2019 Эксплуатация и техническое обслуживание системы визуализации технологических процессов шахтных печей отделения металлизации ФОиМ.

МОДЕРНИЗАЦИЯ АСУ ТП КАНАЛИЗАЦИОННОЙ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ №1 МУП «ВОДОКАНАЛ»

Курлыкин С.А., студент 4 курса

*Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»*

Описание существующего уровня автоматизации

Автоматизация на КНС №1 отсутствует.

Весь процесс регулирования откачки сточных вод осуществляется вручную оператором.

Приемный резервуар, закрытого типа, не оборудован датчиками уровня. Контроль уровня сточных вод осуществляется оператором визуально, через технологические окна в грабельном отделении.

Пуск, остановка и регулирование производительности насосных агрегатов осуществляется вручную оператором. Предусмотрено и исправно функционирует автоматическое аварийное обесточивание насосных агрегатов.

Регулирование производительности НА производится методом дросселирования напорного трубопровода. Задвижки, которыми осуществляется регулирование, электрифицированы. Кнопки управления приводом задвижки находятся в непосредственной близости от исполнительного механизма. Степень открытия-закрытия задвижки оператор определяет «на глаз».

Все операции по управлению и регулированию работы НА оператор осуществляет руководствуясь опытом и интуицией.

Постановка задачи

АСУТП канализационной насосной станции №1 МУП Водоканал разрабатывается для повышения надежности работы, уменьшения вероятности возникновения аварийных ситуаций, сокращения потери электроэнергии, улучшения условий труда обслуживающего персонала.

Разработка математического обеспечения

Математическое моделирование - это метод научного изучения, основанный на познании исследуемых процессов посредством математической модели. Этот метод основан на математическом подобии. Для математически идентичных объектов процессы имеют различную физическую суть, но представляются подобными уравнениями.

Математическое моделирование обеспечивает:

1. Решение целого ряда задач, которые имеют идентичное математическое описание посредством одного устройства.

2. Простой переход от одной задачи к другой, установку переменных величин, помех, возмущений и всевозможных начальных параметров.

3. Возможность моделирования объектов по блокам (т. е. часть объекта, в которой реализованы элементарные процессы), что имеет исключительную ценность при работе со сложными объектами металлургической отрасли.

4. Существенную экономию по сравнению с методом физического моделирования, как по временным, так и по стоимостным затратам.

Разрабатываемая математическая модель для системы автоматического регулирования имеет в себе один контур регулирования:

-Контур регулирования уровня

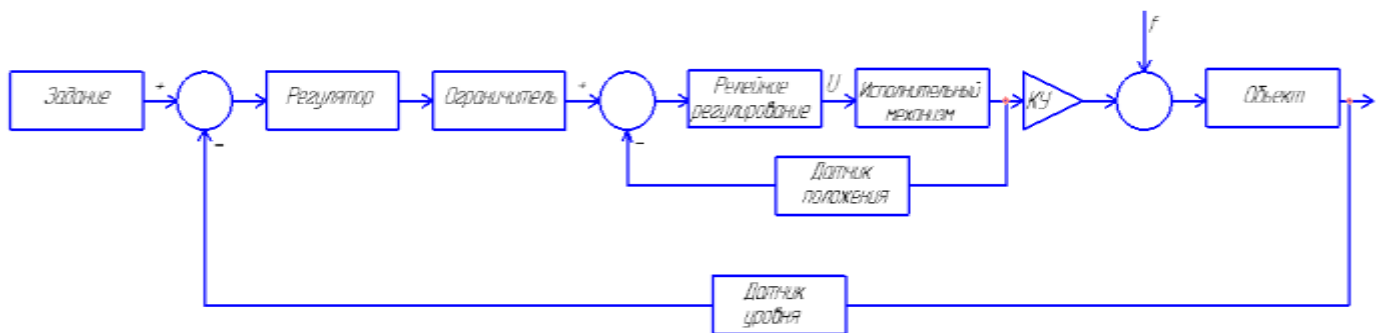


Рис. 1 - Функциональная схема модернизируемой САР

В контуре регулирования уровня объектом управления выступает приемный резервуар. Данный объект описывается интегрирующим звеном. Передаточная функция имеет следующий вид:

$$W(S) = \frac{K}{S} \quad (1)$$

Где $K=1$, $S=80$

Данные параметры модели объекта были высчитаны в результате идентификации, которая производилась на основе существующих размерах объекта. В качестве входа модели выступает необходимый для поддержания уровень, а выхода- фактический уровень. Передаточная функция в этом случае имеет следующий вид:

$$W(S) = \frac{1}{80}$$

В качестве датчика уровня в данном контуре регулирования применяется ультразвуковой датчик уровня.

Таким образом, структурная схема САР поддержания уровня в приемном резервуаре Канализационной насосной станции №1 МУП «Водоканал», представлена на рисунке 2.

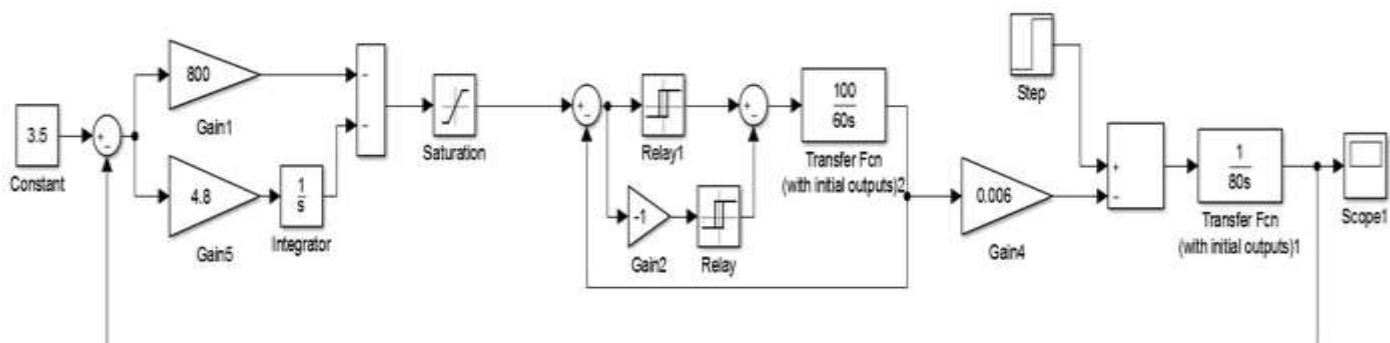


Рис. 2 - Структурная схема САР поддержания уровня в приемном резервуаре

Список литературы

1. Кривоносов В. А. Проектирование систем. Методические указания к выполнению курсовой работы. Старый Оскол, СТИ НИТУ МИСиС, 2019. - 15с. URL: [http://mirznani.com/a/281287/metodicheskie-ukazaniya-k-vypolneniyu-laboratornykh-rabot-dlya-studentov-spetsialnostey-220301-avtomatizatsiya-tekhnologicheskikh-protsessov-i-proizvodstv]
2. ГОСТ 7.32-2011 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». URL: [http://vsegost.com/Catalog/]

3. ГОСТ 21.208-2013 «Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах». URL: [<http://vsegost.com/Catalog/>]
4. ГОСТ 21.408-93 «Правила выполнения рабочей документации». URL: [<http://vsegost.com/Catalog/>]
5. Фёдоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУ ТП: Проектирование и разработка. Учебно-практическое пособие - М.: Инфра-инженерия, 2008, 928 с. URL: [https://www.studmed.ru/fedorov-yun-spravochnik-inzhenera-po-asutp-proektirovanie-i-razrabotka_c21fa08a9cf.html]

МОДЕРНИЗАЦИЯ АСУ ТП ЛИНИИ ПРОИЗВОДСТВА ЖЕЛЕЙНЫХ КОНФЕТ АО «СЛАВЯНКА-ЛЮКС»

Г.А. Мусаханян, бакалавр 4 курса

Руководитель работы **Полещенко Д.А.**, к.т.н

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Уровни желеобразной массы в отливочных емкостях узла отливки отслеживаются визуально человеком, т.е. оператором приема масс. Регулирование, включение и отключение винтовых насосов осуществляется оператором варочного оборудования. Связь операторов осуществляется при помощи радиии.

При аварийной остановке могоульной линии, оператор 1 должен успеть сообщить по радиии оператору 2 о прекращении подачи желейной массы. Так как параметры подачи массы бывают высокие (достигают до 2200 литр/час), успеть выключить насос получается не всегда, в следствии чего масса вытекает с отливочных ёмкостей узла отливки. В свою очередь это нарушает технику безопасности, так как оператор №1 при контакте с горячей массой может получить ожоги. Также после этого необходима уборка и промывка линии. Минусом является лишняя растрата сырья.

Уровень автоматизации не достаточен для постоянного контроля уровня желейной массы в отливочных ёмкостях узла отливки. Настоящая проблема заключается в том, что человек не может постоянно контролировать уровни массы на высоком уровне.

Для управления потоком желейной массы используются ручные дисковые поворотные затворы. Из-за использования большого количества таких затворов, возникают неудобства регулировки потока, например, при работе узла отливки №1, необходимо каждый затвор установить в нужное положение.

Для решения данных проблем необходимо установить датчики уровня на каждую отливочную ёмкость узлов отливки, дисковые затворы с пневмоприводом и блоками конечных выключателей festo, дисковые затворы с пневмоприводом и позиционером для регулировки потоком массы на разные отливочные ёмкости, станцию распределенной периферии ET200m и рабочую станцию.

Контур регулирования уровня массы включает в себя бункер объемом 126 литров, винтовой насос приводимый асинхронным электродвигателем мощностью 0,75 кВт, управляемый частотным преобразователем. А также ультразвуковой датчик уровня, ПИ-регулятор и промежуточную емкость объемом 350 литров.

Регулирование уровня осуществляется за счет изменения частоты вращения винтового насоса. Возмущающим воздействием является изменение расхода массы, например, за счет аварийного останова могоульной линии. Отливка массы осуществляется в лотки с крахмалом поршневой системой отливочной головки, которая имеет 2 независимых сервопривода на корпус и начинку.

Входной величиной модели регулятора является значение уровня отливочной емкости, поступающая с датчика уровня, выходным значением является напряжение, подаваемое на винтовой насос.

Модель частотного преобразователя может быть описана аperiodическим звеном первого порядка:

$$W_{\text{чп}} = \frac{k}{TS+1} \quad (1)$$

Где $k = 0.5$ – коэффициент усиления, находится по формуле:

$$k = \frac{50 \text{ Гц}}{100\%} \quad (2)$$

$T = 0.1 \text{ с}$ – постоянная времени для частотного преобразователя.

Входной величиной асинхронного двигателя является напряжение, заданное регулятором, выходной величиной является реальный расход желейной массы подаваемое в отливочную ёмкость.

Модель асинхронного двигателя также описывается аperiодическим звеном первого порядка:

$$W_{ад} = \frac{k}{TS+1} \quad (3)$$

где коэффициентом усиления $k = 10$, находится по формуле:

$$k = \frac{500 \text{ см}^3/\text{с}}{50 \text{ Гц}} \quad (4)$$

где $Q_{max} = 500 \text{ см}^3/\text{с}$ – максимальная производительность насоса.

Постоянной времени $T = 0.33 \text{ с}$, находится по формуле:

$$T = \frac{1 \text{ с}}{3} \quad (5)$$

Входной величиной отливочной ёмкости является объем поступающей железной массы, выходной величиной является измеряемый уровень в отливочной ёмкости.

Модель отливочной ёмкости определяется идеальным интегрирующим звеном с коэффициентом усиления $k = 0,00083$.

$$K = \frac{1}{S} \quad (6)$$

где, S – площадь зеркала бункера;

так как производительность насоса высчитывался в $\text{см}^3/\text{с}$, то $S = 1200 \text{ см}^2$;

$$W_{Oy} = \frac{0.00083}{s} \quad (7)$$

Общая математическая модель рассматриваемого контура регулирования уровнем массы в бункере может быть представлена структурной схемой, используемой для имитационного моделирования в среде MatLab и приведенном ниже рисунке 1.

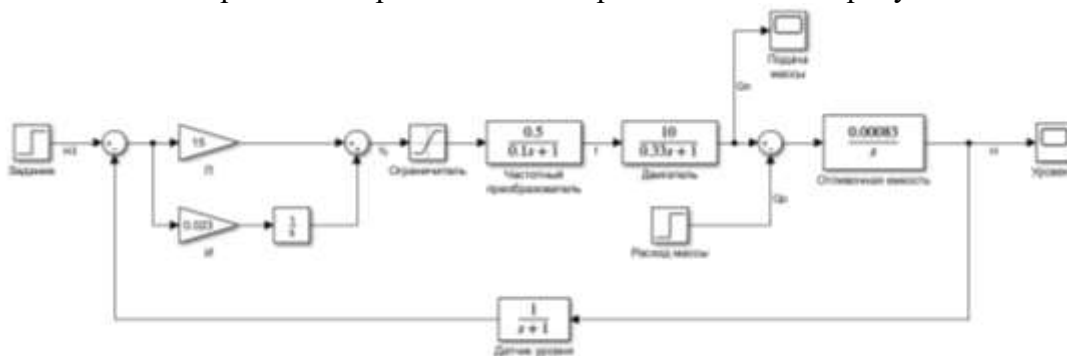


Рис.1. Структурная схема контура регулирования уровня.

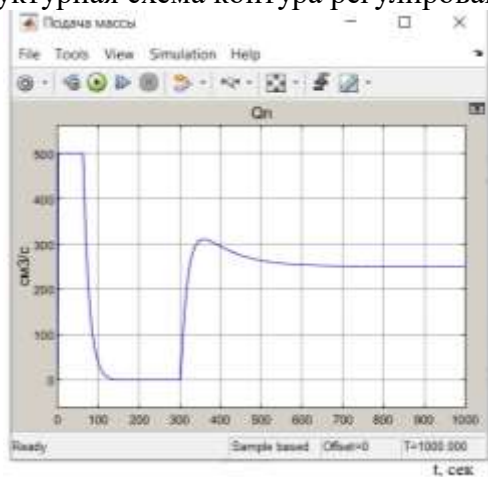


Рис.2. Объем подачи железной массы

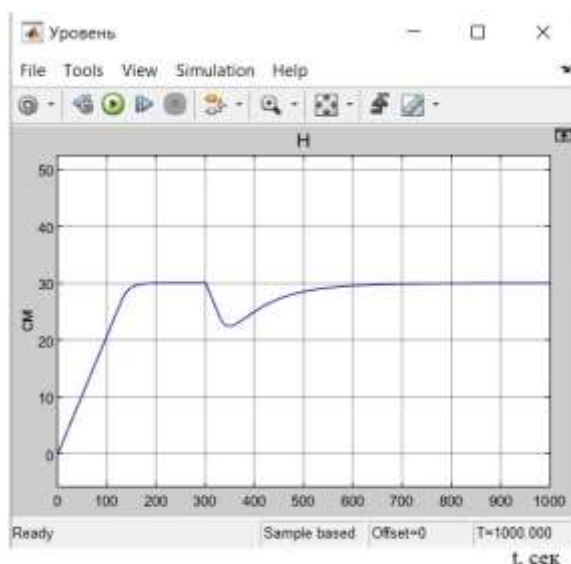


Рис.3. Уровень железной массы в отливочной емкости

График переходного процесса регулирования уровня показывает, что система плавно выходит на заданный режим в течении 150 с. На 300 с. вводится возмущение, моделирующее изменения расхода массы. Система управления быстро возвращает уровень к заданному значению путем увеличения подачи массы.

Список литературы

1. Руководство по эксплуатации. Могульная линия в комплекте с установкой для сушки крахмала. [Text] / составитель А. Мю – Германия, 2009. – 134 с.
2. Siemens [Электронный ресурс][Text]/ Германия 2019 г. Режим доступа: <https://mall.industry.siemens.com/mall/ru/ru/Catalog/Products>

МОДЕРНИЗАЦИЯ АСУТП ГАЗОНАГРЕВАТЕЛЯ УЧАСТКА СЕРООЧИСТКИ ФОИМ АО «ОЭМК»

Смирнова Д.А., студентка 4 курса

Руководитель: к.т.н., доцент **Кривоносов В.А.**

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Установка сероочистки предназначена для очистки природного газа, поступающего из системы газоснабжения комбината с давлением от 8,0 до 11,5 бар, от сернистых соединений (сероводород (H_2S), меркаптаны (RSH) и оксид-сульфид углерода (COS)), а также от влаги, метанола и, частично, от тяжелых углеводородов. Очистка природного газа перед его подачей к установкам металлизации предотвращает отравление катализатора серой и снижает опасность его зауглероживания.

Существующая система управления технологическим процессом очистки природного газа находится в работе около 30 лет. Поэтому она перестала удовлетворять текущим требованиям эксплуатации. На сегодняшний день управление основными параметрами технологического процесса производится с помощью устаревшей морально и физически релейно-контактной схемы. Контроль и регистрация параметров технологического процесса осуществляется с помощью устаревшего контрольно-измерительного оборудования, а частично вручную обслуживающим персоналом.

В процессе нагрева газа необходимо поддерживать регламентное значение температуры на выходе газонагревателя, а также небольшое разрежение по всей высоте газонагревателя. Управление температурой осуществляется путем изменения расхода газозвдушной смеси на горелки, а управление разрежением реализуется с помощью дроссельного клапана в дымовой трубе. При этом управление воздухозаборниками горелок и дроссельным клапаном дымовой трубы производится вручную газовщиком 6 разряда [1].

В ходе технологического процесса осуществляется непрерывное измерение и контроль на соответствие регламенту следующих технологических параметров:

- температура дымовых газов от газонагревателя. Измерение осуществляется при помощи термопреобразователя сопротивления -50... 500 °С;
- температура топливного газа к газонагревателю. Термопреобразователь сопротивления -50... 500 °С;
- температуры природного газа перед газонагревателем. Термопреобразователь сопротивления -50...500 °С;
- температура газа после газонагревателя. Термопреобразователь сопротивления -50...500 °С;
- давление топливного газа к газонагревателю. Измерительный преобразователь давления 0 - 10 бар;
- давление газа перед газонагревателем. Манометр 0 - 16 бар;
- давление газа после газонагревателя. Манометр 0 - 16 бар;
- разность давлений газа до и после газонагревателя. Электроконтактный дифманометр 0 – 40 мбар;
- расход топливного газа на газонагреватель. Измерительный преобразователь на основе перепада давления 0 - 40 кПа;
- расход природного газа через газонагреватель. Измерительный преобразователь на основе перепада давления 0-63 кПа;
- датчики контроля пламени 3 шт.;

Кроме того, в управлении технологическим процессом используются следующие аппаратные и программные средства:

- исполнительные механизмы с электрическим приводом 2 шт.;
- клапан электропневматический ЭПК-1/4 – 3 шт.;

- контроллер Simatic S3;
- контроллер ЭК-2000;
- SCADA-система «Openscada» [2].

В процессе управления технологическим процессом по требованию газовщика в лаборатории группы по контролю технологических газов технического управления проводится анализ дымовых газов на содержание следующих составляющих:

- кислород (O₂);
- углекислый газ (CO₂);
- оксид углерода (угарный газ – CO).

При анализе существующей системы автоматизации выявлены следующие недостатки:

1. Система автоматизации является системой ручного управления. Она предназначена только для сбора текущих данных о ходе процесса нагрева газа.
2. Управление подачей воздуха на инжекционные горелки газонагревателя производится оператором вручную.
3. Отсутствие контура автоматической стабилизации разрежения в газонагревателе.
4. Не обеспечивается контроль качества сгорания смеси на горелке.
5. Разрежение в газонагревателе контролируется при помощи переносного U-образного манометра после розжига газонагревателя.
5. Устаревшие технические и программные средства
6. Отсутствие современной системы визуализации и архивирования параметров технологического процесса.
7. Отсутствие системы автоматического формирования и передачи вышестоящим системам управления отчетов о работе технологического участка.

Целями модернизации системы управления газонагревателя является:

1. Повышение надежности системы управления в целом за счет замены физически изношенного и морально устаревшего оборудования, а также за счет автоматического управления исполнительными механизмами.
2. Автоматическое регулирование разрежения в газонагревателе.
3. Снижение удельного расхода топливного газа при нагреве природного газа.
4. Внедрение системы визуализации, отображающей текущее значение технологических параметров процесса и состояние технологического оборудования, информационные и аварийные сообщения.
5. Снижение степени непосредственного участия оперативного персонала в формировании и реализации управляющих воздействий.
6. Повышение уровня безопасности работы газонагревателя.

Разрабатываемая система управления должна осуществлять:

1. Оперативный контроль и регистрацию параметров, характеризующих состояние технологического процесса и оборудования.
2. Выдачу сообщений о возникновении аварийных ситуаций и аварийное завершение работы оборудования.
3. Формирование и выдачу отчетных документов
4. Автоматическое регулирование следующих технологических параметров:
 - температура в газонагревателе;
 - соотношение расходов газа и воздуха на горелках;
 - разрежение в газонагревателе;
 - содержание кислорода и оксида углерода в отходящих дымовых газах
5. Улучшение условий труда оперативного персонала

В разрабатываемой системе управления необходимо предусмотреть контроль правильности выполнения автоматизированных функций.

В результате модернизации системы управления газонагревателя ожидается снижение удельного расхода топочного газа, увеличение срока службы газонагревателя, уменьшение

числа случаев остановки технологического процесса из-за нарушения регламента, улучшение условий работы оперативного персонала, повышение безопасности функционирования технологического участка.

Список литературы

1. ПИ ЭГ. Н – 0695 – 2017 - Эксплуатация и техническое обслуживание оборудования и трубопроводов установки сероочистки;
2. ТИО АМ – 0035 – 2019 Эксплуатация и техническое обслуживание системы визуализации технологических процессов участка сероочистки отделения металлизации ФОиМ.

МОДЕРНИЗАЦИЯ АСУТП ЗОНЫ ОБЖИГА ОБЖИГОВОЙ МАШИНЫ ФОИМ АО «ОЭМК»

Серкина Л.А., студентка 4 курса

Руководитель: к.т.н., доцент Кривоносов В.А.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Обжиговая конвейерная машина [1,2] предназначена для сушки, подогрева, упрочняющего окислительного обжига и охлаждения железорудных окатышей и включает ряд технологических зон.

Зона сушки [4] предназначена для удаления влаги из сырых окатышей и подготовки их к нагреву. Зона состоит из двух подзон: сушка I и сушка II. В свою очередь подзона I разделена на две части Ia и Ib. Сушка окатышей производится комбинированным способом. Часть Ia работает при подаче теплоносителя с низу вверх, вторая часть Ib и подзона II – при подаче теплоносителя сверху вниз. Это позволяет избежать переувлажнения окатышей нижней части слоя, что может приводить к возникновению брака продукции из-за раздавливания и слипания сырых окатышей.

Зона подогрева предназначена для удаления остаточной влаги из средних и нижних слоев окатышей, повышению температуры окатышей и их подготовки к обжигу. Теплоноситель с температурой около 900 °С подается в зону подогрева сверху вниз через переточный коллектор прямым перетоком из зоны охлаждения I.

Зона обжига включает семь подзон и предназначена для создания важнейших прочностных свойств окатышей в верхней половине слоя. В каждой подзоне расположена пара газовых горелок, обеспечивающих поддержание регламентных значений температуры. В окатышах на поверхности слоя развивается процесс диссоциации гематита, который вызывает пикирование прочностных свойств окатышей и увеличение потребления теплоты. Процесс обжига производится прососом теплоносителя сверху вниз.

В зоне рекуперации производится нагрев нижней части слоя окатышей до таких температур, которые обеспечивают необходимое качество окатышей. Нагрев реализуется переносом тепла из верхней части слоя на нижнюю. При этом происходит охлаждение верха слоя. На нижнем слое окатыши приобретают необходимую прочность и содержание закиси железа.

Зона охлаждения предназначена для охлаждения окатышей до температуры менее 160 °С путём продувки атмосферного воздуха через слой. Зона разделена на две секции:

- зона охлаждения 1, где формируется теплоноситель – переточный воздух, используемый в зоне подогрева и в зонах обжига;
- зона охлаждения 2, где формируются теплоноситель – воздух горения и воздух охлаждения для зоны 1. Разгрузка обожженного продукта производится в бункер – выравниватель температуры ёмкостью 220 кубических метров, куда подается атмосферный воздух за счет которого продолжается охлаждение и выравнивание температуры окатышей.

Обжиговая машина (ОМ) является весьма энергоёмким агрегатом [2,3]. Затраты на природный газ составляют значительную часть себестоимости выпускаемых окатышей.

Температура окатышей в зоне обжига должна лежать в пределах, заданных технологическим регламентом, но конструкция обжиговой машины не позволяет осуществлять измерение температуры окатышей в зонах. Поэтому контроль и управление технологическим процессом осуществляется по температурам и перепаду давлений газовой среды на слое окатышей. В существующей АСУ ТП выбор уставок стабилизируемых значений температур и давлений для локальных контуров регулирования осуществляет оператор. Температура окатышей в зоне обжига зависит не только от характеристик газообразного теплоносителя, но и от скорости движения паллет ОМ, которая изменяется при изменении расхода загружаемых в машину сырых окатышей, что весьма сложно учесть оператору. Оператору приходится выбирать уставки по температуре теплоносителя с некоторым запасом,

чтобы обеспечить достижение необходимой температуры окатышей при неизбежных колебаниях скорости движения паллет ОМ. Зачастую это приводит к повышенному удельному расходу природного газа на термообработку в зонах обжига.

Для того чтобы обоснованно формировать задание по температуре в атмосфере каждой из подзон зоны обжига разработаны математические модели [5] теплообмена в этих зонах, которые учитывают скорость движения паллет с окатышами.

На основе этих математических моделей подсистема статической оптимизации режима обжига, программно реализованная на верхнем уровне АСУ ТП, будет производить поиск оптимальных уставок по температуре атмосферы каждой из подзон. Критерием оптимальности является удельный расход природного газа на обжиг одной тонны окатышей. Ограничениями на область поиска являются границы температур окатышей для каждой подзоны обжига и максимально допустимые скорости нагрева окатышей, заданные технологическим регламентом.

Сформированные подсистемой статической оптимизации уставки по температурам газовой атмосферы, а также оптимальное соотношение газ/воздух на горелках стабилизируются контурами автоматического регулирования, реализованными программно в контроллерах распределенной АСУ ТП.

Предлагаемая модернизация [2-4] АСУ ТП ОМ позволит повысить качество выпускаемой продукции и экономическую эффективность производства.

Список литературы

1. Юсфин Ю.С., Базилевич Т.Н. Обжиг железнорудных окатышей / Ю.С. Юсфин, Базилевич. – М.: «Металлургия», 1973, - 272 с.
2. Пирматов Д.С. Повышение эффективности управления процессом термообработки окатышей на конвейерной обжиговой машине ОК-306 / Д.С. Пирматов // Сборник трудов региональной научно-практической конференции студентов и аспирантов – Старый Оскол., 2009. – 256 с.
3. Кривонос В.А., Пирматов Д.С. Оптимизация режима термообработки окатышей в АСУ ТП конвейерной обжиговой машины // Инженерный вестник Дона. 2013. № 3 (26). С. 19.
4. Кривонос В.А., Пирматов Д.С. Контроль температуры окатышей в зоне сушки обжиговой машины на основе наблюдателя // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2011. № 8. С. 189-194.
5. Кривонос В.А., Козырь О.Ф. Виртуальные измерения температуры и влажности железнорудных окатышей по зонам обжиговой машины // Сборник: Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Наука и производство материалы тринадцатой Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2016. С. 50-52.

МОДЕРНИЗАЦИЯ АСУТП ОШПАРИВАНИЯ ЦЕХА УБОЯ МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ЗАВОДА

Хаманов А.Д., студент 4 курса, гр. АТ-16-1Д

Руководитель Халапян С.Ю., к.т.н., доцент кафедры АИСУ
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова
(филиал) федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования НИТУ «МИСиС»

Ошпаривание является одной из наиболее важных операций в технологической цепочке мясопереработки.

Ошпаривание представляет из себя процедуру, при которой тушу животного погружают в воду определенной температуры на 5-6 минут [1]. В течении этого времени происходит прогрев волосяных сумок, в которых залегают луковицы щетины, что способствует ослаблению сил удержания щетины и дальнейшему качественному её удалению.

Для проведения данной технологической операции на производстве используется шпарильный чан [2].

Шпарильный чан цеха убоя мясоперерабатывающего завода ООО «АПК «ПРОМАГРО» (рис. 1) представляет из себя емкость объемом 26 м³. Длина установки составляет 13,5 м, а ширина – 7,7 м.

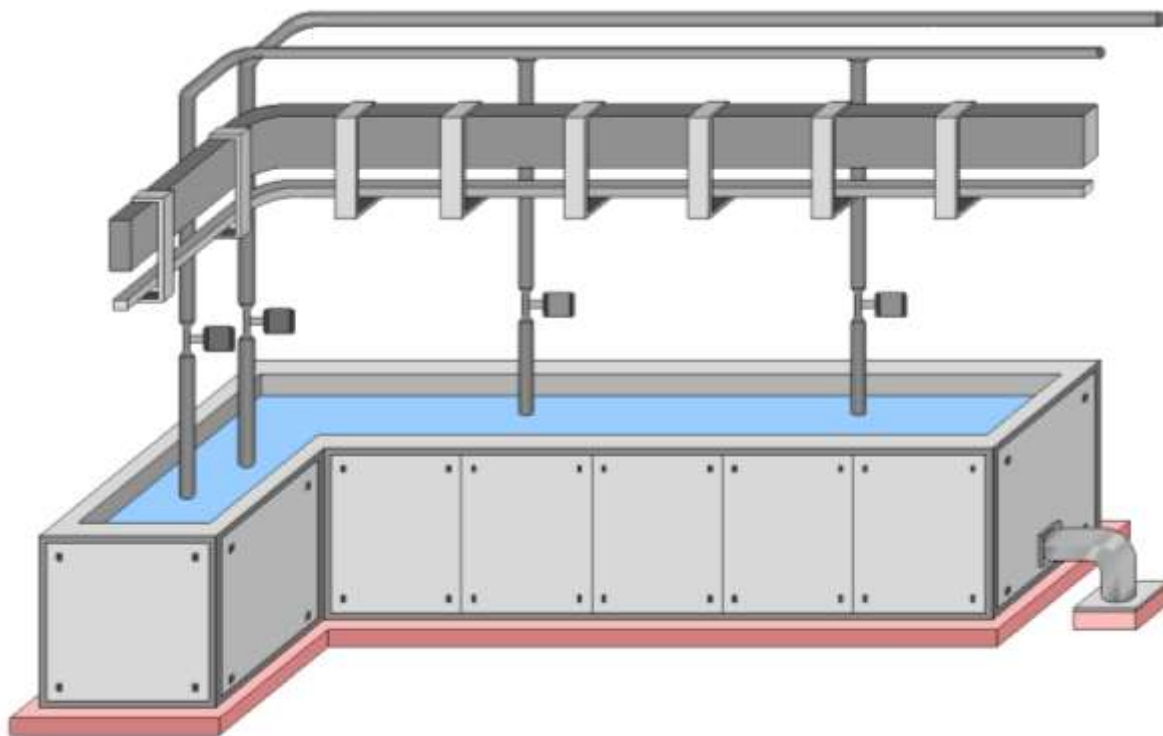


Рис. 1 – Внешний вид шпарильного чана

Условно шпарильный чан разделён на 3 зоны. Контроль и регулирование температуры воды в каждой зоне осуществляется с помощью систем автоматического регулирования и контроля.

Начальное заполнение шпарильного чана выполняется водой температурой 60°C. Для поддержания необходимой температуры воды, равной 60.8°C, осуществляется добавление воды, температурой равной 85°C. Вода в шпарильном чане постоянно перемешивается с помощью трех циркуляционных насосов.

Управление в системе осуществляется с помощью ПИД-регулятора TRM212. В качестве исполнительных механизмов используются краны с электроприводом типа GN100-

8NM. Для определения текущей температуры воды применяются датчики температуры JUMO PT100.

Для предотвращения превышения уровня воды установлен датчик предельного уровня Liquiphant M FTL 50. В случае превышения уровня воды открывается регулирующий клапан. Вся лишняя вода сливается в канализацию.

Анализ текущей системы автоматизации выявил следующие недостатки:

- Для поддержания необходимой температуры воды в шпирильный чан подливают воду, температурой 85°C , уровень воды часто превышает предельную отметку, вследствие чего некоторый объем горячей воды сливается в канализацию, что приводит к повышенному расходу воды и газа, который используется на нагрев этой воды.

- Повышенный износ оборудования

Для преодоления выявленных недостатков целесообразно провести модернизацию существующей системы управления. В рамках предлагаемой модернизации, в частности, необходимо:

- разработать математическую модель контура регулирования температуры воды в шпирильном чане и соответствующий алгоритм на основе функциональной схемы (рис. 2);

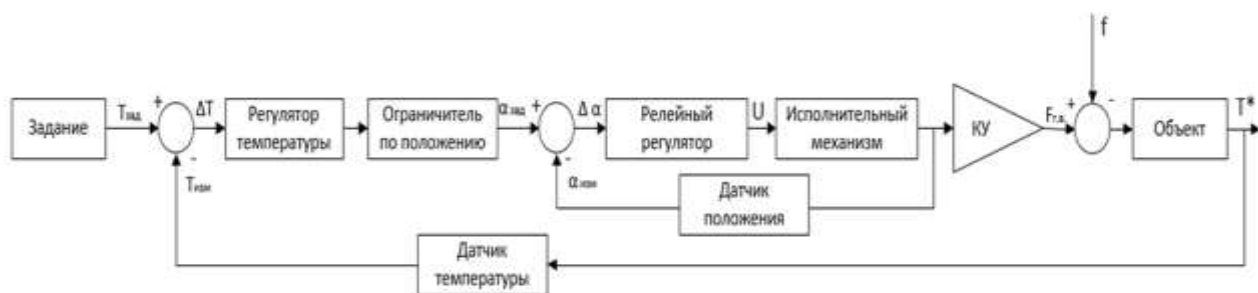


Рис. 2 – Функциональная схема контура регулирования температуры воды

- разработать математическую модель контура регулирования уровня воды в шпирильном чане и соответствующий алгоритм на основе функциональной схемы (рис. 3);

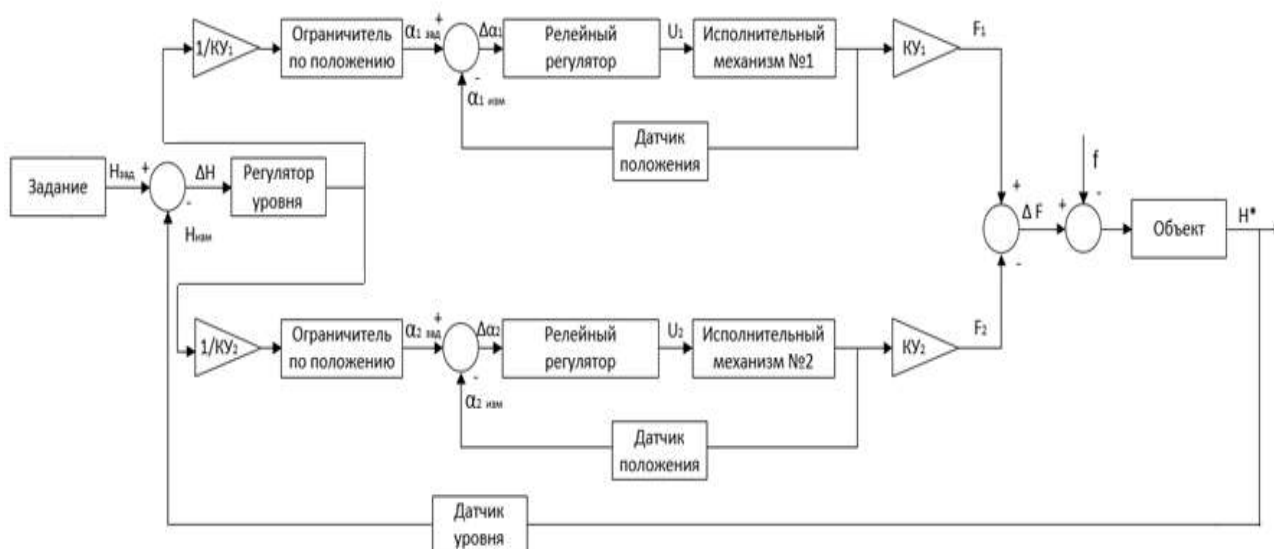


Рис. 3 – Функциональная схема контура регулирования уровня воды

- выбрать необходимые технические средства и построить схему КТС в соответствии со схемой автоматизации (рис.4).

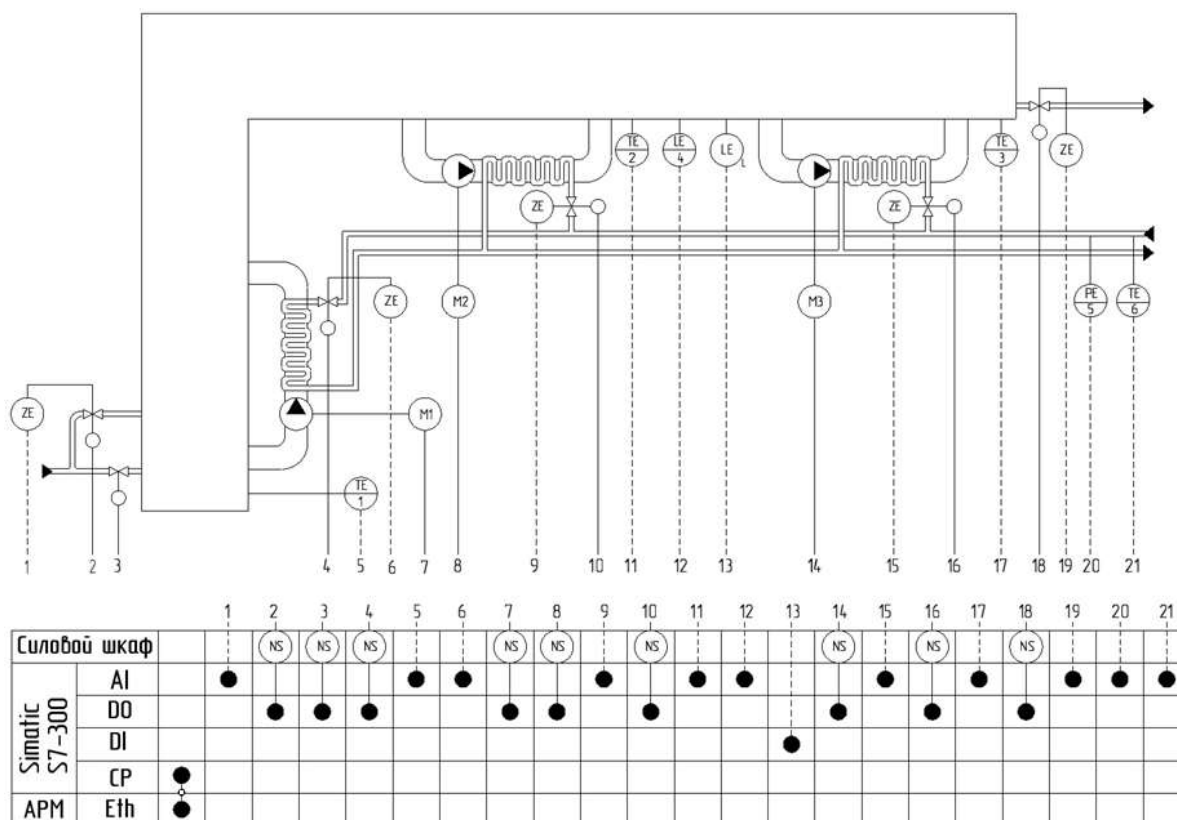


Рис. 4 – Схема автоматизации

Модернизация системы управления процессом ошпаривания позволит добиться следующих целей:

- уменьшение расхода горячей воды;
- поддержание заданной температуры воды;
- поддержание заданного уровня воды;
- увеличение ресурса использования оборудования и надежности его работы.

Список литературы

1. Общая технология мясной отрасли: Учебное пособие / Г.В. Гуринович, О.М. Мышалова, Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - Кемерово, 2005. - 84 с.
2. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства. В 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для академического бакалавриата / А. А. Курочкин. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 249 с.

МОДЕРНИЗАЦИЯ АЭП ВРАЩАЮЩЕЙСЯ ОБЖИГОВОЙ ПЕЧИ КЕРАМЗИТА

Якимов О.Ю., студент 4 курса, группы ЭТ-16-Д

Руководитель НИР Гамбург К. С., к.п.н., доцент кафедры АИСУ

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Электропривод печи обжига керамзита состоит из механической и электрической части. Электрическая часть представлена асинхронным двигателем с фазным ротором типа 4АНК180М8У3[1].

Исходя из требований к электроприводу печи обжига, можно сделать вывод, что двигатель устарел и весь привод нуждается в модернизации. Модернизация предлагается следующая:

- замена двигателя с фазным ротором на двигатель с короткозамкнутым ротором;
- замена релейной системы управления на систему преобразователь частоты-асинхронный двигатель.

На основании расчета мощности двигателя, которая расходуется: на подъем и транспортирование обжигаемого материала; удержание материала под углом; на преодоление вредных сопротивлений - трения качения бандажей по роликам; трения в цапфах опорных роликов; в приводном механизме; в уплотнениях холодного и горячего концов, получено, что мощность двигателя составляет 14,29кВт. На основании этого, был выбран асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором фирмы Siemens 1LA7164-2AA10 мощностью 15кВт [2].

Исходя из требований к электроприводу, для управления двигателем, был выбран преобразователь частоты с системой векторного управления фирмы SINAMICS G120C 6SL3210-1KE23-2A [3].

Была синтезирована и затем промоделирована модель векторного управления приводом АД (представлена на рисунке 1) [4].

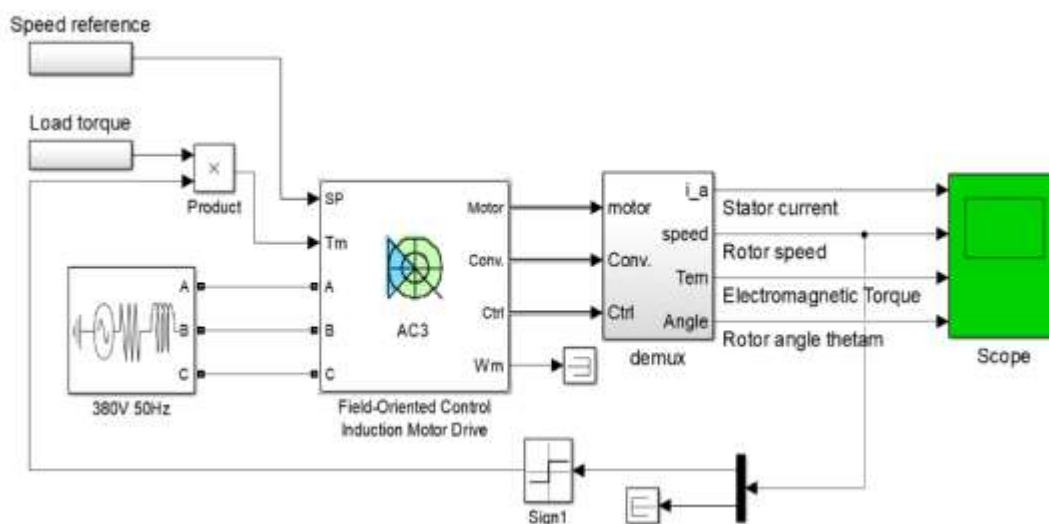


Рисунок 1 - Модель векторного управления приводом АД

Результаты моделирования привода асинхронного двигателя с векторным управлением представлены в виде графиков (рисунок 2).

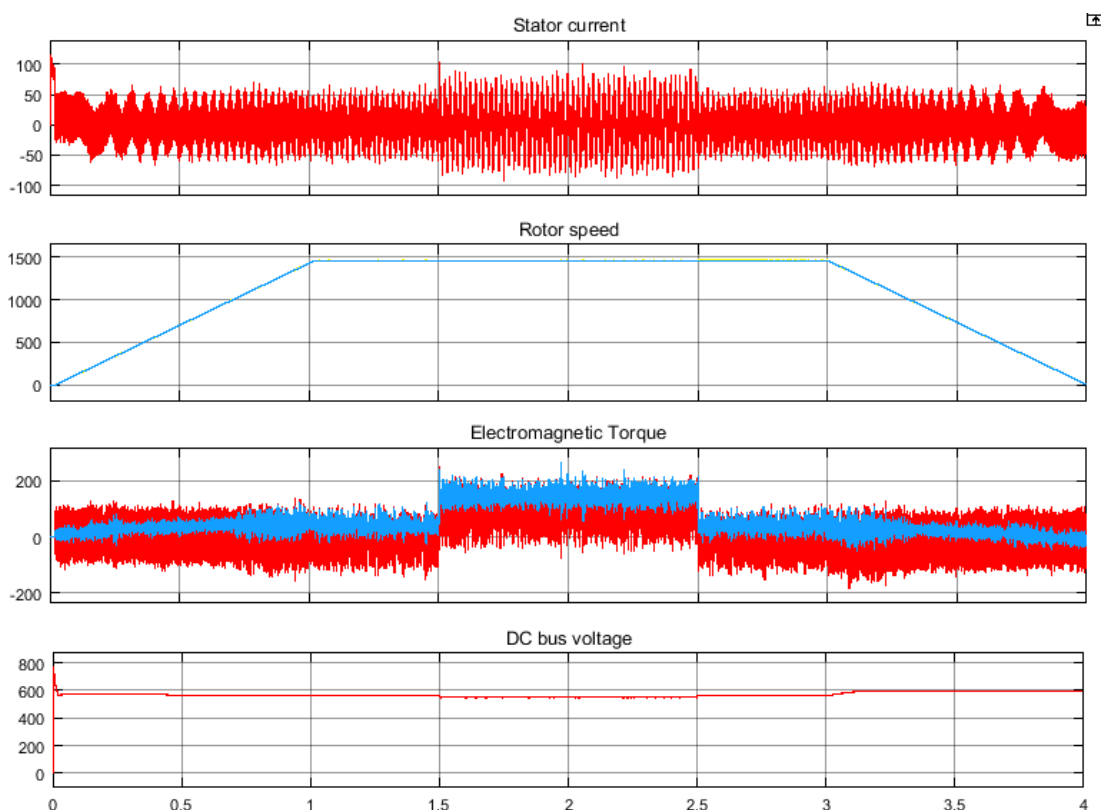


Рисунок 2 - Графики тока статора, скорости вращения ротора, электромагнитного момента и напряжения в звене постоянного тока

Описание графиков результата моделирования:

1. Зависимость тока статора от времени, $I_1=f(t)$. В момент разгона величина тока не превышает допустимое значение кратности пускового тока, при набросе нагрузки значение тока превышает номинальное значение не более, чем в 2 раза. При переходных процессах (наброс и сброс нагрузки) колебания тока быстро стабилизируются.
2. Зависимость скорости ротора от времени, $n=f(t)$. При разгоне и торможении скорость изменяется плавно без колебаний. При набросе и снятии нагрузки скорость по-прежнему, стабильна.
3. Электромагнитный момент от времени, $M_2=f(t)$. При пуске и торможении момент стабилен, колебания в пределах нормы. При набросе нагрузки значение момента не превышает допустимых значений.
4. Напряжение в звене постоянного тока от времени, $U=f(t)$. В момент пуска напряжение резко повышается, но в пределах допустимого, затем постепенно стабилизируется.

Список литературы

1. П.В. Левченко. Расчеты печей и сушил силикатной промышленности. М., 1968 - 480 с.
2. siemens-motor.ru [Электронный ресурс]/[Текст] Режим доступа: <http://siemens-motor.ru/catalog/elektrodvigateli-simotics/elektrodvigateli-siemens-1a7/1LA7164-2AA10/> (дата обращения 9.03.2020г.)
3. www.siemens-pro.ru [Электронный ресурс]/[Текст] Режим доступа: https://www.siemens-pro.ru/sinamics_g120c/6SL3210-1KE23-2AF1.html (дата обращения 9.03.2020г.)
4. Ключев В.И. Теория электропривода: Учеб. для вузов. - 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1998. - 704 с.

МОДЕРНИЗАЦИЯ АЭП НАСОСНОЙ СТАНЦИИ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ АО «ЛЕБЕДИНСКИЙ ГОК»

Кривошапов А.Ю., студент 4 курса, гр. ЭТ-16-1Д

Руководитель НИР Гамбург К.С., к.п.н, доцент каф.АЙСУ

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»)

В данный момент, в системе водоснабжения регулирование давления осуществляется оператором насосных установок, которые с помощью задвижек, вручную выставляют необходимый уровень. Что является, по современным меркам неэффективным, трудозатратным и зависящим от человеческого фактора методом регулирования, поэтому возникает необходимость его модернизации.

Автоматическая система управления технологическим процессом насосной станции водоснабжения (АСУТП-ХПВ) [1] должна обеспечивать основные требования к приводу:

- поддержка заданного уровня давления;
- высокая точность регулирования;
- плавный старт и плавное вращение двигателя во всем диапазоне частот;
- экономичность и класс энергопотребления;
- широкий диапазон регулирования;

АСУТП-ХПВ предназначена для контроля и управления технологическим процессом подачи воды питьевого качества с заданным давлением в сеть хозяйственно-питьевого водоснабжения к потребителям промышленной площадки комбината.

АСУТП-ХПВ должна обеспечить интеграцию управления вновь устанавливаемыми частотными преобразователями в существующую систему управления.

Система АСУТП-ХПВ должна выполнять информационные и управляющие функции, а так же функции предупредительной и аварийной сигнализации.

Исходя из этого, АСУТП-ХПВ будет основываться на модернизации автоматизированного электропривода (АЭП) по системе преобразователь частоты-асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором (ПЧ-АДК).

Существующий двигатель АИР250S4, соответствует требованиям и замене не подлежит. Путем расчетов был выбран преобразователь частоты ПЧВ3-75К-В [2] фирмы ОВЕН. Отличительными особенностями является то, что возможности взаимодействия преобразователя с другими устройствами системы частотного управления приводом значительно расширены за счет увеличения количества дискретных и аналоговых выходов. ПЧВ3 имеют два релейных и два аналоговых токовых выхода, которые при необходимости могут использоваться как цифровые.

Это расширяет возможности использования ПЧВ в системах каскадного управления насосами [3], а также улучшает организацию работы дополнительных систем автоматики. В системах с большой статической составляющей применение каскадного регулирования, т.е. подключение и отключение необходимого количества насосов позволяет осуществлять регулирование режима работы насосов с высокой эффективностью.

ПЧ в системе управления насосными установками позволяет не только эффективно экономить потребляемую электроэнергию, но и решать множество технологических задач. Необходимость попеременной работы насосов, в целях равномерного износа оборудования, может быть реализовано с помощью каскадного регулирования. Так же каскадное управление позволяет достигать заданной величины давления путем поочередного ввода в работу двигателей.

В статье рассматривается каскадное управление с периодическим чередованием мастер-насоса для поочередного ввода двигателей в работу. На рисунке 1 представлена принципиальная схема каскадного управления насосами с периодическим чередованием мастер-насоса.

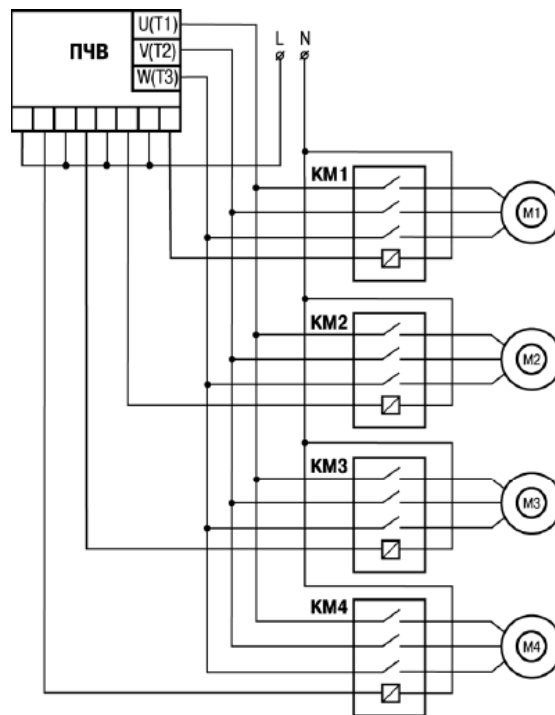


Рисунок 1 - Принципиальная схема каскадного управления насосами с «переменным мастер-насосом»

Данная схема работает следующим образом:

1. При включении питания включается контактор КМ2 и двигатель М1 начинает работать от преобразователя частоты - увеличение частоты происходит до достижения заданной величины давления.

2. Если текущее давление меньше заданного т.е. производительности одного насоса недостаточно, то двигатель М1 отключается от преобразователя частоты и через контактор КМ1 подключается к питающей сети. Контактор КМ4 включается и двигатель М2 подключается к преобразователю частоты. Повышение частоты вращения происходит до достижения заданной величины давления.

3. Если давление ниже заданного при двух двигателях, аналогично к преобразователю частоты подключается двигатель М3, а М2 подключается к сети (включается контактор КМ3). Аналогично реализуется включение М4, если текущее давление не достигнет заданного значения.

Таким образом, замена регулирования подачи задвижкой на частотное управление с помощью каскадного регулирования при помощи параллельной установки насосов снижает электропотребление на 10-60%.

Внедрение автоматизированного электропривода положительно скажется, как на экономической составляющей, так и на механической, так и на общей безопасности при эксплуатации данных насосов.

Список литературы

1. Насосные станции систем водоснабжения промпредприятий : учеб. пособие / С. В. Васильев, В. Г. Арсенов, В. И. Субботин ; Федер. агентство по образованию, Иван. гос. энергет. ун-т им. В. И. Ленина. - Иваново : ИГЭУ, 2009. - 91 с.
2. Официальный сайт ОВЕН в России [Электронный ресурс]. - <https://owen.ru/> (дата обращения: 21.02.2020)
3. Руководство по применению в системах каскадного управления насосами [Электронный ресурс]. - https://owen.ru/uploads/rpr_pchv_kaskad_008.pdf (дата обращения: 21.02.2020).

МОДЕРНИЗАЦИЯ УСТАНОВКИ ТЕРМИЧЕСКОЙ И ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ В ПСЕВДООЖИЖЕННОМ СЛОЕ ЦЕХА ТЕРМООБРАБОТКИ ООО ОЗДМ «ДЕСКО»

Е.А. Пикалов, бакалавр 5 курса

Руководитель работы **Полезенко Д.А.**, к.т.н

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Установка предназначена для термической и химико-термической обработки заготовок, деталей, режущего инструмента и технологической оснастки в псевдоожигенном слое.

В установке использован принцип "кипения" сухого гранулированного алюмоникелемагниевого катализатора марки АОК-7131 ТУ 6-68-119-2004. Эффект «кипения» возникает за счет продувания через катализатор определенного количества воздуха и соответствующих насыщающих газов, что позволяет при различных температурных режимах и газовых атмосферах проводить следующие операции:

- все виды отжига;
- объемную закалку;
- отпуск;
- цементацию;
- нитроцементацию и др.

Указанные процессы проводятся в одном и том же пространстве псевдоожигенного слоя. Переход от одного процесса к другому не требует специальных переналадок и проводится за короткое технологическое время.

Для создания искусственной атмосферы в рабочее пространство подается воздух, пропан-бутан (метан) и аммиак. Газы при подаче в установку должны быть очищены не грубее 9 класса по ГОСТ 17433-80 (вода и масло не допускаются).

В дипломном проекте разработана система управления углеродным потенциалом, состоящая из трех локальных контуров. Это контура поддержания воздуха и газа и контур управления углеродным потенциалом за счет коррекции ПИ-регулятором базового задания по расходу газа.

Расход воздуха выставляется согласно технологической карты для обеспечения процесса цементации деталей в печи «Корунд». Воздух отвечает за "кипение" гранулированного алюмоникелемагниевого катализатора, что требуется для хода цементации. Базовый расход воздуха устанавливается по технологической карте термиста, при этом должно выдерживаться соотношение 60 % воздуха и 40 % газа. Для коррекции углеродного потенциала изменяют расход газа. Данную функцию будет выполнять ПИ-регулятор. На его вход будет поступать сигнал рассогласования по углеродному потенциалу, а на выходе будет сигнал в м³/ч на сколько нужно изменить базовое задание по расходу газа.

Ниже на рисунке 1. приведена структурная схема разработанной системы управления углеродным потенциалом печи «Корунд».

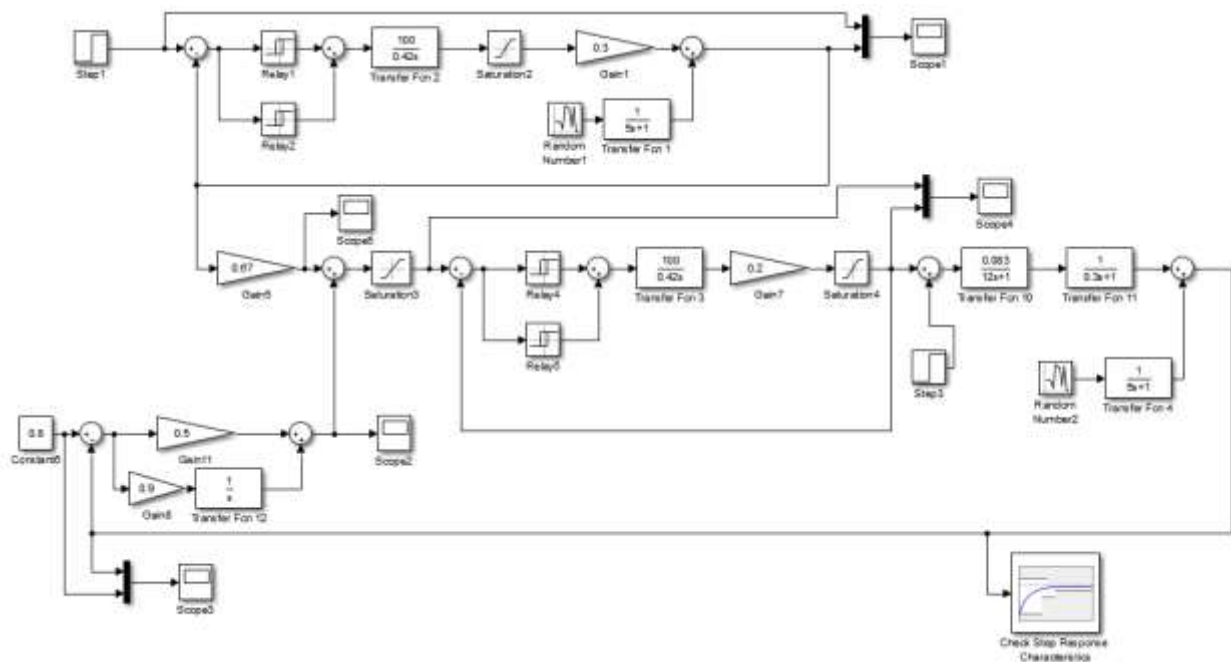


Рис. 1. Модель проектируемой системы управления

На рис. 2. показано изменение углеродного потенциала, которое колеблется вокруг задания 0.8 % на не превышающем технологические допуски уровне. Первоначально система с уровня 0.75 % выводит углеродный потенциал на задание за 20 мин с небольшим перерегулированием соизмеримым с общим уровнем помех в 0.15%.

При возмущении, действующем на 150 мин. ПИД-регулятор для снижения углеродного потенциала снижает задание по расходу газа на 1 м³/ч. Далее на 350 мин.ПИ-регулятор также для снижения углеродного потенциала снижает задание по расходу газа на 0.7м³/ч, что видно на рис. 3.

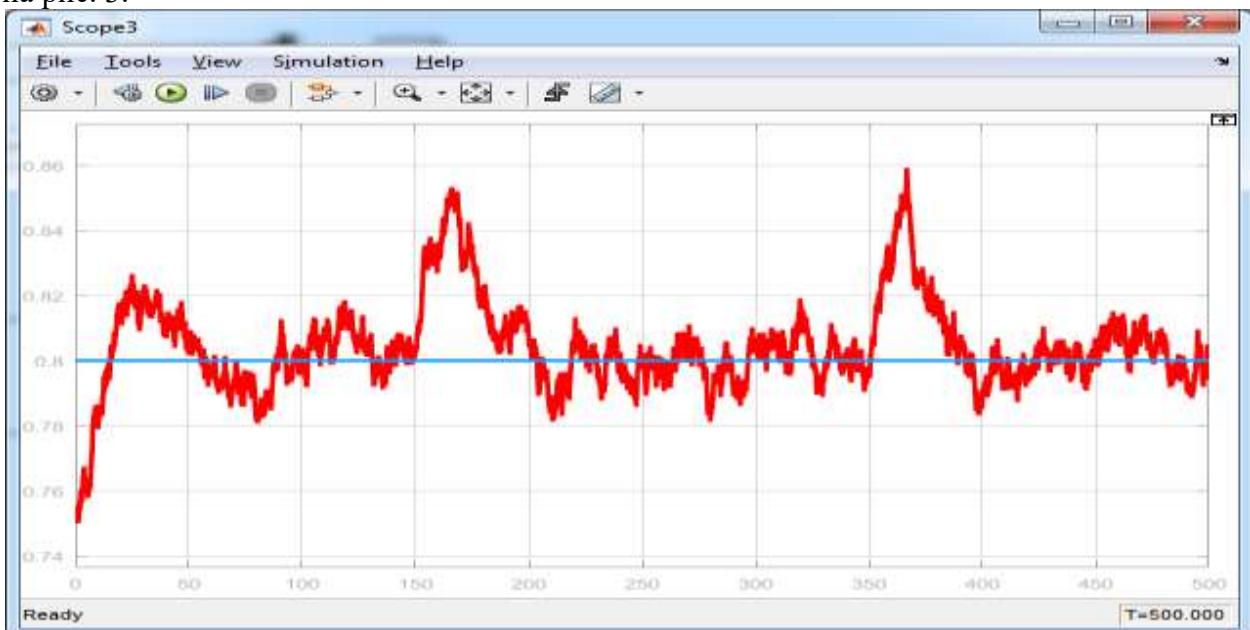


Рис. 2 График переходного процесса изменения углеродного потенциала (%)

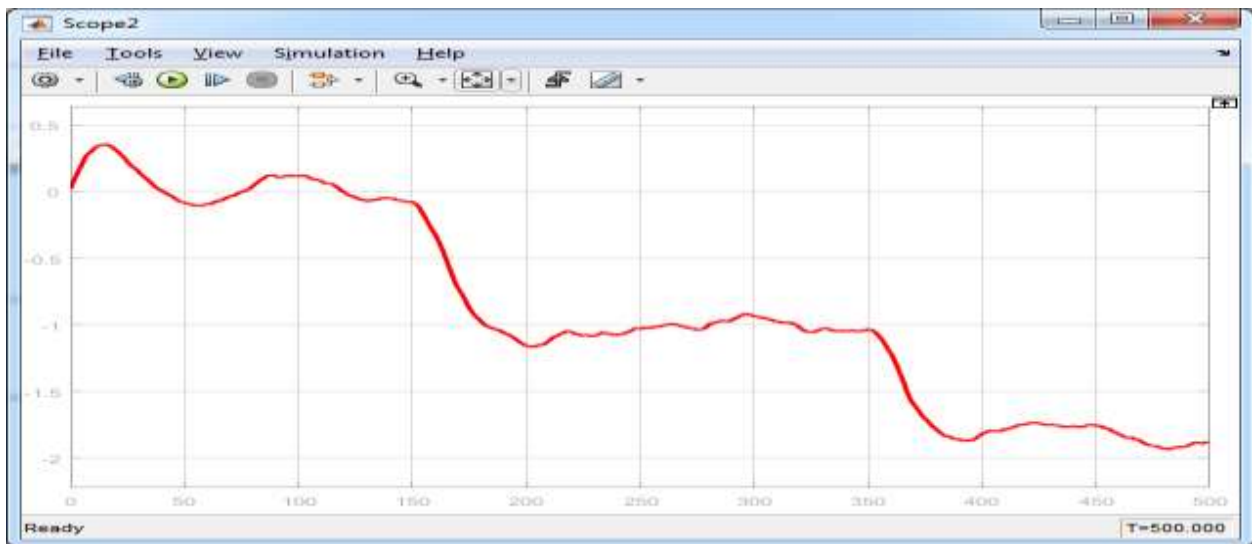


Рис. 3 Коррекция базового задания по расходу газа ПИ-регулятором (м³/ч)

Таким образом в работе показана целесообразность проведения работ по модернизации системы управления печью, а полученные результаты наглядно демонстрируют эффективность проведенной оптимизации параметров регулятора.

Список литературы

1. Технический регламент ООО ОЗДМ «Деско»
2. Кривоносов В. А. Проектирование систем. Методические указания к выполнению курсовой работы. Старый Оскол, СТИ НИТУ МИСиС, 2014. - 15с. URL: [<http://mirznanii.com/a/281287/metodicheskie-ukazaniya-k-vypolneniyu-laboratornykh-rabot-dlya-studentov-spetsialnostey-220301-avtomatizatsiya-tehnologicheskikh-protsesov-i-proizvodstv>]
3. Фёдоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУ ТП: Проектирование и разработка. Учебно-практическое пособие - М.: Инфра-инженерия, 2008, 928 с. URL: [https://www.studmed.ru/fedorov-yun-spravochnik-inzhenera-po-asutp-proektirovanie-i-razrabotka_c21fa08a9cf.html]

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА КОМПРЕССОРНОЙ УСТАНОВКИ ВШВ-3/100

Стоцкий К.П., студент 4 курса, гр. ЭТ-16-Д

Руководитель НИР Петров В.А., к.т.н., старший преподаватель кафедры АИСУ

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

На сегодняшний день до сих пор актуально применение высоковольтных воздушных выключателей на подстанциях. В том числе и на подстанции ПС-500 кВ Старый Оскол.

На подстанции ПС-500 кВ Старый Оскол используются Воздушные выключатели серии ВВБ-330-500 кВ. Выключатели воздушные высокого напряжения серии ВВБ-330-500 кВ, с металлическими гасительными камерами предназначены для включения и отключения в нормальных и аварийных режимах линии электропередачи с присоединенным оборудованием трехфазного переменного тока частоты 50 Гц в схемах с большими токами замыкания на землю.

На ПС-500кВ Старый Оскол источником сжатого воздуха является компрессорная установка ВШВ-3/100 [1].

Компрессорные установки предназначены для снабжения сжатым воздухом давлением 20 кгс/см² воздушных выключателей электростанций и подстанций, состоят из компрессорных агрегатов типа ВШВ-3/100, воздухопроводов на рабочее давление до 40 кгс/см², нагнетательных воздухопроводов, а также воздушной сети.

Компрессорные агрегаты типа, ВШВ-3/100 (Рис. 1), являются автоматизированными машинами с индивидуальным электроприводом и предназначены для получения сжатого воздуха до давления 100 кгс/см².

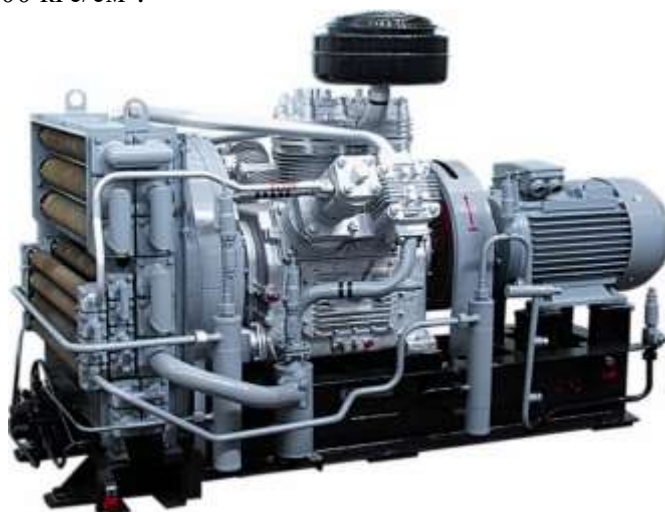


Рисунок 1 - Внешний вид поршневого компрессора ВШВ-3/110

Компрессорный агрегат ВШВ-3/100 состоит из следующих узлов, смонтированных на общей раме:

1. компрессор;
2. приводной электродвигатель;
3. блок холодильников;
4. межступенчатые воздухопроводы с водомаслоотделителями и предохранительными клапанами;
5. система продувки водомаслоотделителей;
6. выходной трубопровод с разгрузочным клапаном и клапаном постоянного давления;
7. прибор контроля и автоматики.

В компрессоре ВШВ-3/100 происходит сжатие воздуха от атмосферного давления до давления 100 кг/см² последовательно в пяти ступенях.

Воздух через воздушный фильтр, где он очищается от механических примесей, всасывается в цилиндр 1-й ступени. Здесь воздух сжимается и при этом происходит его нагревание и насыщение смазочным маслом. Далее воздух поступает в холодильник 1-й ступени, где он охлаждается, и в водомаслоотделитель 1-й ступени, где происходит отделение конденсата масла и влаги. Далее воздух поступает в цилиндр 2-й ступени.

Описанный процесс повторяется последовательно во всех пяти ступенях.

В настоящее время компрессорная установка приводится в движение нерегулируемым асинхронным электроприводом.

Для повышения эффективности работы компрессора, а также снижения количества прямых пусков установки предлагается установить преобразователь частоты. В настоящее время существует два подхода к управлению асинхронным электродвигателем: скалярное и векторное управление.

Основной недостаток скалярного управления заключается в малом быстродействии как при регулировании скорости, так и при регулировании момента. Это объясняется тем, что для перехода в некоторый установившийся режим требуется завершение процессов распределения моментобразующего тока и потокообразующего тока, которое в системах скалярного управления происходит само по себе через некоторое время. Именно это время переходных процессов и определяет ту плохую динамику, которая присуща электроприводу со скалярным управлением. Однако, если не пускать переходные процессы в двигателе на «самотек», можно избежать перераспределения токов и связанных с этим переходных процессов и контролировать состояние электрической машины в каждый момент времени, увеличив быстродействие системы регулирования. Так как требуется регулирование двух ортогональных токов, один из которых является потокообразующим, а другой — моментобразующим, то система управления была названа векторной [2].

В развитии теории векторного управления большую роль сыграла разработка фирмой Siemens системы «Трансвектор». Эта система построена на прямом измерении вектора потока в воздушном зазоре датчиками Холла. С помощью математических преобразований, используя измеренный поток и токи статора, вычисляется потокосцепление ротора и его угловое положение. Контроль тока статора ведется по двум составляющим, одна из которых задает потокосцепление, а другая — момент. Под системами векторного управления принято подразумевать системы, работающие при постоянстве потокосцепления ротора, хотя система управления может быть построена и для постоянства потокосцепления статора или общего потока машины [2].

Для модернизации компрессорной установки ВШВ-3/110 предлагается использовать асинхронный двигатель Siemens 1LE1502-2CB23-4AB4 из серии двигателей 1LE1502, применяемых для насосного оборудования, вентиляции, компрессоров. Для реализации векторного управления выбранным электродвигателем предлагается использовать преобразователь частоты SINAMICS G120P 6SL3200-6AM31-1AH0. Это серия преобразователей частоты для управления скоростью трехфазных двигателей. Также под SINAMICS G120P имеется в виду комбинация управляющего модуля SINAMICS с силовым модулем SINAMICS, применяемая со специальными насосами и вентиляторами, а также панель оператора. Для данного частотного преобразователя рекомендован встроенный управляющий модуль CU230P-2 BT с интерфейсом RS-485 для USS, Modbus RTU и BACnet MS/TP и панель оператора G120P-BOP-2.

Предлагаемая система автоматизированного электропривода реализована в программном пакете MatLab/Simulink (Рис. 2). Для этого по паспортным данным рассчитаны параметры схемы замещения асинхронного электродвигателя 1LE1502-2CB23-4AB4 (Рис. 3), а также параметры регуляторов системы векторного управления.

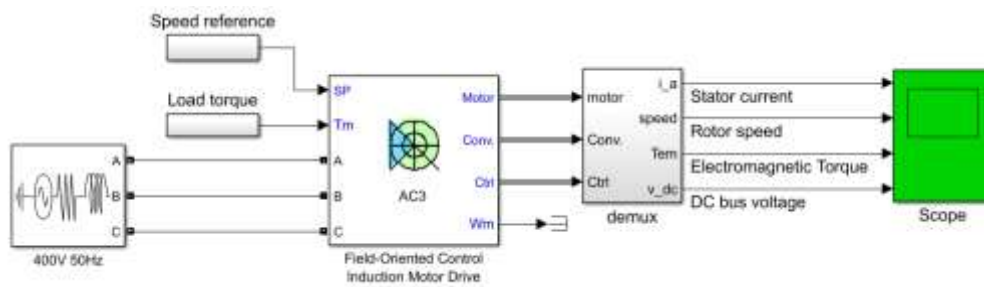


Рисунок 2 - Модель векторного управления приводом АД

Nominal power, voltage (line-line), and frequency [Pn(VA),Vn(Vrms),fn(Hz)]: [6.471e-4,400,50]

Stator resistance and inductance[Rs(ohm) Ls(H)]: [0.06,6.252e-4]

Rotor resistance and inductance [Rr'(ohm) Lr'(H)]: [0.041,8.333e-4]

Mutual inductance Lm (H): 0.016

Inertia, friction factor, pole pairs [J(kg.m^2) F(N.m.s) p()]: [0.69,0,2]

Initial conditions
 [slip, th(deg), ia,ib,ic(A), pha,phb,phc(deg)]:
 [1,0,0,0,0,0,0]

Рисунок 3 – Параметры асинхронного двигателя.

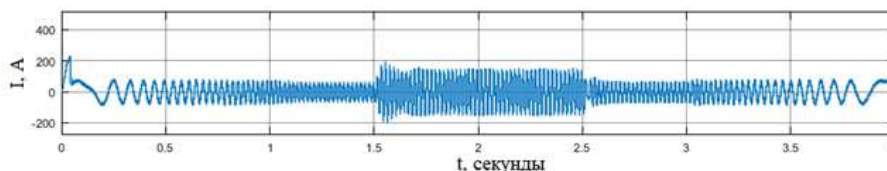


Рисунок 3 - График тока статора

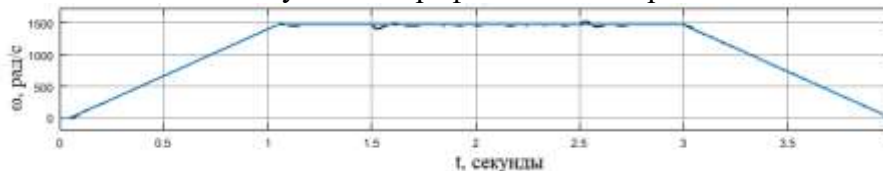


Рисунок 4 - График скорости вращения ротора

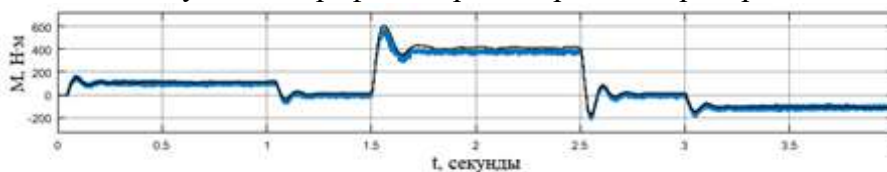


Рисунок 5 - Графии электромагнитного момента

Таким образом применение системы векторного управления качественно улучшает работу электропривода. Благодаря принципу независимого управления моментом и потокосцеплением АД, достигаются устойчивые динамические и статические характеристики его работы.

Список литературы

1. Инструкция по режиму работы и безопасному обслуживанию сосудов, работающих под давлением на ПС 500кВ. ПАО «ФСК ЕЭС» Филиал Черноземное предприятие магистральных электрических сетей, Старый Оскол, 2017. – 18 с.
2. Анучин А.С. Системы управления электроприводов. – М.: Издательский дом МЭИ, 2015. – 373 с

МОЛНИЕЗАЩИТА ПОДСТАНЦИЙ

Лазарева О.Р., студентка 2 курса направления
«Электроэнергетика и электротехника»

Руководитель: к.п.н., доцент **Гамбург К.С.**

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Молния – природное явление, представляющее собой огромных размеров электрический разряд, сопровождающийся вспышкой и громовыми раскатами.

Воздействия молнии подразделяются на две основные группы:

- 1) первичные - вызванные прямым ударом молнии;
- 2) вторичные - индуцированные её разрядами или занесённые в объект протяжёнными металлическими коммуникациями.

Повреждения при прямом ударе молнией:

- электрические, связанные с поражением людей или животных электрическим током и появлением перенапряжения в несколько мегавольт на пораженных элементах;
- термические, связанные с резким выделением теплоты при прямом контакте канала молнии с содержимым объекта и при протекании через объект молнии;
- механические, обусловленные мощной ударной волной, распространяющейся от молнии. Это воздействие может быть причиной, например, деформации металлических трубок и даже механического разрушения объектов.

Вторичные проявления молнии связаны с действием на объект электромагнитного поля близких разрядов.

Защиту от молний принято называть «молниезащитой».

Защищаемые объекты разделены на три категории по устройству молниезащиты.

К I категории отнесены производственные помещения, в которых при нормальных технологических режимах могут находиться и образовываться взрывоопасные концентрации газов, пара, пыли, волокон.

Ко II категории отнесены здания и сооружения, в которых появление взрывоопасной концентрации веществ происходит в результате нарушения нормального технологического режима, а также наружные установки, содержащие взрывоопасные жидкости и газы. Для этих объектов удар молнии создает опасность взрыва только при совпадении с технологической аварией либо срабатывании аварийных клапанов на наружных установках.

К III категории отнесены объекты, последствия поражения которых связаны с меньшим материальным ущербом, чем при наличии взрывоопасной среды. Сюда относятся здания и сооружения с пожароопасными помещениями или строительные конструкции низкой огнестойкости, большие общественные здания, высокие сооружения типа труб, башен, монументов.

Подстанции относятся к объектам I категории устройств молниезащиты.

Существует два основных типа молниезащиты — внутренняя и внешняя. Внутренняя защита подразумевает комплекс мероприятий, направленных на предотвращение перенапряжений в электрических системах здания.

Различают следующие виды внутренних защитных устройств:

- 1) Реле контроля напряжения с возможностью ручной регулировки минимальных и максимальных показателей напряжения в сети;
- 2) Стабилизатор напряжения;
- 3) Реле контроля фаз (при трехфазном напряжении).

Внешняя защита подразумевает активную и пассивную нейтрализацию заряда молнии.

Активная защита основывается на ионизации воздуха молниеприемником в окружающей среде, в результате чего происходит перехват заряда молнии и его нейтрализация.

Принцип действия активной молниезащиты заключается в следующем: по мере приближения грозового облака к объекту, формируется восходящий канал напряжением до

200 кВ. Так как статический заряд облака в этот момент также достигает критического показателя, то это приводит к образованию пробоя, и молния попадает в активный элемент молниезащиты.

Пассивная молниезащита отводит заряд молнии в другую среду, как правило, в землю.

Внешняя молниезащитная система может быть установлена как на сооружении, так и изолирована от него.

Так как электрические подстанции относятся к объектам I категории устройств молниезащиты, то для защиты от молний в силовых подстанциях необходимо использовать комплекс, состоящий из всех типов защит, и необходимо соблюдать комплекс мер при строительстве, согласно "Инструкции по молниезащите зданий и сооружений" (РД 34.21.122-87).

Ниже приводятся примеры устройства, изолированной от объекта, молниезащиты.

На рис. 1 приведен пример отдельно установленного стержневого молниеотвода.

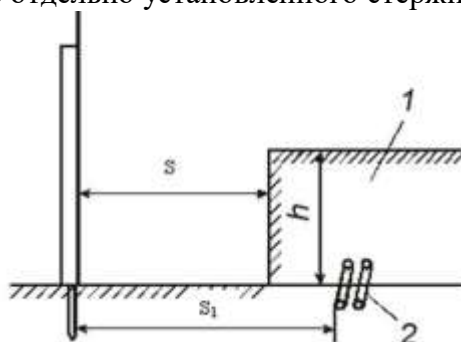


Рис.1-Отдельно установленный одиночный молниеотвод. 1 – защищаемый объект; 2 – заземлённые металлические коммуникации; S – расстояние от защищаемого объекта до опоры молниеотвода; S1 – расстояние от опоры молниеотвода до заземлителя.

На рис.2 схематично изображено устройство внешних, изолированных от подстанций тросовых молниеотводов.

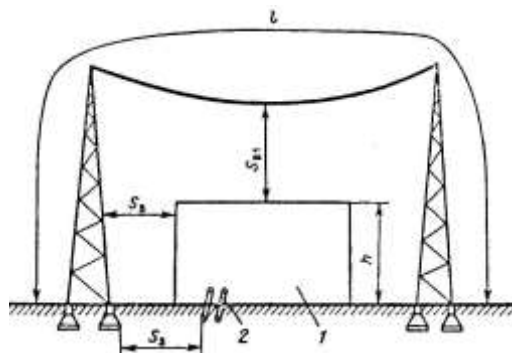


Рис.2 Горизонтальный тросовый молниеотвод: 1 – защищаемый объект; 2 – металлические коммуникации; Sb1 – наименьшее допустимое расстояние от защищаемого объекта до троса в середине пролета; S3 – расстояние от заземления до металлических конструкций; L – суммарная длина молниеприемников и токоотводов

Список литературы

1. Беляков, Г. И. Электробезопасность: учеб. Пособие для академического бакалавриата / Г. И. Беляков. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 125 с. – Серия : Бакалавр. Академический курс. Модуль.
2. Что такое молния и отчего возникает? [Электронный ресурс]. – URL: <https://awesomeworld.ru/prirodnye-yavleniya/molniya.html> (дата обращения 07.04.2020)
3. Защита от молний. [Электронный ресурс]. – URL: <https://220.guru/electroprovodka/zazemlenie-molniezashhita/zashhita-ot-molnii.html> (дата обращения: 06.04.2020).

НЕЙРОСЕТЕВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ КЛЕЙМА ЗАГОТОВОК СПЦ-1 АО «ОЭМК»

Зорин Иван Сергеевич, магистр 2 курса, гр. АТМ-18-2Д

Руководитель Поleshenko Д.А., к.т.н., доцент кафедры АИСУ

кафедра Автоматизированных и информационных систем управления

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС», Россия, Старый Оскол

Аннотация — данная статья посвящена анализу нейросетевого детектора *FASTER R-CNN* для распознавания кода, выбитого на металлической заготовке клеймовочной машиной. В основу нейросетевого детектора положена сверточная нейронная сеть глубокого обучения. В статье проведен анализ эффективности *FASTER R-CNN*.

Ключевые слова: нейронная сеть; глубокое обучение; распознавание образов; свёрточная нейронная сеть; R-CNN, Fast R-CNN, Faster R-CNN, RPN.

В настоящее время на участок «Нагревательные печи и печи гомогенизации», находящиеся в СПЦ-1, приходят заготовки с участка «Склад для непрерывнолитых заготовок». На заготовке клеймовочной машинной выбит девятизначный код, содержащий в себе информацию о ней.

Оператор считывает код заготовки с монитора, на который посредством аналоговой камеры поступает изображение, и в зависимости от значения кода происходит принятие решения об отправке заготовки в печь.

Из-за того, что цифры кода заготовки порой трудно читаемы (это вызвано погрешностями клеймовочной машины и окалиной, которая образуется на заготовке) в случаях, когда идёт непрерывная подача заготовок, у оператора есть порядка 5-10 секунд чтобы считать информацию и принять решение по поводу заготовки. Обнаружение ошибки оператора после загрузки заготовки в печь приведёт к вынужденному извлечению из печи, что приведёт к срыву работы всего цеха из-за простоя. В случае если ошибка не будет обнаружена на этапе её нахождения в печи, есть риск отправки потребителю продукции с другими свойствами, что повлечёт за собой финансовые взыскания.

Исходя из этого предлагается применить нейросетевой детектор для автоматического распознавания кода литой заготовки. В качестве детектора был выбран один из наиболее производительных в настоящее время детекторов *Faster R-CNN*.

Слабым местом предшественников *Faster R-CNN* (таких как R-CNN и Fast R-CNN) является механизм генерации регионов-кандидатов. Поэтому в поисках решения в 2015 команда из Microsoft Research смогла сделать этот этап значительно более быстрым. Они предложили вычислять регионы не по изначальному изображению, а опять же по карте признаков, полученных из CNN. Для этого был добавлен модуль под названием Region Proposal Network (RPN). Новая архитектура представлена на рисунке 1. [1]

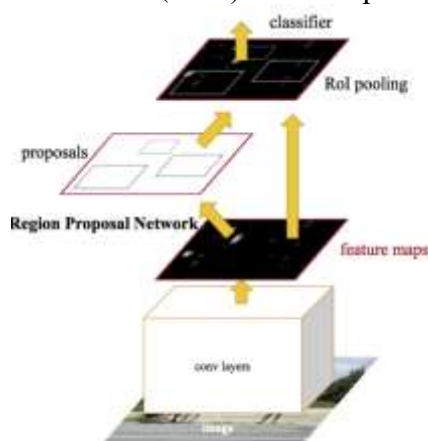


Рис.1

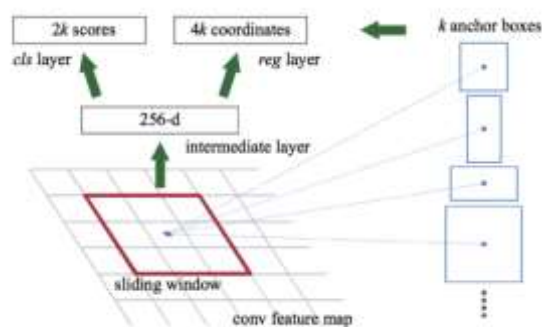


Рис.2

В рамках RPN по извлечённым CNN признакам скользят «мини-нейросетью» с небольшим (3x3) окном. [2] Полученные с её помощью значения передаются в два параллельных полносвязанных слоя: box-regression layer (reg) и box-classification layer (cls). Выходы этих слоёв базируются на так называемых anchor-ах: k рамках для каждого положения скользящего окна, имеющих разные размеры и соотношения сторон. Reg-слой для каждого такого anchor-а выдаёт по 4 координаты, корректирующие положение охватывающей рамки; cls-слой выдаёт по два числа – вероятности того, что рамка содержит хоть какой-то объект или что не содержит (рис.2).

Процесс обучения reg и cls слоёв объединён; loss-функцию они имеют общую, представляющую собой сумму loss-функций каждого из них, с балансирующим коэффициентом.

Оба слоя RPN выдают только предложения для регионов-кандидатов. Те из них, которые имеют высокую вероятность содержания какого-либо объекта, передаются дальше в модуль детектирования объектов и уточнения охватывающей рамки, который по-прежнему реализован как Fast R-CNN.[3]

Для того, чтобы разделять признаки, получаемые в CNN, между RPN и модулем детектирования, процесс обучения всей сети построен итерационно, с использованием нескольких шагов:

1. Инициализируется и обучается на определение регионов-кандидатов RPN-часть.
2. С использованием предлагаемых RPN регионов заново обучается Fast R-CNN часть.
3. Обученная сеть детектирования используется, чтобы инициализировать веса для RPN. Общие convolution-слои, однако, фиксируются и производится донастройка только слоёв, специфичных для RPN.
4. С зафиксированными convolution-слоями окончательно донастраивается Fast R-CNN.

Предложенная схема не является единственной, и даже в текущем виде она может быть продолжена дальнейшими итерационными шагами, но авторы оригинального исследования проводили эксперименты именно после такого обучения.

Список литературы

- [1] Wan Azani Mustafa, Mohamed Mydin, «Binarization of Document Image Using Optimum Threshold Modification», 2018.
- [2] Hafizan Mat Som , Jasni Mohamad Zain «Application of threshold techniques for readability improvement of jawi historical manuscript images», 2011.
- [3] Yongping Xing, Chuangbai Xiao «A convolutional neural network for aspect sentiment classification», 2014.

О РАЗРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА МИКРОКЛИМАТА ПОМЕЩЕНИЯ

Думанский Д.А., Уварова А.А., студенты 3-го курса

Руководители: **Артюхина Д.Д., Коренькова Т.Н.**, преподаватели высшей категории
Оскольский политехнический колледж СТИ НИТУ «МИСиС»

В наше время трудно представить свою жизнь без новых технологий, инноваций и интернета. Информационные технологии внедрены практически в каждую область жизни. На каждом государственном или частном предприятии, либо учреждении имеется свой сервер, база данных упрощающие работу организации. Организм человека во многом зависит от внешних условий. Микроклимат помещения, в котором человек находится продолжительное время, влияет на формирование иммунитета, работоспособность и ощущение комфорта.

В процессе исследования было принято решение разработать информационную систему, которая будет позволять автоматизировать процесс учёта микроклимата в помещении.

При проектировании устройств часто возникает задача контроля температуры внутренних модулей или температуры внутри корпуса, а также модулей влажности. В большинстве случаев обработка данных, полученных с сенсора, может быть реализована непосредственно на имеющемся вычислительном узле как дополнительная функция. Цифровые системы измерения температуры сегодня широко применяются в связи с развитием цифровой микроэлементной элементной базы, в частности программируемых интегральных логических микросхем (ПЛИС). При этом особый интерес представляют датчики, которые формируют результат измерения в цифровой или частотной форме. Из существующих температурных датчиков, таких как резистивные термодатчики, термопары, полупроводниковые датчики в качестве сенсора следящей системы контроля температуры используется полупроводниковый термодатчик фирмы Analog Devices TMP03 с частотным выходом.

Данный датчик является доступным, точным (однако точность полупроводниковых датчиков уступает точности термопар) и обладает дополнительным достоинством с точки зрения корпуса, поскольку может быть размещен даже в отверстии внутри твердого тела для измерения его температуры. Выбранный датчик можно размещать на кристаллах интегральных микросхем.

В ходе выполнения работы была реализована следящая система контроля температуры на базе оригинального устройства, которая отличается следящим выполнением функционального множителе-делительного преобразования с использованием только операций «инкремент» и «декремент». Система обладает высокой помехоустойчивостью и реализует следящий режим вычислений.

В разработанной информационной системе осуществляется выдача информации по запросу пользователя, при этом формируются выходные документы. Поиск информации заключается в выведении сведения из БД.

Техническое обеспечение представляет собой совокупность используемых технических средств, вычислительных сетей, технологий сетевой обработки данных.

Структуру подсистемы образуют: технические средства сбора и регистрации информации, средства подготовки и передачи данных, средства ввода, обработки и вывода информации и другие.

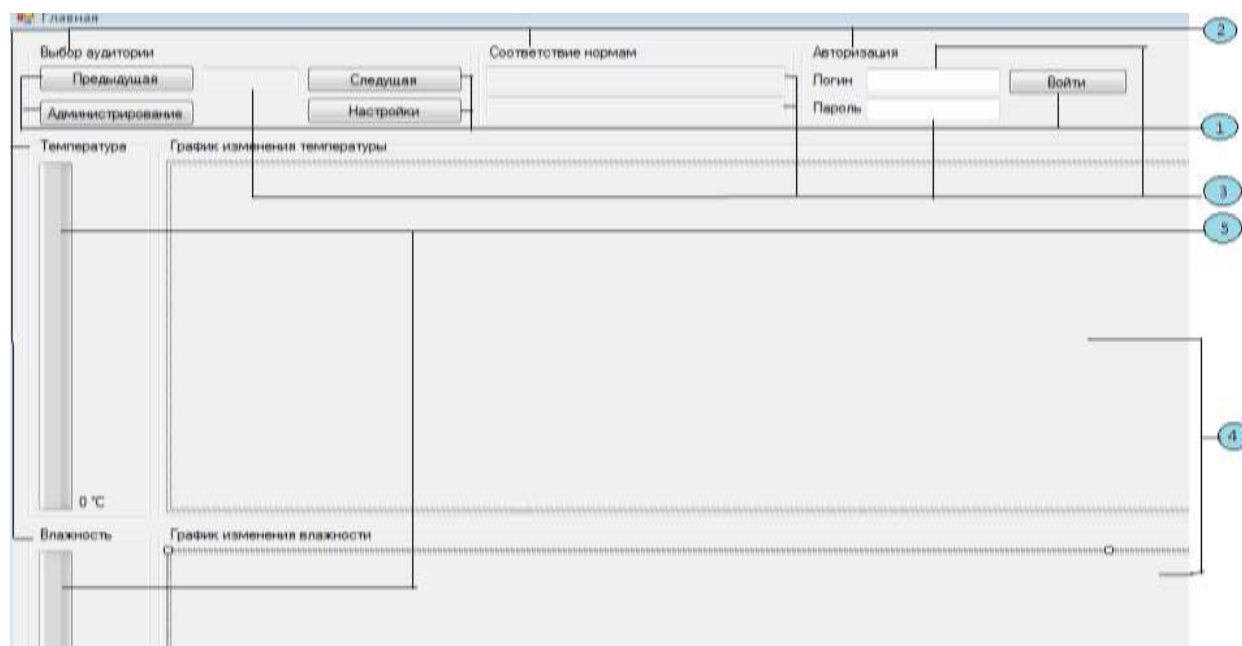


Рисунок 1 – Главная форма ИС, которая включает панель основных настроек (1), подсказки к панели (2), области вывода динамических показателей микроклимата (3), область графического вывода динамических показателей микроклимата (4, 5).

Данная информационная система «считывает» и обрабатывает показатели с датчиков температуры и влажности воздуха и сохраняет их в базе. Если показатели выходят за пределы норм, система «оповещает» пользователей. Вместе с данным оповещением пользователь получает рекомендации по приведению показателей в норму.

На данный момент система реализована и внедрена в одной аудитории Оскольского политехнического колледжа СТИ НИТУ «МИСиС» на отделении информационных технологий. В ближайшем будущем планируется доработать аппаратную и программную части системы, чтобы увеличить охват аудиторий в колледже, где данные будут аккумулироваться в единой системе.

Список литературы

1. Соммер, У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino / У. Соммер. - СПб.: ВHV, 2016. - 256 с.
2. Белов, А.В. Программирование микроконтроллеров для начинающих и не только / А.В. Белов. - СПб.: Наука и техника, 2016. - 352 с.
3. Иванов, В.Б. Программирование микроконтроллеров для начинающих Визуальное проектирование, язык С, ассемблер / В.Б. Иванов. - СПб.: Корона-Век, 2015. - 176 с.

О РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ МИКРОКЛИМАТОМ В ТЕПЛИЦАХ

Корнев А.М., студент 2 курса

Руководитель Коренькова Т.Н., преподаватель высшей категории
Оскольский политехнический колледж СТИ НИТУ «МИСиС»

На сегодняшний день автоматизация процессов управления микроклиматом в теплицах уже не новое направление и требует перспективного отбора и модификации существующих методов. Так, наличие большого количества различных исполнительных механизмов и высокие требования к качеству их функционирования, приводят к разработке более универсальных методов автоматизации процессов управления, и тем самым к учету все большего количества внутренних и внешних параметров. При этом стоит обязательно учитывать, для каких именно объектов непосредственно предназначены разрабатываемые системы управления.

В процессе исследования данной темы были изучены основные требования, предъявляемые к современным автоматизированным системам управления микроклиматом в тепличных комплексах.

Внедрение новейших методов автоматизации процессов управления микроклиматом может значительно снизить роль человеческого фактора, т.е. трудозатрат, что позволяет получать необходимые количества необходимого ассортимента высококачественной органической сельскохозяйственной продукции при низких затратах. И это неотъемлемая часть современного торгового рынка с высокой конкурентоспособностью. Было установлено, что основные требования в основном являются общими для всех изученных типов теплиц и отличаются главным образом с точки зрения приоритетов. Основными задачами при проектировании современных автоматических систем климат-контроля являются поддержание заданного режима и максимизация эффективности использования возможностей используемых исполнительных систем. Таким образом, наиболее актуальной проблемой построения систем автоматического управления является создание высоконадежной и энергоэффективной теплицы с высоким качеством управления. Разработанный нами лабораторный стенд используется при разработке алгоритмов управления исполнительными подсистемами автоматической системы климат-контроля. Основной целью разработки является применение в учебном процессе. Устройство позволяет вносить изменения в ваш дизайн и программное обеспечение. Конфигурация системы и состав комплекса технических средств могут быть изменены. Автономные подсистемы позволяют создавать различные проекты и исследовать возможности устройств автоматизации.

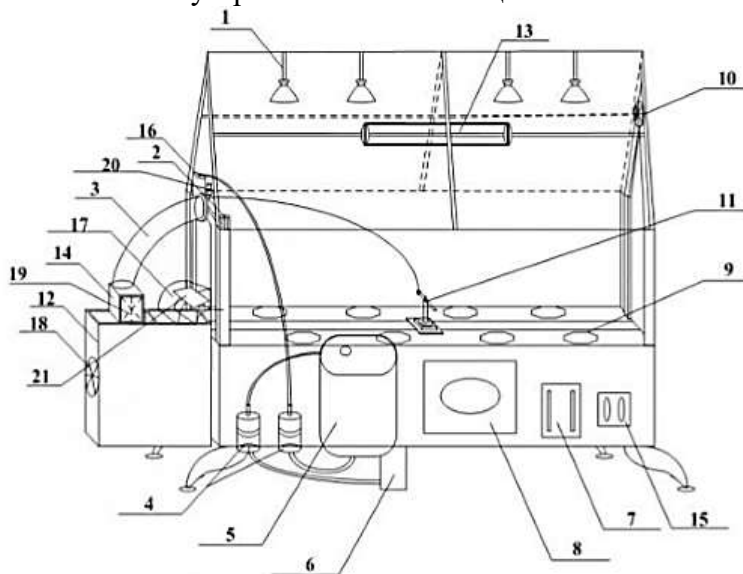


Рис.1. Устройство модели теплицы

Устройство модели теплицы показано на рис. 1. Система подготовки воздуха включает блок 12 с установленными в нем основным вентилятором, ультразвуковой системой увлажнения и заслонкой 18 с электроприводом; короб подачи воздуха 17 с заслонкой 21; систему воздухопроводов рециркуляции с вентилятором 10; блок распределения воздуха 14 с перекидной заслонкой 19 и трубой ввода воздуха 3. Система освещения и отопления включает лампы накаливания 1, ультрафиолетовую лампу 13 с пускорегулирующим аппаратом 2. Система полива включает емкость для воды 5, гидронасос 4, емкость для подготовки раствора 16, электромагнитный клапан 20 и позиционирующее устройство 11 для индивидуального полива растений. Дренажная система включает систему дренажных труб, подключенных к горшкам для растений 9; емкость для сбора дренажа 6 и насос 4 с блоком питания 15. Модули управления исполнительными механизмами конструктивно оформлены в единый блок 8 с отдельным блоком питания 7. Повышение урожайности и снижение энергопотребления являются неотъемлемыми показателями эффективности управления микроклиматом в теплицах при условии оптимальных затрат на разработку и наладку систем автоматизации.

Кроме того, чрезвычайно важно проанализировать существующие недостатки методов и инструментов, используемых для автоматизации систем климат-контроля в этих теплицах. Также важно разработать серию диагностических и тестирующих систем с различными приложениями. Требуется тестирование системы сбора и обработки данных, а также сборка испытательного стенда для сертификации созданных блоков АСУ и т.д. Наконец, все разработанные методы, модели, алгоритмы и программы могут применяться для создания теплиц АСУ ТП различных типов, аналогично различным системам управления и диагностики.



Рис.2. Макет автоматизированной теплицы

Разработанная система позволяет оперативно получать всю необходимую информацию об климатических параметрах нашей теплицы: температура и влажность воздуха, температура и увлажненность почвы, освещенность теплицы, т.е. осуществлять мониторинг климатических параметров теплицы, а также сохранять оптимальный микроклимат для роста и развития растений.

Список литературы

1. Соммер, У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino / У. Соммер. - СПб.: ВHV, 2016. - 256 с.
2. Белов, А.В. Программирование микроконтроллеров для начинающих и не только / А.В. Белов. - СПб.: Наука и техника, 2016. - 352 с.
3. Иванов, В.Б. Программирование микроконтроллеров для начинающих. Визуальное проектирование, язык C, ассемблер / В.Б. Иванов. - СПб.: Корона-Век, 2015. - 176 с.

О РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ КОРПОРАТИВНОГО ПЕРИМЕТРА НА ОСНОВЕ PIR-ДАТЧИКА НА ПЛАТЕ ARDUINO

Иващенко А.В., Хорошилов К.А., Суворов И.А., Рябцев Д.К., Будченко К.Г.,
студенты 1-го курса

Руководитель **Коренькова Т.Н.**, преподаватель высшей категории
Оскольский политехнический колледж СТИ НИТУ «МИСиС»

Датчики движения для защиты помещений - это уникальные устройства, которые реагируют на любое движение. Благодаря этому возможно обеспечить высокий уровень безопасности и получить защиту любого помещения. В данной исследовательской работы основной задачей стала разработка системы защиты корпоративного периметра на основе PIR-датчика на плате Arduino.

PIR -датчики (пассивные инфракрасные датчики) позволяют обнаруживать движение.

Очень часто используется в системах охранной сигнализации. Эти датчики имеют небольшие размеры, недороги, потребляют мало энергии, просты в использовании и не подвержены износу. Помимо PIR, такие датчики называются пироэлектрическими и инфракрасными датчиками движения.

Принцип работы датчика движения заключается в следующем. Предположим, датчик установлен в пустой комнате. Каждый чувствительный элемент получает постоянную дозу радиации, а это значит, что напряжение на них имеет постоянную величину (левый рисунок).

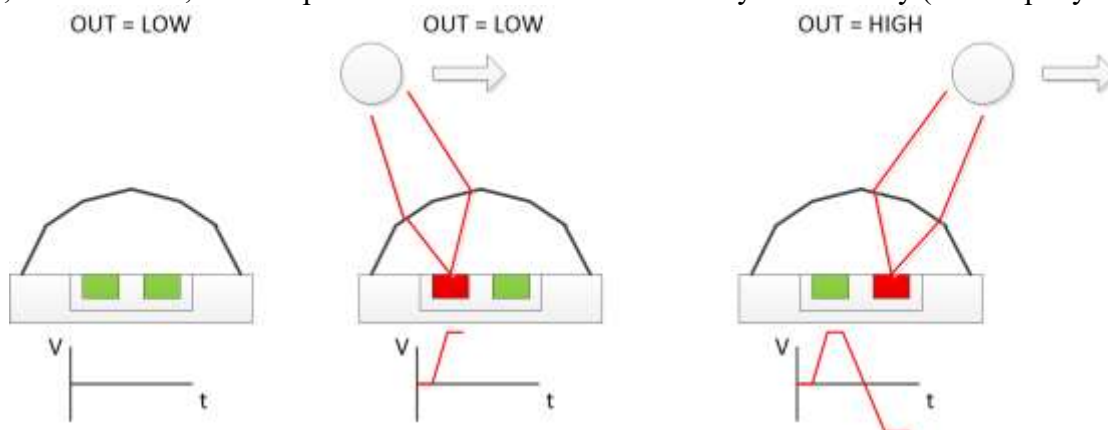


Рис.1. Принцип работы датчика движения

Как только человек входит в комнату, он сначала входит в поле зрения первого элемента, что приводит к положительному электрическому импульсу (центральная фигура). Человек движется, и его тепловое излучение через линзу попадает на второй ИК-элемент, который генерирует отрицательный импульс. Электронная схема датчика движения регистрирует эти разнонаправленные импульсы и делает выводы о том, что человек попал в поле зрения датчика. На выходе датчика генерируется положительный импульс (справа).

Arduino - небольшая плата с собственным процессором и памятью. Плата также имеет несколько десятков контактов, к которым могут быть подключены все виды компонентов: лампочки, датчики, моторы, чайники, маршрутизаторы, магнитные дверные замки и все, что работает на электричестве.

В процессоре Arduino можно загрузить программу, которая будет управлять всеми этими устройствами в соответствии с заданным алгоритмом.

Таким образом, с помощью платы Arduino можно создавать множество роботизированных систем. Так, например, в данной научно-практической работе была разработана система защиты корпоративного периметра на основе PIR – датчика на плате Arduino.

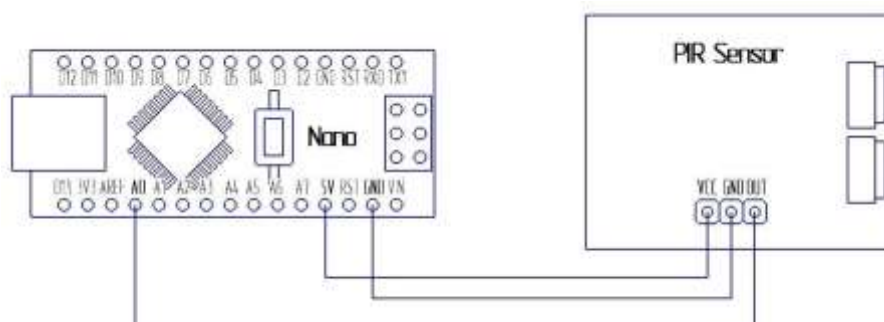


Рис.2. Схема подключения PIR-датчика к -датчика к плате Arduino

Разработанная система направлена на защиту информации от посторонних пользователей. В век развития технологий, защита информации является основой для развития информационных систем. Скрытие персональных данных регламентируется на законодательном уровне. Устройство, разработанное в рамках данного проекта, незаменимо для офисных работников, а также для всех кто желает скрыть информацию со своего компьютера. А сфера его применения зависит только от фантазии пользователя. Сам проект заключается в следующем: рабочее место оснащено датчиками движения, которые подают сигналы о приближении кого-либо в микроконтроллер, где происходит их первоначальная обработка. Если "любопытный" объект приближается к рабочему месту, то происходит сворачивание всех окон приложений, тем самым визуальное скрыв информацию о посторонних глаз.

Список литературы

1. Соммер, У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino / У. Соммер. - СПб.: BHV, 2016. - 256 с.
2. Белов, А.В. Программирование микроконтроллеров для начинающих и не только / А.В. Белов. - СПб.: Наука и техника, 2016. - 352 с.
3. Иванов, В.Б. Программирование микроконтроллеров для начинающих Визуальное проектирование, язык C, ассемблер / В.Б. Иванов. - СПб.: Корона-Век, 2015. - 176 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОНАЛЬНОСТИ ТЕКСТОВ ДЛЯ ОТСЛЕЖИВАНИЯ РЕПУТАЦИИ КОМПАНИИ ЗАКАЗЧИКА В РАМКАХ ИНТЕРНЕТ-ПРОДВИЖЕНИЯ

Жучкова Д.А., студент 4 курса

Научный руководитель – к.т.н., доцент Глущенко А.И.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Интернет-агентство «Тандем» располагается в городе Старый Оскол. Отрасль, в которой занято предприятие, предлагает проведение маркетинговых исследований и интернет-услуги. Среди услуг основной деятельности данного предприятия выделяются следующие:

- изготовление сайтов;
- продвижение и поддержка в сети интернет;
- информационное обслуживание;
- интернет-маркетинг и реклама.

Изготовление сайтов подразумевает разработку интернет ресурса и заполнение его информацией, размещение сайта на хостинге и настройку домена.

Продвижение и поддержка сайта – следующий этап в работе. Поддержка сайта осуществляется на уровне разработчика и означает своевременное устранение технических неполадок, которые могут быть обнаружены в процессе функционирования сайта, а также редактирование информации, размещенной на сайте (изменение прайс-листа, контактов и т.д.).

Главной задачей продвижения сайта (SEO) является его вывод на лидирующие позиции в поисковых системах. Продвижение подразумевает разработку плана на достаточно длительный период, согласно которому проводится модернизация сайта, создаются новые страницы и разделы на нем, а также задействуются внешние ресурсы.

Информационное обслуживание подразумевает обеспечение заказчика информацией о ходе работ и их результатах, а также о технических вопросах (продление хостинга, наличие неисправностей и способы их устранения и так далее).

Интернет-маркетинг и реклама включает в себя контекстную и другие виды рекламы в интернете, ведение профилей компании в социальных сетях, а также отслеживание репутации компании, которая влияет на количество потенциальных клиентов компании, выбравших ее в интернете.

Отслеживание репутации компании подразумевает ручную проверку множества комментариев пользователей в социальных сетях и на различных форумах о компании или о продуктах заказчика (положительная или отрицательная оценка – определение тональности текстов комментариев). Этот процесс является достаточно трудоемким и занимает много времени. В данной работе предлагается провести его автоматизацию.

Одним из способов автоматического определения тональности текста является машинное обучение с учителем. Основной процесс создания такого классификатора не сильно отличается от других систем, в основе которых лежит машинное обучение. Необходимо собрать коллекцию текстов и представить их в виде вектора признаков, указав тональность (положительная или отрицательная). По этим значениям будет обучаться классификатор. После этого выбирается алгоритм классификации и создается модель.

Алгоритм удобно реализовывать на языке Python, так как на нем есть множество готовых библиотек, необходимых для решения поставленной задачи. В качестве коллекции текстов можно использовать русскоязычный корпус коротких текстов RuTweetCorp, в котором собраны посты пользователей площадки Twitter. Все тексты разделены на две группы: положительные и отрицательные [1].

Данный набор текстов удобен тем, что содержит высказывания реальных людей, то есть помимо литературного языка в нем встречаются сленговые слова, сарказм и неопределенность слов.

Решение поставленной задачи можно разбить на следующие этапы:

- преобработка текстов и создание словаря.
- формирование входных векторов для нейронной сети.
- создание и обучение нейронной сети.
- тестирование.

Модель нейронной сети представлена на рисунке 1. Сеть является многослойной. Входной слой представлен 5000 нейронами, то есть равен размеру словаря. В первом скрытом слое 125 нейронов, а его функция активации 'ReLU'. Во втором скрытом слое 25 нейронов и также функция активации 'ReLU'. Выходной слой с функцией активации 'softmax' представлен двумя нейронами. То есть на выходе мы получаем вероятность, с которой текст имеет отрицательную и положительную окраски.

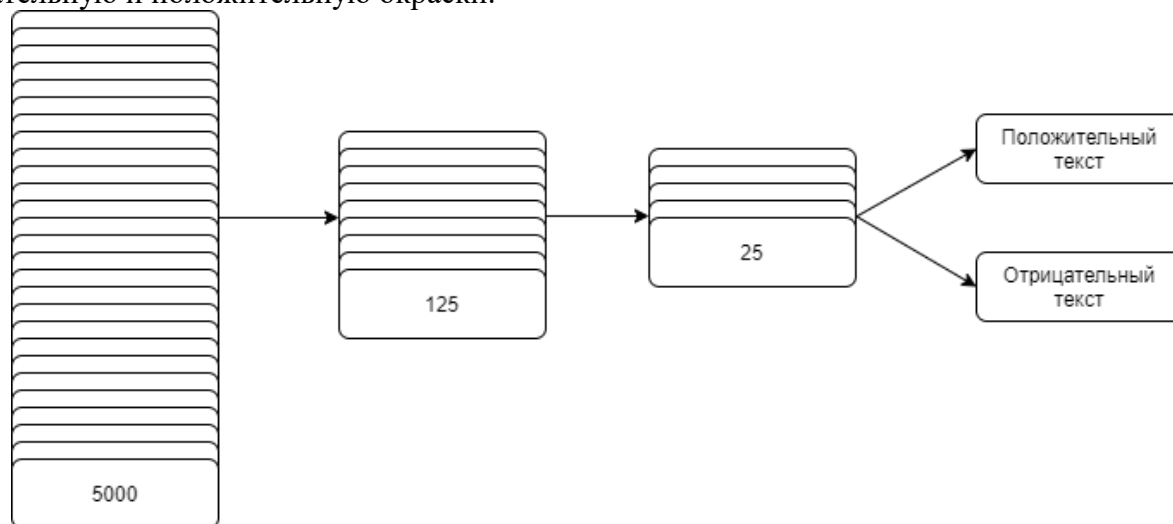


Рисунок 1 - Модель нейронной сети

Для того, чтобы исключить повтор одного и того же слова в разных формах (например, «Сказать» и «Сказал») необходимо предусмотреть Stemmer, позволяющий определить начальную форму слова. Это позволяет сократить объем словаря, а также предотвратить ситуации, в которых нейросеть не реагирует на другие падежи слов, которые уже есть в словаре. Также важно, чтобы сеть воспринимала только русские слова, то есть необходимо отсечь все некириллические символы. На вход Stemmer получает слово и приводит его к начальной форме. После этого проверяет его наличие в кэше, и если слова нет, то добавляет в кэш.

После этого создается словарь, в который отбираем самые популярные слова. После создаем входной вектор, равный длине словаря. Если слово из обрабатываемого текста есть в словаре, то в этом месте во входном векторе ставится 1. Остальные позиции входного вектора заполняются нулями.

Также необходимо разделить все тексты на обучающую и тестовую выборки. Это необходимо для проверки качества обучения сети. То есть мы выделяем часть текстов, которая сеть никогда не видела, чтобы проверить насколько правильно она определяет тональность текстов, которых нет в обучающей выборке. Возьмем в качестве текстовой выборки 30% текстов.

Следующий шаг – построение нейронной сети. Удобнее всего использовать готовую библиотеку TensorFlow. Для скрытых слоев будем использовать функцию активации ReLU. Это позволит «облегчить» сеть с большим количеством нейронов (сократить количество включенных нейронов), что положительно повлияет на производительность обучения модели. На выходном слое используется функция активации softmax, благодаря которой можно получить вероятность положительной и отрицательной окраски текста, на основе которой сделать вывод о его тональности.

После этого необходимо обучить нейронную сеть, после чего можно проверить работу сети на тестовой выборке. Главная задача состоит в подборе параметров так, чтобы разница в

точности на обучающей и тестовой выборках была минимальной. Возможна ситуация, в которой сеть просто «заучит» примеры тестовой выборки и не сможет определять тональность текстов, отличающихся от тех, которые она уже видела.

Проверим несколько вариантов структуры сети, изменяя количество нейронов в скрытых слоях и их функцию активации. Параметры и полученная точность работы приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Точность работы сети при изменении количества нейронов в скрытых слоях и функции активации

Количество нейронов в первом скрытом слое	Функция активации в первом скрытом слое	Количество нейронов во втором скрытом слое	Функция активации во втором скрытом слое	Точность на обучающей выборке	Точность на тестовой выборке
125	ReLU	25	ReLU	0,94	0,72
200	ReLU	50	ReLU	0,93	0,69
100	ReLU	15	ReLU	0,93	0,70
125	sigmoid	25	ReLU	0,69	0,50
125	ReLU	25	sigmoid	0,94	0,71
125	tanh	25	ReLU	0,8	0,70
125	ReLU	25	tanh	0,95	0,70

Таким образом, лучшим вариантом является сеть со 125 и 25 нейронами в скрытых слоях и с функцией активации ReLU, так как у нее максимальная точность на тестовой выборке.

Сеть неплохо распознает тональность текстов и достаточно проста в реализации, но при этом у нее есть определенные недостатки. Главный из них состоит в том, что не учитывается семантика слова. Например, мы расцениваем слова «белый» и «светлый», как абсолютно разные слова. Однако иногда они означают одно и то же. Поэтому для более сложных задач, где необходимо анализировать запутанные и большие тексты есть смысл использовать модель Word2Vec [2].

Так как изначальная задача состояла в определении тональности комментариев пользователей на форумах, которые не отличаются большой длиной и высокой сложностью, то можно использовать полученную сеть или ее модернизацию для решения данной задачи.

Список литературы

1. Рубцова Ю. Автоматическое построение и анализ корпуса коротких текстов (постов микроблогов) для задачи разработки и тренировки тонового классификатора //Инженерия знаний и технологии семантического веба. – 2012. – Т. 1. – С. 109-116.
2. Николенко С., Кадурин А., Архангельская Е.: Глубокое обучение. – Спб.: Питер, 2020 – 480 с.: ил. – (Серия «Библиотека программиста»).

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ СТЕНДОМ СУШКИ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ КОВШЕЙ ЭСПЦ АО «ОЭМК»

Паршин Александр Алексеевич, студент 4-го курса

Научный руководитель **Азарова Виктория Сергеевна**, преподаватель

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Оскольский политехнический колледж

Производство высококачественных сталей связано с использованием основной футеровки на основе дорогих материалов. Чтобы не допускать повышения себестоимости конечной продукции, предусматривают меры по увеличению стойкости футеровки.

Установка сушки промковша рассчитана для высушивания огнеупорной кладки. Задачей высушивания является получение огнеупорной кладки промковша стойкой к механическим и тепловым нагрузкам при разливке стали на МНЛЗ.

Установка сушки промковша – агрегат периодического действия, функционирующая в условиях переменной продуктивности, когда изменяются параметры и тип высушиваемого материала, калорийность газа, режим нагрева огнеупорного материала.

Задача управления процессом сушки промковша в установке заключается в выборе и поддержке режима работы, который обеспечит получение качественной высушенной огнеупорной кладки с минимально возможным удельным расходом топлива в условиях переменной продуктивности агрегата.

Работа установки сушки промковша оценивается по следующим основным параметрам: температуре в камере сгорания, экономичности сгорания топлива, давлению в рабочем пространстве. Процесс управления сушкой происходит в условиях, изменяющихся возмущающих воздействий: переменной продуктивности установки, подаче топлива и воздуха, калорийности топлива, теплофизических параметров огнеупорного материала, подсосов. Основные управляющие воздействия в установке сушки промковша следующие: температура в камере сгорания, которая обеспечивается расходом топлива, расход воздуха на горелки, изменения тяги дымовой трубы [5].

Согласно современным требованиям по автоматизации стенов сушки, необходимо автоматическое регулирование процесса горения, для поддержания в заданных пределах соотношения топлива и воздуха. Это позволит снизить тепловые потери от химической неполноты сгорания топлива, контролировать предельно допустимые концентрации вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу, существенно экономить топливо и электроэнергию, в этом заключается актуальность исследования.

Целью исследования является разработка и моделирование АСУ стенда сушки промежуточных ковшей ЭСПЦ АО «ОЭМК».

Задачи исследования:

- описать назначение стенда сушки промежуточных ковшей;
- проанализировать существующий уровень автоматизации;
- выявить недостатки существующей системы управления;
- определить задачи на модернизацию системы;
- выбрать техническое обеспечение.

Объектом исследования является стенд сушки ЭСПЦ АО «ОЭМК».

Предметом исследования является автоматизированная система управления стендом сушки ЭСПЦ АО «ОЭМК».

Стенды сушки предназначены для удаления влаги из футеровки промежуточных ковшей после производства футеровочных работ, для придания ей строительной прочности перед транспортировкой ковшей на участок разливки стали ЭСПЦ.

Промежуточный ковш предназначен для приёма жидкого металла, распределения его по кристаллизаторам организованной дозированной струёй с защитой от окисления.

Промежуточный ковш состоит из сварного корпуса, шибберных механизмов, механизмов для смены стаканов и крышек.

Стенд сушки промежуточных ковшей находится в футеровочном отделении ЭСПЦ.

- Каждый стенд включает в себя:
- Опорную раму.
- Крышку.
- Гидропривод подъема крышки.
- Горелочное устройство.
- Систему газопроводов.
- Систему воздухопроводов.
- Систему дымопроводов.
- Систему КИПиА.

В настоящее время уровень автоматизации стенда сушки промежуточных ковшей не обеспечивает необходимого, оптимального регулирования технологических параметров.

Для контроля давления газа и воздуха на подводных трубопроводах предусмотрены напоромеры типа НМП 52 [3]. На трубопроводе воздуха установлен датчик реле напора типа ДН 2.5, который контролирует давление воздуха, и в случае понижения давления ниже критического, выдаст сигнал на электропневматический клапан ЭПК 1/4, который находится в газовой магистрали.

Электропневматический клапан выдает сигнал на отсечной клапан типа ПКН-50, который перекрывает подачу газа из цеховой газовой магистрали, к горелкам стенда сушки. В случае понижения давления газа ниже критического в подающем газопроводе из межцеховой газовой магистрали к горелкам стенда сушки, срабатывает электропневматический клапан, который установлен на подающем газопроводе. Электропневматический клапан выдает сигнал на отсечной клапан, который перекрывает подачу газа.

Регулирование подачи газа и воздуха к горелкам стенда происходит в ручном режиме, путём открывания и закрывания задвижек на подводных трубопроводах газа и воздуха. Контроль пламени горелок происходит визуально по цвету и виду пламени (факела):

- бледно - зелёное расплывчатое пламя с зеленоватыми прожилками свидетельствует о нормальном сгорании топлива;
- бесцветное прозрачное пламя свидетельствует о большом избытке воздуха;
- пламя синего, красного и густо - зелёного цвета, а также пламя со следами копоти свидетельствует о недостатке воздуха.

В случае понижения давления газа ниже критического в подающем газопроводе из межцеховой газовой магистрали к горелкам стенда сушки, срабатывает электропневматический клапан.

Режим сушки промежуточного ковша определяется сушильщиком путем контроля времени с учетом расхода газа, регистрирующей показывающим прибором на щите.

На сегодняшний день уровень автоматизации недостаточен для постоянного контроля регулирования процесса сушки промежуточного ковша [1].

Автоматизированная система стенда сушки промежуточных ковшей должна обеспечивать рациональное использование энергоресурсов, поддержание высокопроизводительной работы технологического оборудования, оптимизацию технологических параметров процесса сушки.

Разрабатываемая система автоматизации стенда сушки промежуточных ковшей является многоцелевой системой управления и предназначена для решения следующих задач:

- оптимального регулирования технологических параметров процесса;
- снижение износа и повышения надёжной работы основного технологического оборудования;
- улучшение условий труда технологического персонала и повышения эффективности их труда.

Успешного решения выше поставленных задач необходимо:

– в автоматическом режиме, в зависимости от режима сушки промежуточного ковша, контролировать температуру и регулировать подачу газа и воздуха на горелки, обеспечивать в автоматическом режиме соотношение горючего к окислителю с постоянным коэффициентом; (установить контроллер)

– на ПК должна быть предусмотрена визуализация процесса с выводом числовых значений измеряемых параметров, контролем наличия пламени, системой аварийных сообщений и заданными режимами сушки.

– замена исполнительного устройства, датчика температуры футеровки, датчиков расхода, датчиков температуры газа и воздуха, датчиков давления и разрежения,

В данной системе будет использоваться контроллер для выполнения задач по управлению технологическим процессом.

Наилучшим решением в этой ситуации является разработка полномасштабной интегрированной АСУ ТП, а также внедрение современного технологического оборудования, позволяющего максимально использовать возможности систем управления и тем самым добиться качественно нового уровня технологии.

Для решения заданных задач необходимо:

- заменить исполнительный механизм на МЭО-250/25-0,63-92К;
- установить пирометр Термоскоп-004.
- установить датчик расхода ЕЖА-110.
- установить датчик температуры газа и воздуха ТСПУ 9313.
- установить датчик давления JUMO MIDAS S21 Ex..
- установить контроллер Siemens/ Simatic S7-1500.

Модернизация будет окупаться за счёт:

Более эффективного использования природных ресурсов.

Сокращения персонала, который не нужен для слежения за системой.

Модернизация АСУ позволит:

- увеличить эффективность использования природных ресурсов на стендах сушки за счет точного контроля и практически полного исключения человеческого фактора;
- повысить требования к безопасности и эффективности производственного процесса, к сроку службы технологического оборудования;
- улучшить условия труда персонала, повышения культуры производства.

Список литературы

1. Андреев С.М. Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования/ С.М. Андреев, Б.Н. Парсункин - М.: Издательский центр «Академия», 2016. - 272 с.
2. Бородин И.Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления: учебник для СПО/ И.Ф. Бородин, С.А. Андреев. - 2 -е изд., испр. и доп.. - М.: Издательство Юрайт, 2019. -386с.
3. Гальперин М.В. Автоматическое управление: учебник. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2016. – 224с.
4. Молоканова Н.П. Автоматическое управление: Курс лекций с решением задач и лабораторных работ.: учебное пособие/ Н.П. Молоканова. - М.: Форум, 2016. - 224с.
5. Иванов А.А. Автоматизация технологических процессов и производств: учеб. пособие / А.А.Иванов - 2-е изд., испр. и доп. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. – 224с.

ПОВЫШЕНИЕ ТЕХНИКО – ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АГЛОМЕРАЦИОННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Дудкин Евгений Николаевич, студент 4-го курса

Научный руководитель Азарова Виктория Сергеевна, преподаватель

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Оскольский политехнический колледж

Обжиговая машина представляет собой тепловой агрегат конвейерного типа с непрерывным процессом загрузки, обжига и разгрузки окатышей. Она имеет механическую и тепловую части, смонтированные на каркасе и связанные между собой технологическим циклом обжига окатышей.

Актуальность исследования заключается в разработке подсистемы управления режимом стабилизации высоты слоя окатышей в зоне сушки обжиговой машины позволит улучшить техно - экономические показания агломерационного производства, повысить надежность самой системы за счет применения современных технических устройств, повысить качество показателей продукции.

Целью исследования является анализ автоматизированной системы обжиговой машины.

Задачи исследования:

- описать технологические параметры обжиговой машины;
- проанализировать существующий уровень автоматизации;
- выявить недостатки существующей системы управления и определить задачи для модернизации системы управления;
- выбрать и обосновать техническое и программное обеспечение;

Объект исследования обжиговая машина ОК-480 ЦОиМ АО «ОЭМК».

Предмет - подсистемы управления режимом стабилизации высоты слоя окатышей в зоне сушки обжиговой машины.

Обжиговая машина ОК-480 служит для высокотемпературного упрочняющего обжига сырых окатышей.

Тепловая часть состоит из установки горна с форкамерами и горелочными устройствами, коллектора прямого перетока, газовоздушных камер.

Механическая часть состоит из комплекта обжиговых тележек, установки приводных звездочек и опускной станции, узла загрузки постели, привода ленты обжиговых тележек, укрытия камер, бункеров просыпи, продольных уплотнений, бортовых уплотнений, направляющих рельс, разгрузочного устройства, системы водоохлаждения, системы смазки, устройства индикации прогиба обжиговых тележек, устройства замены обжиговых тележек, течек уборки просыпи и вспомогательных механизмов (двухклапанные затворы, гидродомкраты) [4].

АСУ ТП обжиговой машины осуществляет следующие функции:

- автоматическое регулирование высоты слоя окатышей на «паллетах» обжиговой машины с помощью датчика измерения, путем изменения скорости движения обжиговой машины, контролируемой датчиком;
- поддержание на заданном уровне температур в зоне подогрева и обжига (датчиками 6 и 11) за счет изменения подачи топлива в горн машины;
- стабилизация давления в зоне сушки (датчик 5) путем воздействия датчика (4) на подачу в ЗС теплоносителя от дымососа зоны обжига ЗО и сброс его через дымосос ЗС;
- стабилизация давления в трубопроводе от дымососа ЗОб путем сброса излишка дымовых газов в дымовую трубу;
- регулировка давления в горнах зон подогрева и сушки (датчики 7 и 12) подачей горячего воздуха от дымососа ЗО (воздействием 9 и 14);
- стабилизация давления в воздухопроводе, измеряемого датчиком 16;

- регулирование соотношения «топливо-воздух» в зонах подогрева и обжига; давление (разрежение) в этих зонах регулируется путем изменения режимов работы дымососов; таким же образом регулируется давление в зонах охлаждения.

Комплекс приборов КИП регистрирует следующие технологические и электротехнические параметры: расход твердой шихты, т/час; расход воды или пульпы, м³/ч; расход газообразного топлива, м³/ч; температура, °С; давление, МПа; частота вращения, мин⁻¹; скорость, м/с; уровень заполнения бункеров, %; положения регулирующих клапанов и задвижек, % открытия; потребляемый ток, А; электрическая мощность, кВт.

В автоматическом режиме объекты управляются из помещения ЦПУ. Программируемый блок управления выполняет функции автоматического управления на общецеховом уровне (на уровне отделения окомкования), например, пуск и остановка группы электроприводов по командам персонала ЦПУ с осуществлением световой индикации выполнения этих команд [2].

Местное управление при соблюдении «бирочной системы» безопасности труда используется при ремонтах и наладках оборудования.

Местные ПУ находятся в непосредственной (визуальной) близости от механизмов. В таких случаях, программируемый блок управления (ПБУ) выполняет функции на местном уровне.

Существующая система автоматизации и управления имеет следующие недостатки:

- Период срока эксплуатации оборудования, системы регулирования и контроля технологических параметров превысил срок службы и не обеспечивает на сегодняшний день требуемую точность измерения, а так же не соответствует возросшим требованиям к контролю и качеству регулирования параметров.

- В существующей системе отсутствует архивирование параметров процесса регулирования и контроля, нет современного математического обеспечения по системам автоматического регулирования (САР) позволяющего точно настроить регуляторы. Индикация технологических параметров осуществляется на стрелочных индикаторах. Регистрация измеренных величин осуществляется на самопишущих приборах.

- Аварийная сигнализация реализована на аналоговых модулях с индикацией на лампах накаливания. Аварийное электроснабжение реализовано на свинцово-кислотных аккумуляторных батареях, которые не обеспечивают необходимую мощность. Регулирование осуществляется регуляторами пошагового управления. Управление осуществляется посредством реверсивных исполнительных механизмов, установленных на заслонках, задвижках и т.п. без обратной связи. Положение исполнительных механизмов индицируется на стрелочных индикаторах и не учитывается в регуляторах.

Необходимо использовать все новейшие достижения локальной автоматики, вычислительной техники и систем централизованного контроля. Всё это необходимо, для того, чтобы информация, участвующая в протекании технологического процесса не только помогала управлять этим процессом, но и преобразовывалась в форму, пригодную для использования на выше стоящих уровнях управления, и для решения оперативных и организационно-экономических задач.

Предлагается провести модернизацию системы автоматизации обжиговой машины, а именно:

- Заменить контроллер Ремиконт Р-130 на SIMATIC S7-1500.
- Заменить датчики для измерения уровня слоя окатышей.

При внедрении контроллера SIMATIC S7-1500 не возникнет сложности интеграции его во внутривзаводскую сеть. Трехуровневая система управления будет функционировать следующим образом: нижний уровень представлен датчиками и исполнительными механизмами. Задачей среднего уровня системы управления является обработка параметров, передача данных на верхний уровень регулирования, реализация алгоритмов вычислений по управлению контурами регулирования, выдача заданий на исполнительные механизмы. Верхний уровень системы производит прием данных со среднего уровня, визуализацию технологического процесса, архивирование поступающих данных [1].

В результате модернизации автоматизированной подсистемы управления стабилизации высоты слоя сырых окатышей, уменьшится количество бракованных окатышей, повысится надежность системы в целом, будет достигнут качественно новый уровень управления, основанный на современных информационных технологиях.

Список литературы

1. Андреев С.М. Разработка и моделирование несложных систем автоматизации учетом специфики технологических процессов: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования/ С.М. Андреев, Б.Н. Парсункин. - М.: Издательский центр «Академия», 2016. - 272 с.
2. Бородин И.Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления: учебник для СПО/ И.Ф. Бородин, С.А. Андреев. - 2 -е изд., испр. и доп.. - М.: Издательство Юрайт, 2019. -386с.
3. Карнаух Н. Н. Охрана труда: учебник для среднего профессионального образования / Н. Н. Карнаух. - Москва: Издательство Юрайт, 2018. - 380с.
4. Котов К.И., Шершевер М.А. Средства измерения, контроля и автоматизации технологических процессов. Вычислительная и микропроцессорная техника. / К.И. Котов, М.А Шершевер. - М.: Металлургия, 2016. - 213 с.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ В НАСОСНЫХ СТАНЦИЯХ

Зимнов Глеб Владимирович, студент 3-го курса

Научный руководитель **Азарова Виктория Сергеевна**, преподаватель

*Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»
Оскольский политехнический колледж*

Водоснабжение - одна из важнейших отраслей техники, направленная на повышение уровня жизни людей, благоустройство населенных пунктов, развитие промышленности и сельского хозяйства.

Водоснабжение базируется на использовании природного сырья - воды, запасы которой, как и других природных ресурсов, ограничены. Это предопределяет необходимость разумного и бережного отношения к воде.

Под водоснабжением понимают совокупность мероприятий по обеспечению водой различных её потребителей.

Системой водоснабжения (водопроводом) называется комплекс инженерных сооружений и устройств, осуществляющих следующие задачи: забор воды из природных источников, улучшение показателей ее качества до заданных норм, транспортирование на необходимые расстояния, хранение ее запасов, подача и распределение потребителям.

Под системой водоснабжения также может подразумеваться комплекс взаимосвязанных сооружений, предназначенных для водообеспечения какого-либо объекта или группы объектов. Система водоснабжения, обеспечивающая водой отдельные районы или группы населенных пунктов, либо группы промышленных объектов, называется районной или групповой системой водоснабжения. Возможны централизованное и децентрализованное водоснабжение.

Актуальность исследования заключается в том, что насосные станции, оснащенные группой насосных агрегатов, работающих параллельно, являются энергоёмкими технологическими установками, на них приходится более 25% от суммарной вырабатываемой электроэнергии, они содержат в себе большие резервы энергосбережения. Основная часть затрачиваемой электроэнергии расходуется на подъем и перекачивание воды насосными станциями систем водоснабжения и водоотведения.

Эффективность таких систем определяется режимами работы параллельно работающих насосных агрегатов, зависящих от многих факторов производственного или временного характера. Вопросы эффективной работы насосных станций становятся все более актуальными в связи с ежегодным ростом тарифов на электроэнергию, расходы на которую в общей структуре затрат могут быть очень значительными. Одним из основных направлений повышения энергоэффективности является внедрение в системах водоснабжения современных энергосберегающих технологий на основе частотно-регулируемых электроприводных систем, позволяющих оптимизировать режимы работы насосных станций в широком диапазоне изменения нагрузки.

Объектом исследования является система насосных станций, предназначенных для работы в системах водоснабжения.

Предметом исследования является автоматизированная система управления насосных станций.

Целью исследования является исследование и обоснование автоматизированного управления в насосных станциях и повышение их эффективности.

Задачи исследования:

- представить характеристику систем водоснабжения предприятия;
- описать технологические параметры насосной станции;
- рассмотреть преимущества применения автоматизированного управления насосными станциями;

- применение технических средств автоматизации в автоматизированных системах управления насосными агрегатами;
- экономический и эксплуатационный эффект от применения автоматизированных систем управления насосными агрегатами.

В системе производственного водоснабжения используются следующие насосные станции:

- первого подъема - предназначены для забора воды из источника водоснабжения и подачи ее на очистные сооружения или непосредственно потребителям. Располагаются обычно за пределами предприятия на берегу водоема.

При прямоточных схемах водоснабжения и схемах с последовательным использованием воды из источника подается соответственно вся или часть потребляемой предприятием воды. На предприятиях, имеющих системы оборотного водоснабжения, насосные станции I подъема подают воду потребителям, расходующим ее безвозвратно, а также для покрытия потерь воды в циркуляционных системах на испарение, капельный унос и продувку.

- второго подъема - предназначены для подачи воды потребителям после очистных сооружений или от насосных станций I подъема, когда очистка воды не требуется.

- повысительные - служат для повышения имеющегося в сети напора для отдельных объектов цехов, агрегатов.

- циркуляционные - предназначены для обслуживания одной или нескольких систем оборотного водоснабжения с целью подачи повторно используемой воды на охлаждение, а затем снова к потребителям и на очистные сооружения.

- перекачивающие - служат для подъема используемой воды из отдельных заглубленных мест в отводящие трубопроводы.

- шламовые (пульпонасосные) - предназначены для гидравлического транспортирования в отстойники или шламонакопители различных отходов производства.

- дренажные - служат для откачки грунтовых и случайных вод в цехах или сооружениях, а также для понижения уровня грунтовых вод [6].

Введение автоматизации управления насосными станциями является одним из важнейших направлений технического прогресса в области подачи и отведения воды в населенных пунктах и на промышленных предприятиях. На насосных станциях автоматизируются: пуск и остановка насосных агрегатов и вспомогательных насосных установок; контроль и поддержание заданных параметров (например, уровня воды, подачи, напора и т.д.); прием импульсов параметров и передача сигналов на диспетчерский пункт.

Применение автоматизированного управления насосными станциями дает значительные преимущества:

- позволяет уменьшить вместимость баков водонапорных башен и сборных резервуаров за счет увеличения частоты плавного пуска и остановки агрегатов, либо полностью отказаться от применения водонапорных башен за счет частотного регулирования;

- снижает эксплуатационные расходы вследствие уменьшения числа обслуживающего персонала, а также расходов на отопление и освещение помещений;

- увеличивает срок службы оборудования и приборов благодаря своевременному выключению из работы агрегатов при возникновении неполадок в их работе;

- снижает строительную стоимость, так как оборудование концентрируется на меньшей площади машинного зала и отпадает необходимость в устройстве бытовых и вспомогательных помещений;

- дает возможность сосредоточить управление несколькими автоматизированными насосными станциями в одном пункте, что делает систему более гибкой и надежной;

- исключает участие персонала станции в технологических операциях, протекающих в антисанитарных условиях [2].

В автоматизированных системах управления насосными агрегатами применяют следующие типы датчиков и реле:

- датчики уровня - для подачи импульсов на включение и остановку насосов при изменении давления в трубопроводе;
- датчики или электроконтактные манометры - для управления цепями автоматики при изменении давления в трубопроводе;
- струйные реле - для управления цепями автоматики в зависимости от направления движения воды в контролируемом трубопроводе;
- реле времени - для отсчета времени, необходимого для протекания определенных процессов при работе агрегатов;
- термические реле - для контроля за температурой подшипников и сальников, а в некоторых случаях – за выдержкой времени;
- вакуум реле - для поддержания определенного разрежения в насосе или во всасывающем трубопроводе;
- промежуточные реле - для переключения отдельных цепей в установленной последовательности;
- реле напряжения - для обеспечения работы агрегатов на определенном напряжении;
- аварийные реле - для отключения агрегатов при нарушении установленного режима работы.

Основной смысл использования автоматизированных систем управления (АСУ) в насосных установках заключается в том, чтобы привести в соответствие режим работы насосов с режимом работы водопроводной или канализационной сети. Диапазон изменения водопотребления довольно широк.

Чтобы отслеживать эти изменения, необходимо непрерывно регулировать режим работы насосной установки.

Регулированием частоты вращения насоса его рабочие параметры приводятся в соответствие с режимом работы водопроводной или канализационной сети. Чтобы изменить частоту вращения насоса, его оснащают регулируемым приводом, то есть подключают электродвигатель насоса через преобразователь частоты. Значение частоты вращения насоса, с которой он должен работать в тот или иной момент времени, определяется АСУ, т.е. режимом работы насосной установки. До сих пор наиболее распространенным способом регулирования остается дросселирование напорной задвижкой. Достоинство - простота реализации, а существенным недостатком – неэкономичность.

Насосная установка работает с повышенным напором из-за увеличения гидравлического сопротивления системы трубопроводов. Повышение напора в результате изменения гидравлического сопротивления не является постоянным, а зависит от расхода жидкости, т.е. влияет на значение динамической составляющей напора, развиваемого насосной установкой, изменяет крутизну характеристики трубопровода. При работе насосной установки с подачей меньше расчетной возникает несоответствие между напором, развиваемым насосом, и напором, требуемым для подачи того или иного количества жидкости (т.е. превышение напора насоса).

Сравнение характеристики центробежных насосов и трубопроводов показывает, что при уменьшении подачи требуемый напор также уменьшается, а развиваемый насосом напор увеличивается. Разность этих напоров и есть превышение напора сверх требуемого. Из графика совместной работы насоса и трубопровода видно, что значение превышения напора тем больше, чем круче характеристики насоса и трубопровода, и чем меньше фактическая подача насоса по сравнению с расчетной. На превышение напора нерационально расходуется дополнительная мощность.

Итак, наилучшим является режим работы, при котором развиваемый насосом напор равен напору, требуемому для подачи воды. Такой режим, в частности, может быть реализован при управлении частотой вращения насоса с использованием частотно-регулируемого электропривода.

Пример системы автоматизации станции второго подъема - типовое решение

Недостатки системы до внедрения АСУ:

- Повышенное энергопотребление днем.

- Необходимость отключения насосов ночью для энергосбережения;
 - Вынужденное отключение насосов днем на 1...1,5 часа, так как работающий насос опустошает резервуар – глубинные насосы не успевают его наполнять;
 - Частые порывы трубопровода.
- Характеристики системы после внедрения локальной АСУ:
- регулируемое и автоматически поддерживаемое давление 0...6 атм с возможностью задания дневного и ночного давления и времени перехода;
 - автоматический переход в режим ночного пониженного давления
 - 4 режима работы: автоматический от преобразователя частоты и пускателей, ручной от преобразователя частоты и пускателей;
 - индикация режимов работы, положения рубильников, аварийных ситуаций, уставок задания;
 - рабочая температура окружающей среды: (- 30... + 45) град. С с автоматической вентиляцией и обогревом;
 - независимый учет и индикация потребляемой электроэнергии и ее параметров [4].
- Экономический и эксплуатационный эффект:
- До автоматизации насосы поддерживали завышенное давление 6 атмосфер. После модернизации система автоматически поддерживает оптимальное давление 5 атмосфер. Это позволило снизить потребление тока на 15 процентов.
 - За счет плавного пуска исключены броски тока, перегружавшие систему электроснабжения.
 - Средняя частота вращения насосного агрегата снизилась – это повышение ресурса насоса и двигателя в 1,5 раза, исключены резонансные эффекты конструкции.
 - Уменьшилась гидравлическая нагрузка на трубопровод на 18 % и полностью исключены гидроудары, вызывавшие ранее частые порывы.
 - За счет снижения давления до оптимального обеспечился меньший расход воды на 14 %.
 - Кроме того, глубинные насосы теперь успевают накачивать воду в кейсон – исключены дневные отключения воды. Время работы глубинных насосов уменьшилось – дополнительное энергосбережение порядка 8 %.
 - После модернизации система обеспечивает круглосуточную подачу воды, автоматически переходя в экономичный режим и расходуя минимум электроэнергии.
 - Обеспечены схемы резервирования системы и индикация режимов работы, возможность ручного управления.
 - Трудоемкость работ по обслуживанию системы сведена к минимуму.

Список литературы

1. Андреев С.М. Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования/ С.М. Андреев, Б.Н. Парсункин - М.: Издательский центр «Академия», 2016. - 272 с.
2. Бородин И.Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления: учебник для СПО/ И.Ф. Бородин, С.А. Андреев. - 2 -е изд., испр. и доп.. - М.: Издательство Юрайт, 2019. -386с.
3. Гальперин М.В. Автоматическое управление: учебник. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2016. – 224с.
4. Молоканова Н.П. Автоматическое управление: Курс лекций с решением задач и лабораторных работ.: учебное пособие/ Н.П. Молоканова. - М.: Форум, 2016. - 224с.
5. Иванов А.А. Автоматизация технологических процессов и производств: учеб. пособие / А.А.Иванов - 2-е изд., испр. и доп. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. – 224с.
6. Насосные станции систем водоснабжения предприятий [Электронный ресурс]: <https://studfile.net/preview/1733656/page:15/> Назначение насосных станций. Основные требования к сооружениям и оборудованию насосных станций

ПОСТРОЕНИЕ ДИАГРАММЫ ВАРИАНТОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ «СИСТЕМА СБОРА ОТЧЕТНОЙ ИНФОРМАЦИИ» ДЛЯ ССП ММОД «КИБЕРДРУЖИНА»

Купаева А.А., студент 4 курса

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Кибердружина – общественное объединение, созданное для борьбы с противоправным контентом в сети Интернет. В 2016 году было сформировано Старооскольское структурное объединение «Кибердружина». В процессе своей деятельности подразделение столкнулось с проблемой отсутствия удобного ресурса для сбора и хранения необходимой информации и в 2020 году было принято решение о создании информационной системы.

В ходе проектирования будущей ИС были определены функциональные и нефункциональные требования к разрабатываемой системе. Нефункциональные требования являются те, что описывают какими свойствами и характеристиками должна обладать система и как она должна работать. К нефункциональным требованиям для данной системы можно отнести:

- кроссплатформенность;
- наличие возможности расширения функционала системы в будущем;
- наличие разграничения доступа к системе на кибердружинника и руководителя;
 - информация должна храниться в базе данных, отчетные данные от кибердружинников должны храниться от одного до трех месяцев;
 - система должна быть удобна в использовании для конечного пользователя;
 - ИС должна быть обеспечена должным уровнем защиты от внешних атак и атак инсайдеров;
 - соблюдение законодательных ограничений (например, необходимость выполнения положений закона «О персональных данных»(152-ФЗ)).

Функциональные требования задают что именно должна делать система в той или иной ситуации. Были определены основные функциональные требования к разрабатываемой системе ССП ММОД «Кибердружины» :

- у нового пользователя должна быть возможность самостоятельной регистрации в информационной системе;
- пользователь, который уже был зарегистрирован в системе, должен иметь доступ в систему через форму авторизации;
- необходимо наличие формы для восстановления забытого пароля кибердружинником;
- после авторизации кибердружинник может через форму «Добавление отчета по контенту» добавить свой отчет по проделанной деятельности, в данной форме необходимо наличие выпадающих списков по типам контента, поля с комментарием и поля для добавления вложения в формате изображения;
- также после успешной авторизации участник подразделения должен иметь возможность просматривать мероприятия подразделения;
- в случае изменения персональных данных, которые пользователь заполнял в ходе регистрации, он может редактировать эти данные;

- в случае возникновения каких-либо вопросов по работе с информационной системой кибердружинник может через форму обратной связи задать вопрос, руководитель может просматривать сообщения и отвечать на них;
- руководитель, также как и кибердружинники, должен иметь возможность авторизоваться в системе, после успешной авторизации он сможет воспользоваться функционалом системы;
- руководитель подразделения имеет возможность редактировать информацию о подразделении, в случае ее изменения, и добавления документации;
- руководитель может проверять отчеты, которые кибердружинники отправляют через форму добавления отчета и в случае наличия ошибок или некорректно введенных данных должен иметь возможность изменить данные отчета;
- из отправленных подчиненными данных у главы подразделения должна быть возможность сформировать отчеты для различных организаций и по различным параметрам (временные, тип контента и т.д.);
- руководитель подразделения может добавлять различные мероприятия, а также в случае изменения информации о нем (например, дата или место проведения) – редактировать объявление о мероприятии.

В языке UML для формализации функциональных требований применяются диаграммы использования. В данном виде диаграмм проектируемая система изображается с помощью множества актеров и вариантов использования.

Актеры представляют собой любую сущность, взаимодействующую с данной системой извне. Это может быть человек, техническое устройство, программа или любая другая система, которая может служить источником воздействия на моделируемую систему так, как определит сам разработчик. При этом актеры служат для обозначения согласованного множества ролей, которые могут играть пользователи в процессе взаимодействия с проектируемой системой. Каждый актер может рассматриваться как некая отдельная роль относительно конкретного варианта использования. В данной системе присутствуют три сущности, взаимодействующие с проектируемой информационной системой (рисунок 1).



Рисунок 1 – Актеры в проектируемой информационной системе

Варианты использования (прецеденты) служат для спецификации общих особенностей поведения системы или любой другой сущности предметной области без рассмотрения внутренней структуры этой сущности. Каждый вариант использования определяет последовательность действий, которые должны быть выполнены проектируемой системой при взаимодействии ее со связанным актером.

Отношение расширения (extend) - определяет взаимосвязь экземпляров отдельного варианта использования с более общим прецедентом, свойства которого определяются на

основе способа совместного объединения данных экземпляров. Отношение расширения между вариантами использования обозначается пунктирной линией со стрелкой (вариант отношения зависимости), направленной от того варианта использования, который является расширением для исходного варианта использования.

На рисунке 2 изображена диаграмма вариантов использования «Системы сбора отчетной информации» для Старооскольского структурного подразделения Межрайонного молодежного общественного движения «Кибердружина».

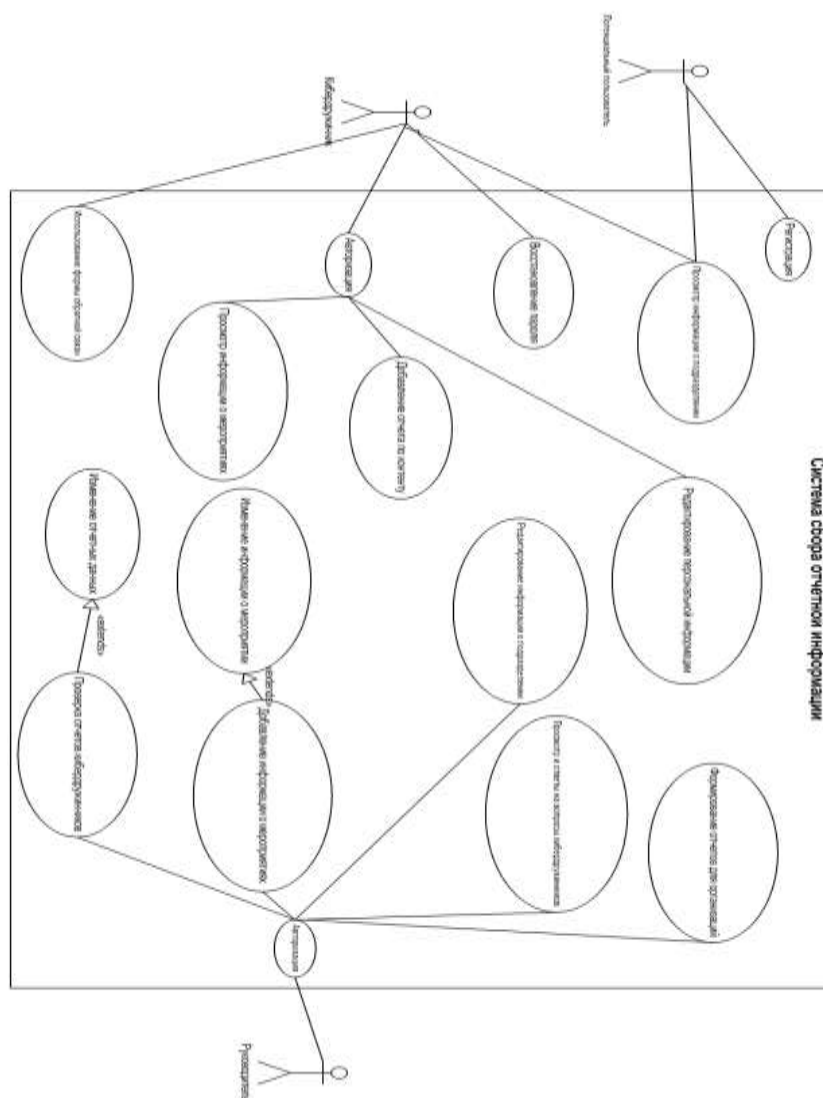


Рисунок 2-Диаграмма вариантов использования «Система сбора отчетной информации»

Список литературы

1. Федеральный закон от 27.07.2006 N 149-ФЗ "Об информации, информационных технологиях и о защите информации"
2. Проектирование информационных систем [Текст] : учебное пособие / Г.Н. Исаев. - М. : Омега, 2013. - 424 с.
3. Проектирование информационных систем [Текст] : учебное пособие / В.В. Коваленко. - М. : ФОРУМ, 2012. - 320 с.
4. Спасение детей от киберпреступлений, Положение [Электронный ресурс] - режим доступа <http://62gu.ru/волонтеры.html>. Дата обращения: 24.03.20

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПЕРЕД ОБУЧЕНИЕМ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Олюнина Ю.С., аспирант каф. АИСУ, преподаватель
Старооскольский технологический институт (филиал) НИТУ «МИСиС», Оскольский политехнический колледж

Одним из важнейших этапов предварительной обработки статистических данных является выявление и устранение аномальных наблюдений. Даже при небольшой частоте их появления возможно возникновение погрешностей, оказывающих влияние на результаты классификации. Такое влияние может оказаться весьма значительным для задач, которые характеризуются небольшим объемом выборки, к которой, в частности, относится и рассматриваемая задача. Аномальными называют значения, резко выделяющиеся по величине и статистическим свойствам из основной группы [1]. Обнаружение аномалий, которые так же называют грубыми ошибками, представляет собой задачу поиска образцов данных в выборке, которые не соответствуют некоторым ожидаемым значениям. Процесс поиска аномалий представляет собой определение границ областей, соответствующих диапазону нормальных значений, и последующее отнесение к категории аномальных всех значений, не соответствующих данной нормальной области. Таким образом, аномалии определяют не их собственные характеристики, а сравнение с тем, что есть норма [4].

Возникновение аномалий может иметь различную природу, но чаще всего является следствием следующих факторов:

- ошибок в данных, связанных с большой погрешностью изменения или округления значений;
- появления новых объектов;
- наличия шумовых объектов (неверно классифицированных объектов) и др.

Для решения задачи поиска и отсекаания аномальных значений из полученной экспериментальным путем информации существует большое количество критериев [1]. Эффективность этих методов во многом зависит от объема исследуемой статистической выборки. Решение задачи идентификации пользователя по клавиатурному почерку связано с использованием набора данных, ограниченных временем набора текста до 20 секунд, а так же количеством пользователей, принявших участие в эксперименте, которое составляет 15 человек. Таким образом, исследуемая задача характеризуется ограниченным объемом данных, поэтому выбор оптимального метода обнаружения аномальных значений в условиях малого количества исходной информации является актуальной задачей.

По оценкам авторов [2], во входных процессах может содержаться до 5-10% аномальных значений. Однако даже при меньшем их количестве опасность представляет каждое такое значение, поскольку его появление может привести к неправильным оценкам и выводам по отношению к исследуемому процессу.

Задача обнаружения аномалий решается как на основе статистических моделей, так и с использованием машинного обучения.

Статистические методы основаны на предположении, что в основе данных лежит некоторое вероятностное распределение. Статистические тесты, как правило, применяют для отдельных признаков и отлавливают экстремальные значения, называемые грубыми ошибками. Пример наличия грубой ошибки в данных приведен на рисунке 1. Возникновение таких ошибок является нередким случаем для данной задачи, поскольку при наборе текста пользователем возможно влияние внешних отвлекающих факторов или усталости, снижение концентрации внимания и других причин, приводящих к появлению в выборке аномальных значений.

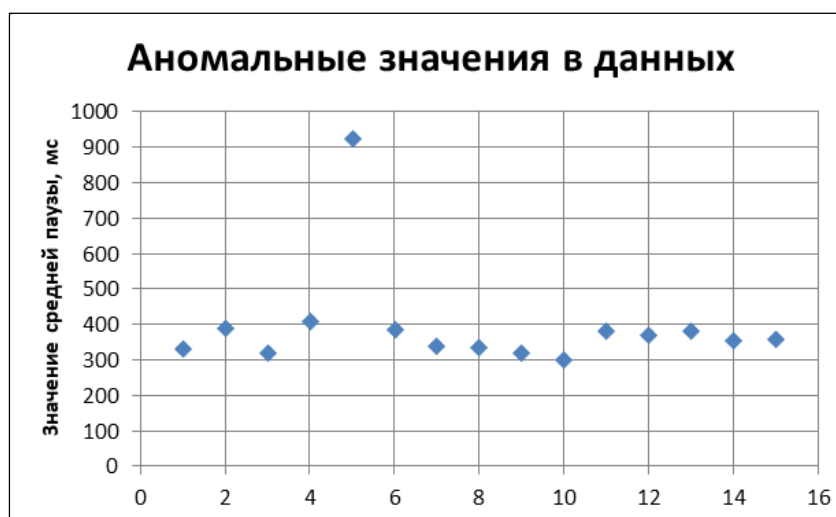


Рисунок 1. Пример аномальных значений в выборке

Оценка значений выборки, которые можно отнести к категории грубых ошибок, может производиться с помощью различных критериев, таких как, например, критерий Стьюдента, Фишера, Львовского, Диксона и т.д. Обзор данных критериев подробно рассмотрен в [3], однако следует учитывать тот факт, что не каждый из них дает эффективные результаты на небольших статистических выборках.

Алгоритм исключения грубых ошибок из выборки согласно критерию Стьюдента построен следующим образом.

Пусть набор числовых значений каждого параметра клавиатурного почерка есть X – случайная величина, подчиняющаяся нормальному закону распределения. Например, для параметра «значение средней паузы», представляющей собой среднее значение временных интервалов между нажатиями клавиш, данный набор определяется вектором:

$$X=(x_1, x_2, x_3.. x_n)$$

(1)

Необходимо отсортировать последовательность наблюдений X по возрастанию, где:

$$X_i < X_{i+1} \quad (2)$$

Исключить из последовательности X значение X_i , где $i=1$. (3)

Для оставшихся значений рассчитывается:

- математическое ожидание:

$$M = \frac{\sum_{i=2}^n x_i}{n-1} \quad (4)$$

- дисперсия:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=2}^n (x_i - M)^2}{n-2}} \quad (5)$$

- вычисляется значение параметра T :

$$T = \frac{(x_i - M)}{S}$$

По таблице значений распределения Стьюдента определяется величина z . Если $T > z$, то наблюдение X_i следует отбросить, перенумеровать X и уменьшить n : $n=n-1$. Если $T < z$ и $i=n$, то наблюдение следует оставить.

Применение данного критерия для статистической выборки данных, полученной в рамках проведения экспериментов показало, что к значениям аномальных данных можно отнести 0,01% выборки. Данные значения были исключены из выборки.

Таким образом, предварительный поиск грубых ошибок в данных позволит улучшить качество статистической выборки и снизить количество ошибок при поиске закономерностей в данных.

Список литературы

1. Марчук В.И. Токарева С.В. Способы обнаружения аномальных значений при анализе нестационарных случайных процессов.- Шахты: ЮРГУЭС, 2009
2. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников.- М. ФИЗМАТЛИТ, 2012.
3. Микешина Н.Г. Выявление и исключение аномальных значений [Текст]/Н.Г. Микешина//Заводская лаборатория. — 1966, — Т.38 №3. — С.310-318.
4. Львовский Е. Н. Статистические методы построения эмпирических формул: учеб. пособие для вузов.— М.: Высшая школа, 1988.

ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ МНОГОМЕРНЫХ МНОЖЕСТВ ДЛЯ ФИЛЬТРАЦИИ И СОРТИРОВКИ БОЛЬШИХ ОБЪЕМОВ ДАННЫХ

Жуков П.И., магистр 2 курса гр. АТМ-18-2д
Руководитель: Глуценко А.И.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

В статье рассмотрены математические предпосылки оптимизации вычислительных структур в составе информационно-вычислительных комплексов. Представлено решение по оптимизации алгоритмов фильтрации и сортировки на основе взаимодействия многомерных множеств. Приведены сравнение классического итеративного подхода к фильтрации и подхода, предложенного авторами.

Ключевые слова: Data Mining, Big Data, многомерные множества, алгоритмы фильтрации, быстродействие, производительность, вычислительные структуры.

Введение

Современные информационно-вычислительные комплексы (ИВК) представляют собой модульные системы, состоящие, как из технических, так и программных средств. Одним из основных модулей, определяющих качество всего комплекса, наряду с аппаратной частью ИВК, является информационная система (ИС), которая выполняет агрегирование и обработку информации. Качество самой ИС и её взаимодействия с технической базой ИВК определяют основной критерий работы системы – быстродействие [1].

В настоящий момент ИВК задействуются во многих аспектах повседневной жизни: 1) координация товаров и услуг (логистика), управление персоналом (планирование, удаленное руководство и т.д); 2) расчет инженерных и экономических показателей; 3) анализ социально-экономических показателей; 4) управление технологическими процессами и так далее. Снижение быстродействия провоцирует следующие проблемы при взаимодействии с ИВК: 1) устаревание информации до окончания её обработки; 2) получение актуальной информации с запаздыванием; 3) общее нарушение работы всего вычислительного комплекса. Традиционно решение проблем быстродействия лежит в области модернизации аппаратно-технической части и оптимизации используемых ИС. Причем зачастую решения оптимизировать вычислительные алгоритмы и структуры ИС в составе ИВК дают больший прирост быстродействия, чем замена аппаратной части, за исключением ситуации полного морального устаревание последней [2].

Исходя из вышеизложенного, предлагается рассмотреть оптимизацию подхода к фильтрации сортировки большого набора данных, состоящих из качественных и количественных метрик, собираемых с автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП), так как поддержание высокого быстродействие ИВК в данной области является критически важной задачей, позволяющей обеспечить качественное выполнение всего технологического режима.

Предпосылки оптимизации алгоритмов.

Процесс оптимизации вычислительных структур (ВС) и алгоритмов тесно связан с аппаратной частью ИВК, а именно, с оперативной памятью системы (ОЗУ) и центральным процессорным устройством (ЦПУ). Пускай для произвольного вычислительного алгоритма: I – единица информации, обработанная алгоритмом, задействовав вычислительную мощность ЦПУ (P), тогда критерий оптимальности всей вычислительной структуры (O_s) из N -алгоритмов можно представить в форме (1).

$$O_s = \left(\sum_{j=1}^N I_j \right) / P, \text{ где } O_s \rightarrow 1 \quad (1)$$

В данной интерпретации подобный показатель оптимальности представляет собой процент задействованных свободных ресурсов системы в рамках ВС и лежит в диапазоне $[0;1]$. В таком виде показатель из уравнения (1) можно интерпретировать как отношение суммы всей информации, обработанной вычислительной структурой, к производительности аппаратной части. Исходя из подобной интерпретации, можно сделать вывод, что в случае если $Os > 1$ имеет место нехватка вычислительных ресурсов и требуется модернизация системы на аппаратном уровне. В случае же если $Os < 1$, целесообразней оптимизировать ИС. В качестве критерия оптимизации можно выделить время выполнения отдельных алгоритмов и время всей структуры. Пусть единица вычислительной мощности ЦПУ (P) – это количество информации (E), которую данное устройство может обработать в соответствии со своей производительностью (k) в единицу времени (t) (2).

$$P = (E * k) / t \quad (2)$$

Исходя из вышеописанного, подставив уравнение (2) в уравнение (1) можно получить следующий вид критерия оптимальности (3).

$$Os = (\sum_{j=1}^N I_j) / (\frac{E * k}{t}) \Rightarrow Os = (\sum_{j=1}^N I_j * t) / (E * k) \quad (3)$$

Если считать запасом производительности аппаратной части знаменатель ($E*k$), то можно считать, что, чем меньше время работы вычислительной структуры (t), тем больше в рамках заданного запаса может быть обработано информации ($\sum I$).

Основываясь на вышеизложенном, предлагается рассмотреть наиболее часто встречающиеся алгоритмы в рамках вычислительных структур – алгоритмы сортировки и классификации информации. В современных ИС, данные алгоритмы могут быть встречены, как в блоках сбора и хранения информации, так и в блоках первичной или вторичной обработки и превращения информации в данные [3].

В рамках теории реляционных баз данных (БД), которая описывает наиболее популярную структуру для хранения информации, существует свой типизированный язык T-SQL в рамках которого реализованы оптимальные алгоритмы взаимодействия с данными, в том числе и основанные на операциях над множествами. Для вычислительных блоков, реализующих иные функции ИС, подобные оптимизационные алгоритмы являются продуктами проецирования опыта разработки в рамках определенных программных сред на решаемую задачу. Как правило, операции фильтрации и сортировки реализуются итеративным перебором и не всегда являются оптимальными, что не раз было доказано в рамках упомянутой выше теории реляционных БД [4].

Предлагается рассмотреть подход взаимодействия многомерных множеств для решения задачи оптимизации алгоритмов фильтрации и сортировки.

Реализация алгоритма фильтрации и его сравнение

Пусть существуют не пустые множества уникальных ключей (A, B, C), объединением которых служит многомерное множество $\{D\}$ условие формирования которого представлены в (4), где D_a, D_b и D_c это подмножества $\{D\}$, содержащие элементы $\{a, b, c\}$ из одноименных множеств. Пусть также существует целевой многомерный массив $\{X\}$ схожей структуры, для которого справедливы следующие условия (5).

$$A \cup B \cup C = \{\forall D_a \in A \wedge \forall D_b \in B \wedge \forall D_c \in C\} = \{D\} \quad (4)$$

$$\exists X_a \in A; \exists X_b \in B; \exists X_c \in C \Rightarrow \forall X_a \notin A; \forall X_b \notin B; \forall X_c \notin C \quad (5)$$

Необходимо отфильтровать массив $\{X\}$, используя уникальные ключи из массива $\{D\}$, для чего применим пересечение множеств и получим многомерное множество схожей структуры $\{M/ Ma; Mb; Mc\}$, для которого действуют следующие параллельные условия (6).

$$\begin{aligned} \forall M_a \in D_a \wedge \forall M_b \in D_b \wedge \forall M_c \in D_c \\ \forall M_a \in X_a \wedge \forall M_b \in X_b \wedge \forall M_c \in X_c \end{aligned} \quad (6)$$

Исходя из условий (6) можно сделать вывод, о том, что множество $\{M\}$ одновременно является подмножеством для $\{D\}$ и для $\{X\}$, что делает возможным следующие условие (7).

$$\forall D_a \in X_a \wedge \forall D_b \in X_b \wedge \forall D_c \in X_c \Rightarrow \forall A \in X_a \wedge \forall B \in X_b \wedge \forall C \in X_c \quad (7)$$

Исходя из всего вышеперечисленного можно сделать вывод, что множества A , B и C , для которых выполняется условие (5), могут являться при этом фильтрующими множествами, обеспечивая пересечения с множеством $\{X\}$ в точках $\{X_a; X_b; X_c\}$ и, при соблюдении условия (7), формируя некоторое непустое многомерное подмножество $\{M\}$, которое будет содержать все данные в соответствии с ключами (A , B и C).

Для практического подтверждения описанной выше теории было решено разработать два алгоритма фильтрации: основанный на итеративной переборе и основанный на пересечении множеств. В качестве тестового набора данных использовалось многомерное множество $\{560000 \times 15\}$, которое фильтровалось одномерными множествами уникальных ключей размерностью $\{A = 960, B = 56, C = 21\}$. В качестве среды использовался язык R и R-studio. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 2. Результаты тестирования

Результаты тестирования алгоритмов	
Тип алгоритма	Время выполнения, сек
Итеративный перебор	22712.29
Операции над множествами	18557.25

Список литературы

4. J.C. Gibson. The Gibson Mix // Technical Report. TR 00.2043. – Poughkeepsie, NY: IBM Systems Development Division, 1970.
5. Бородакий Ю.В., Лободинский Ю.Г. Эволюция информационных систем (современное состояние и перспективы). – М.: Горячая линия - Телеком, 2011. – 368 с.
6. Magnus Lie Hetland. Python Algorithms: Mastering Basic Algorithms in the Python Language. – Apress, 2010. – 336 p.
7. Коннолли Т., Бегг К. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика – 3-е изд. – М.: Вильямс, 2013. – 1436 с.

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ WEB-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИС УЧЁТА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ ПРЕДПРИЯТИЯ

Востриков С.И., студент 3 курса

Руководитель: Назарова О.И.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС» Оскольский политехнический колледж

В настоящее время не возникает сомнений вопросы актуальности и востребованности интеграции Интернета и web-технологий в разработку информационных систем предприятия, для решения различных задач. При современном развитии телекоммуникационных средств информатизации, информационные системы, на базе web-технологий являются наиболее распространёнными.

В данной статье рассматривается вопрос проектирования ИС учёта оборудования для организации компьютерных сетей с применением современных web-технологий.

Учет электрических приборов и оборудования для организации компьютерных сетей – это комплекс мер, направленных на точный контроль имеющегося, списанного, заказанного оборудования. Информационная система предполагает проведение анализа и последующую оценку работоспособности оборудования, а также реализацию плана действий при выходе оборудования из строя.

Web-разработка – процесс создания веб-сайта или веб-приложения. Основными этапами процесса являются веб-дизайн, вёрстка страниц, программирование для веб на стороне клиента и сервера, а также конфигурирование веб-сервера [1].

Главными достоинства применения web-приложений являются:

- не требуется установка сторонних ПО;
- кроссплатформенность;
- возможность разрабатывать и внедрять как собственные компоненты, так и сторонние модули.

Рассматриваемая в данной статье ИС реализована с помощью современных web-технологий. А именно PHP фреймворк Yii2 и СУБД MySQL.

PHP — один из самых популярных и востребованных языков программирования.

Yii2 — это высокоэффективный основанный на компонентной структуре PHP-фреймворк для разработки масштабных веб-приложений. Он позволяет максимально применить концепцию повторного использования кода и может существенно ускорить процесс веб-разработки. Название Yii означает простой, эффективный и расширяемый [1].

MySQL — свободная реляционная система управления базами данных. Разработку и поддержку MySQL осуществляет корпорация Oracle.

Первым этапом проектирования любой ИС является анализ входных и выходных данных. Этот процесс представляет собой преобразование входных потоков данных в выходные в соответствии с определенным алгоритмом. При определении входных данных, учитывались основные процессы требующие автоматизации на предприятии, а именно учета электрооборудования и электрических машин.

Входная информация – информация, которая поступает из других источников или систем, либо вводится вручную. В данной информационной системе входные данные заносит администратор.

Выходная информация – информация, которая является результатом работы. В данной информационной системе выходной информацией будут являться автоматически сгенерированные отчеты.

Схема выходных, выходных потоков данных представлена на рисунке 1.

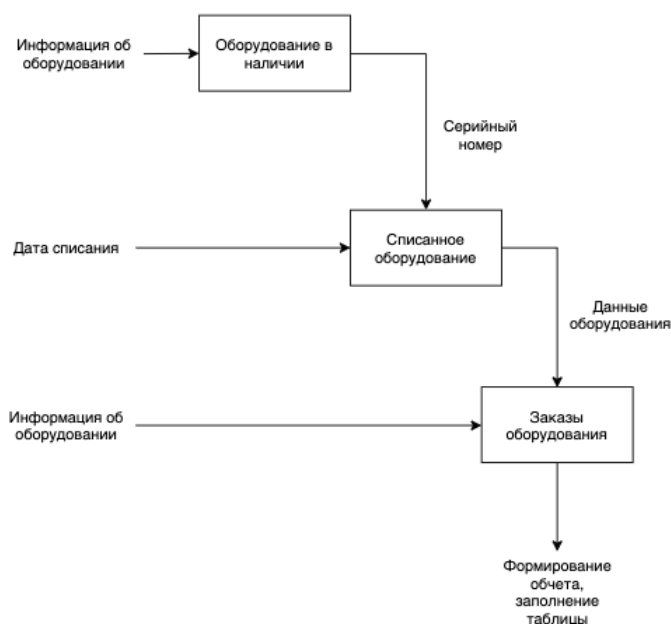


Рисунок 1 – Схема входных, выходных потоков данных

На основе анализа входных и выходных данных была построена инфологическая модель и схема базы данных, представленная на рисунке 2.

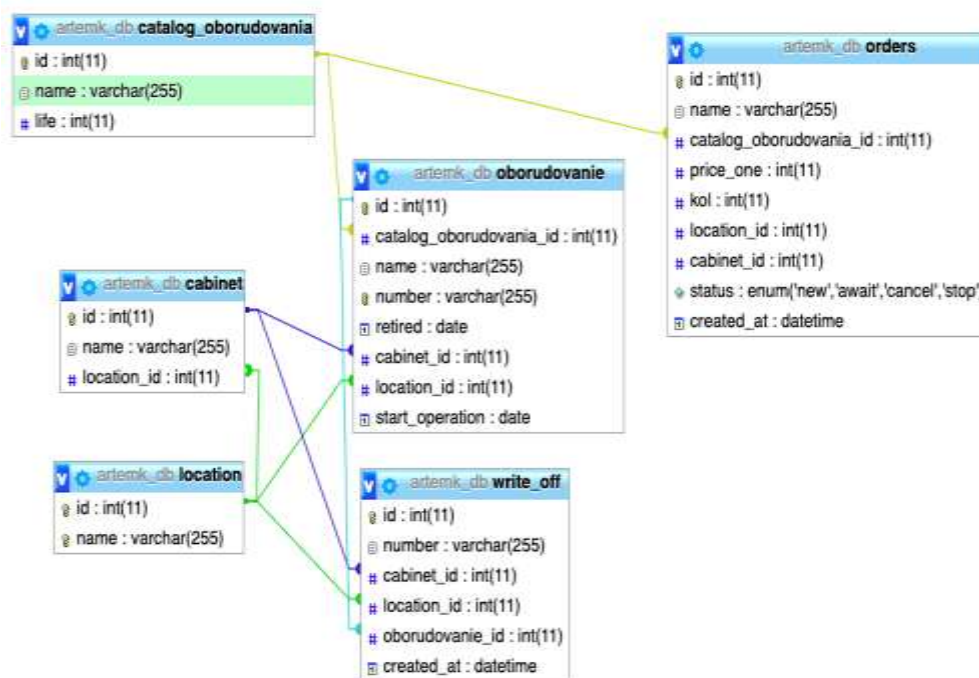


Рисунок 2 – Схема базы данных

Для работы приложения были реализованы запросы посредством функционала фреймворка Yii2, который позволил:

- использовать стандартные способы решения задач, устраняя запутанность кода.
- сократить время, затрачиваемое на решение таких задач, как проверка форм и безопасность.
- облегчить поддержку кода с использованием общей архитектуры и методов.

Примеры реализации запросов представлены на рисунках 3-5.

```

public function actionLocation()
{
    $query = Location::find();
    $provider = new ActiveDataProvider([
        'query' => $query,
        'pagination' => [
            'pageSize' => 7,
        ],
        'sort' => [
            'defaultOrder' => []
        ],
    ]);

    $query = $query->all();

    return $this->render( view: 'location', [
        'provider' => $provider,
        'query' => $query,
    ]);
}

```

Рисунок 3 – Запрос «Вывод отделений»

```

public function actionOborudovanie()
{
    $model = new OborudovanieForm();
    if($model->load(Yii::$app->request->post())) {
        return Yii::$app->response->redirect(['/oborudovanie/index',
            'cabinet' => $model->cabinet_id,
            'location' => $model->location]);
    }
    return $this->render( view: 'oborudovanie', [
        'model' => $model,
    ]);
}

```

Рисунок 4 – Запрос «Вывод оборудования»

```

public function actionCreate()
{
    $model = new Oborudovanie();

    if ($model->load(Yii::$app->request->post()) && $model->save()) {
        return $this->redirect(['view', 'id' => $model->id]);
    }

    return $this->render( views: 'create', [
        'model' => $model,
    ]);
}

```

Рисунок 5 – Запрос «Добавление оборудования»

Таким образом, используя современные средства web-программирования, была реализована полнофункциональная информационная система, позволяющая решать задачи учета электрических приборов и оборудования для организации компьютерных сетей предприятия.

Список литературы

1. Документация фреймворка Yii2: [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://yiiframework.com/guide/>

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ЧАШЕВОГО ОКОМКОВАТЕЛЯ

ОАО «Стойленский ГОК»

Золотых Р.В., студент 4 курса, гр ЭТ-16-1Д

Руководитель: Гамбург К.С.

*Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова
(филиал) федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования НИТУ «МИСиС»*

Производство окатышей является одним из важнейших направлений в интенсификации развития черной металлургии. Необходимость совершенствования технологий окомкования вызвана тем, что в настоящее время разрабатываются все более бедные руды, требующие глубокого обогащения и тонкого измельчения [1].

Для окускования руд применяются несколько видов обработки концентрата: агломерация, брикетирование, окомкование.

Окомкование производится на технологических агрегатах - окомкователях. Существуют различные их виды: барабанные, конусные и тарельчатые.

Тарельчатый (чашевый) окомкователь состоит из чаши, расположенной под необходимым из технологических условий углом, механизма вращения и наклона чаши, опоры с установленным на ней приводом, станины, устройства для очистки днища и бортов чаши, систем смазки с охлаждением масла редуктора и увлажнением шихты [2].

Привод вращения чаши, смонтированной на опоре, состоит из асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором (АДК), с управлением от преобразователя частоты (ПЧ).

В статье рассматривается выбор векторного или скалярного управления скоростью вращения ротора двигателя привода чашевого окомкователя [3].

Векторное управление является методом управления электродвигателем переменного тока, обеспечивающим управление вектором магнитного потока ротора [4].

Скалярное управление (частотное) - метод управления электродвигателем переменного тока, который заключается в том, чтобы поддерживать постоянным отношение напряжение/частота во всем рабочем диапазоне скоростей, при этом контролируется только амплитуда и частота питающего напряжения [5].

В среде MATLAB Simulink были синтезированы модели асинхронного электропривода с векторным управлением (см. рис 1) и со скалярным (см. рис 3).

Результаты моделирования электропривода с векторным управлением приведены на рис 2.

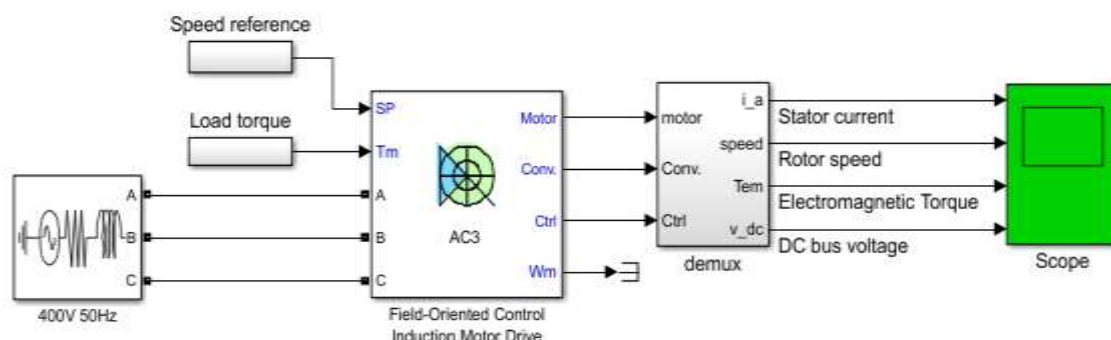


Рис. 1 - Модель асинхронного электропривода с векторным управлением

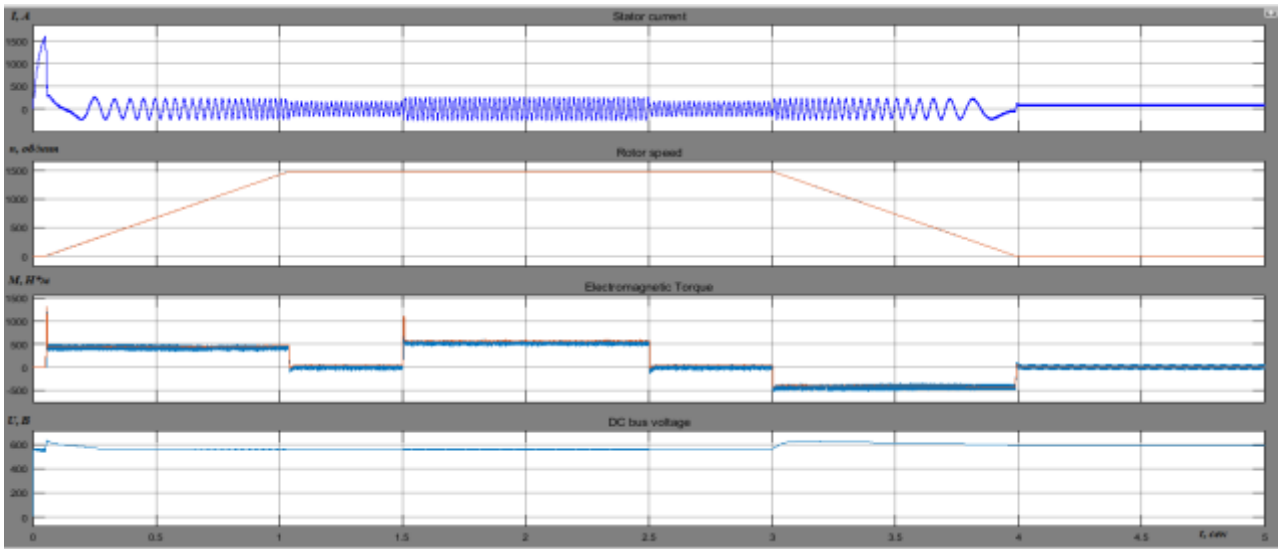


Рис. 2 – Графики скорости, электромагнитного момента, тока статора и напряжения при векторном управлении

Модель асинхронного электропривода со скалярным управлением представлена на рис 3, результаты моделирования электропривода со скалярным управлением приведены на рис 4.

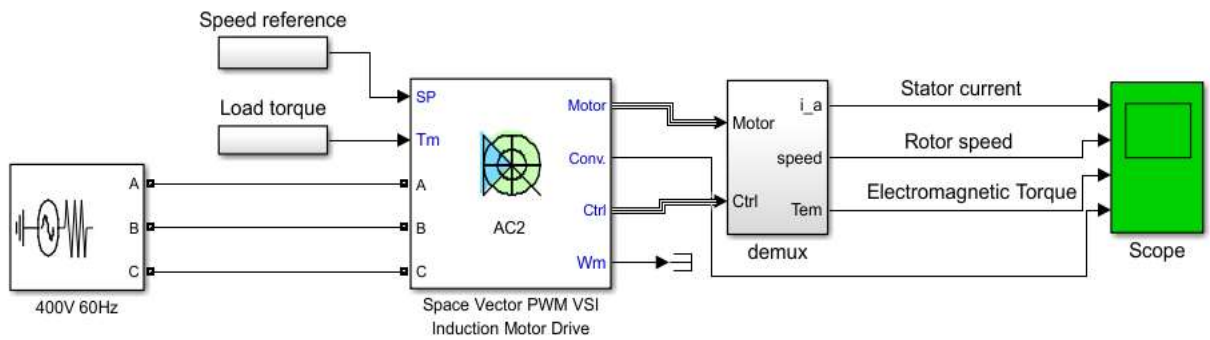


Рис. 3 - Модель асинхронного электропривода с скалярным управлением

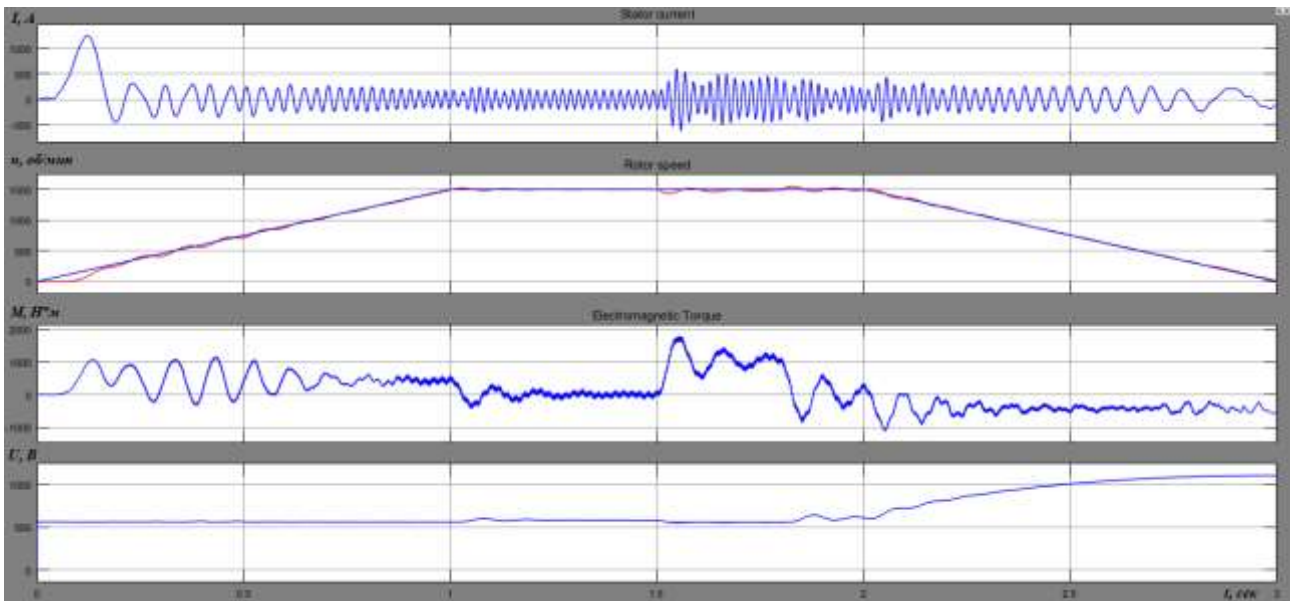


Рис. 2 – Графики скорости, электромагнитного момента, тока статора и напряжения при скалярном управлении

При векторном управлении значения пускового тока слишком велики, но при этом скорость выходит на задание практически без колебаний. Момент также выходит на свои значения без каких-либо отклонений.

При скалярном управлении значения пускового тока ниже, чем при векторном, однако присутствуют видимые колебания скорости и момента при его пуске и выходе на задание, что не соответствует требуемому результату.

Результаты моделирования показывают, что векторное управление, несмотря на сложность расчётов и настройки, более надёжное и эффективное по сравнению со скалярным управлением, так как при скалярном управлении присутствуют колебания скорости при пуске и набросе нагрузки, что недопустимо.

Список литературы

1. Полещенко, Д.А. Повышение эффективности управления чашевым окомкователем путём совершенствования алгоритмов экстремального регулирования: дис. ...канд. технич. наук: 05.13.06 / Полещенко Дмитрий Александрович, Старый Оскол., 2007. – 161 с.
2. Расчет металлургических машин и механизмов / В. М. Гребеник, Ф. К. Иванченко, В. И. Ширяев.— К.: Выща шк. Головное изд-во, 1988.—448 с, 224 ил., 71 табл.— Библиогр.: 35 назв. ISBN 5—11—000063—8.
3. Автоматизированный электропривод: сборник трудов международной научно-практической конференции / И. Б. Зобов, А. А. Прокопов, П. А. Авдошенко, Ю. В. Сербин; Санкт-Петербург, 20-21 мая 2010 года / под ред. проф. А. Н. Иванова; ГОУВПО СПбГТУРП. – СПб., 2010. – 59 с.
4. Векторное управление - Википедия [Электронный ресурс]. - https://ru.wikipedia.org/wiki/Векторное_управление (дата обращения: 06.03.2020).
5. Скалярное управление [Электронный ресурс]. - <https://engineering-solutions.ru/motorcontrol/scalar/> (дата обращения 06.03.2020).

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АЭП ПЕРЕДВИЖЕНИЯ ТЕЛЕЖКИ ЗАВАЛОЧНОГО КРАНА АО «ОЭМК»

Кулешова К.В., студент 4 курса, гр. ЭТ-16-1Д

Руководитель: Гамбург К.С.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»).

В статье рассматривается АЭП передвижения тележки завалочного крана, который предназначен для подъема и перемещения бадьи со скрапом, а также для завалки скрапа в печь. Он представляет собой мост, перемещающийся по крановым путям на ходовых колесах, которые установлены на концевых балках.

Для качественного выполнения перемещения грузов электропривод крановых механизмов должен удовлетворять следующим основным требованиям: регулирование угловой скорости двигателя в сравнительно широких пределах; обеспечение необходимой жесткости механических характеристик привода, особенно регулировочных; ограничение ускорений до допустимых пределов при минимальной длительности переходных процессов; реверсирование электропривода и обеспечение его работы, как в двигательном, так и в тормозном режиме.

Для того, чтобы обеспечить выполнение всех этих требований, в качестве системы управления асинхронным электроприводом выберем векторное управление, которое обеспечивает максимальное быстродействие, возможность регулирования в широком диапазоне скоростей и возможность управления моментом электродвигателя.

Система асинхронного электропривода с векторным управлением представлена на рисунке 1.

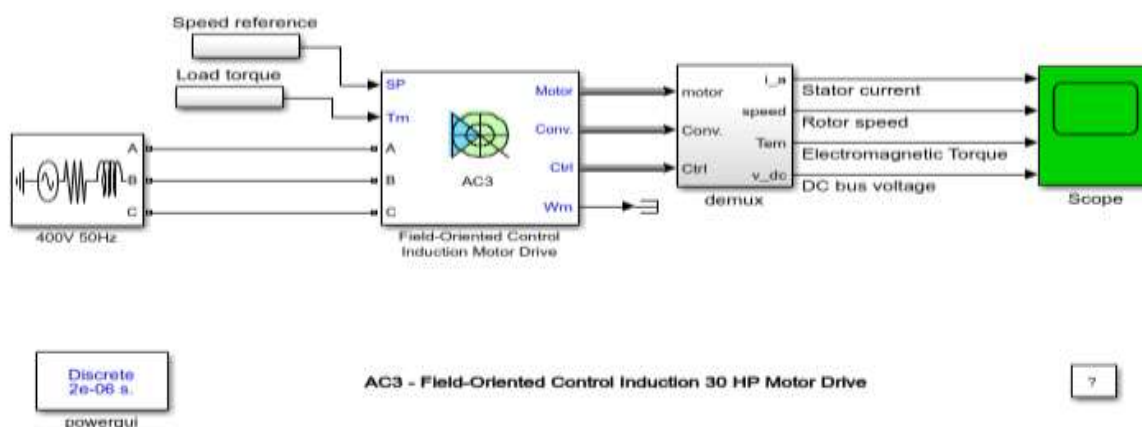


Рис.1 Модель асинхронного электропривода с векторным управлением

В данную АЭП с векторным управлением входит подсистема, представленная на рисунке 2.

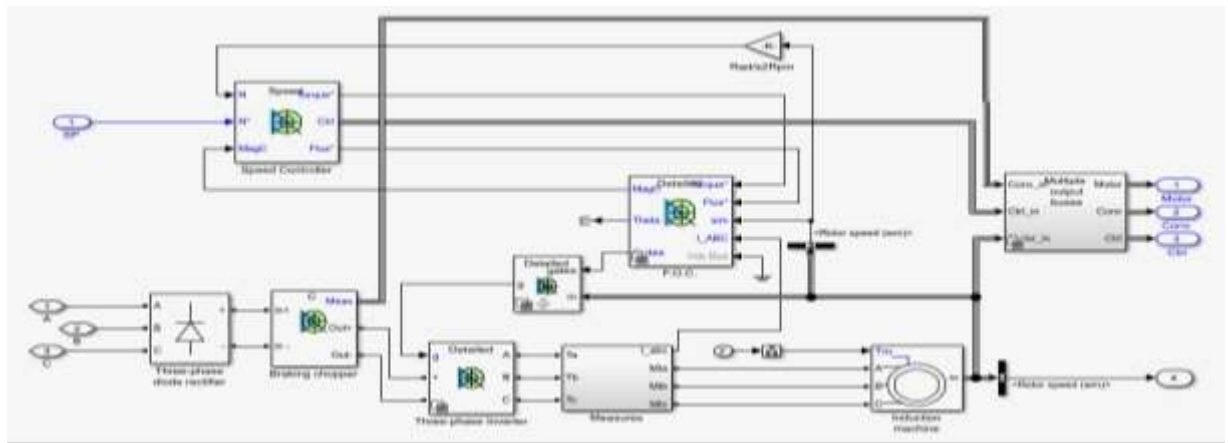


Рис.2 Модель подсистемы векторного управления в MATLAB/Simulink

Подсистема векторного управления состоит из следующих блоков: блок F.O.C. непосредственно векторное управление, блок Speed Controller - регулятор скорости, который представлен ПИ- регулятором, блок тормозного прерывателя, необходимого для предотвращения перенапряжений в звене постоянного тока преобразователя частоты, блок трехфазный диодный выпрямитель, блок трехфазный инвертор.

Промоделировав модель асинхронного электропривода с векторным управлением получили графики временных зависимостей тока статора, скорости ротора, электромагнитного момента и напряжения в звене постоянного тока, представленные на рисунке 3.

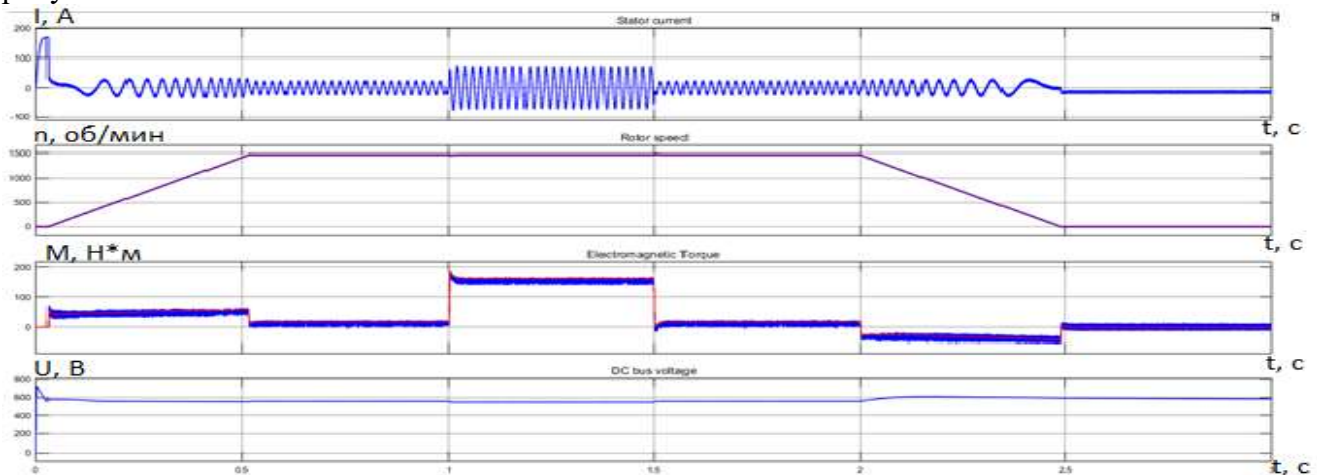


Рис.3 Графики тока статора, скорости, электромагнитного момента и напряжения в звене постоянного тока.

Из графиков видно, что колебания электромагнитного момента незначительны, что система отличается быстродействием и устойчивостью к возмущающим воздействиям.

Список литературы

1. Ключев В.И. Теория электропривода: учебник для вузов / В.И. Ключев. -М.: Энергоатомиздат, 1985. – 560 с.
2. Автоматизированный электропривод. / В.Л.Грузов, С.А. Ковчин, Ю.А. Сабинин – Вологда: ВоГТУ, 2006.– 258 с.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕРМИНАЛА РЕГИСТРАЦИИ ДЛЯ ПАРКА РАЗВЛЕЧЕНИЙ «БОШЕ ПАРК»

Будаков А.С., студент 4 курса

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Сфера продаж и предоставления услуг является основной и самой востребованной в жизни человека. С ростом числа компаний и увеличением конкуренции, появлялись новейшие решения во всех сферах бизнеса, которые избавляли клиентов от многих проблем, однако некоторые сложности актуальны и в наши дни, например – очереди.

«Боше парк» это крупнейший в городе развлекательный центр со средней месячной проходимостью 12000 человек. Основными услугами являются: посещение парка и его аттракционов, игр на игровых аппаратах, проведение дней рождений, а также боулинг. Наибольшая посещаемость выпадает на конец недели и праздничные дни. Именно в такие моменты проблема очередей стоит особенно остро.

Одним из методов борьбы с очередями является увеличение количества касс. Однако, данное решение сопряжено со значительными затратами на пос-терминал, фискальный накопитель, кассовый аппарат, сканер штрих-кодов, лицензионную программу, услуги по настройке работы кассы, зарплату кассирам. Из-за высокой стоимости приобретения и ежемесячных отчислений в виде заработных плат, использование данного способа не релевантно.

Новым этапом информатизации центров развлечений и иных предприятий работающих в сфере потокового обслуживания посетителей является отказ от привычных кассиров и замена их электронными терминалами или, как их называют, киосками самообслуживания. Этот вариант хорошо зарекомендовал себя на рынке своей надежностью, неприхотливостью и простотой эксплуатации. Ко всему прочему, стоимость готового терминала ниже комплектного рабочего места кассира. И кажется, что это идеальный вариант, но тут вмешивается специфика оказываемых услуг. Так наш развлекательный центр оказывает услуги для детей в возрасте от 0 до 18 лет, и существует огромное различие между аттракционами для разных возрастных групп, поэтому отдать посетителям полностью выбор развлечения для своего ребенка мы не можем из соображений безопасности.

Помимо основного действия продажи кассир просит человека заполнить согласие с правилами посещения парка, в котором нужно указать как личные данные взрослого посетителя (такие как ФИО, и контактный телефон), так и данные о детях (ФИО, дата рождения). Заполнение согласия является обязательным условием каждого посещения парка) На заполнение анкеты у людей уходит от 2 до 7 минут, что также непозволительно долго. В упрощенном виде цепочку действий можно увидеть на рисунке 1.

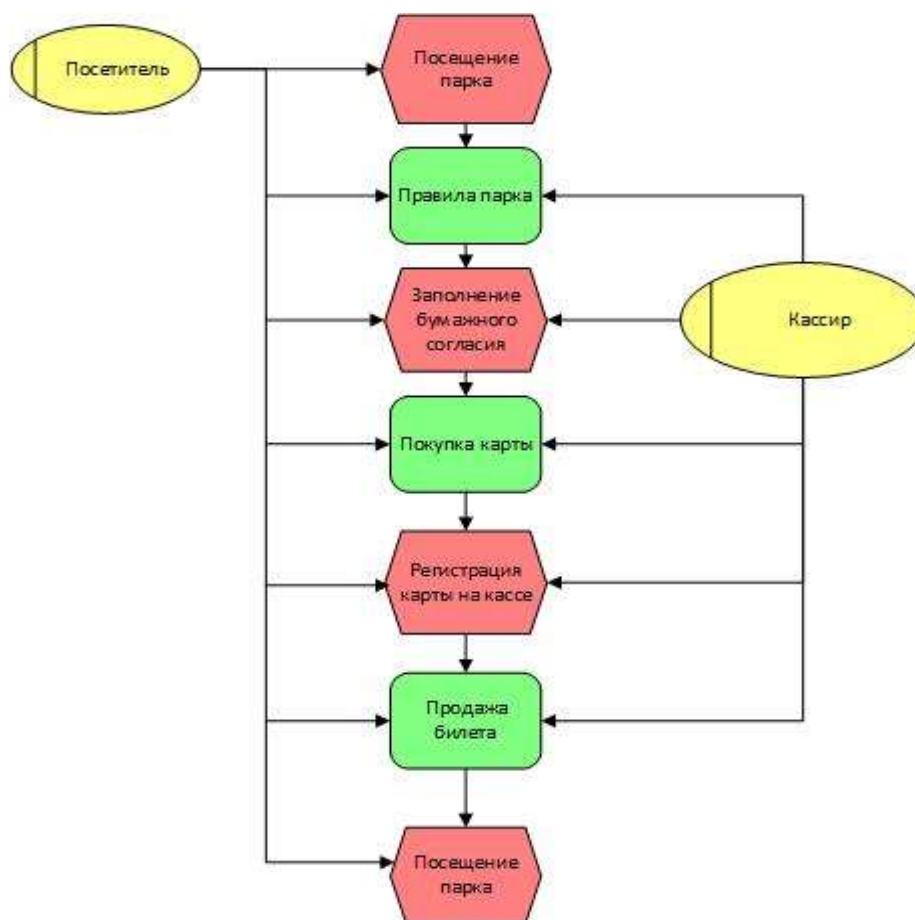


Рисунок 1 - Событийная цепочка бизнес-процесса покупки билета

Поэтому было решено разработать терминал регистрации посетителей и заполнения электронного согласия.

После анализа поведения посетителя на кассе были выявлены следующие требования к устройству:

- Дружественный интерфейс и удобство эксплуатации.
- Возможность заполнения анкеты владельца и совладельца клубной магнитной карты для организации семейного доступа.
- Возможность создавать и редактировать список детей, с которыми пришел посетитель и законным представителем которых он является.
- Возможность быстрой авторизации повторного посетителя через магнитную карту.
- Проверку заполнения анкеты кассиром и возможность ее редактирования.
- Хранение данных и предоставление удобного инструмента для поиска анкеты посетителя для кассира по неполным данным.

Когда основной функционал был утвержден, начались поиски готового решения или частично-реализованного проекта на рынке программных продуктов. Так, несмотря на большую популярность киосков самообслуживания в сфере общепита, использовать их нецелесообразно из-за их полнофункциональной кассы с дорогостоящей лицензией. Также не подошли киоски операторов связи и банкоматы по причине все того же кассового модуля и излишней защищенности. Лучшим примером из всех оказались электронные очереди современных больниц. Взяв их за основу и переработав интерфейс и функциональность, мы получили терминал электронной регистрации и заполнения электронного согласия первой версии.

Разработка будет состоять из двух основных модулей - «Терминала» для приходящие посетителей и «Кассы» для сотрудника парка. Также необходим сервер для хранения базы данных.

Работа посетителя с терминалом может развиваться по двум сценариям, в зависимости от того имеется у посетителя клубная карта или нет.

Первый – для повторных клиентов, уже владеющих картой. Авторизация в системе происходит с помощью считывателя магнитных карт, далее посетитель выбирает свой профиль и редактирует список детей при необходимости, иначе просто подтверждает его. После этих действий согласие отправляется на подтверждение кассиру, и при необходимости его можно будет быстро найти и распечатать.

Второй – для уникальных посетителей без карты., для них на терминале есть специальная кнопка «У меня нет карты», по нажатию которой человеку предлагается заполнить анкету владельца/совладельца карты. Также необходимо заполнить список детей, которых сопровождает взрослый, после чего идет блок ознакомления с правилами, с которые необходимо прочитать и подтвердить это, оставив образец подписи. После выполнения этих действий анкета и согласие отправляется кассиру для дальнейшей обработки.

Когда анкета приходит на устройство кассира, он должен просмотреть эту анкету на корректность заполнения, при необходимости исправить опечатки вместе с клиентом, а затем, в случае, если это новый клиент, в специальное поле вписывается номер карты, которую получает клиент, в ином случае, клиенту по необходимости выдают браслет-ключ от шкафчика и приписывают его номер в специальное поле на это посещение.

Помимо подтверждения и редактирования анкет, у кассира есть возможность найти анкету или согласие по неполным данным, в случае, если ребенок потерялся и не может назвать полное имя родителя или если у него будет только браслет на руке. На специальной форме кассир вводит известные данные и находит анкету владельца карты, где указана полная информация и все доступные способы связи.

В роли физического устройства для терминала был приобретен металлический корпус с сенсорным экраном и стандартной материнской платой все-в-одном, дополнительно был закреплен картридер и обычная веб-камера. Для рабочей станции кассира было решено использовать планшет под управлением системы Windows. Само приложение было реализовано с помощью PHP и JS кода, базы данных MySQL и оформлено в HTML+CSS. В готовом виде с приложением можно ознакомиться в развлекательном центре.

В заключение хочется сказать, что несмотря на успешную разработку и внедрение один терминал не решает проблему, для ликвидации очередей потребуется больше устройств. Также нужны сотрудники, которые смогут помочь посетителям в работе с терминалом. Со временем произойдет посещение к такому способу взаимодействия и вновь пришедшему человеку потребуется не больше 2-3 минут для заполнения согласия и входа в парк. В будущем все же планируется реализовывать продажу на терминале и максимально автоматизировать процесс входа в парк и отслеживания посетителей. Эта сложная и долговременная стратегия, которая поможет получить конкурентное преимущество, но фоне других развлекательных центров.

Список литературы

1. Симонова А.Г. Управление данными. Методические указания к выполнению курсовой работы. Старый Оскол. СТИ НИТУ МИСиС. 2013. - 72 с.
2. Коваль А.Г., Григорьева А.С. Инновации в розничной торговле: технологии самообслуживания как путь повышения конкурентоспособности компаний // ИННОВАЦИИ — 2012. — №7. — С. 78-85.

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА ПЕРЕМЕЩЕНИЯ МАРКИРУЮЩЕЙ ГОЛОВКИ

Соболев И.А., студент 4 курса

Руководитель Халапян С.Ю.

*Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова
(филиал) федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования НИТУ «МИСиС»*

Одной из задач, решаемых в ходе НИОКР «Разработка и внедрение системы автоматизированного распознавания клейма литой заготовки на загрузке печей нагрева СПЦ-1», являлась разработка опытного образца маркировочной системы, обеспечивающей нанесение дублирующей маркировки на посту ЭСПЦ АО «ОЭМК» для дальнейшего ее распознавания на посту управления №7 СПЦ-1.

В настоящее время каждая литая заготовка на выходе из ЭСПЦ имеет маркировку в виде цифрового кода, нанесенного клеймовочной машиной. Зачастую процессу его визуального распознавания мешают различные дефекты поверхности заготовки, самым серьезным из которых является окалина.

Наличие человеческого фактора приводит к снижению скорости и надежности процесса распознавания. Основной задачей дублирующей маркировки является преодоление этого недостатка существующей системы, т.е. повышение скорости и надежности распознавания литых заготовок на посту №7 СПЦ-1 перед их посадом в печь.

В ходе экспериментов проверялась возможность использования каплеструйного маркиратора МАК-4 для построения дублирующей маркировочной системы. Пример создаваемой им марки приведен на рис. 1. В ходе ее нанесения используется продольное перемещение поверхности маркируемого изделия относительно маркирующей головки. Важнейшей задачей при этом является синхронизация печати и такого перемещения.



Рис. 1. Пример печати марки на специальном пластиковом экране

Поскольку требование равномерности движения литой заготовки является технологически трудновыполнимым, для организации равномерной печати марки, предполагалось использовать энкодер, устанавливаемый на вал одного из приводных электродвигателей рольганга и выдающий внешние синхроимпульсы для печати.

Однако в ходе наблюдения за работой рольганга было замечено существенное проскальзывание литой заготовки относительно роликов. Поэтому было принято решение о создании системы, осуществляющей равномерное перемещение печатающей головки относительно неподвижной заготовки.

Для равномерного перемещения печатающей головки был собран привод линейного перемещения (рис. 2). В качестве опорной базы, а также направляющей привода линейного перемещения используется алюминиевый профиль НХВ3060Е-8. Привод совместим с электродвигателями с фланцем 57 мм (NEMA23) и диаметром вала 8 мм. Подвижная каретка опирается на 4 ролика. Ролики перемещаются по пазам в алюминиевом профиле. Привод в модуле построен на зубчато-ременной передаче.

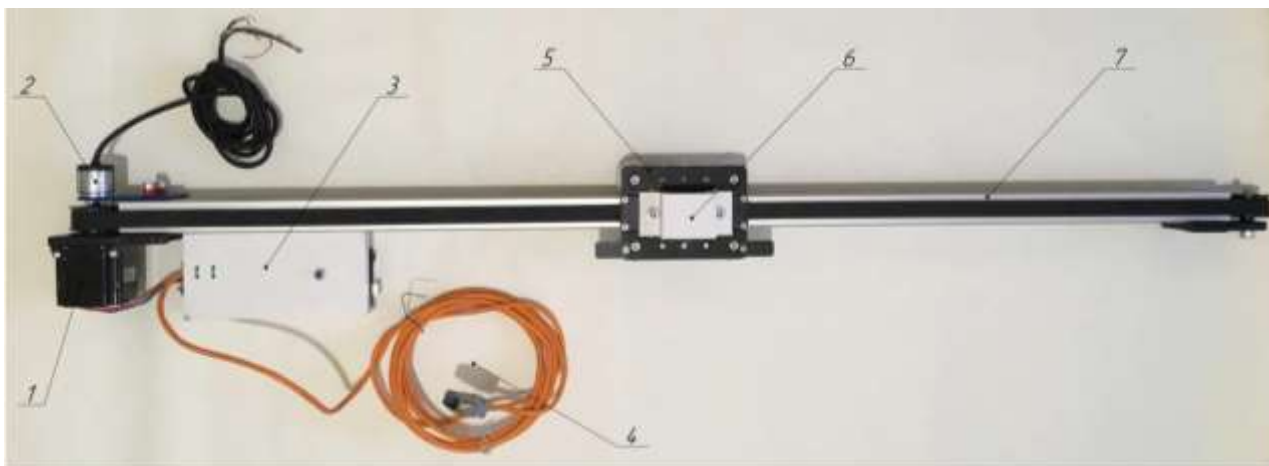


Рис. 2. Привод линейного перемещения:

1- шаговый двигатель; 2- датчик положения ротора; 3- блок управления; 4- кабель коммутации с маркиратором; 5- каретка перемещения; 6- крепление маркирующей головки; 7- направляющая

В ходе экспериментов было выявлено, что при печати на поверхности литой заготовки происходит впитывание пигмента окалиной и изображение получается недостаточно контрастным. Для повышения контрастности изображения было принято решение осуществлять печать марки в несколько проходов (рабочих циклов). В этом случае существенно повышаются требования к точности позиционирования головки при печати.

Для обеспечения равномерности движения и точного позиционирования применена классическая трехконтурная система подчиненного регулирования с последовательной коррекцией. Система управления имеет в составе три контура регулирования: контур регулирования положения, контур регулирования скорости, контур регулирования тока. Приведенная система обеспечивает управление перемещением маркирующей головки, отвечающее заданным критериям точности позиционирования. Функциональная схема системы управления представлена на рис.3.



Рис. 3. Функциональная схема системы управления

Схема комплекса технических средств представлена на рис. 4. Задание на печать поступает из системы верхнего уровня. Функции управления и регулирования реализует контроллер ATmega328P-PU. К нему подключены инкрементальный энкодер, датчик тока и датчики крайних положений, необходимые для реализации алгоритмов противоаварийных защит. Управление двигателем осуществляется через силовой драйвер TMC2130 также подключенный к контроллеру. При прохождении цикла печати контроллер через интерфейс UART формирует сигнал запуска для печатающей головки маркиратора МАК-4. Связь контроллера с системой верхнего уровня осуществляется через протокол Ethernet посредством

модуля W5500.

В результате применения модуля линейного перемещения обеспечено многократное равномерное перемещения маркирующей головки относительно неподвижной литой заготовки. Настройка программно-аппаратного взаимодействия модуля линейного перемещения с маркиратором позволила создать прототип опытного образца автоматизированной дублирующей маркировочно-распознающей системы. Результат работы системы показан на рис. 5.

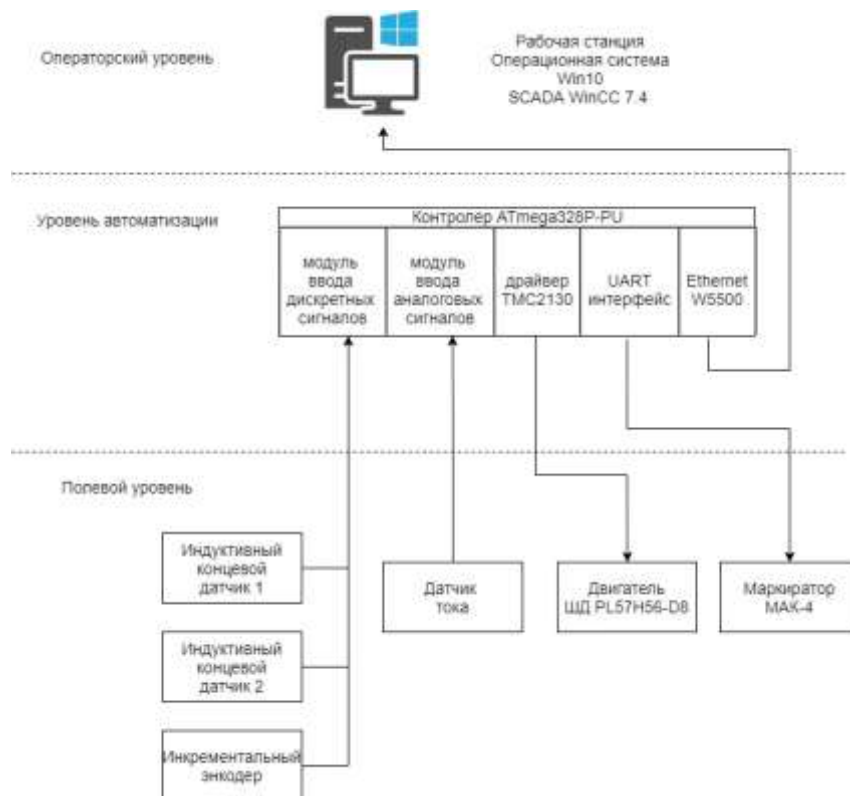


Рис. 4. Схема КТС



Рис. 5. Результат 9-кратной печати на поверхности литой заготовки

Список литературы

1. Поддержание положения в сервоприводе: подчинённое регулирование vs шаговый режим. URL: https://habr.com/ru/company/npf_vektor/blog/392837/
2. Отчет о научно-исследовательской и опытно-конструкторской работе «Разработка и внедрение системы автоматизированного распознавания клейма литой заготовки на загрузке печей нагрева СПЦ-1», Этап 1, Старый Оскол 2019, 53 с.
3. Отчет о научно-исследовательской и опытно-конструкторской работе «Разработка и внедрение системы автоматизированного распознавания клейма литой заготовки на загрузке печей нагрева СПЦ-1», Этап 3, Старый Оскол 2020, 67 с.

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЫСОТОЙ СЛОЯ ДОННОЙ ПОСТЕЛИ ОБЖИГОВЫХ МАШИН ОАО «ЛЕБЕДИНСКИЙ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫЙ КОМБИНАТ»

Котенева О.В., студентка 4 курса

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Описание существующего уровня автоматизации

Существующая в настоящее время АСУТП обжиговой машины выполнена на базе оборудования фирмы SIEMENS с использованием контроллеров S5-155U, S5-115U.

Она осуществляет:

- оперативный контроль технологических параметров обжиговой машины;
- управление технологическими параметрами обжиговой машины;
- оперативный учет основных технико-экономических показателей ФОК.

Контроллер S5-115U обеспечивает контроль параметров дымососов и сигнализацию об отклонениях параметров (предупредительную и аварийную с отключением оборудования).

Функции управления технологическими процессами ОМ реализованы на базе контроллера S5-155U, к которому подключен CP581 для графического отображения технологических параметров (за 72 часа).

Все контроллеры объединены в сеть с помощью SINEC L2. (см. рис.1.1)

Функции управления технологическим процессом ОМ на контроллере S5-155U реализованы таким образом, что техперсонал может, в случае необходимости, работать в ручном режиме с пульта местного управления. Состояние аналоговых сигналов отображается как на мониторе МР-40, так и на мнемосхемах. За время эксплуатации оборудование показало надежность и высокую производительность, однако, средства визуализации, используемые в этой системе, устарели (ОР-30, ТВ-20, МР-40), и требуют замены на наиболее современные с разработкой соответствующего программного обеспечения.

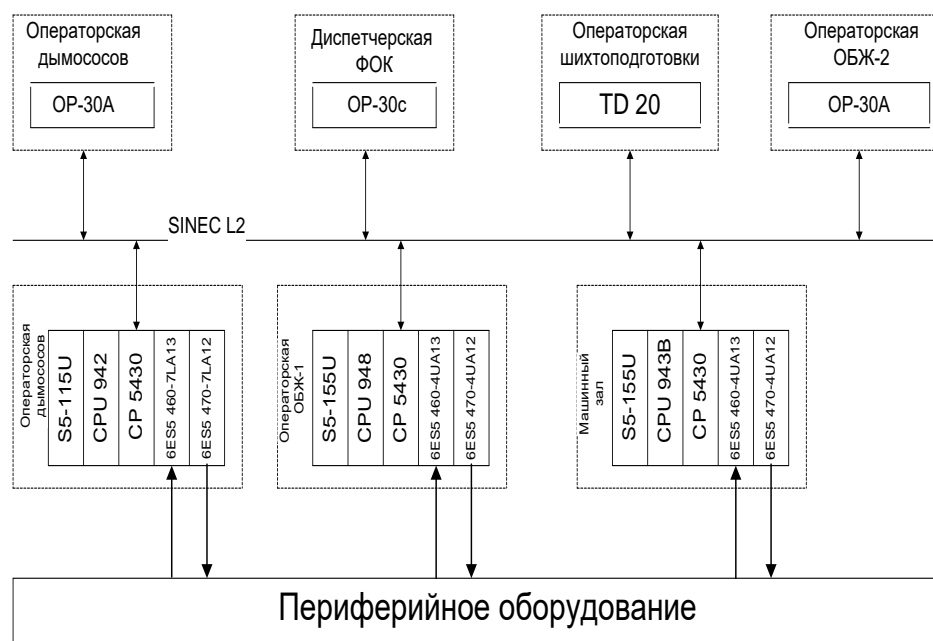


Рис.1.1. Структурная схема существующего уровня автоматизации.

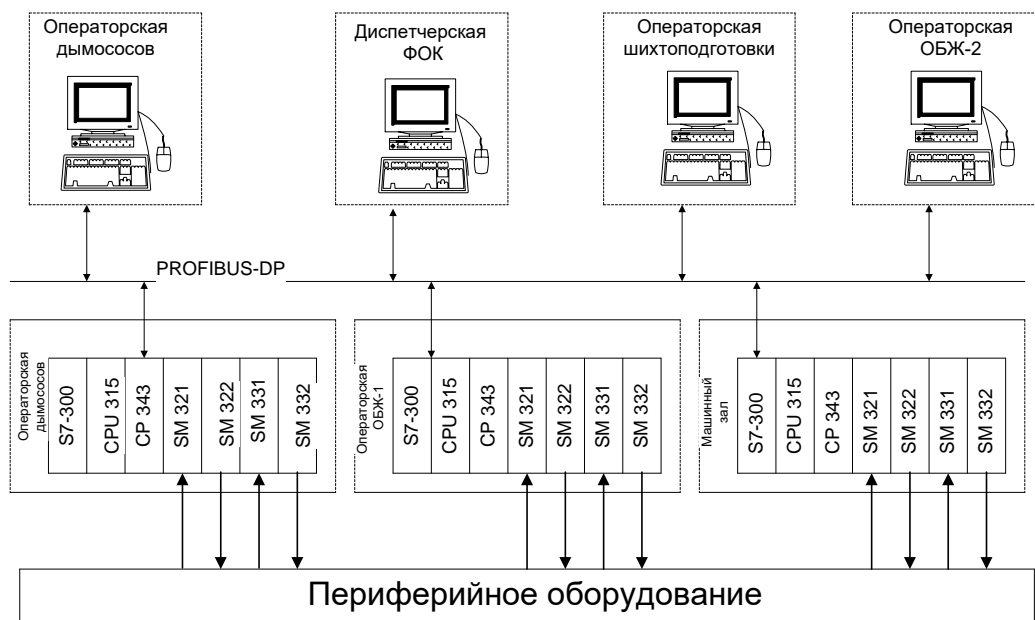
Постановка задачи

Для решения существующих проблем необходимо выполнить следующее:

- разработать структуру системы автоматизации с заменой существующих

технических средств на базе оборудования фирмы «SIEMENS»;

- разработать математическую модель;
- разработать информационное обеспечение;
- выбрать и обосновать технические средства;
- выбрать системное и программное обеспечение;
- оценить надёжность функционирования разработанной системы.



1.2. Предлагаемая структура систем автоматизации

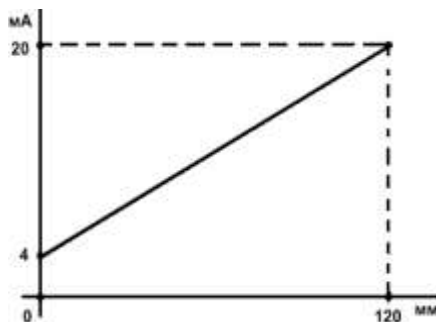
Разработка математического обеспечения

Так как для реализации решения требуемой задачи, необходимо использовать информацию о выходных величинах, к тому же постоянно изменяющиеся параметры технологического процесса и невозможность учета всех возмущений не позволяют использовать разомкнутые системы автоматического регулирования и системы использующие в качестве входного сигнала возмущающее воздействие, то остановим свой выбор на замкнутой САР использующей в качестве входного воздействия отклонения регулируемой величины от заданной.

Для описания процесса регулирования высоты слоя донной постели применим модель идеального мгновенного перемешивания.

Исполнительный механизм – регулируемый шибер постели. Необходимо рассчитать коэффициенты передаточных функций звеньев системы.

Подаваемое на вход задание по высоте слоя донной постели 0-100 мм. преобразуется в электрический сигнал в диапазоне 4-20 мА. Согласно уравнению прямой, проходящей через две плоскости, получим:



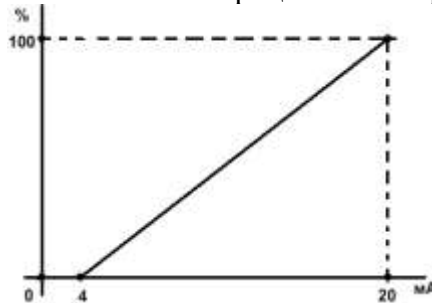
$$\frac{X - 0}{120\text{мм} - 0} = \frac{Y - 4\text{мА}}{20\text{мА} - 4\text{мА}} \quad (1)$$

$$\frac{X}{120\text{мм}} = \frac{Y - 4\text{мА}}{16\text{мА}} \quad (2)$$

$$16x = 120y - 4u \quad (3)$$

$$Y = \frac{16}{120}u + 4 \quad (4)$$

Преобразование электрического сигнала в процентное открытие шибера.



$$\frac{X - 4\text{мА}}{20\text{мА} - 4\text{мА}} = \frac{Y - 0}{100\% - 0} \quad (5)$$

$$\frac{X - 4\text{мА}}{16\text{мА}} = \frac{Y}{100\%} \quad (6)$$

$$Y = 6.25X - 25 \quad (7)$$

В данной задаче входным сигналом служит токовый сигнал (4...20 мА), а выходным (регулируемым) сигналом – процент открытия регулирующего органа

Передаточная функция исполнительного механизма выглядит следующим образом:

$$W_{\text{ИМ}} = \frac{K_{\text{ИМ}}}{25s + 1} \quad (8)$$

$$K_{\text{ИМ}} = 6.25x - 25 \quad (9),$$

$$W_{\text{ИМ}} = K_{\text{ИМ}} \frac{1}{25s + 1} \quad (10)$$

Передаточная функция объекта управления (высота слоя донной постели) определяется отношением максимальной высоты слоя донной постели к проценту полного открытия шибера и равняется 1.2 (120 мм / 100 % = 1.2 мм/%).

На основании проделанного анализа в качестве регулятора примем ПИ – регулятор.

Запишем математическую модель ПИ - закона регулирования в следующем виде:

$$W_{\text{рег}}(S) = K_I n + \frac{K_I u}{S} \quad (11)$$

Пропорционально - интегральный (ПИ) регулятор вырабатывает регулирующее воздействие, пропорциональное отклонению к интегралу от отклонения регулируемой величины.

Разработку и реализацию математической модели системы автоматического регулирования произведем с помощью пакета прикладных программ Math Lab.

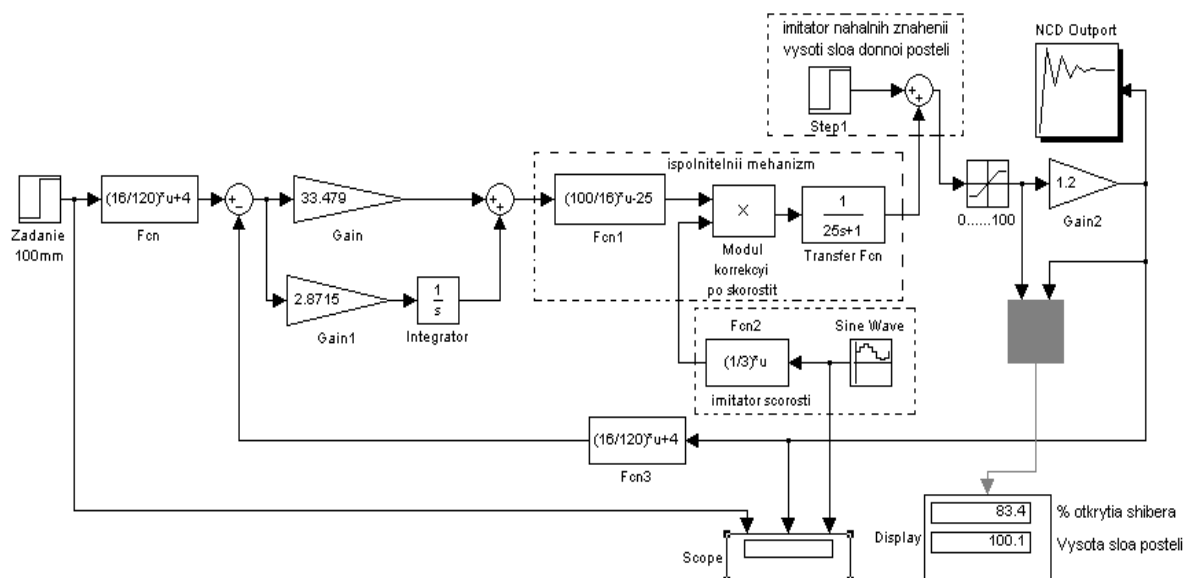


Рис. 1.3. Схема проектируемого контура управления.

Проведя оптимизацию параметров регуляторов, получим следующие значения коэффициентов ПИ – регулятора: $K_p = 33.479$, $K_i = 2.8715$.

Список литературы

1. Ключев А.С., Глазов Б.В., Дубровский А.Х. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие М.: Энергоатомиздат, 2003. – 464 с. URL: [https://www.proektant.org/index.php?topic=1320.0]
2. ГОСТ 7.32-2011 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». URL: [http://vsegost.com/Catalog/]
3. ГОСТ 21.208-2013 «Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах». URL: [http://vsegost.com/Catalog/]
4. ГОСТ 21.408-93 «Правила выполнения рабочей документации». URL: [http://vsegost.com/Catalog/]

РАЗРАБОТКА АИС С ЭЛЕМЕНТАМИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДЛЯ МАГАЗИНА АВТОЗАПЧАСТЕЙ «АВТОСИТИ»

Тынянских М.И., студент 4 курса гр. ИТ-16-1д

Руководитель: Симонова А.Г.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»).

Аннотация. Данная статья посвящена описанию разработки АИС с элементами прогнозирования для магазина автозапчастей «АвтоСити».

Ключевые слова: прогнозирование; автомагазин; бизнес; web-ресурсы.

В современных условиях хозяйствования рынок автозапчастей набирает популярность. С каждым годом количество автомобилей в стране возрастает, в связи с этим прослеживается рост спроса на запчасти для автомобилей.

Стремительно развиваются технологии, повышается научный прогресс, растет полезность и ценность информации, которая постепенно становится важнейшим ресурсом в любой области деятельности. [1]

На определенном этапе развития возникает необходимость в организации Интернет-представительства в виде Web-сайта.

Объектом данного исследования выступает автомагазин «АвтоСити». Предметом исследования являются web-ресурсы, используемые магазином в качестве предоставления информации о персонале и актуальном ассортименте.

Темой работы является «Разработка ИС с web-интерфейсом и элементами прогнозирования для автомагазина «АвтоСити». Тема является актуальной, так как, возможность прогнозировать спрос на автозапчасти позволяет собственникам магазина оптимизировать складские помещения. К тому же грамотная разработка web-ресурса для компании позволит увеличить количество клиентов.

В настоящий момент все виды бизнеса, которые относятся к транспортным средствам считаются достаточно прибыльными, выгодными и перспективными. Основной целью магазина автозапчастей «АвтоСити», как и любого коммерческого предприятия, является получение максимальной прибыли и предоставление оптимального ассортимента потенциальным клиентам. Как следствие, основная цель данной работы – разработка и реализация ИС с Web интерфейсом и элементами прогнозирования для магазина «АвтоСити».[2]

На сегодняшний день механизм покупки товаров магазина «АвтоСити» не автоматизирован и представляет собой следующую последовательность действий: клиент, желающий приобрести товар приходит в магазин «АвтоСити» и обращается к менеджеру для получения информации о наличии данной детали в магазине и её стоимости. В том случае, если данный товар есть в наличии и цена является приемлемой для клиента, он подходит к кассе и приобретает нужный товар. В свою очередь, если необходимого товара нет в наличии, то клиент покидает магазин, не получив нужную деталь.

Так как в магазине нулевой уровень автоматизации, то клиент не имеет возможности заранее посмотреть наличие товара в магазине и заказать товар онлайн. Это снижает возможность получения максимальной прибыли по причине того, что клиент может обратиться в другой магазин за покупкой необходимого товара. Рекламная деятельность магазина не развивается, поэтому создание ИС с Web интерфейсом поможет привлечь новых покупателей и станет визитной карточкой магазина, а система прогнозирования позволит реорганизовать складские помещения.

В связи с этим магазин «АвтоСити» имеет ряд недостатков:

1. У потенциальных клиентов нет возможности посмотреть ассортимент товаров в наличии и оформить свой заказ онлайн;

2. Отсутствие необходимого товара в наличии из-за недостаточного уровня оптимизации складских помещений и т.д.

3. Слабо развивающаяся рекламная деятельность магазина; [3]

Для устранения вышеперечисленных недостатков предлагается разработать ИС с Web интерфейсом, с помощью которой клиент сможет просмотреть и определиться с выбором необходимого товара, заказать онлайн, посмотреть информацию о магазине, а также получить информацию по интересующим его вопросам. А менеджер в свою очередь сможет посмотреть спрогнозированный спрос на конкретный товар и таким образом заранее закупить товары, на которые возрастет спрос в ближайшее время.

В результате создания ИС с Web интерфейсом была разработана карта сайта, представленная на рис. 1.

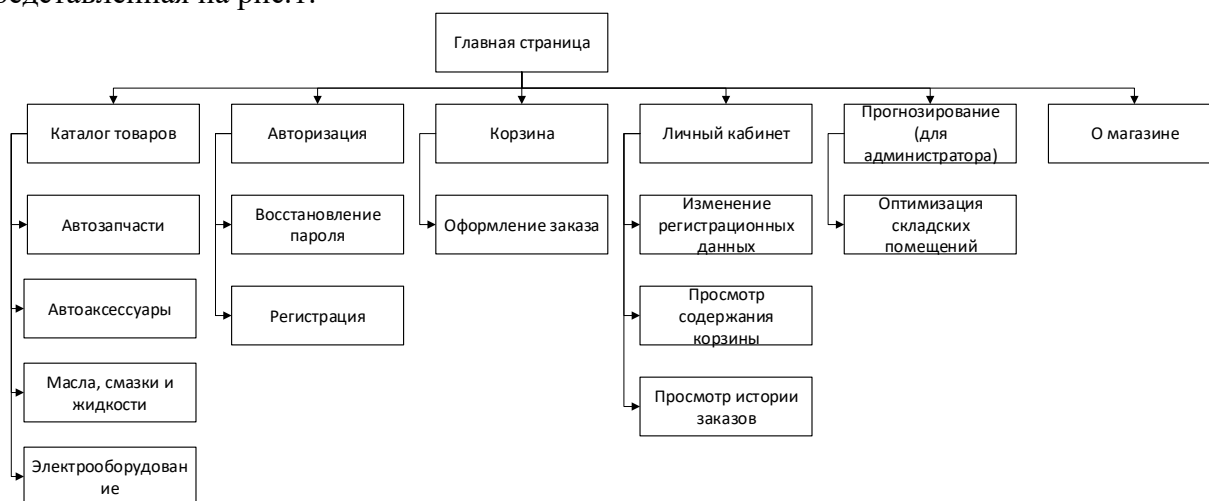


Рисунок 2 - Карта сайта

- Каталог товара – просмотр и выбор товара;
- Авторизация – восстановление пароля и регистрация;
- Корзина – список выбранного товара и возможность оформления заказа;
- Личный кабинет – информация о клиенте;
- Прогнозирование (для администратора) – возможность просмотра спрогнозированного спроса на конкретный товар;
- О магазине – информация о магазине.
- Разработанная ИС предоставит возможность расширить круг покупателей, а также при помощи прогнозирования позволит оптимизировать ассортимент продукции, хранящийся в складских помещениях.

Список литературы

1. Голицына О.Л. Информационные системы и технологии / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. - М. : ФОРУМ, ИНФРА-М, 2014.
2. Емельянова Н.З. Проектирование информационных систем/ Н.З. Емельянова, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - М.: ФОРУМ, ИНФРА-М, 2014.
3. Создание и продвижение интернет-магазинов [Электронный ресурс]. - URL: <https://abaris.ru/articles/site-creation/>

РАЗРАБОТКА АИС УЧЕТА ПОСЕЩАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ АУДИТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ QR-КОДА

Задорожный А.В., студент 4 курса гр. ИТ-16

Руководитель: Ковтун Н.И.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Аннотация: в статье рассматривается процесс автоматизации учета посещаемости студентов аудиторных занятий, проводится анализ текущего состояния процесса и структурируется предложение по автоматизации.

Ключевые слова: информационная система; диаграмма классов; диаграмма последовательности.

Организация образовательного процесса в высшем учебном заведении регламентируется расписанием занятий и образовательной программой. Учебные занятия в высшем учебном заведении проводятся в виде лекций, консультаций, семинаров, практических занятий, лабораторных, контрольных и самостоятельных работ, коллоквиумов, научно-исследовательской работы, практики, курсового проектирования, т.е. включают работу в аудиторном и неаудиторном режимах.

Одним из показателей оценки качества работы студентов и преподавателей, обучающихся их, является успеваемость по дисциплинам, что является важной проблемой образовательного процесса. Многие современные исследования показывают, что посещаемость аудиторных занятий является одним из значимых факторов успеваемости обучающихся. Руководство высших учебных заведений заинтересованно в том, чтобы осуществлялся непрерывный учет и контроль посещаемости студентов. В большинстве случаев на данный момент учет и контроль осуществляется "вручную". При этом, обработка данных "вручную" является трудоемкой и занимает много времени. Кроме того, задачи учета и контроля посещаемости и успеваемости студентов осложняются еще и тем, что необходимая информация часто хранится только на бумажных носителях.

Именно поэтому актуальной задачей является автоматизация процесса обработки информации. Повышение оперативности учета и контроля посещаемости и успеваемости студентов будет способствовать увеличению производительности и снижению трудоемкости решаемых задач.

Информационная система будет разрабатываться для СТИ НИТУ «МИСиС», который осуществляет образовательную деятельность по многим учебным направлениям на факультетах и кафедрах и готовит специалистов для ведущих предприятий города.

Рассмотрим функции учебного отдела, являющиеся самыми неоптимизированными на текущий момент, а именно: ручной подсчет и составление отчетности пропусков посещаемости аудиторных занятий студентами. Составление отчетности о пропусках занятий можно описать следующей цепочкой действий:

1. Составление плана обхода аудиторий.
2. Обход аудиторий и подсчет количества отсутствующих.
3. Перенос всей информации на электронный носитель.
4. Составление отчетности.

На основе этого были определены основные информационные взаимодействия бизнес процесса и была смоделирована событийная цепочка процессов (рисунок 1).

Существующая бизнес задача имеет ряд значительных недостатков, влияющих не только на скорость выполнения задач, но также на ее качество:

- Большое количество времени затрачивается на обход аудиторий.
- Сложность подсчета количества людей (например, студент до проверки вышел из аудитории, а сотрудник учебного отдела не посчитал его как присутствующего).
- Формирование разрозненной бумажной отчетности.

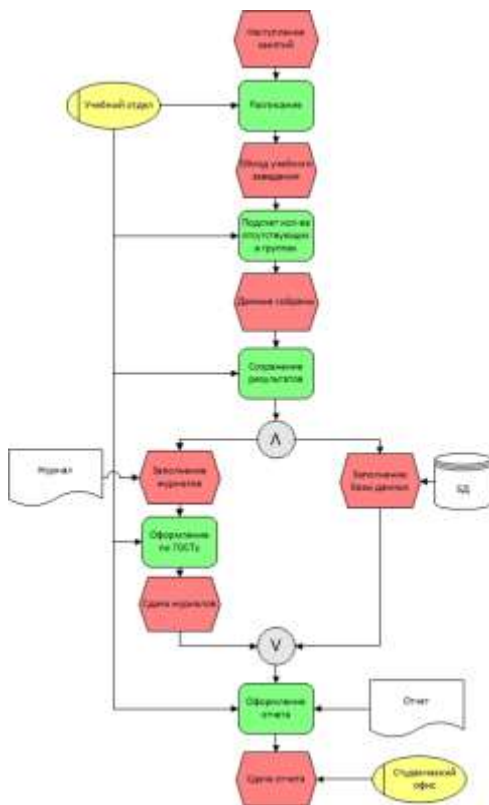


Рисунок 1 – Событийная цепочка процессов

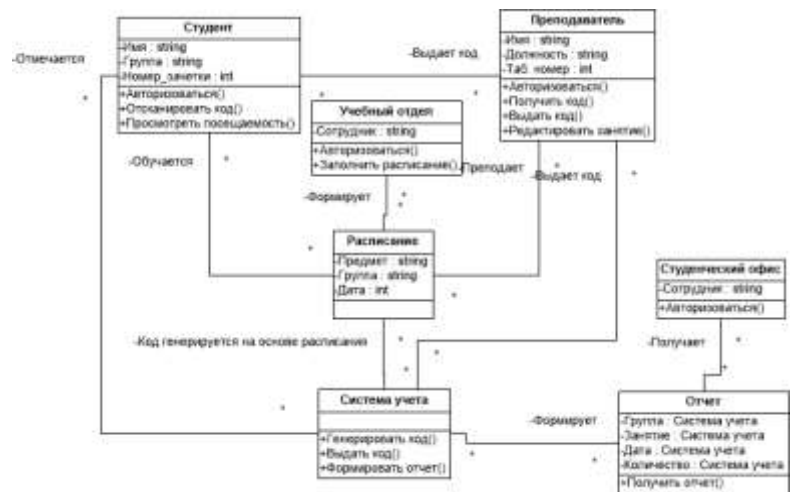


Рисунок 2 – Диаграмма классов UML

Главной задачей разрабатываемой АИС является учет посещаемости студентами аудиторных занятий. Для того чтобы осуществлять контроль и вести учет посещаемости студентов, необходимо было определиться с тем, как производить отметку учащегося в системе. Очевидно, студентам необходимо выдавать ссылку или код для авторизации. Существует множество технологий для решения этой задачи, но самой простой и надежной является технология QR-кода. Она позволяет безопасно передавать зашифрованные данные и доступно осуществлять считывание, т.к. у каждого человека в настоящее время имеется одно или несколько устройств с камерой.

Для проектирования информационной системы было проведено моделирование диаграммы классов с помощью языка UML (рисунок 2). UML – это система обозначений, которую можно применять для объектно-ориентированного анализа и проектирования [1].

На данной диаграмме можно увидеть классы, интерфейсы системы и взаимодействие между ними. Более подробно алгоритм взаимодействия с системой можно рассмотреть на диаграмме последовательности (рисунок 3).

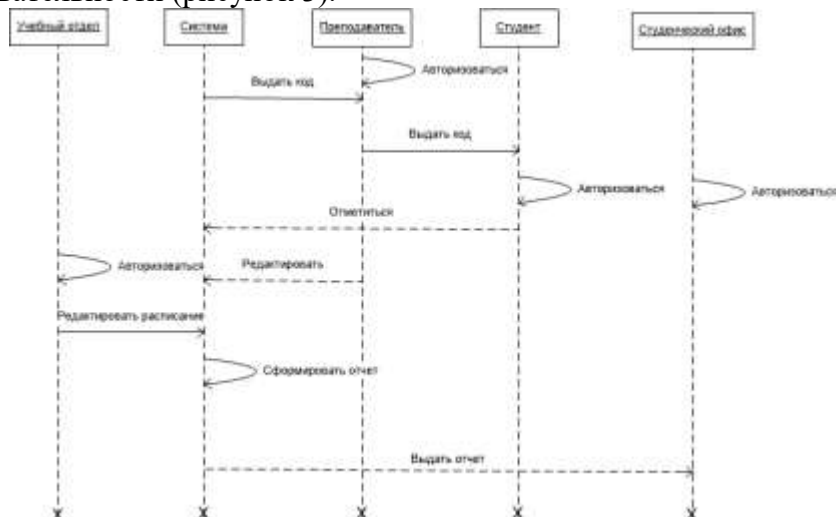


Рисунок 3 – Диаграмма последовательности

На каждое учебное занятие для каждой группы будет создаваться уникальный QR-код, сроком действия не более 15 минут. В личном кабинете преподавателя будет предоставлен QR-код, который необходимо показать на любом устройстве вывода информации. Например, проектор, монитор или мобильный телефон. Студенты должны отсканировать его через мобильное приложение, чтобы подтвердить своё присутствие на занятии. Как только студент отсканировал, данные будут отправляться на сервер, обрабатываться, и система будет формировать отчеты.

С технологической точки зрения будет использоваться стек технологий, т.е. набор технологий, с помощью которого разрабатывается информационная система и осуществляется функционирование системы.

В качестве СУБД было выбрано программное обеспечение MySQL, а для оформления бизнес логики на стороне сервера серверный язык NodeJS, т.к. он отлично совместим с протоколом WebSocket. WebSocket — протокол связи поверх TCP-соединения, предназначенный для обмена сообщениями между браузером и веб-сервером в режиме реального времени [2]. Данный протокол необходим для просмотра в режиме реального времени, кто на текущий момент времени отметился на занятии.

Во время генерации QR-кода будет создаваться некоторая виртуальная комната для каждой группы, в которой будут размещаться студенты, которые отметились в системе. Для уменьшения нагрузки на основную СУБД, необходимо использовать более быструю систему доступа данных. Эту проблему решает Redis – это сверхбыстрая не реляционная СУБД, хранящаяся в оперативной памяти. В ней будут временно храниться списки студентов и предоставляться данные для просмотра в режиме реального времени. А после система будет переносить данные в СУБД MySQL.

На стороне клиента существует две реализации интерфейса. Первое – это чтобы все страницы пользователя выдавал сервер. Недостатком этого подхода является то, что будет затрачиваться время сервера на генерацию HTML-страниц. Второй подход позволяет оптимизировать это. Страницы будут создаваться на стороне клиента с помощью библиотеки React. Она позволяет создавать одностраничное приложение, которое при переходе на другую вкладку будет изменять только ту информацию, которая будет приходить с сервера. А все то, что остается неизменным, будет таковым и оставаться. Это позволит ускорить работу системы и снизит время ответа сервера, т.к. серверу остается только выдать данные в формате JSON.

Таким образом, разрабатываемая информационная система решает поставленную задачу автоматизации учета посещаемости студентами аудиторных занятий как с точки зрения человеческих ресурсов, бизнес-логики, так и с технологической, а значит, позволяет максимально оптимизировать время работы сотрудников и системы.

Список литературы

1. Гради Буч, Джеймс Рамбо, Ивар Якобсон. Язык UML. Руководство пользователя. – 2012. – Т. 1. – С. 109-116.
2. Веб-документация от разработчиков Mozilla [Электронный ресурс]. - URL: <https://developer.mozilla.org/ru/docs/WebSockets>

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА АНАЛИЗА ТЕКСТА ДЛЯ ДИАЛОГОВЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Краснопеев Г.Д. , студент 4 курса гр. ИТ-16

Руководитель Цуканов М.А.

Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС", Старый Оскол

Текущий вектор развития информационных технологий, таких как программное обеспечение, аппаратная часть и стремительно развивающиеся средства инфокоммуникаций, позволяет успешно ими пользоваться для ведения предприятий по предоставлению услуг и производству продукции с целью продажи конечному потребителю. Такой подход, в частности, применяется для сбора и обработки информации, изучение которой может благоприятно сказаться на бизнесе в целом. Подавляющее большинство компаний внедряют в свою деятельность возможность связи с клиентами посредством сайтов, в которых реализованы следующие коммуникативные функции:

- каталог товаров и услуг, включающий в себя краткое описание товара и его стоимость;
- основные сведения о компании и онлайн поддержка.

Однако, применение таких инструментов в ведении бизнеса не всегда могут гарантировать упрощенную работу с клиентами. Так, онлайн поддержка предоставляет возможность пользователю связаться с представителями компании без необходимости посещения офиса, но в тоже время не снижает нагрузку персонала, обязанности которых не отличаются от аналогичных специалистов, базирующихся в офисных помещениях фирм. Со стороны клиента существует проблема с поиском, сбором и агрегированием необходимой информации на предоставляемом информационном ресурсе предприятия.

Для решения вышеперечисленных проблем в настоящее время с учетом развития вычислительных мощностей электронно-вычислительных устройств представляется возможным внедрение автоматизированных диалоговых систем, служащих для улучшения и облегчения процесса поиска, сбора и обработки больших текстовых данных представляемых на естественном языке, удовлетворяя таким образом как потребности пользователей в получении необходимой для них информации, так и потребности предприятий заключающиеся в автоматизации процесса консультации, а также в сборе, обработке и кластеризации данных. Как правило, в процессе подобного взаимодействия система принимает запрос от пользователя в виде текстовой информации, представляемой на естественном языке. При обращении клиента система обрабатывает его запрос, производит поиск, сбор и обработку информации соответствующей тематике запроса пользователя. После подготовки данных система генерирует данные, которые в последствии передает пользователю в качестве ответа. Работа специалиста в таком случае начинается после того, как система исчерпает все имеющиеся ответы по заданной тематике, не удовлетворив при этом пользователя, что происходит довольно редко, только при отправке клиентом специфических запросов.

Использование диалоговых систем не ограничивается лишь крупными компаниями, обладающими необходимыми ресурсами, на сегодняшний день любая заинтересованная компания может собственными ресурсами разработать диалоговую систему или интегрировать в свою среду уже готовые решения.

Одним из лидирующих представителей готовых решений на рынке выступает система DialogFlow. Данный инструмент представляет собой автоматизированный сервис от компании Google, предназначенный для создания диалоговых помощников. Создаваемые помощники можно легко интегрировать в различные популярные мессенджеры такие как:

- Google Assistant;
- Facebook Messenger;
- Viber;
- Twitter;

- Skype;
- Telegram;
- и т. д.

DialogFlow позволяет создавать диалоговые системы ориентированные на контекст сообщений, привязывать к ним какие-либо создаваемые события или ответы. Данная система обладает широким набором данных на различных языках, что позволяет минимизировать время на создание огромных цепочек правил. DialogFlow поддерживает модули машинного обучения, что позволяет создаваемому помощнику самому обучаться на входящих сообщениях от пользователя. Модуль машинного обучения может определять в рассматриваемом входящем тексте различные признаки, такие как имена людей, ключевые слова, что может позволить диалоговым помощникам, являющимся представителями различных компаний узнавать информацию о пользователях и их запросах из обычной беседы с клиентом, а клиенту предоставляется вся наиболее подходящая информация по его запросу. Создаваемый помощник может интегрироваться и в пользовательские программы или системы, благодаря открытому API. Пример реализации созданного помощника рассмотрен на рисунке 1

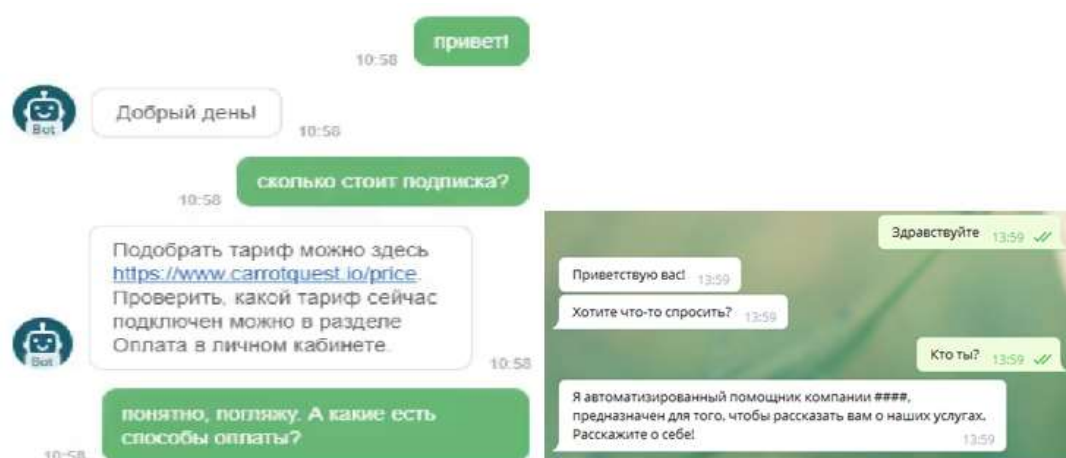


Рис. 1. Пример реализации диалогового помощника DialogFlow

На сегодняшний день инструмент DialogFlow является популярной средой разработки диалоговых систем, но и этой системы есть свои недостатки:

- разработка с использованием данного инструмента имеет высокий порог вхождения;
- создаваемая диалоговая система не может сама начинать диалог, а способна лишь реагировать на действия пользователя;
- отсутствие адаптивности к специфике общения конкретного пользователя;
- при массовом использовании помощника требуется сервер с большим объемом хранилища для поступающих данных, так как DialogFlow не позволяет конвертировать данные в более удобные форматы данных;
- вся концепция DialogFlow ориентирована на создание цепочек правил, что при большом варианте диалогов затрудняет корректную работу системы.

Исходя из вышеперечисленных недостатков большинству компаний более выгодно будет создавать собственные диалоговые системы своими средствами. В качестве одного из вариантов решения предлагается разработка системы с алгоритмом анализа текста для диалоговых систем на основе методов машинного обучения. На рисунке 2 представлен обобщенный алгоритм работы разрабатываемой диалоговой системы.

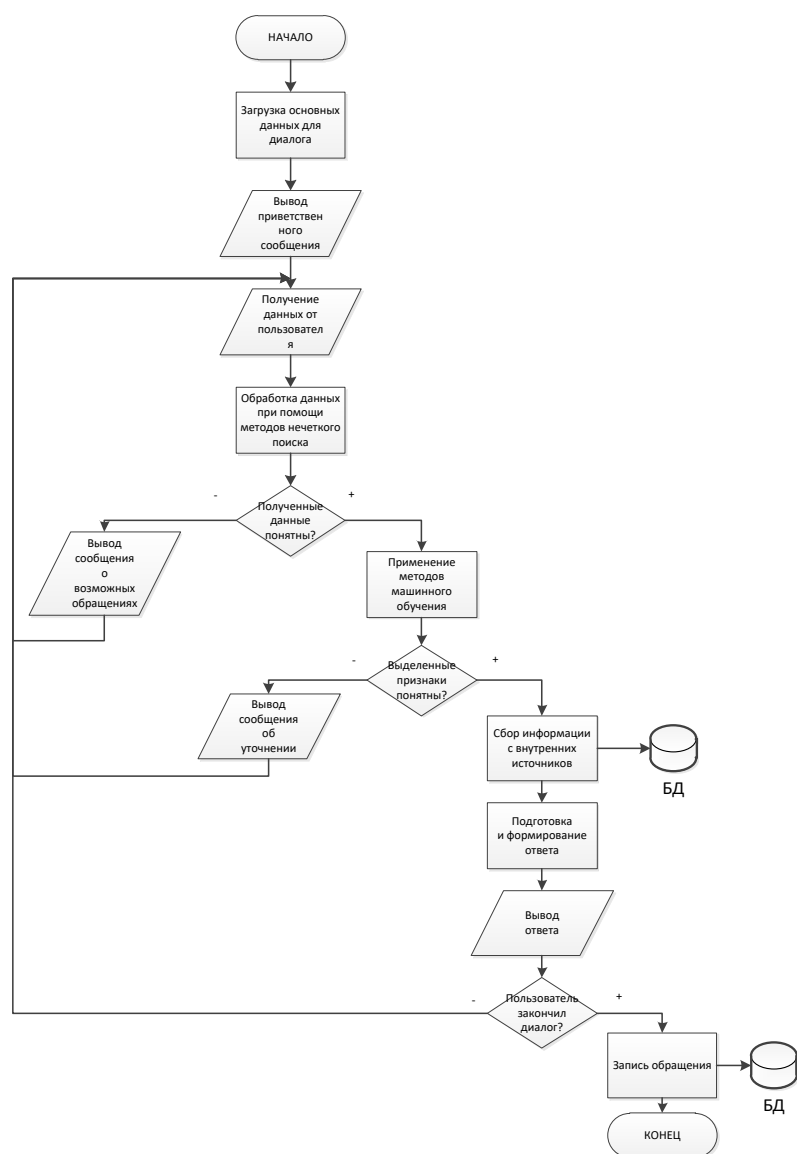


Рис. 2. Обобщенный алгоритм диалоговой системы

Разрабатываемая система обладает рядом преимуществ в сравнении с рассмотренным инструментом Dialog Flow, которые достигаются за счет внедрения в нее нейронной сети. Такой подход позволит системе инициировать диалог с пользователем самостоятельно, получить низкую чувствительность к лексическим и грамматическим ошибкам пользователя и, практически, отказаться от цепочек правил, что благоприятно скажется на общей нагрузке на аппаратную часть при обработке запросов пользователей.

Список литературы

1. Емельянова Н. З. Проектирование информационных систем: Учебное пособие / Н.З. Емельянова, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 432 с.
2. Бурцев Михаил Сергеевич Диалоговые системы [Электронный ресурс]. – URL: <https://postnauka.ru/video/82039> (дата обращения: 05.04.2020).
3. DialogFlow Docs [Электронный ресурс] – URL: <https://dialogflow.com/docs> (дата обращения: 05.04.2020)

РАЗРАБОТКА АСУ ТП ДЛЯ КАМЕРЫ СУШКИ РЫБЫ

ООО «ПРАЙМ-РЫБА»

В.А. Пальчик, студент 4 курса

Руководитель: Полещенко Д.А.

*Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал)
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт
«МИСиС»*

В результате изучения и анализа камер сушки рыбы, используемых на предприятии ООО «Прайм-Рыба», было выявлено, что одна из камер сушки рыбы имеет недостаточный уровень автоматизации.

Процесс вяления или сушки в рассматриваемой камере проходит следующим образом. Рыба развешивается на специальные тележки, которые помещаются в камеру. Центральный вентилятор вентиляторного блока протягивает воздух через теплообменники, где воздух осушается и, при необходимости, охлаждается фреоновым испарителем, и подогревается калорифером до нужной температуры, а боковые вентиляторы обеспечивают циркуляцию и перемешивание воздуха в камере. Помимо этого, камера имеет приточно-вытяжную систему, которая необходима для обновления воздуха в камере, чтобы продукт не задохнулся.

Рассматриваемая камера имеет низкий уровень автоматизации. Управление калориферами осуществляется при помощи простого терморегулятора с реле, который включает калориферы при снижении температуры воздуха ниже определенного порогового значения. Температура воздуха в камере измеряется датчиком температуры воздуха PT100. Работой кондиционера управляет реле времени, которое включает и выключает кондиционер через равные промежутки времени. Все вентиляторы вентиляторного блока работают непрерывно. Вытяжной и приточный вентилятор управляется при помощи реле времени.

Данную камеру сложно настроить, а также работу данной камеры постоянно нужно контролировать. Из-за отсутствия постоянного контроля параметров и качественного управления технологическим процессом, качество выпускаемого продукта получаемого с данной камеры заметно уступает качеству продукта, получаемого с использованием хорошо автоматизированных камер сушки рыбы.

Список недостатков рассматриваемой камеры:

отсутствие контроллера не позволяет с необходимой точностью обеспечивать поддержание технологических параметров;

управление циркуляционными вентиляторами осуществляется с помощью реле, которое уступает в точности создания необходимого потока частотным преобразователям;

сложная настройка параметров и необходимость каждый раз настраивать параметры под разную рыбу;

отсутствие системы визуализации и интерфейса для настройки;

необходим постоянный контроль оператора;

высокие затраты электроэнергии, связанные с нерациональным использованием агрегатов.

Для ликвидации данных недостатков необходимо разработать новую АСУ ТП, базирующуюся на современных средствах автоматизации.

Основными регулируемыми параметрами в камерах сушки рыбы является температура и относительная влажность воздуха в камере. Для автоматизированного управления данными параметрами разработана структурная схема контура регулирования температуры и влажности, данная схема представлена на рисунке 1.

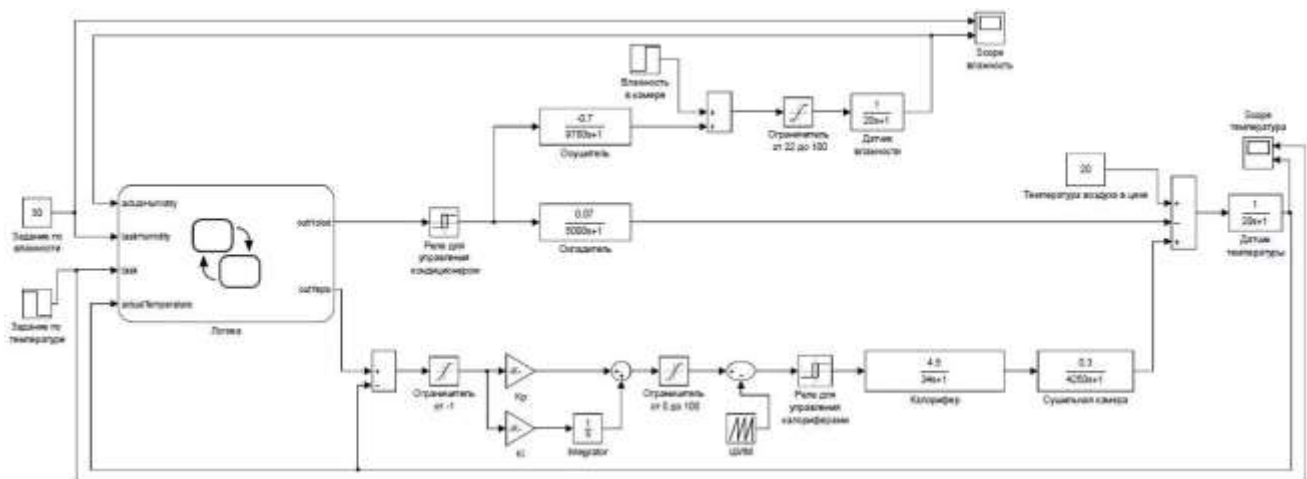


Рисунок 1 – Структурная схема проектируемой системы

Блок «Логика» реализован в среде Stateflow. На вход данного блока поступает задание по температуре и относительной влажности, а также показания с датчиков. На основании этой информации блок «Логика» реализует логику работы регулятора температуры и относительной влажности.

Регулировка температуры в контуре нагревания воздуха осуществляется при помощи ПИ-регулятора, который управляет калориферами, используя ШИМ.

Охлаждение и осушение воздуха реализовано при помощи кондиционера. Управление работой кондиционера осуществляется блоком «Логика».

Контур осушения воздуха оказывает влияние не только на влажность в камере, но и на температуру, поэтому во время работы контура осушения, так же может быть активен и контур нагревания воздуха.

В результате моделирования были получены следующие графики. На рисунке 2 представлен график изменения температуры воздуха в камере.

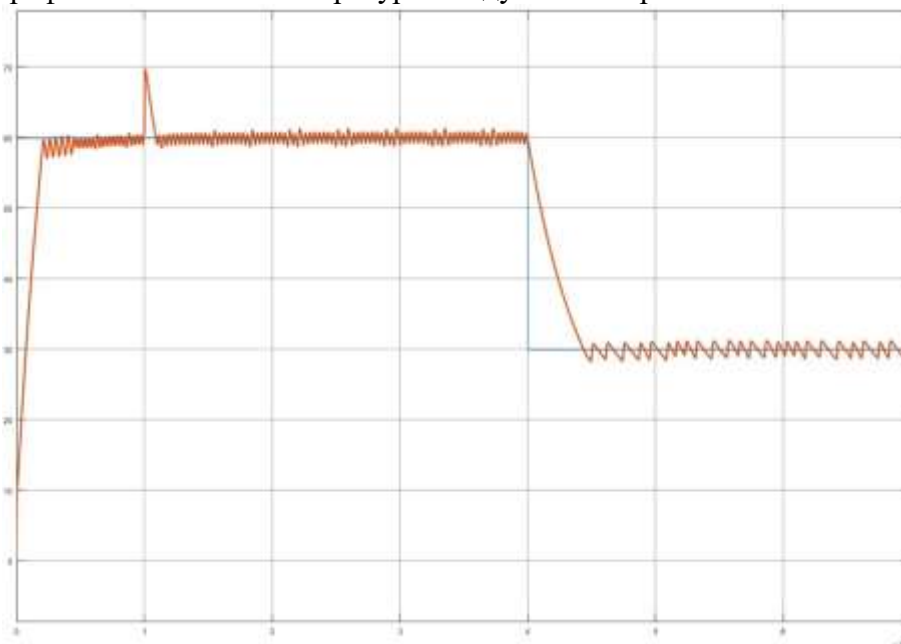


Рисунок 2 – График изменения температуры воздуха

Из графика видно, что система достаточно быстро, учитывая большую инерционность процессов, выходит на задание – 60°C. На 10 000 секунде было подано возмущение – 10°C, с

которым система успешно справилась. На 40 000 секунде задание изменилось с 60°C на 30°C, система быстро переключилась в режим охлаждения и успешно вышла на задание.

На рисунке 3 представлен график изменения относительной влажности воздуха в камере сушки рыбы.

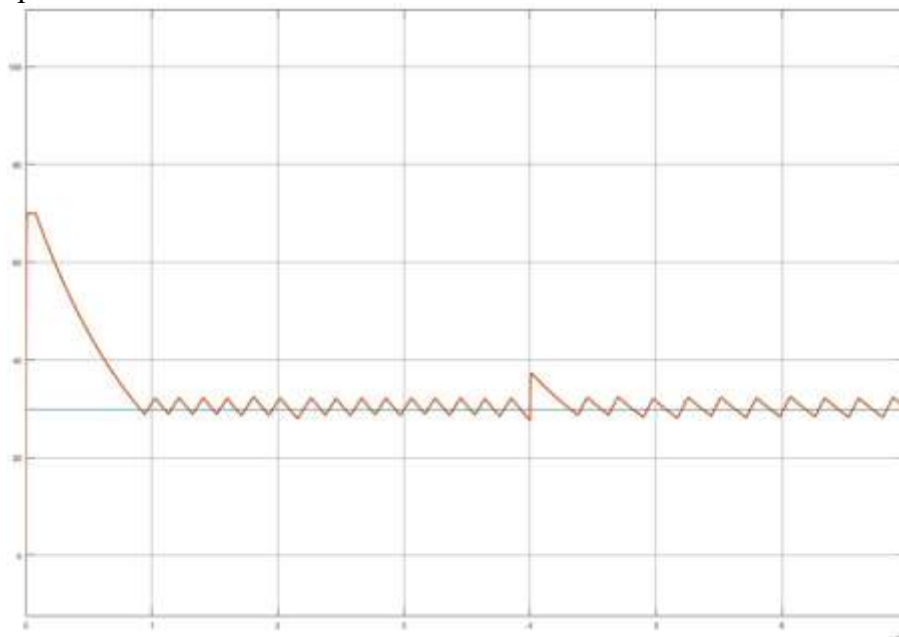


Рисунок 3 – График изменения относительной влажности воздуха

Из представленного графика можно сделать вывод, что система достаточно быстро выходит на задание и успешно справляется с возмущением поданным на 40 000 секунде (относительная влажность в камере была резко увеличена на 10%).

Из графиков видно, что система не удерживает задание на одном уровне, а отклоняется от него на некоторое настраиваемое значение. Это связано с использованием релейного и ШИМ управления. Для нормального протекания процесса сушки рыбы не требуется абсолютно точное соблюдение технологических параметров, а необходимо поддерживать технологические параметры в пределах узкого диапазона значений: $\pm 4^{\circ}\text{C}$ для температуры и $\pm 3\%$ для относительной влажности. Данная мера позволяет рационально использовать энергетические ресурсы и оборудование.

По результатам моделирования можно сказать, что разработанная система успешно справляется с поставленной задачей регулирования температуры и влажности воздуха в камере сушки рыбы. Внедрение разработанной системы позволит улучшить качество выпускаемой продукции, оптимизировать расход энергетических ресурсов, минимизировать участие оператора в технологическом процессе.

Список литературы

1. Глазунов Ю., Ершов А., Ершов М. Процессы сушки, копчения и вяления рыбы. - М: Моркнига, 2015.
2. Кривонос В.А. Проектирование систем управления. Методические указания к курсовому проекту. - Старый Оскол: СТИ НИТУ МИСиС, 2014.
3. Кузнецов В.Н., Кривонос В.А., Есилевский В.С. Средства автоматизации и управления. - Старый Оскол: ТНТ, 2017.

РАЗРАБОТКА ГИПЕРКАЗУАЛЬНОЙ ИГРЫ ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

Весняной Е.Е., студент 3 курса гр. ИТ-17-1Д

Руководитель: Ковтун Н.И.

Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский технологический институт "МИСиС"

Аннотация: в статье рассматривается процесс разработки гиперказуальной игры для мобильных устройств на базе ОС Android.

Ключевые слова: гиперказуальная игра, разработчик, издатель, пользователь.

С начала 2010-х годов мобильные игры стали резко набирать аудиторию, что обусловлено удешевлением технологий, постоянно увеличивающимся экранам в мобильных устройствах и быстрым доступом к магазину приложений. В первых версиях ОС от Google и Apple централизованной площадки для загрузки игр и программ на устройства не было, они появились позже, в конце 2008 года. Начиная с этого времени, индустрия мобильных развлечений пошла вверх. Рост количества приложений в Google Play и App Store в разные годы приведен на рисунке 1.



Рис. 1 - Количество приложений в магазинах в разные годы

На сегодняшний день среди всех жанров мобильных игр, самым популярным является casual или hypercasual.

Гиперказуальные игры - это игры без явного сюжета, обладающие максимально простым управлением и несложной визуальной составляющей. Управление, как правило, выполняется одним пальцем, часто вне зависимости от его положения на экране (без активных областей). Цель в таких играх всегда проста и понятна для игрока. В 2017 году Йоханнес Хайнц, управляющий директор AppLoving, обратил внимание на и впервые описал жанр гиперказуальные игр. Именно тогда они впервые начали занимать первые места в списках популярнейших игр AppStore и Google Play, а популярные проекты стали зарабатывать сотни миллионов долларов в год.

В качестве финансового обеспечения, позволяющего окупить разработку проекта выступает заработок с рекламы, размещаемой в игре. Чаще всего реклама размещается в виде баннера внизу экрана во время игрового процесса и в виде пропускаемого рекламного блока после окончания одной или после нескольких игровых сессий (например, после «смерти» игрока).

Разработка игры происходит в среде разработки Unity на языке программирования C#. Выбор игрового движка в пользу Unity был сделан исходя из положительного опыта работы с ним, удобством и возможностями кроссплатформенности. Использование решения от Epic Games в виде Unreal Engine было рассмотрено, но не выбрано в качестве конечного из-за худших результатов работы конечного продукта и политики компании Epic.

Среди бизнес-процессов создания ПО были выделены следующие:

- разработка – все этапы первичной разработки приложения;
- тестирование – проверка работоспособности игры, выявление ошибок и неисправностей;
- внедрение – процесс запуска игры на рынок, публикация в магазине приложений.

Для моделирования процесса разработки информационной системы будет использоваться язык процессов IDEF0.

На рисунке 2 изображена контекстная диаграмма разработки игры.

Входными стрелками являются:

- идеи – мысли, с которых начинается разработка игры, впоследствии оформленные в дизайн-документ;
- наработки – работающие части кода, которые возможно перенести из другого проекта.

Выходными стрелками являются:

- релиз – публикация проекта в магазине приложений.

Стрелки управления:

- справочная документация – документация по работе с программой или языком программирования;
- корпоративные стандарты – вид оформления документации – дизайн-документа, технического задания, определяемые разработчиком, проведения тестирования.

Стрелки механизма:

- разработчик – специалист или группа специалистов, ведущая разработку ПО;
- тестировщики – специалисты по обеспечению качества ПО;
- издатель – компания, издающая компьютерные или мобильные игры, разработанные внутри компании или отдельными компаниями.



Рис. 2 - Контекстная диаграмма

В результате декомпозиции были выявлены следующие этапы (см. рисунок 3):

- разработка – комплекс мер, приводящих к получению конечного продукта;
 - написание дизайн-документа – документ, содержащий все этапы развития идеи, арты, референсы, описание игровых механик;
 - написание технического задания – документ, содержащий точные предписания для каждого этапа разработки;
 - процесс разработки – написание кода в среде разработки Unity;
- тестирование – повторяющийся процесс отладки приложения, работы с ошибками;
 - поиск ошибок – процесс поиска ошибок, заключающийся в длительном изучении разрабатываемого продукта;
 - исправление ошибок – часть процесса разработки;
 - процесс тестирования – итерационный процесс, проводящийся до тех пор, пока все найденные ошибки не будут исправлены;

- внедрение – выпуск готового продукта, его публикация в магазинах приложений, начало рекламной компании;
 - o общие приготовления к релизу - создание обложки, описания игры и т.п.;
 - o оформление страницы на торговой площадке – заполнение страницы приложения подготовленными материалами, загрузка пакета приложения;
 - o запуск игры - открытие публичного доступа к странице приложения.

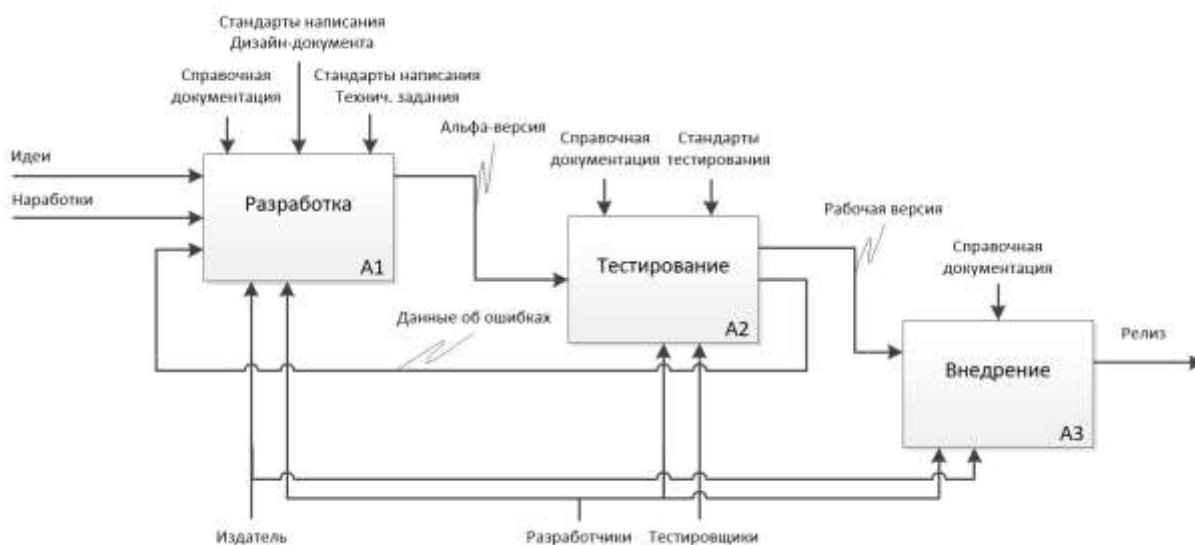


Рис. 3 - Декомпозиция блока «Разработка игры»

В результате можно сделать вывод, что гиперказуальная игра является более простым вариантом продукта среди других представителей рынка. В свою очередь на её создании можно сэкономить ресурсы. При этом заинтересованность пользователя останется на высоком уровне.

Список литературы

1. Гвоздева Т.В., Баллод Б.А. Проектирование информационных систем / В.М. Вейцман – СПб.: Издательство «Лань», 2020. – 156 с.: ил.
2. Этапы создания игры: от концепта до релиза [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/miip/blog/308286/>, свободный – (Дата обращения 02.04.2020)

РАЗРАБОТКА И МОДЕЛИРОВАНИЕ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ СОРТИРОВКИ ДЕТАЛЕЙ ПО ЦВЕТУ

Блажко Д. Д., Мотахин Д. Ю., студенты 4-го курса,

Руководитель: Горюнова М.В.

*Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»
Оскольский политехнический колледж*

Система автоматической сортировка деталей по цвету предназначена для сортировки деталей по цвету. На разработку системы поставлены следующие задачи:

- 1) проанализировать существующие конструкции, которые применяются в массовом производстве для сортировки деталей на различные группы или для выбраковки на пригодные детали и брак;
- 2) разработать и рассчитать автоматическую систему сортировки деталей по цвету;
- 3) произвести монтаж элементов системы автоматической сортировки деталей по цвету.

Система состоит из приёмника деталей, блока анализа цвета и распределительного механизма с вращающейся направляющей трубой, по которой детали подаются в ёмкости. В каждой ёмкости оказываются детали одного цвета.

Управляет всем этим микроконтроллер ATmega328P. В состав устройства входит:

- 1) Датчик цвета с ИК-фильтром TCS34725.
- 2) 2 сервопривода SG90.
- 3) Детали, спроектированные и распечатанные на 3D принтере.

Микроконтроллер ATmega328P является 8-ми разрядным CMOS микроконтроллером с низким энергопотреблением, основанным на усовершенствованной AVR RISC архитектуре. ATmega328P – микроконтроллер семейства AVR, как и все остальные имеет 8-битный процессор и позволяет выполнять большинство команд за один такт.

Характеристики микроконтроллера ATmega328P:

- тактовая частота: 0 – 20 МГц;
- объём Flash-памяти: 32 кб;
- объём SRAM-памяти: 2 кб;
- объём EEPROM-памяти: 1 кб;
- напряжение питания: 1,8 – 5,5 В;
- потребляемый ток в режиме работы: 0,2 мА (1 МГц, 1,8 В);
- потребляемый ток в режиме сна: 0,75 мкА (1 МГц, 1,8 В);
- количество таймеров/счётчиков: 2 восьмибитных, 1 шестнадцатибитный;
- общее количество портов: 23;
- количество ШИМ (PWM) выходов: 6;
- количество каналов АЦП (аналоговые входы): 6;
- количество аппаратных USART (Serial): 1;
- количество аппаратных SPI: 1 Master/Slave;
- количество аппаратных I2C/SPI: 1;
- разрешение АЦП: 10 бит.

В основе датчика цвета лежит микросхема AMS TCS34725, которая содержит 12 светочувствительных элементов. Часть из них оснащена цветными фильтрами для измерения красной, зелёной и синей составляющей, а остальные определяют общий уровень освещённости. Каждая группа фотоэлементов подключена к своему АЦП, который выдаёт 16-битный сигнал, пропорциональный интенсивности падающего света. Готовые результаты измерений передаются по интерфейсу I²C.

На модуле предусмотрен белый светодиод, который подсвечивает предметы. Встроенный ИК-фильтр отсекает лишний невидимый спектр и повышает чувствительность датчика.

Характеристики датчика цвета TCS34725:

- напряжение питания модуля: 3.3 - 5В;
- потребляемый ток: 235 мкА (сред.), 330 мкА (макс.);
- время преобразований: от 2.4 мс до 700 мс (настраиваемое);
- скорость интерфейса I2C: до 400 кбит/с;
- адрес датчика на шине I2C: 0x29 (41);
- рабочая температура: -40 ... +85 оС.

Сервопривод SG-90 – аналоговый серводвигатель, который используется для управления небольшими легкими механизмами, угол поворота которых ограничен диапазоном от 0 до 180 градусов.

Характеристики сервопривода SG-90:

- напряжение: 3.5-8.4 В;
- максимальный угол поворота: 180 градусов;
- скорость поворота (4.8 В, без нагрузки): 0.12 сек (60 градусов);
- момент вращения (4.8В): 1.6 кг*см;
- рабочая температура: -30 ... +60 оС.

Детали через воронку для подачи попадают по пластиковой трубе в специальное колесо, спроектированное так, чтобы в него помещалась только одна деталь. После попадания детали в ячейку, она подсвечивается белым светодиодом, и RGB-датчик снимает 3 цветовых профиля под разными углами. После чего профили сравниваются с заранее запрограммированными (должно совпасть 2 из 3-х). После этого колесо поворачивается, и деталь попадает на распределительный механизм (направляющую трубу), который уже повернулся к нужной ёмкости.

Скетч автоматической сортировки деталей по цвету написан с помощью программы Arduino IDE (Integrated Development Environment) на основе языка программирования С и представлен в приложении А.

Список литературы

1. Автоматизация процессов сортировки деталей [Электронный ресурс]: https://revolution.allbest.ru/manufacture/00377962_0.html
2. Интернет-магазин Arduino [Электронный ресурс]: <https://iarduino.ru/shop/>
3. Российское Ардуино-сообщество [Электронный ресурс]: <https://arduinomaster.ru/>

РАЗРАБОТКА И МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ЖИЛОГО ЗДАНИЯ

Лыгерев Г. Е., Соловьёв Р. Д., студенты 4-го курса,

Руководитель: Горюнова М.В.

*Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»
Оскольский политехнический колледж*

Жилое здание состоит из некоторого набора подсистем, отвечающих за выполнение определенных функций, которые решают различные задачи в процессе функционирования этого здания. По мере усложнения этих подсистем и увеличения количества, выполняемых ими функций, управление ими становилось все сложнее. Также стремительно растут расходы на содержание обслуживающего персонала, ремонт и обслуживание этих подсистем.

Принцип системы интеллектуального управления зданием предполагает совершенно новый подход в организации жизнеобеспечения строения, в котором за счет комплекса программно-аппаратных средств значительно возрастает эффективность функционирования и надежность управления всех систем и исполнительных устройств здания.

Актуальность данной системы обусловлена высоким потенциалом развития систем «Умного дома», пониманием принципа работы подобных технологий и реально получаемой экономической выгоды. Эта система относится к новым современным технологиям, отличающимся своими качествами.

Задачи:

- дать общие сведения о системах автоматизации жилого здания;
- дать характеристику устройств для автоматического управления;
- дать общие сведения о системах отопления, вентиляции, кондиционирования и освещения в жилом здании;
- дать определение устройству и принципу работы автоматизации жилого здания.

Объектом исследования является жилое здание.

Предметом исследования является автоматизированная система отопления, вентиляции, кондиционирования и освещения.

Умный дом — это комплекс технологий и систем, которые позволяют сделать жилище более комфортным, безопасным и улучшить энергосбережение. Модульность позволяет подбирать компоненты автоматизации индивидуально для каждого объекта и достигать 100% использования всех функций.

Автоматизация дома влечёт за собой такие удобства как:

1. Комфорт - одним касанием можно приглушить свет, послушать музыку, увеличить температуру воздуха.
2. Экономия - контроль потребления электроэнергии, воды и газа, программирование работы электрооборудования по заданному графику в различных зонах.
3. Безопасность - техническая сигнализация, заблокировать двери, включение охранной сигнализации, видеонаблюдение, удаленный контроль.

Для автоматического управления используют, различные датчики такие как: движения, температуры, влажности, освещения, газа и многие другие.

Так же у датчиков есть варианты установки, которые в свою очередь тоже делятся на:

- Проводная система автоматизации

Суть проводной системы «умный дом» заключается в том, что все управляющие устройства - датчики, выключатели, устройства управления климатом, разнообразные управляющие панели связываются единой проводной информационной шиной, по которой идут сигналы- телеграммы к исполнительным устройствам, расположенным в щите (в основном). В качестве проводной информационной шины используются специальные кабели, а в отдельных случаях обычная витая пара.

- Беспроводные системы автоматизации

В беспроводных системах автоматизации, в отличие от проводных, сигнал от управляющих устройств к исполнительным идет по радиоканалу, а не по проводам, что позволяет сократить количество проводов, а также время на установку системы. Эти системы можно монтировать на объекты с готовым ремонтом с классической проводкой. Каждый беспроводной «выключатель» является еще и радиопередатчиком, который связывается со всеми остальными «выключателями», в результате можно создавать различные сценарии работы системы перепрограммировать функционал клавиш.

- Централизованные системы автоматизации

Суть централизованного умного дома заключается в том, что программирование идет от одного центрального логического модуля. Обычно это свободно программируемый контроллер с большим количеством выходов. В контроллер заливается заранее специально созданная под объект программа, на основе которой идет управление исполнительными устройствами и инженерными системами. Это позволяет использовать широкий выбор оборудования и сложных сценариев. Централизованные системы могут как проводными, так и беспроводными.

- Децентрализованные системы автоматизации

В распределенных системах "Умного дома" каждое исполнительное устройство несет в себе микропроцессор с энергонезависимой памятью. Этим объясняется надежность таких систем. При выходе из строя одного устройства вся система работает исправно, кроме приборов, подключенных к этому устройству.

Основная цель отопления - создание теплового комфорта в помещениях (тепловых условий, благоприятных для жизни и деятельности человека), который в холодное время года обеспечивается при условии, что поддерживается определенная температура воздуха в помещении, температура внутренней поверхности наружных ограждений и поверхности отопительных установок.

Вентиляция - естественный или искусственный регулируемый воздухообмен в помещениях, обеспечивающий создание в помещении воздушной среды в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями.

Кондиционирование микроклимата зданий и сооружений является одним из основных разделов строительной науки и техники. Система кондиционирования микроклимата (СКМ) как совокупность всех инженерных средств и устройств, обеспечивающих внутренние климатические условия, включает в себя наряду с ограждениями, системами отопления и вентиляции систему кондиционирования воздуха (СКВ).

Освещение - важнейший фактор создания нормальных условий труда и жизнедеятельности, имеющий большое значение, около 90% всей получаемой информации воспринимается с помощью зрения.

Набор функций современной автоматики очень широк. Помимо непосредственного поддержания необходимой температуры и воздухообмена, автоматика регулирует влажность, поддерживает заданные параметры качества воздуха, следит за энергосбережением, контролирует исправность вентиляционного оборудования. Автоматика выполняет свои функции совместно с подключаемыми к щиту датчиками и исполнительными устройствами.

1. Основные функции отопления

- компенсировать все тепло потери для поддержания оптимальной температуры.
- настройка параметров температуры для отдельных участков жилого здания

2. Основные функции автоматики для вентиляции:

- поддержание требуемой температуры приточного воздуха и температуры в помещении;
- дистанционное включение/выключение системы вентиляции;
- управление работой и производительностью вентиляторов;
- контроль состояния теплообменных агрегатов;
- контроль уровня загрязнения фильтров;
- автоматический переход в режим зима/лето;

- контроль и управление роторными и пластинчатыми рекуператорами, тепловыми насосами, увлажнителями и осушителями;
- управление циркуляционным насосом водяного калорифера с учетом показаний датчиков наружной температуры и давления теплоносителя с защитой от сухого хода;
- управление приводом заслонки наружного воздуха;
- контроль работы приточного вентилятора;
- отключение вентиляционной установки по сигналу пожарной сигнализации.

3. Общее освещение в основном служит для ориентации в пространстве. Когда света солнца, идущего из окон, становится недостаточно и наступают сумерки, электрический свет должен стать его заменой.

Список литературы

1. ГОСТ 34.601-90. Автоматизированные системы. Стадии создания. М: Стандартиформ, 2009. 11 с. (Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы)
2. Богомолов С.А. Основы электроники и цифровой схемотехники: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ С.А.Богомолов. – 5-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 208 с.
3. Иванов А.А. Основы робототехники: учебное пособие/ А.А.Иванов. – 2-е изд., испр. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 223с.5. Конова Е.А., Поллак Г.А. Алгоритмы и программы. Язык C++: Учебное пособие. – 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2019. – 384с.

РАЗРАБОТКА ИНДИВИДУАЛЬНОГО НОСИМОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОЦЕНКИ ВНЕШНИХ ВРЕДНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РАБОЧЕГО НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Емельянов С.М. студент 4 курса гр. ИТ-16
Руководитель Соловьёв А.Ю.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Аннотация. Данная статья посвящена описанию разработки носимого устройства для мониторинга состояния рабочего на производстве.

Ключевые слова: интернет вещей, интернет здоровья, вредные производственные факторы.

На промышленном производстве в России занято более двенадцати миллионов человек, почти половина из них работают с вредными условиями труда. [1]

Большинство стран теряют от 4% до 6% ВВП по причине проблем здоровья, связанных с работой. Базовые службы здоровья, задача которых состоит в предотвращении профессиональных и связанных с работой заболеваний, обходятся в среднем от 18 до 60 долларов США на одного работающего. [2]

В настоящее время контроль за состоянием здоровья рабочего состоит из медосмотра перед заступлением на рабочее место, после окончания смены, и ежегодного медобследования, что не гарантирует сохранение характеристик в нормальном диапазоне в течение всего рабочего времени.

Также во время работы человек подвержен влиянию внешних воздействий окружающей среды, таких как шум, температура, запылённость и прочие факторы, способные оказать пагубное влияние на здоровье. При этом уровень вредных воздействий оценивается лишь плановыми мероприятиями, либо контролируется путем установки нескольких стационарных средств, что не гарантирует сохранения уровня воздействия в норме в непосредственной близости с рабочим

Для решения данных проблем предлагается носимое устройство, оснащённое набором датчиков для фиксации внешних воздействий и физиологических параметров человека. Так же с устройствами для рабочих будет поставляться информационная система, предназначенная для агрегирования данных с носимых устройств, для дальнейшей обработки с целью более точного определения состояния человека.

В ходе анализа подобных решений были выявлены недостатки:

- Разработчики аналогов пользуются индивидуальными носимыми устройствами только для оценки состояния человека (пульса), но не оценивают внешние воздействия;
- Могут предупредить об опасности только носителя устройства;
- Используют вспомогательные устройства, смартфон, для хранения данных.

Для устранения приведенных недостатков предлагается комплексное решение, которое будет позволять отслеживать состояние человека, регистрировать уровень внешних, вредных воздействий, и предупреждать о выходе показаний за пределы нормы.

Рассмотрим логическую схему устройства. Его составные части можно разделить на несколько групп, каждая из которых может конфигурироваться. Подобное решение обеспечивает возможность адаптации под необходимые условия предприятия:

- Установкой датчиков в соответствии с вредными факторами производства от распространённых, например уровень шума и вибрации, до специфичных для конкретного предприятия как уровень влажности и концентрации вредных газов в атмосфере;
- Модуль передачи данных, в соответствии с существующей инфраструктурой предприятия;

- Интерфейс рабочего на основе его возможностей взаимодействовать с устройством.

Итоговая комплектация устройства для внедрения представляет собой комбинацию модулей из каждой группы, данные с которых проходят первичную обработку микроконтроллером для фильтрации показаний, подавления шумов и помех, возможно принятие решения о нахождении человека в опасности с последующей отправкой данных на сервер оператору.

На рисунке 1 представлен примерный перечень модулей, реализация которых возможна в рамках носимого устройства. В итоге будет расширен и окончательно определён при разработке прототипа.

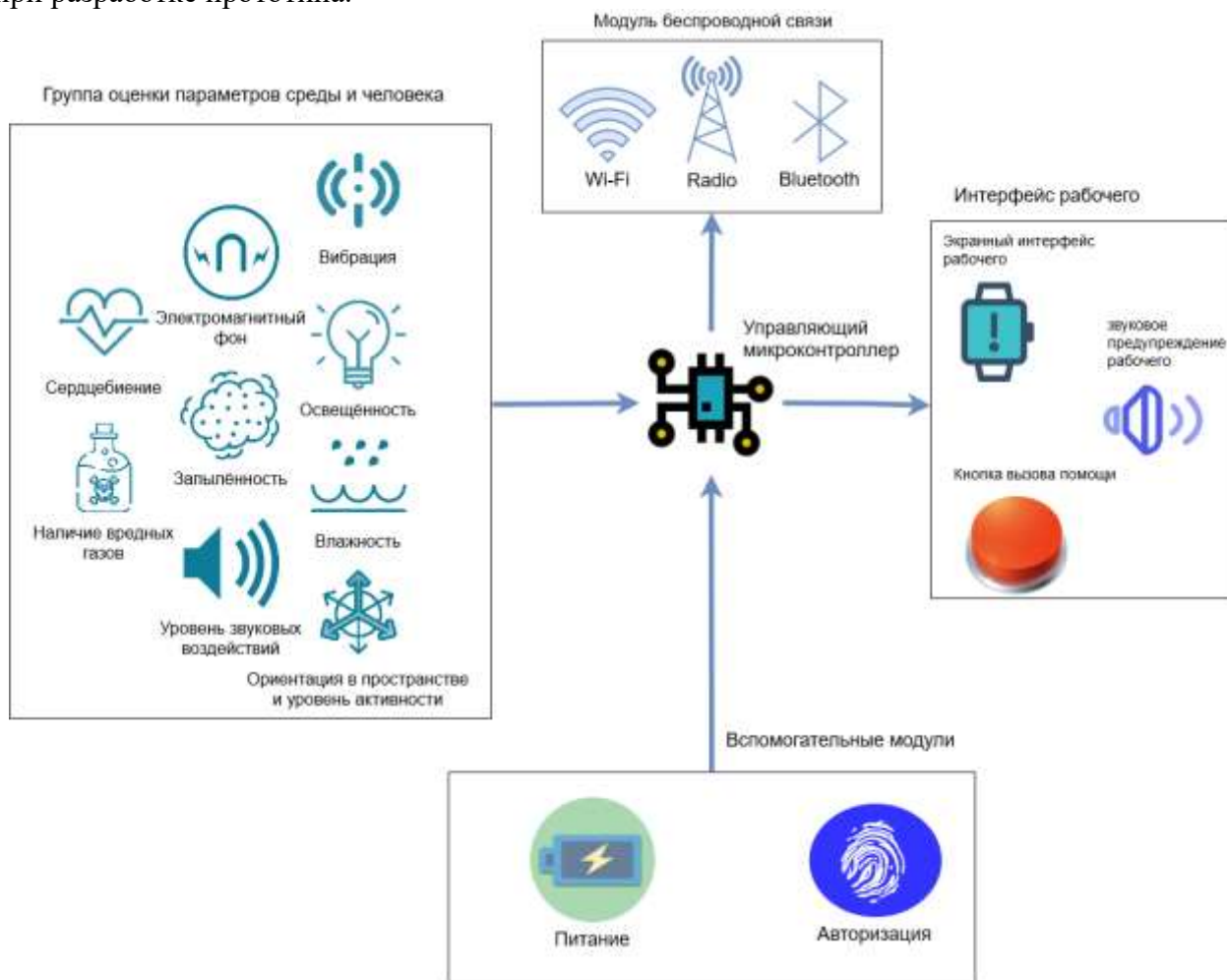


Рисунок 3 – Логическая схема устройства

Так же предлагается информационная система, схема которой приведена на рисунке 2, в виде клиент-серверного приложения с web интерфейсом, также возможна поставка, в виде приложения под смартфоны или виде обычного приложения и модулем ERP систем, как системы от 1С, SAP.

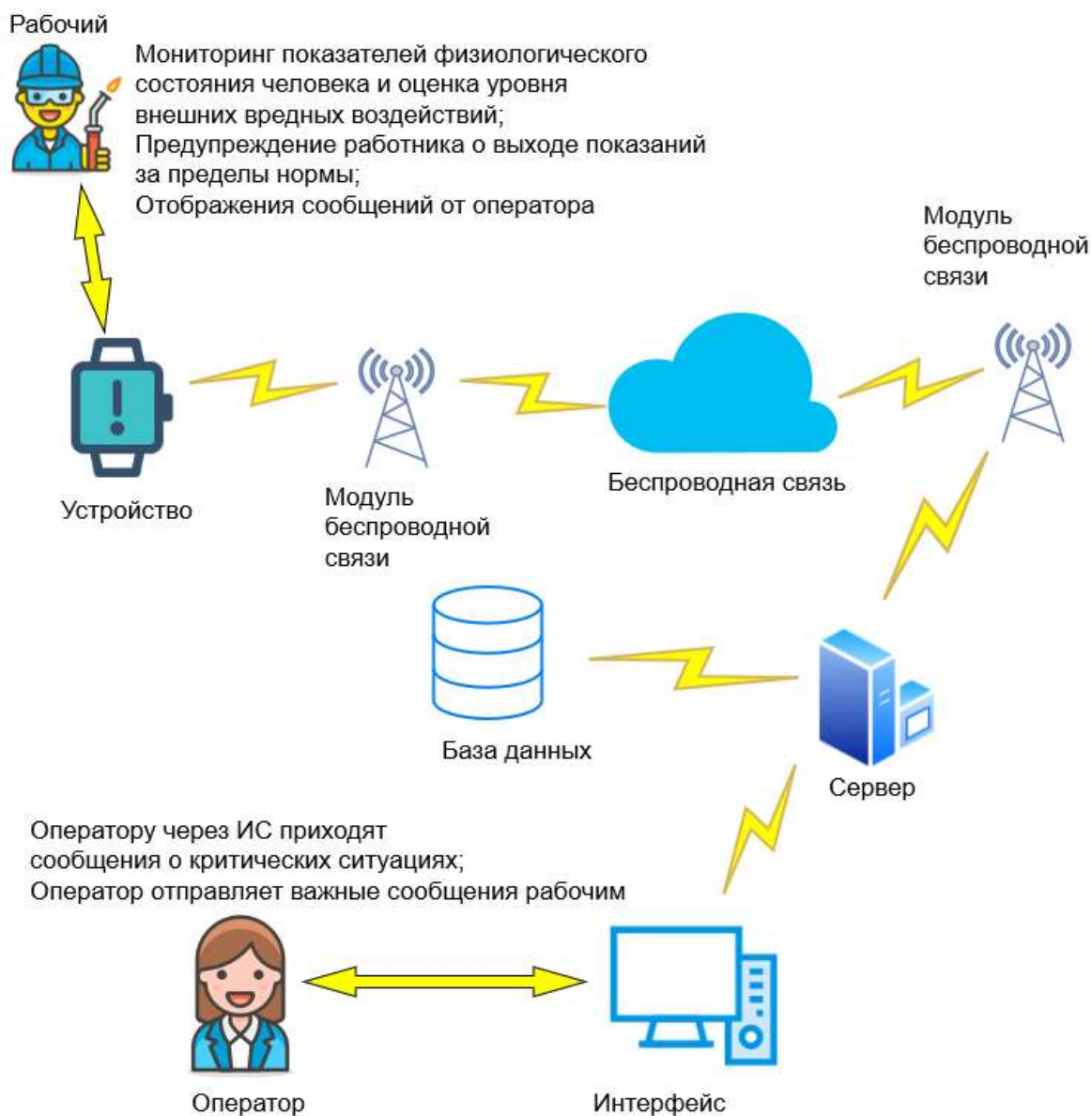


Рисунок 4 – Схема информационной системы

Список литературы

1. Yurist-Online.net Список (перечень) вредных производств и профессий [Электронный ресурс] 26.07.2013. – Режим доступа: www.yurist-online.net/article/1297/cpisok-perechen-vrednyih-proizvodstv-i-professiy (дата обращения 24.03.2020).
2. Всемирная организация здравоохранения Сердечно-сосудистые заболевания [Электронный ресурс] Режим доступа https://www.who.int/cardiovascular_diseases/ru/ (дата обращения 24.03.2020).

РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ОПЕРАТОРА УСТАНОВКИ МЕТАЛЛИЗАЦИИ

Ансимов М.Ю., магистрант 2 курса, гр. АТМ-18-2-Д
Руководитель Халапян С.Ю.

*Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова
(филиал) федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования НИТУ «МИСиС»*

Ситуационное управление в той или иной степени присутствует на разных ступенях иерархической управленческой лестницы, в том числе и в управлении технологическими процессами.

Системы поддержки принятия решений (СППР) являются человеко-машинными системами, которые позволяют лицам, принимающим решения, использовать данные, знания, объективные и субъективные модели для анализа и решения неструктурированных и слабо формализуемых задач. Процесс принятия решения – это получение и выбор наиболее оптимальной альтернативы с учетом просчета всех последствий [1].

В современных АСУ реального времени в стереотипных, типовых ситуациях управление процессом может осуществляться автоматически, без участия оперативного персонала, который осуществляет непрерывный контроль и активно включается в управление только при возникновении так называемых проблемных (конфликтных) ситуаций. Конфликтные ситуации связаны с высоким уровнем ответственности за принимаемое решение, характеризуются нестереотипностью и острым дефицитом времени на принятие решения [2].

Оператор установки металлизации в процессе работы сталкивается с показателями множества измеряемых позиций, контуров регулирования и аварийных сообщений. При этом персоналу необходимо задавать уставки определенных позиций, для достижения необходимых показателей. Однако существенная инерционность объектов, задействованных в данном процессе, осложняет выбор правильных действий при управлении технологическим процессом. Действия, предпринятые работниками одной смены, могут дать результат уже при работе следующей смены.

Также, непосредственное участие человека в процессе управления объясняется сложностью адекватного математического описания ряда многосвязных и многопараметрических металлургических объектов управления. При этом оператор, решая задачу глобального управления, часто руководствуется собственными интуитивными представлениями об объекте управления, о взаимосвязи технологических параметров. При этом особенно велика вероятность совершения ошибки неопытным или низкоквалифицированным операторским персоналом, в виду отсутствия опыта. Также нельзя не учитывать человеческий фактор, а именно усталость операторов к концу смены, рассеянность внимания, состояние его здоровья, эмоциональное состояние. В таких условиях особую актуальность приобретает задача повышения эффективности управления технологическим процессом [3], [4].

В реакционных трубах реформера происходит конверсия природного газа, то есть образование газа-восстановителя, содержащего в своем составе монооксид углерода и водород, необходимые для процесса металлизации железа. На объем и состав конвертированного газа влияют объем технологического и природного газов, вступающих в реакцию при необходимой температуре. Так как реакция является эндотермической, снижение температуры реформера может привести к уменьшению концентрации необходимых веществ на выходе. Превышение удельной доли метана после конверсии свидетельствует о неполном прохождении реакции. Данное явление может произойти вследствие недостаточного количества тепла, подводимого к трубам, низкой температурой технологического газа, либо большим объемом CH_4 , участвующим в конверсии. Для должного восстановления железа необходимо соблюдать соотношение CO и H_2 на выходе реформера. Температура

конвертированного газа также должна быть определенной величины, так как она влияет на прохождение реакции восстановления железа уже в шахтной печи.

В качестве примера, иллюстрирующего работу СППР для оператора установки металлизации, в среде Simulink Matlab была разработана система, подсказывающая оператору, как поведет себя реальный объект при изменении тех или иных входных параметров.

С помощью данной модели оператор установки металлизации сможет проанализировать, к чему приведут его действия и как изменятся выходные параметры реформера (рис. 1). Исходя из результатов работы модели, оператор сможет скорректировать управление реальным объектом и приблизить параметры к оптимальным.



Рис. 1 – Схема операторского управления

На рисунке 2 изображена модель реформера, которая позволяет неопытному оператору проследить технологические зависимости и понять, как изменения одного параметра могут повлиять на характеристики других. На температуру реформера влияют следующие параметры: расход природного газа, расход топливного газа, температура топливного газа, расход технологического газа, температура технологического газа.

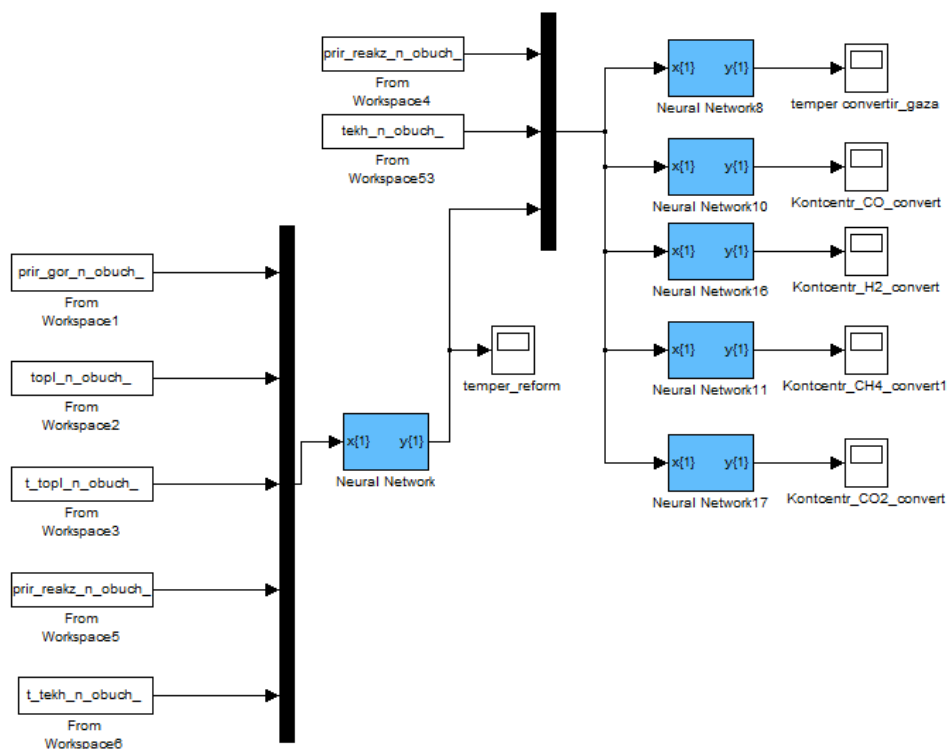


Рис. 2 – Модель реформера

На рисунках 3-5 показаны графики работы различных нейронных сетей на тестовых выборках статистических данных работы реакционных труб реформера.

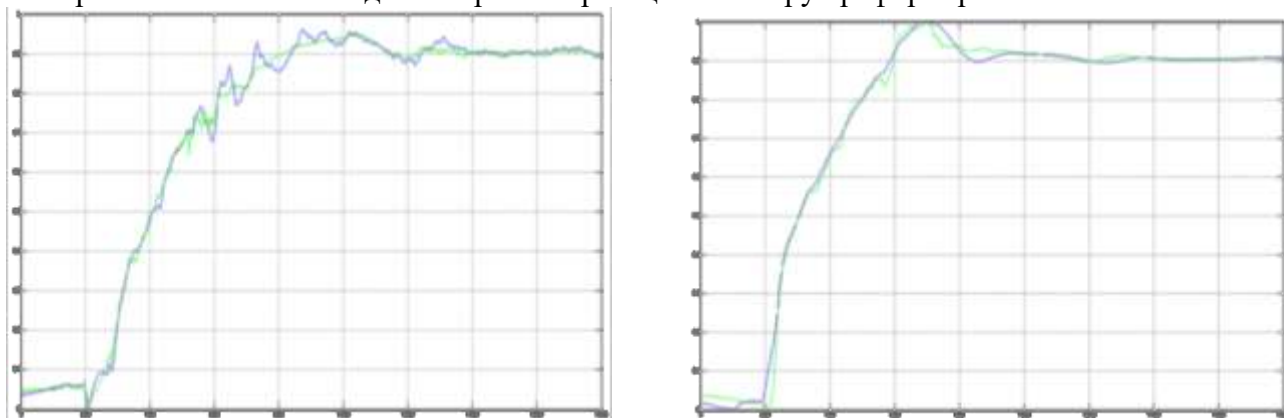


Рис. 3 – Температура реформера (слева) и конвертированного газа (справа), прогноз и факт

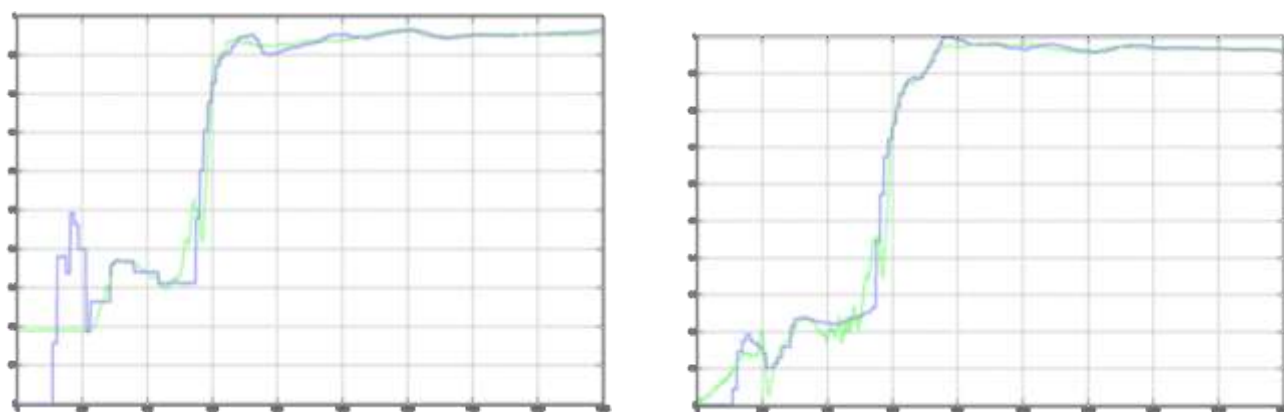


Рис. 4 – Концентрация в конвертированном газе CO (слева) и H₂ (справа), прогноз и факт

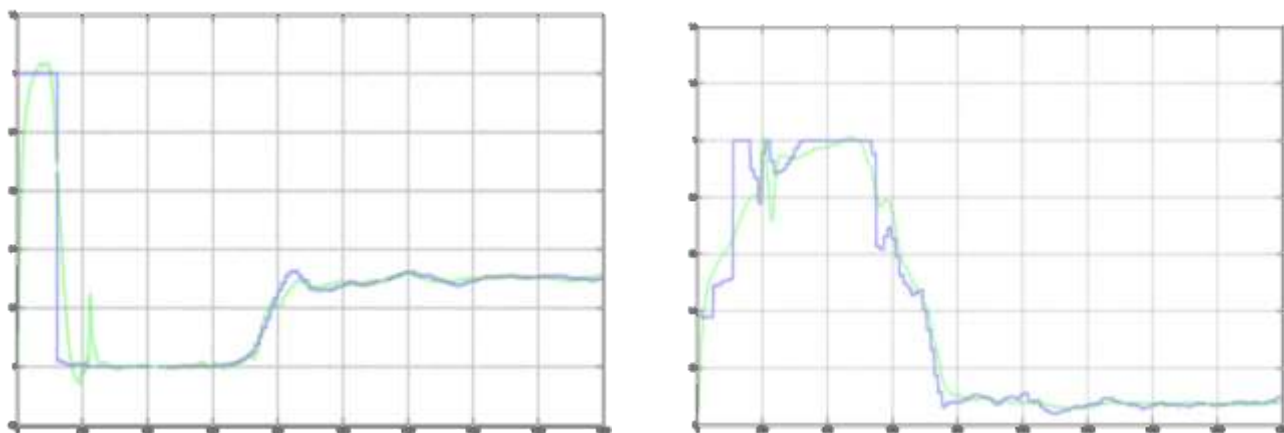


Рис. 5 – Концентрация в конвертированном газе CH₄ (слева) и CO₂ (справа), прогноз и факт

Из графиков (рис. 3-5) видно, что результаты работы нейронных сетей далеко не везде совпадают со статистическими данными. Однако сети способны в целом адекватно реагировать на происходящие изменения на входе, преимущественно повторяя тенденции изменения параметров работы реального объекта.

Список литературы

1. Себряков Г. Г. Моделирование деятельности человека-оператора в полуавтоматических системах управления динамическими объектами //Мехатроника, автоматизация, управление. 2010. № 4. С. 17-29.
2. Прокопенко Н. Ю. Системы поддержки принятия решений [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Н. Новгород: ННГАСУ. – 2017.
3. Еременко Ю. И., Халапян С. Ю., Полещенко Д. А., Ярмуратий Д. Ю. Разработка модели шахтной печи металлизации на основе технологии нейронных сетей //Мехатроника, автоматизация, управление. 2013. № 4. С. 56-60.
4. Еременко Ю. И., Халапян С. Ю., Ярмуратий Д. Ю. Нейросетевая поведенческая модель оператора АСУ ТП //Управление большими системами. Материалы VIII Всероссийской школы-конференции молодых ученых. 2011. С. 305-309.

РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ РЕСУРСА ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ТОВАРОВ, ВЕДЕНИЯ УЧЕТА ПРОДАЖ И СБОРА СТАТИСТИКИ О БИЗНЕСЕ

Шевченко А.В. студент 4 курса гр. ИТ-16

Руководитель Соловьёв А.Ю.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Аннотация. Данная статья посвящена описанию разработки сетевого ресурса для реализации различных товаров, их учета и ведения статистики продаж. Так же ресурс позволит в реальном времени принимать заказы и наблюдать за остатками товаров на складах.

Ключевые слова: интернет вещей, сайт, бизнес, продажа товаров.

Примерно 10 лет назад, большинство компаний, работающих в самых разных сферах деятельности, не придавали значения сайтам и прочим вещам, связанных с работой и рекламой в интернете. Только фирмы, тесно связанные с IT индустрией создавали свои ресурсы, для информационного взаимодействия с клиентами. В настоящее время все изменилось. Любая уважающая себя компания или успешный бизнес обязательно должна иметь свой сайт. Это может быть как простой одностраничный информационный блог, так и серьезный многостраничный ресурс, который позволяет организовать работу с клиентами компании.

В последнее время создание сайтов является довольно популярным занятием и над удобством и простотой создания сайтов трудится огромное количество людей. Большим прорывом в технологии создания и разработки современных веб-проектов является создание CMS. Современные системы управления контентом широко используются на просторах сети Интернет при создании проектов любой сложности.

Очень большое распространение получили бесплатные системы управления контентом. Большинство этих систем имеет хорошее качество исполнения и высокую надежность, что дает им большое преимущество среди других систем. А технологии добавления контента популярных бесплатных CMS не отличается от платных, что только делает их более популярными среди создателей сайтов.

Основные отличительные черты систем управления контентом, которые одновременно являются преимуществами, это возможность создавать сайты, практически любой сложности, не углубляясь в html, css и другие области веб-программирования. А так же возможность быстрого, простого и интуитивного добавления, удаления, редактирования и форматирования контента с любых устройств. Это значительно упрощает и облегчает задачу администрирования сайта.

С использованием CMS возможно не только добавления текстового контента, но и различного мультимедийного материала. Это позволит значительно разнообразить сайт и привлечь новых посетителей. Так же системы управления контентом автоматически генерируют панель администратора, которая затрагивает все сферы работы сайта, что очень удобно и практично.

Система управления содержимым (контентом) (англ. Content management system, CMS) - информационная система или компьютерная программа, используемая для обеспечения и организации совместного процесса создания, редактирования и управления контентом (то есть содержимым).

Основные функции CMS:

- Предоставление инструментов для создания содержимого, организация совместной работы над содержимым;
- Управление содержимым: хранение, контроль версий, соблюдение режима доступа, управление потоком документов и т. п.;
- Публикация содержимого;
- Представление информации в виде, удобном для навигации, поиска.

В системе управления содержимым могут находиться самые различные данные: документы, фильмы, фотографии, номера телефонов, научные данные и так далее. Такая система часто используется для хранения, управления, пересмотра и публикации документации. Контроль версий является одним из основных её преимуществ, когда содержимое изменяется группой лиц.

WordPress является одной из самых популярных CMS не только в Рунете, но и во всем мире. Обусловлено это довольно большими возможностями, предоставляемыми данной системой управления контентом. Wordpress позволяет создавать как блоги, так и сайты различной сложности, однако, известна эта CMS больше в качестве «движка» для блогов, в чем и является бесспорным лидером.

WordPress является оптимальным вариантом для создания, как несложного информативного сайта, так и качественного блога. Несомненным преимуществом данной CMS является огромное множество модулей и шаблонов, которые могут использоваться дополнительно, делая ресурс еще более удобным и привлекательным для его посетителей. Кроме того, некоторые изменения в дизайн сайта можно внести самостоятельно.

Значительным преимуществом подобных CMS систем является возможность быстро изменять алгоритмы работы ресурса, добавлять различные расширения для работы с любым существующим на данный момент контентом. Возможность администрирования с как с ПК, так и с мобильных устройств добавляет мобильности и позволяет в любой момент вносить изменения.

С точки зрения развития бизнеса интернет ресурс позволяет охватить больше аудитории, что влечет за собой повышение продаж и конкурентоспособности на рынке.

На рисунке 1 показан пример, как покупатель должен взаимодействовать с сайтом и в целом совершать покупки. Платежи могут быть проведены как по предоплате, так и при получении товара. В связи с тем, что заказчик работает предметами верхней одежды, возможно реализовать оба варианта является необходимой.



Рисунок 1 - Упрощенная схема работы интернет-ресурса



Рисунок 2 - Схема охвата аудитории при переходе на продажи в интернете

Итоговый ресурс должен полностью заменить обычный стационарный магазин и кратно расширить круг покупателей. Так же сайт призван облегчить работу сотрудникам организации. Руководитель сможет в любой момент следить за продажами и принимать своевременные решения. Круг источников, из которых люди могут узнать о товарах или услугах, которые предоставляет компания представлен на рисунке 2.

Список литературы

1. Официальный ресурс выбранной CMS системы [Электронный ресурс]- <https://ru.wordpress.com/> (дата обращения 27.03.2020).
2. Дронов В.- HTML5 CSS 3 и Web 2.0 - Разработка современных Web-сайтов.
3. Савельева Н. - Системы управления контентом — № 4.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ КАЛИБРОВОЧНЫХ ДАННЫХ

Власов В.В.

Руководитель Цуканов М.А.

Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС", Старый Оскол

На сегодняшний день Старооскольский завод автотракторного электрооборудования (АТЭ) является акционерным обществом, производящим более 130 наименований деталей для автотехники. Для того, чтобы продукция соответствовала стандартам и обладала хорошим качеством, перед поставкой заказчику или на продажу детали проходят серьёзные испытания. Для испытаний деталей на предприятии существует множество оборудования, имитирующего узлы машин, всё это оборудование оснащено средствами измерения (приборами). Существующий стандарт единства измерений рекомендует с некоторой периодичностью подвергать все средства измерений калибровке для подтверждения соответствия прибора необходимым требованиям. Калибровка средств измерений - весьма обширный и трудоёмкий процесс. Для этого процесса на АТЭ существует метрологическая служба, возглавляемая главным метрологом. Работу по калибровке выполняют инженер по метрологии и слесаря КИПиА (калибровщики).

На данный момент в распоряжении инженера по метрологии находится электронная база данных «Учет оснастки». Данная база является электронным перечнем всех приборов предприятия подлежащих калибровке. База позволяет находить нужный прибор по номеру и менять дату калибровки. Так же база позволяет вносить вновь поступившие приборы и удалять списанные. База содержит сведения о типе, номере и пределе измерения прибора.

Существующая автоматизированная система по проведению калибровки имеет несколько недостатков:

1. Нет точного распределения приборов по цехам, что затрудняет цеховому оператору поиск необходимого прибора;
2. Нет отслеживаемости сроков калибровки приборов, что может привести к несвоевременной калибровке, что в свою очередь приведёт к выпуску менее качественной продукции;
3. Нет отслеживаемости нагрузки калибровщиков по каждому месяцу с учётом рабочих часов и отпусков, что приводит к перегруженности/недогруженности работы калибровщика в отдельные месяцы, и менее сбалансированному рабочему плану в общем;
4. Нет контроля за погрешностью измерений приборов, что не даёт отслеживать динамику роста этой погрешности и соответственно на неё реагировать;

Существующая на сегодняшний день база «Учет оснастки» удобна в обращении, но обладает низкой информативностью и непротслеживаемостью полного этапа калибровки. Это основной недостаток базы. В результате этого недостатка, в добавок к базе, ведётся множество графиков калибровки, хранящиеся в бумажном варианте.[1]

Для решения проблемы предлагается проект информационно-аналитической системы хранения и обработки калибровочных данных, включающей в себя компьютерное приложение, базу данных, хранящуюся на сервере, а так же модули распределения нагрузки калибровщиков и контроля погрешности измерений приборов.

Рассмотрим процесс предлагаемой калибровки прибора, который изображён на рис. 1.

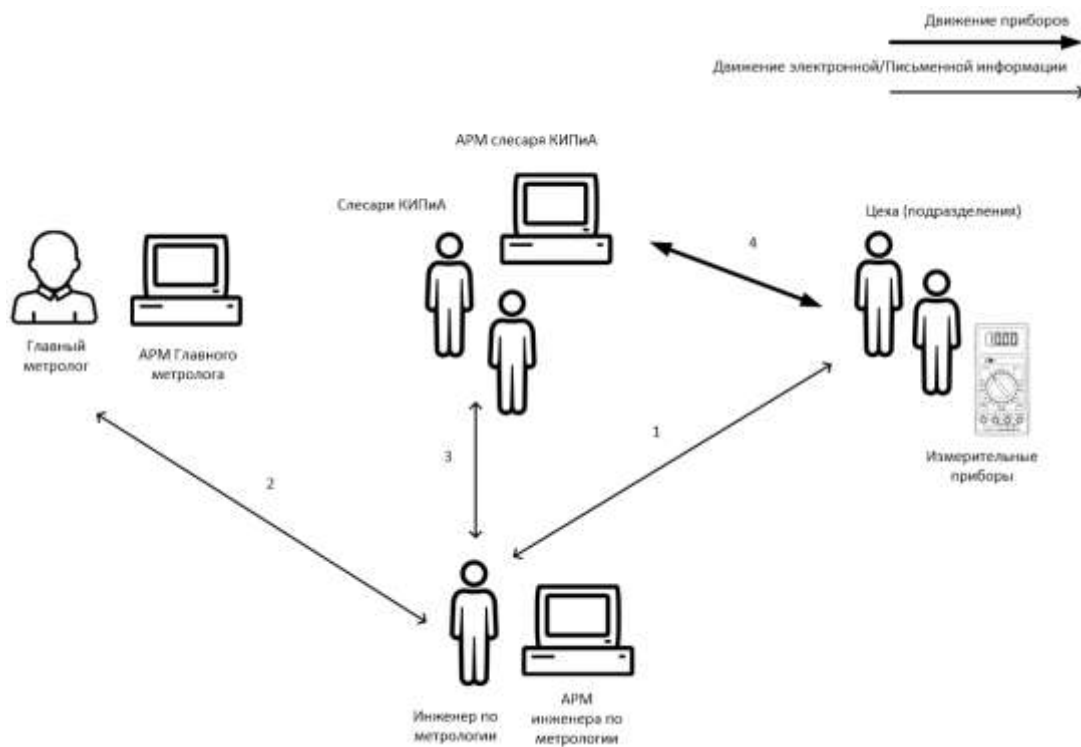


Рис. 1. Процесс калибровки прибора

1. Цеха передают инженеру по метрологии сведения о приборах, принадлежащих цехам, и нуждающийся в калибровке; Инженер по метрологии по полученным сведениям составляет графики калибровки, и передаёт копии графиков в цеха;

2. Инженер по метрологии передаёт главному метрологу составленные графики для утверждения; Утверждённые графики главный метролог передаёт инженеру по метрологии в работу;

3. Инженер по метрологии передаёт копии утверждённых графиков слесарям КИПиА непосредственно для калибровки; Слесари КИПиА ежемесячно предоставляют инженеру по метрологии отчёт о выполнении графиков;

4. Цеха предоставляют слесарям КИПиА приборы в работу согласно графикам калибровки; Откалиброванные и отремонтированные приборы слесаря КИПиА возвращают в цеха на рабочие места.

Псевдокод работы модулей системы:

1. Индикация приборов:

ЕСЛИ статус_калибровки равно запланирована И дата_калибровки меньше текущая_дата ТО прибор не откалиброван в срок (поле окрашивается красным цветом);

ЕСЛИ статус_калибровки равно запланирована И дата_калибровки больше текущая_дата И текущая_дата больше дата_калибровки минус 14 дней ТО до калибровки осталось две недели (поле окрашивается жёлтым цветом);

ЕСЛИ статус_калибровки равно проведена ТО прибор откалиброван (поле окрашивается зелёным цветом);

ЕСЛИ статус_калибровки равно ремонт ТО прибор находится на ремонте (поле окрашивается белым цветом);

2. Оптимизация числа калибруемых приборов:

2.1. Рекомендуемая нагруженность калибровщика без учёта рабочих часов (если всего приборов для конкретного калибровщика больше или равно максимальной нагруженности калибровщика с учётом рабочих часов):

Посчитать максимальное количество приборов, которые необходимо откалибровать в этом году; (Max)

Monts равно 12; (Количество месяцев в году)

Цикл i от 1 до 12:

Opt[i] равно Max разделить на Monts;

Max равно Max минус Opt[i];

Monts равно Monts минус 1.

2.2. Максимальная нагруженность калибровщика с учётом рабочих часов (5 часов на прибор):

Расчитать количество рабочих часов по табель-календарю на каждый месяц: Nhours (количество рабочих часов текущего месяца по табель-календарю) равно Nday (количество рабочих дней текущего месяца по табель-календарю) умножить на 8;

Цикл от 1 до 12:

OptMaxHours (максимальная нагруженность калибровщика с учётом рабочих часов) равно NHours разделить на 5;

2.3. Рекомендуемая нагруженность калибровщика с учётом рабочих часов (если всего приборов для конкретного калибровщика больше максимальной нагруженности калибровщика с учётом рабочих часов):

PrLeft (остаток приборов) равно 0;

Пока OptEveryHours не равно OptMaxEveryHours (рекомендуемая и максимальная нагруженность калибровщика с учётом рабочих часов каждого месяца соответственно)

Цикл от 1 до 12:

OptThisHour (рекомендуемая нагруженность калибровщика с учётом рабочих часов текущего месяца) равно OptThisHour плюс PrLeft;

ЕСЛИ LoadNow (текущая нагрузка калибровщика текущего месяца) плюс OptThisHour больше OptMaxThisHour (максимальная нагруженность калибровщика с учётом рабочих часов текущего месяца) ТО OptThisHour равно OptMaxThisHour; PrLeft равно LoadNow плюс PrLeft минус OptMaxThisHour;

ИНАЧЕ OptThisHour равно LoadNow плюс OptThisHour; PrLeft равно 0;

Цикл от 1 до 12:

LoadNow равно OptThisHour;

OptThisHour равно OptThisHour + PrLeft;

2.4. Рекомендуемая нагруженность калибровщика с учётом рабочих часов и отпуска:

1. Найти месяц отпуска данного калибровщика;

2. Обнулить число калибруемых приборов в месяц отпуска данного калибровщика;

3. Добавить число приборов, убранных в месяце отпуска данного калибровщика, и добавить их в первый месяц;

Предлагаемый проект системы калибровки на рабочем месте инженера-метролога расширяет возможности и облегчает процесс отслеживания этапов калибровки каждого средства измерения, и отличается от предыдущих проектов повышенной информативностью [2]. Также проект уменьшит количество бумажной, рукописной работы, а модули оптимизации числа калибруемых приборов и контроля погрешности минимизируют вероятность получить бракованную продукцию.

Список литературы

1. Емельянова Н. З. Проектирование информационных систем: Учебное пособие / Н.З. Емельянова, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 432 с.

2. ПР 50.2.017-95. Положение о Российской системе калибровки. М: ГОССАНДАРТ РОССИИ, 2011. 12 с. (Государственная система обеспечения единства измерений)

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ

РАБОТЫ КАФЕ «LOFT» ООО «Юнит»

Вышкварка Г.Ю., студент 4 курса гр. ИТ-16-1д

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Кафе «LOFT» располагается в городе Старый Оскол и занимается ресторанным обслуживанием населения.

Деятельность кафе направлена на максимальное удовлетворение потребностей клиентов посредством предоставления качественных услуг отдыха и проведения досуга.

Процесс работы кафе «LOFT» представлен на рис. 1.

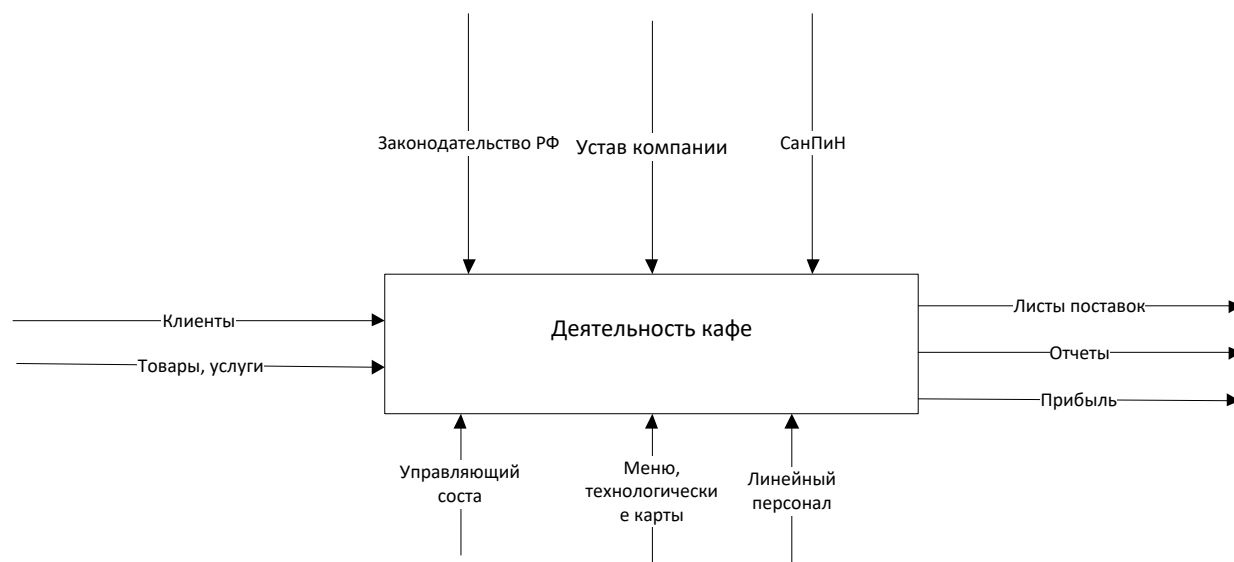


Рис. 1 Контекстная диаграмма работы кафе «LOFT»

Деятельность кафе «LOFT» осуществляется в рамках существующего законодательства РФ и в соответствии с СанПиН. Внутренняя политика ценообразования и выбора ассортимента товаров и услуг ведется согласно уставу компании. Клиенты осуществляют покупки товаров и услуг из меню, в котором также содержится информация об их цене. Наличие ассортимента осуществляется посредством поставок, заявки на которые составляются исходя из отчетов о продажах и полученной прибыли. Линейный персонал отвечает за обслуживание клиентов, составление счетов и выдачу чеков об оплате. Администратор осуществляет контроль работы линейного персонала, сдает ежедневные отчеты о выручке и составляет заявки на следующие поставки.

Процесс «Оказание услуги» показан на рис. 2.

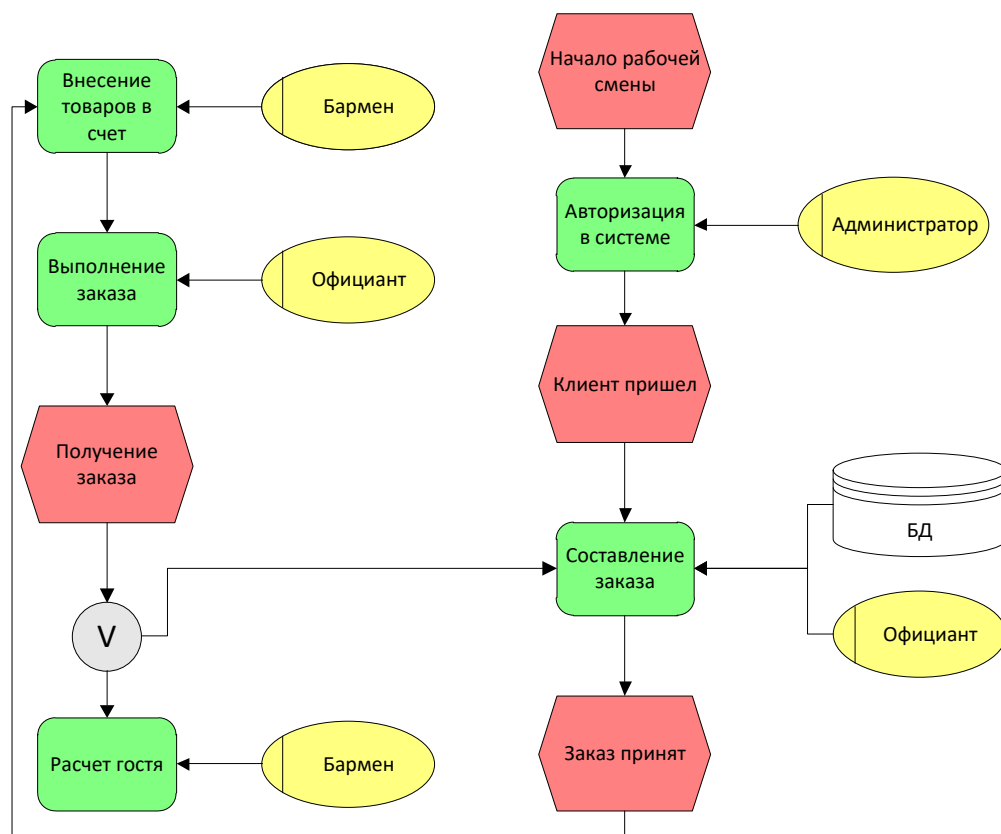


Рис. 2 Процесс «Оказание услуги» в выбранной предметной области в нотации EPC.

Оказавшись в кафе, клиент может ознакомиться с ассортиментом товаров и услуг и сделать заказ. Официант принимает заказ, выполняет и предоставляет его гостю. Параллельно с этим все данные заказа вносятся в счет. После этого производится оплата и выдаётся кассовый чек.

В разрабатываемой системе должны быть реализованы следующие функции: ведение учета остатков склада; осуществление своевременного списания товаров согласно продажам, а также списания непригодных для реализации товаров; формирование документов для проведения инвентаризаций.

Пользователями системы являются бармены, официанты и администратор с соответствующим разграничением прав доступа.

Основными плюсами от внедрения ИС должны стать сокращения издержек и расходов без потери качества предоставляемых услуг. Правильное выставление логистики поставок, и оптимизация процессов инвентаризаций.

Исходя из направленности разрабатываемого программного обеспечения, в качестве основного инструментария была выбрана среда .net а именно c#+wpf. Для работы с БД будет использоваться MS Access.

Список литературы

1. INTEGRO Системы автоматизации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://kkm16.ru/uslugi/%20avtomatizaciya-kafe-barov-restoranov/>, свободный (10.04.2020)
2. ИНТУИТ Национальный открытый университет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/3481/723/lecture/14235?page=1>, свободный (10.04.2020)

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ВЕДЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОЙ СТАТИСТИКИ В МОБИЛЬНОМ ПРИЛОЖЕНИИ

Шеховцов С.Г., студент 3 курса гр. ИТ-17-2Д

Руководитель: Ковтун Н.И.

Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский технологический институт "МИСиС"

Аннотация: в статье рассматривается процесс разработки веб-сайта-компаньона мобильного приложения (игры), аккумулирующего пользовательскую статистику. Приведены контекстная диаграмма процесса создания веб-сайта, включающая основные этапы разработки, начиная с модификации игры для ОС Android.

Ключевые слова: информационная система, контекстная диаграмма, декомпозиция.

Разрабатываемая ИС представляет собой веб-сайт, работающий в паре с мобильным приложением и аккумулирующий данные, полученные от игроков во время игрового процесса, в виде открытой статистики и системы наград.

Благодаря наличию веб-сайта, приложение (игра), помимо пользы обладания статистикой разработчиком, приобретает шансы вирусного распространения путем упоминания веб-сайта в интернете. Непосредственно перед началом игры пользователи принимают соглашение об анонимной передаче и обработке данных разработчику, совершают какие-либо действия, предлагаемые им во время игрового процесса, после чего результаты этих действий отправляются на удаленный сервер (сайт), содержащий принятую от клиента игры информацию о пользовательском прогрессе в игре.

Таким образом, разработка ИС становится интересной и актуальной задачей, позволяющим впоследствии не только принимать управленческие решения, но и популяризировать мобильное приложение.

Были выделены следующие требования к ИС:

- доступность. Чтобы обратиться к веб-сайту, не требуется разработанное мобильное приложение, отсутствует разграничение между платформами. Возможность открыть ресурс с любого устройства, обладающего экраном и доступом интернет;
- наличие системы выдачи наград, стимулирующих пользователя выполнять игровые цели и/или ставить рекорды;
- масштабируемость. К системе можно подключить любую другую игру, а их данные легко передать на сайт, создавая ещё большую базу публичной статистики пользовательских действий;
- рекламный потенциал. Реклама сайта путем размещения о нем информации на веб-страницах сети интернет позволит заинтересовать новую аудиторию, побудив их скачать игру, а размещение рекламы на самом сайте позволит окупить создание ИС.

Среди бизнес-процессов создания ИС были выделены:

- модификация мобильного приложения – добавление модулей обработки пользовательских данных и передача их на веб-сайт;
- разработка веб-сайта - создание и настройка всех частей веб-ресурса, скриптов приема данных пользователей;
- эксплуатация – процесс накопления пользовательских данных для последующей обработки.

Для моделирования процесса разработки информационной системы будет использоваться язык процессов IDEF0. [3]

На рисунке 1 изображена контекстная диаграмма разработки системы статистики.

Входными стрелками являются:

- план разработки – составленный заранее устно или письменно план работ, включающий в себя описание требуемых к выполнению действий по созданию ИС;
- макет сайта – изображения, включающие в себя представление внешнего вида будущего веб-сайта, совокупность среднего между блочной схемой и прототипом;

- данные игроков – данные, накапливаемые мобильным приложением, отражающие пользовательский прогресс, и передаваемые на сервер с БД веб-сайта.

Выходными стрелками являются:

- отчеты – списки, графики, отображающие текущее состояние пользовательской статистики за определенный период, позволяющие принять решение касательно дальнейшей разработки игры.

Стрелки управления:

- справочная документация - руководства пользователя, справки по использованию различных технологий разработки (C#, Unity, PHP, Laravel);
- алгоритмы формирования статистики – настройки подключения к базе данных, создание рабочих контроллеров и представлений в концепции MVC работы сайта;
- бизнес-план – документы, формируемые администрацией (владельцами) мобильного приложения.

Стрелки механизма:

- разработчик – специалист или группа специалистов, ведущая разработку ИС;
- игрок – пользователь, имеющий опыт эксплуатации приложения и/или веб-сайта.



Рис. 1 - Контекстная диаграмма

В результате декомпозиции были выявлены следующие этапы (см. рисунок 2):

- работа с приложением – определение обрабатываемых переменных; создание скрипта передачи данных и установки соединения с базой данных;
- работа с сайтом – создание веб-страниц по заранее созданному макету, обработка данных, подключение построителя графиков (см. рисунок 3);
- эксплуатация – формирование и демонстрация статистики, аккумуляция собранных данных;



Рис. 2 - Декомпозиция блока «Разработка системы статистики»



Рис. 3 - Декомпозиция блока «Работа с сайтом»

Таким образом, можно сделать вывод, что создание ИС ведения удаленной статистики в мобильном приложении, представляющей собой совокупность мобильного приложения и веб-сайта, позволяет создать удобный сервис, не требующий вести обработку в самом приложении, имеющий удаленный доступ с любого устройства, широкие возможности масштабирования, простое управление и наглядность.

Список литературы

1. Вейцман В.М. Проектирование информационных систем / В.М. Вейцман – СПб.: Издательство «Лань», 2019. – 316 с.: ил.
2. Остроух А.В., Суркова Н.Е. Проектирование информационных систем: Монография. – СПб.: Издательство «Лань», 2019. – 164 с.: ил.
3. Методология IDEF0 – Учебная и научная деятельность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.sites.google.com/site/anisimovkhv/learning/pris/lecture/tema6/tema6_2, свободный – (Дата обращения 02.04.2020)

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОВОДИМЫХ МБУ «СЦОКО» ДИАГНОСТИЧЕСКИХ РАБОТ

Лунев Д.П., студент 3 курса гр. ИТ-17-2Д

Руководитель: Ковтун Н.И.

Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский технологический институт "МИСиС"

Аннотация: В статье рассматривается процесс автоматизации формирования статистической информации и анализа результатов диагностических работ, проводимых МБУ «СЦОКО». Приведены контекстная диаграмма процесса проведения диагностической работы и ее декомпозиция.

Ключевые слова: информационная система; контекстная диаграмма; декомпозиция.

Муниципальное бюджетное учреждение «Старооскольский центр оценки качества образования» является организацией, подведомственной управлению образования администрации Старооскольского городского округа Белгородской области (далее УО).

Основными направлениями деятельности учреждения являются:

- проведение экспертизы условий образовательного процесса образовательных учреждений Старооскольского городского округа;
- проведение экспертизы качества образовательной деятельности учреждений (оценка соответствия государственным требованиям образовательных программ, организации обучения, знаний выпускников и др.);
- информационное обеспечение, ведение баз данных, анализ статистической информации с использованием современных технологий на всех этапах оценки качества образования.

На данный момент для анализа информации о результатах анкетирований, тестирований и проведения диагностических работ методистами отдела мониторинга качества образования используются программы пакетов Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) и Open Office (Writer, Calc, Impress). Все документы хранятся на сервере и доступ к ним совершается через файловый менеджер систем семейств Windows и Linux. В сети настроена политика безопасности, устанавливающая права доступа для пользователей различного уровня.

Методисты сталкиваются с проблемами несовместимости файлов между системами и необходимостью использовать несколько приложений одновременно.

Таким образом, актуальной задачей является разработка ИС для автоматизированного анализа результатов диагностических работ, которая будет выполнять функции составления сводной информации об итогах тестирований и формирования отчетов, и использование которой возможно на любой операционной системе.

Были выделены требования к ИС:

- разрабатываемая ИС должна быть доступна через любой браузер (одинаковый интерфейс на любой системе);
- иметь все модули, необходимые для работы, в рамках одного программного продукта (заполнение и изменение БД, составление отчетов с графиками, интеллектуальный анализ и принятие решений, менеджер задач).

Среди бизнес-процессов организации были определены те, которые подлежат автоматизации:

- Формирование статистики (в табличном и графическом виде по задачам анализа результатов проведения диагностических работ) - составление сводных данных по исходным из БД;
- Формирование отчетов о работе - из заранее установленных задач и проделанной работе формируются отчеты о работе;

- Взаимодействие между начальством и подразделениями - установка задач и подтверждение проделанной работы в рамках одной системы;
- Интеллектуальная поддержка принятия решений - на основе формируемой статистики система предлагает несколько возможных вариантов решения проблем в образовательном процессе.

Для моделирования процесса проведения диагностической работы будет использоваться язык процессов IDEF0.

На рисунке 1 изображена контекстная диаграмма процесса проведения диагностической работы МБУ «СЦОКО».

Входными стрелками являются:

- Запрос от УО на проведение работы - телеграмма от УО с требованием проведения диагностической работы с указанием категории лиц, подлежащих тестированию и целью его проведения
- КИМы - контрольно-измерительные материалы, используемые для выполнения и проверки работы

Выходные стрелки:

- Статистика - сформированные ИС таблицы и графики, отражающие результаты работы в наглядном виде;
- Отчеты - текстовые документы, содержащие результаты выполнения работы, отдельных этапов проекта и сделанных выводов, предназначенные для предоставления УО;
- Решения по корректировке образовательного процесса - выводы о мерах, необходимых для решения выявленных проблем в образовательном процессе.

Стрелки управления:

- Регламент проведения работы - документ, описывающий все правила проведения работы.

Стрелки механизма:

- Сотрудники – сотрудники МБУ «СЦОКО», привлекаемые к проведению работы
- Объекты тестирования – лица, проходящие тестирование
- ИС - информационная система, обрабатывающая результаты работы и формирующая статистику (разрабатываемая система)

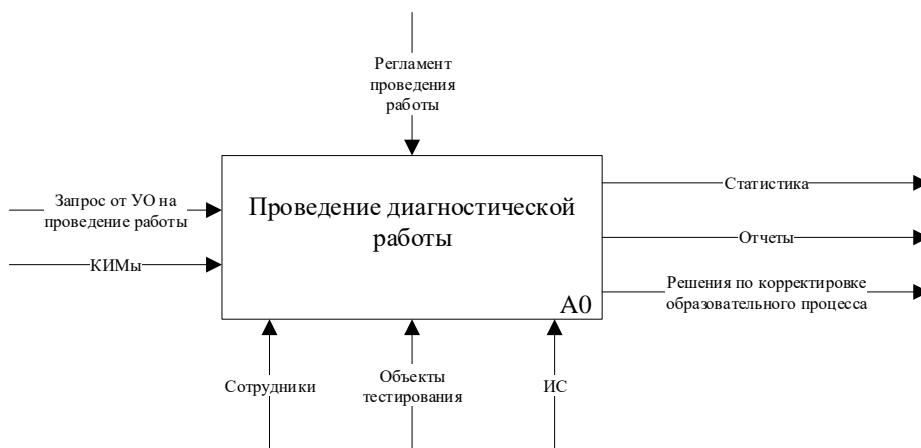


Рис. 1. Контекстная диаграмма

В результате декомпозиции были выявлены следующие этапы:

1. Получение запроса, регламента и КИМов - получение поручений, необходимых документов и материалов для работы от УО
2. Календарное планирование - планирование всех этапов проведения работы на конкретные даты и определение дедлайна согласно регламенту

3. Оповещение о проведении работы - оповещение образовательного(ых) учреждения(й) о дате и времени проведения работы, а также лицах, принимающих участие
4. Проведение работы - процесс выполнения работы объектами диагностики
5. Проверка - проверка выполненных работ и выставление оценок согласно установленной в регламенте шкале
6. Внос результатов в БД - перенос оценок в БД для дальнейшей обработки в ИС
7. Построение статистики - формирование ИС статистики о результатах работы в форме таблиц и графиков
8. Принятие решений - анализ статистики и подведение итогов о необходимых мерах для предотвращения выявленных проблем
9. Формирование отчета - создание ИС отчета, описывающего все этапы и результаты их выполнения, а также результаты всего проекта

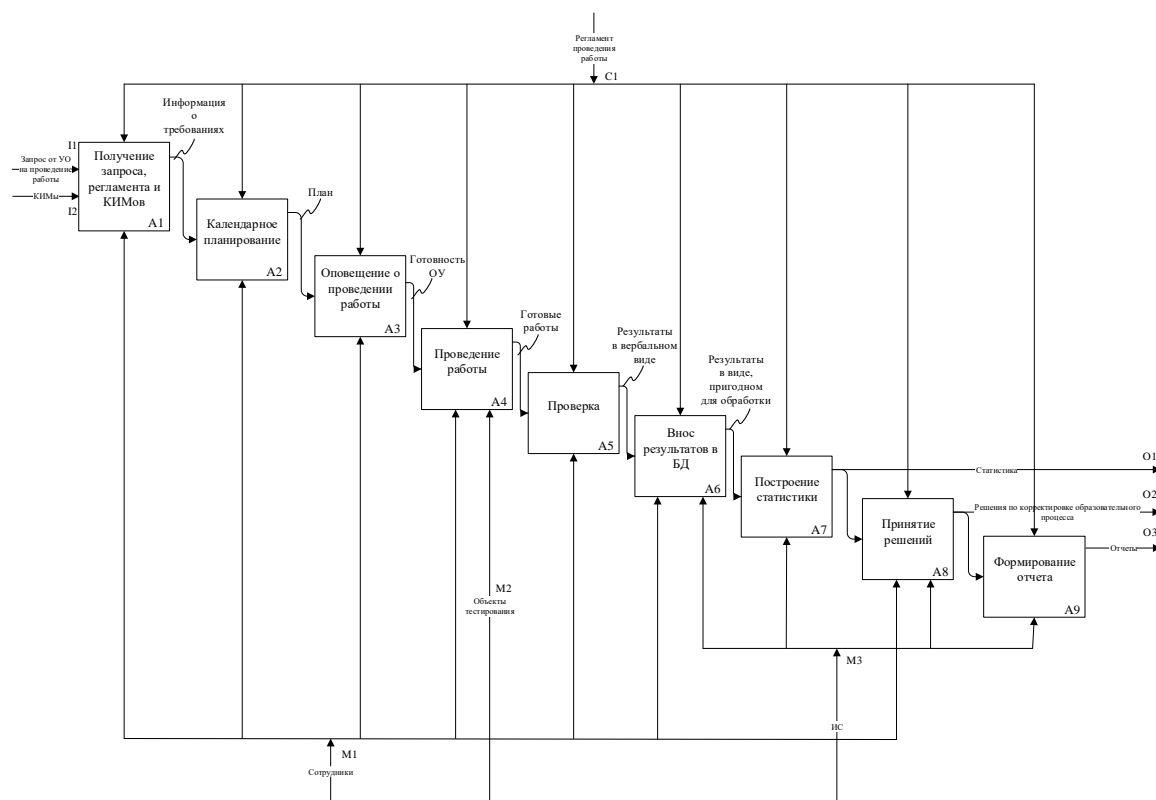


Рис. 2. Диаграмма декомпозиции модели IDEF0

Таким образом, проанализировав деятельность МБУ «СЦОКО» в процессе проведения диагностических работ, можно сделать вывод, что информационная система может свести время от проверки работ до получения сводки о результатах к минимуму, а также полностью взять на себя процесс формирования отчета.

Список литературы

1. Остроух А.В., Суркова Н.Е. Проектирование информационных систем: Монография. – СПб.: Издательство «Лань», 2019. – 164 с.: ил.
2. Вейцман В.М. Проектирование информационных систем / В.М. Вейцман – СПб.: Издательство «Лань», 2019. – 316 с.: ил.
3. Официальный сайт МБУ «СЦОКО» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://oskoluno.ru/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=38&Itemid=53, свободный – (Дата обращения 17.02.2020)

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПО ДЕЛАМ МОЛОДЕЖИ С ОРГАНИЗАЦИЯМИ СТАРООСКОЛЬСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА

Леушева Д.А., студент 4-го курса гр. ИТ-16

Руководитель: Лазарева Т.И.

*Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал)
Национального исследовательского технологического университета «МИСиС»*

В каждом городском округе есть отраслевой орган, который осуществляет взаимодействие администрации и молодежи – это Управление по делам молодежи (УДМ). УДМ занимается решением повседневных проблем населения и их досуга, а также поиском путей развития и улучшения качества жизни молодежи. В связи с этим много внимания уделяется организации мероприятий различной направленности и информирование о них.

На сегодняшний день нет единой системы хранения информации о проводимых мероприятиях, формирование отчетности УДМ ведется вручную. Поэтому необходимо разработать ИС с помощью, которой осуществлялось информирование о предстоящих мероприятиях и оценка данных событий для формирования рекомендаций по последующему их проведению.

Существует множество способов оценки качества проведения массовых мероприятий, но работающих методик оценки качества немного. Безупречно организованное мероприятие может не привести к желаемым целям, а мероприятие с идеальной организацией – блестяще решать поставленные задачи. Оценка качества мероприятий в нашем случае будет происходить с точки зрения участников. Успешность мероприятия можно оценить, ответив на следующие вопросы:

1. Комфортно ли было пребывание на мероприятии (все ли было видно, слышно, всем хватило мест (при наличии))?
2. Насколько мероприятие соответствовало ожиданиям?
3. Как участники оценили наличие дополнительных услуг (места общественного питания, проведение интерактивных игр, аудиогид и прочее)?
4. Какова транспортная и пешая доступность до места проведения мероприятия?
5. Насколько удобно время проведения мероприятия?
6. Насколько доброжелательно, вежливо и компетентно вели себя организаторы мероприятия?
7. Как участники оценили степень эмоций от мероприятия?
8. Как участники оценили степень важности данного мероприятия?

Необходимо, чтобы ИС могла дать экспертное мнение о том, стоит ли проводить мероприятие повторно или нет, а также оценить какие показатели необходимо улучшить при последующей организации мероприятия.

Для определения значимости предложенных показателей были опрошены два представителя УДМ, два постоянных организатора мероприятий городского и регионального уровней (представители СТИ НИТУ «МИСиС» и ЦМИ) и два участника многих мероприятий (см.табл.1).

Этап 1. Создание экспертной комиссии.

Число факторов $n = 8$, Число экспертов $m = 6$.

Этап 2. Сбор мнений специалистов путем анкетирования.

Оценку степени значимости параметров эксперты производят путем присвоения им рангового номера. Фактору, которому эксперт дает наивысшую оценку, присваивается ранг 1. Если эксперт признает несколько факторов равнозначными, то им присваивается одинаковый ранговый номер. На основе данных анкетного опроса составляется сводная матрица рангов.

Этап 3. Составление сводной матрицы рангов (таблица 1).

Таблица 1 - Матрица рангов

Факторы / Эксперты	1	2	3	4	5	6	Сумма рангов	d	d ²
x ₁	8	6	7	4	5	4	34	7	49
x ₂	4	4	4	1	1	1	15	-12	144
x ₃	7	7	6	7	8	5	40	13	169
x ₄	6	8	5	8	7	7	41	14	196
x ₅	5	5	8	6	6	8	38	11	121
x ₆	3	1	3	5	3	6	21	-6	36
x ₇	2	3	2	3	4	2	16	-11	121
x ₈	1	2	1	2	2	3	11	-16	256
∑	36	36	36	36	36	36	216		1092

В данной таблице d рассчитывается следующим образом:

$$d_i = \sum x_{ij} - \frac{\sum \sum x_{ij}}{n} = \sum x_{ij} - 27 \quad (1)$$

где i – номер фактора, j – номер эксперта.

Этап 4. Анализ значимости исследуемых факторов.

Распределение по значимости представлено в таблице 2.

Таблица 2 - Расположение факторов по значимости

Факторы	x ₈	x ₂	x ₇	x ₆	x ₁	x ₅	x ₃	x ₄
Сумма рангов	11	15	16	21	34	38	40	41

Этап 5. Оценка средней степени согласованности мнений всех экспертов. Коэффициент конкордации определяется следующим образом:

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)} \quad (2)$$

где $S = 1092$, $n = 8$, $m = 6$

$$W = \frac{12 * 1092}{6^2(8^3 - 8)} = 0,722$$

$W = 0.722$ говорит о наличии высокой степени согласованности мнений экспертов.

Этап 6. Оценка значимости коэффициента конкордации.

Для этой цели посчитаем критерий согласования Пирсона:

$$\chi^2 = \frac{12S}{mn(n+1)} = n(m-1)W \quad (3)$$

$$\chi^2 = 6 * (8 - 1) * 0,722 = 30,33$$

Вычисленный χ^2 сравним с табличным значением при заданном уровне значимости $\alpha = 0.05$ и числа степеней свободы:

$$K = n - 1 = 8 - 1 = 7$$

Так как χ^2 расчетный (30.33) больше табличного (14.06714), то $W = 0.722$ - величина не случайная, а потому полученные результаты имеют смысл и могут использоваться в дальнейших исследованиях.

Этап 7. Подготовка решения экспертной комиссии.

На основе получения суммы рангов (табл. 3) можно вычислить показатели весомости рассмотренных параметров. Матрицу опроса преобразуем в матрицу преобразованных рангов по формуле 4.

$$s_{ij} = x_{max} - x_{ij}, \quad (4)$$

где $x_{max} = 8$.

Таблица 3 - Матрица преобразованных рангов

Номер показателя / Эксперты	1	2	3	4	5	6	Σ	Вес (λ)
1	0	2	1	4	3	4	14	0.08333
2	4	4	4	7	7	7	33	0.1964
3	1	1	2	1	0	3	8	0.04762
4	2	0	3	0	1	1	7	0.04167
5	3	3	0	2	2	0	10	0.05952
6	5	7	5	3	5	2	27	0.1607
7	6	5	6	5	4	6	32	0.1905
8	7	6	7	6	6	5	37	0.2202

При анализе ответов участников, можно будет увидеть слабые и сильные стороны тех или иных мероприятий, что позволит выявить те мероприятия, повторная реализация которых не рекомендуется, если средняя оценка мала, или же наоборот обладает хорошим качеством проведения, если средняя оценка обладает очень высоким показателем.

После определения набора показателей качества, характеризующих мероприятия, необходимо найти способ измерения соответствующих целей. Под измерением цели будем понимать акт присвоения чисел фиксированным уровням достижения цели в соответствии с определенной системой правил.

Для оценки аналогов по восьми наиболее важным показателям применим бальную шкалу. Понятие цели вводится исключительно для того, чтобы получить возможность оценивать мероприятия.

Предельные оценки для критериев имеют различные интервалы.

Средняя оценка для характеристик находится по формуле:

$$x_{icp} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^n x_i, \quad (5)$$

где i – номер показателя, m – количество экспертов, n – количество показателей.

Произведем нормирование характеристик путем отнесения критерия к его интервалу изменений.

Нормирование по диапазону изменений частного критерия осуществляется по формуле:

$$\tilde{x}_i = \frac{x_{icp} - x_{imin}}{x_{imax} - x_{imin}} \quad (6)$$

Далее находится обобщенный показатель эффективности:

$$\eta = \sum_{i=1}^n \lambda_i * \tilde{x}_i$$

Максимальное значение суммы ОПЭ равняется 1, а минимальное – 0.

Считается, что люди удовлетворены мероприятием, если степень удовлетворения достигает 70-100%, следовательно, установим, что ОПЭ должен находиться в пределах от 0,7 до 1, иначе – проведение мероприятия не рекомендуется. По средней оценке, можно установить какой показатель следует улучшить при проведении мероприятия. Если оценка какого-то из показателя менее, чем средняя по соответствующему показателю, то при последующей организации необходимо обратить на него внимание и постараться улучшить.

Список литературы

1. Макарова И.Л. Анализ методов определения весовых коэффициентов в интегральном показателе // Международный научный журнал «символ науки». – 2015 – С. 87-95.
2. Виленский В.Л. Оценка качества массовых развлекательных мероприятий. [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-kachestva-massovyh-razvlekatelnyh-meropriyatiy/viewer> // (дата обращения: 20.03.2020).
3. Системное проектирование // Выбор метода оценки эффективности // Оценка значимости показателей. [Электронный ресурс]. – URL: <https://studfile.net/preview/2833974/page:5/> (дата обращения: 20.03.2020).

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ООО «КРОНА»

Сатлайкина Д.В., студентка 4 курса гр. ИТ-16

Руководитель: Лазарева Т.И.

Старооскольский технологический институт им .А.А.Угарова (филиал)
ФГАОУ «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

ООО «Крона» - общество с ограниченной ответственностью, современная быстроразвивающаяся проектная организация, предоставляющая услуги в области архитектурно-строительного проектирования.

Мнемосхема взаимодействия сотрудников и заказчиков [1] представлена на рисунке 1.

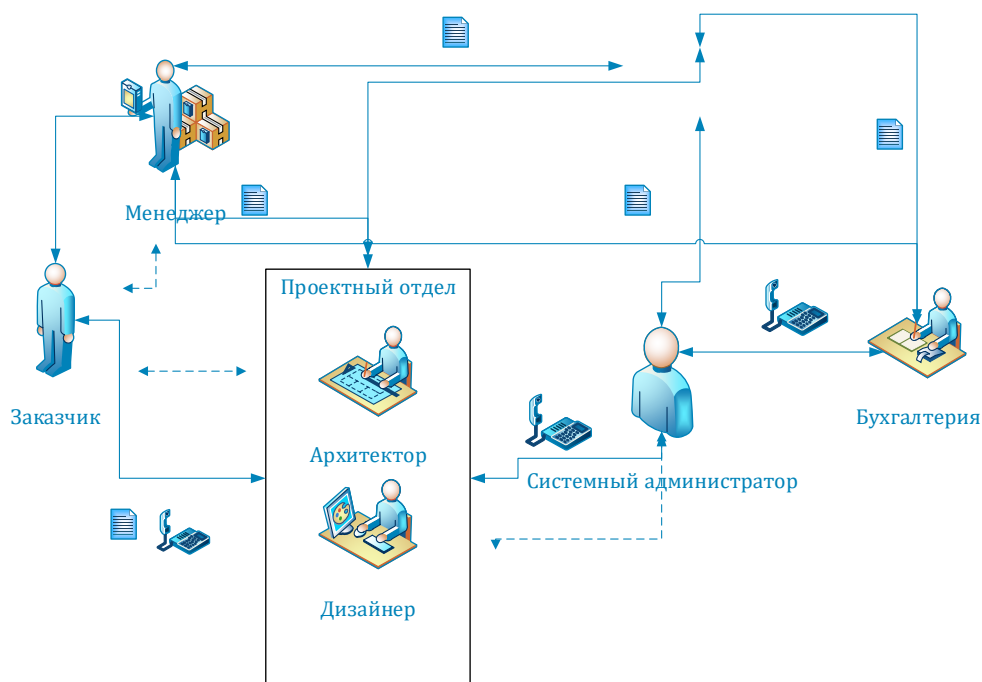


Рисунок 1 – Мнемосхема «ООО Крона»

Существующий на сегодняшний день способ взаимодействия сотрудников и заказчиков в организации ООО «Крона» имеет ряд недостатков:

- все записи выполняются в бумажном виде;
- нет единой базы данных;
- не всегда выполненные дизайнером проекты удовлетворяют желаниям заказчика.

Для решения изложенных выше проблем предлагается разработать и внедрить информационную систему, которая будет выполнять такие функции, как:

- регистрация заказчиков;
- проведение тестирования заказчика, что поможет определить тип человека и подходящие цвета, стили в интерьере, а это позволит наиболее профессионально подойти к желаниям заказчика;
- обмен сообщениями между сотрудниками и заказчиками;
- составление различных отчетов;
- подбор готового решения с помощью экспертной системы.

Рассмотрим структуру экспертной системы.

Организация данных:

1. Входные данные: список характеристик человека, формируемый на основе ответов пользователя на тестировании;

2. Выходные данные: список готовых проектов, подобранных на основе сформированного списка параметров.

База знаний - центральная часть экспертной системы [2]. В данном проекте предметную область составляют характер человека и готовые проекты. Для определения, какой готовый проект подходит, необходимо указать несколько атрибутов:

- 1) для кого нужен проект;
- 2) характер;
- 3) метраж помещения.

Характер человека определяется с помощью тестирования Г. Айзенка на темперамент и цветового теста М. Люшера. В зависимости от сочетаний входных параметров выбирается готовый проект. Если в помещении проживают несколько человек, при несовпадении параметров выбираются нейтральные значения. В зависимости от характера выбирается стиль и цветовая схема помещения. У каждого готового проекта также имеется набор параметров.

Рассмотрим продукционную экспертную систему. Это один из наиболее часто используемых в экспертных системах способов представления знаний. Основная идея заключается в ассоциировании с соответствующими действиями набора условий в виде правил типа "если-то", называемых также продукциями [2]:

"Если-то" - правила обычно оказываются весьма естественным выразительным средством представления знаний. Кроме того, они обладают следующими свойствами [2]:

- модульность: каждое правило описывает небольшой, относительно независимый фрагмент знаний;
- возможность инкрементного наращивания: добавление новых правил
- в базу знаний происходит относительно независимо от других правил;
- удобство модификации (как следствии модульности): старые правила можно изменять и заменять на новые относительно независимо от других правил;
- применение правил способствует прозрачности системы, т.е. способности к объяснению принятых решений и полученных результатов.

Перечисленные достоинства продукционной модели являются предпочтительной для решения поставленной задачи, поэтому в данной работе будет использоваться продукционная экспертная система.

Обозначим правила «Если –то» для экспертной системы подбора готовых проектов по психотипу человека.

- 1) Если «Холерик» и «Синий», то Стиль = «Авангард» или «Хайтек» или «Минимализм», Цветовая схема = «Холодная», Преобладающий цвет = «Зеленый» или «Синий» или «Голубой», материал = «Текстиль».
- 2) Если «Сангвиник» и «Синий», то Стиль = «*», цветовая схема = «Теплая», преобладающий цвет = «*», материал = «Текстиль».
- 3) Если «Флегматик» и «Синий», то Стиль = «Элегантный» или «Минимализм», Цветовая схема = «Нейтральная», Преобладающий цвет = «Бежевый», материал = «Текстиль».
- 4) Если «Меланхолик» и «Синий», то Стиль = «Барокко» или «Романтизм» или «Этно» или «Модерн», материал = «Текстиль».
- 5) Если «Холерик» и «Желтый», то Стиль = «Авангард» или «Хайтек» или «Минимализм», Цветовая схема = «Холодная», Преобладающий цвет = «Зеленый» или «Синий» или «Голубой», материал = «Металл».
- 6) Если «Сангвиник» и «Желтый», то Стиль = «*», цветовая схема = «Теплая», преобладающий цвет = «*», материал = «Металл».
- 7) Если «Флегматик» и «Желтый», то Стиль = «Элегантный» или «Минимализм», Цветовая схема = «Нейтральная», Преобладающий цвет = «Бежевый», материал = «Металл».
- 8) Если «Меланхолик» и «Желтый», то Стиль = «Барокко» или «Романтизм» или «Этно» или «Модерн», материал = «Металл».

- 9) Если «Холерик» и «Красный», то Стиль = «Авангард» или «Хайтек» или «Минимализм», Цветовая схема = «Холодная», Преобладающий цвет = «Зеленый» или «Синий» или «Голубой», материал = «Кожа».
- 10) Если «Сангвиник» и «Красный», то Стиль= «*», цветовая схема = «Теплая», преобладающий цвет = «*», материал = «Кожа».
- 11) Если «Флегматик» и «Красный», то Стиль = «Элегантный» или «Минимализм», Цветовая схема= «Нейтральная», Преобладающий цвет= «Бежевый», материал = «Кожа».
- 12) Если «Меланхолик» и «Красный», то Стиль = «Барокко» или «Романтизм» или «Этно» или «Модерн», материал = «кожа».
- 13) Если «Холерик» и «Зеленый», то Стиль = «Авангард» или «Хайтек» или «Минимализм», Цветовая схема = «Холодная», Преобладающий цвет = «Зеленый» или «Синий» или «Голубой», материал = «Камень».
- 14) Если «Сангвиник» и «Зеленый», то Стиль= «*», цветовая схема = «Теплая», преобладающий цвет = «*», материал = «Камень».
- 15) Если «Флегматик» и «Зеленый», то Стиль = «Элегантный» или «Минимализм», Цветовая схема= «Нейтральная», Преобладающий цвет= «Бежевый», материал = «Камень».
- 16) Если «Меланхолик» и «Зеленый», то Стиль = «Барокко» или «Романтизм» или «Этно» или «Модерн», материал = «Камень».

*-обозначает, что можно применить любое возможное значение.

К данным правилам добавляются правила фильтрации по метражу, количеству комнат, параметр «Для кого».

Изучение структуры бизнес-процессов ООО «КРОНА», проектирование и разработка информационной системы позволит оптимизировать работу организации, повысит эффективность, увеличит прибыль за счет нового альтернативного источника дохода – продажи готовых проектов. Автоматизация поиска проектов в базе по определенному набору характеристик с помощью экспертной системы улучшит качество обслуживания заказчиков и комфортность работы персонала.

Список литературы

1. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для академического бакалавриата / под ред. Д. В. Чистова. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 258 с.
2. Академический курс. Емельянова Н.З. Проектирование информационных систем/ Н.З. Емельянова, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - М.: ФОРУМ, ИНФРА-М, 2014. - 432 с
3. Экспертные системы : учебное пособие / сост. А. Н. Никулин. – Ульяновск : УлГТУ, 2015. – 78 с.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ ОПЛАТЫ ЗАНЯТИЙ И ХРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ О КАЖДОМ УЧАЩЕМСЯ ШКОЛЫ ТАНЦЕВ «A-STYLE-EXTRIM DANCE FAMILY»

Рябых К.А., студент 3 курса гр. ИТ-17-1Д

Руководитель: Ковтун Н.И.

Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский технологический институт "МИСиС"

Аннотация: В статье рассматривается процесс автоматизации хранения информации об учащихся и регистрации оплаты занятий школы танцев «A-Style-extrimdancefamily». Описывается процесс построения контекстной диаграммы потоков данных, проводится декомпозиция системы.

Ключевые слова: информационная система; контекстная диаграмма потоков данных; декомпозиция.

Школа танцев «A-Style-extrimdancefamily» существует с 2000 года и располагается на базе МАОУ «СПШ №33».

Основным направлением деятельности организации является обучение детей искусству танца. Возраст детей ограничен – от 2,5 до 18 лет. Разный возраст ребенка требует разного подхода к обучению. Так же от возраста зависит количество детей в одной группе. Чем меньше возраст ребенка, тем меньше человек будет в группе. Возраст влияет и на количество часов в неделю. Дети школьного возраста и старше занимаются 4,5-6 часов в неделю, дошколятам возрастом от 5,5 до 7 лет отводится 3 часа в неделю, самые маленькие занимаются 2 часа в неделю.

На данный момент все сведения об учащихся хранятся в бумажном виде. Основная информация о школе хранится на сайте-визитке, который редко обновляется. Кроме того, не существует централизованного хранения видео с выступлений. Фото и видео со всех выступлений хранятся в социальной сети «ВКонтакте» в группе данной организации. Однако осуществлять поиск нужного видео и фото достаточно сложно, так как количество фотографий превышает 13 тысяч, а количество видео составляет более 240. Это так же является недостатком для родителей учащихся, которые не могут самостоятельно записывать видео на всех выступлениях своих детей.

В школе имеется установленное расписание, которое подлежит корректировке, так как в дни занятий могут быть соревнования, из-за которых хореограф может отсутствовать. В связи с этим некоторые родители могут быть не оповещены о переносе занятия, что является еще одним недостатком существующей организации.

Школа танцев является частной и предоставляет платные услуги. Существует оплата за каждое занятие и приобретение абонеента на месяц. Стоимость одного занятия одинакова для всех групп, а стоимость абонеента зависит от количества занятий в неделю. Так же есть льготы для семей, где два или более ребенка посещают школу танцев. Многодетным семьям и семьям, потерявшим кормильца, так же предоставляются скидки. На данный момент сбор денежных средств за занятия производят сами хореографы, что значительно усложняет их работу. Так же иногда приходится задерживать тренировку, чтобы наверстать упущенное время, которое было потрачено на оплату занятий. Кроме того, оплата производится только наличными, что не всегда удобно родителям.

Посещаемость занятий контролируется хореографами. Если ребенок заболел и принес справку, то к абонементу прибавляется столько дней, сколько он пропустил по болезни. На это уходит время, которое можно было потратить непосредственно на рабочий процесс, это так же является недостатком существующей организации.

Начиная со второго года обучения в студии у каждого ребенка имеется ряд наград, которые он получил на соревнованиях. Однако все грамоты за групповые выступления

хранятся в месте проведения занятий, так как грамота выдается одна на группу. Дети могут для личных портфолио иметь только копию.

Исходя из анализа данной организации, разработка ИС является актуальной задачей. Разрабатываемая ИС будет регистрировать оплату за занятия и хранить разнообразную информацию о каждом учащемся в школе танцев и результатах конкурсных выступлений.

Среди бизнес-процессов организации были определены те, которые подлежат автоматизации:

- Личный кабинет для каждого учащегося (может входить родитель);
- Регулируемое расписание;
- Фото и видео отчеты;
- Оплата за занятия.

Для моделирования процесса проведения диагностической работы будет использоваться язык процессов DFD.

На рисунке 1 изображена контекстная диаграмма потоков данных для ИС школы танцев «A-Style-extrimdancefamily». Внешней сущностью является школа танцев «A-Style-extrimdancefamily», потоками данных – данные об учащихся в школе танцев, отчеты об оплате, продление абонеента, фиксирование больничного, процессом – система регистрации оплаты занятий.

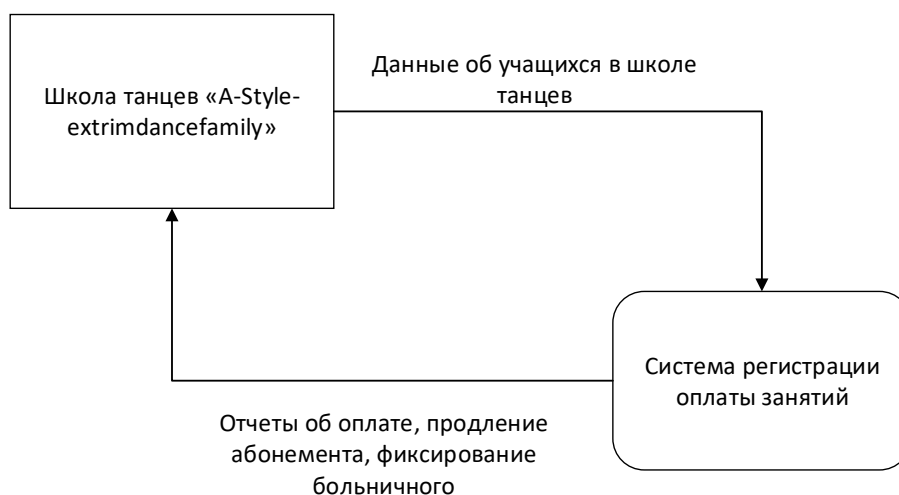


Рис. 1. Контекстная диаграмма потоков данных DFD

В результате декомпозиции были выявлены следующие этапы:

1. Внос данных об учащихся в школе танцев – данные заносит преподаватель (ФИО, возраст и т.д.)
2. Формирование в группу – система, исходя из возраста и опыта танцора определяет его в группу и формирует расписание
3. Оплата занятий, регистрация больничного – родитель или сам учащийся вносит оплату за занятия. При этом система рассчитывает, когда нужно будет оплачивать в следующий раз
4. Результаты соревнований – преподаватель заносит данные о соревнованиях, такие как полученное место, фото, видео.
5. Формирование отчетов – система формирует отчет о проделанных с ней манипуляциях (сводка о том, кто оплатил занятия, зарегистрировал больничный)

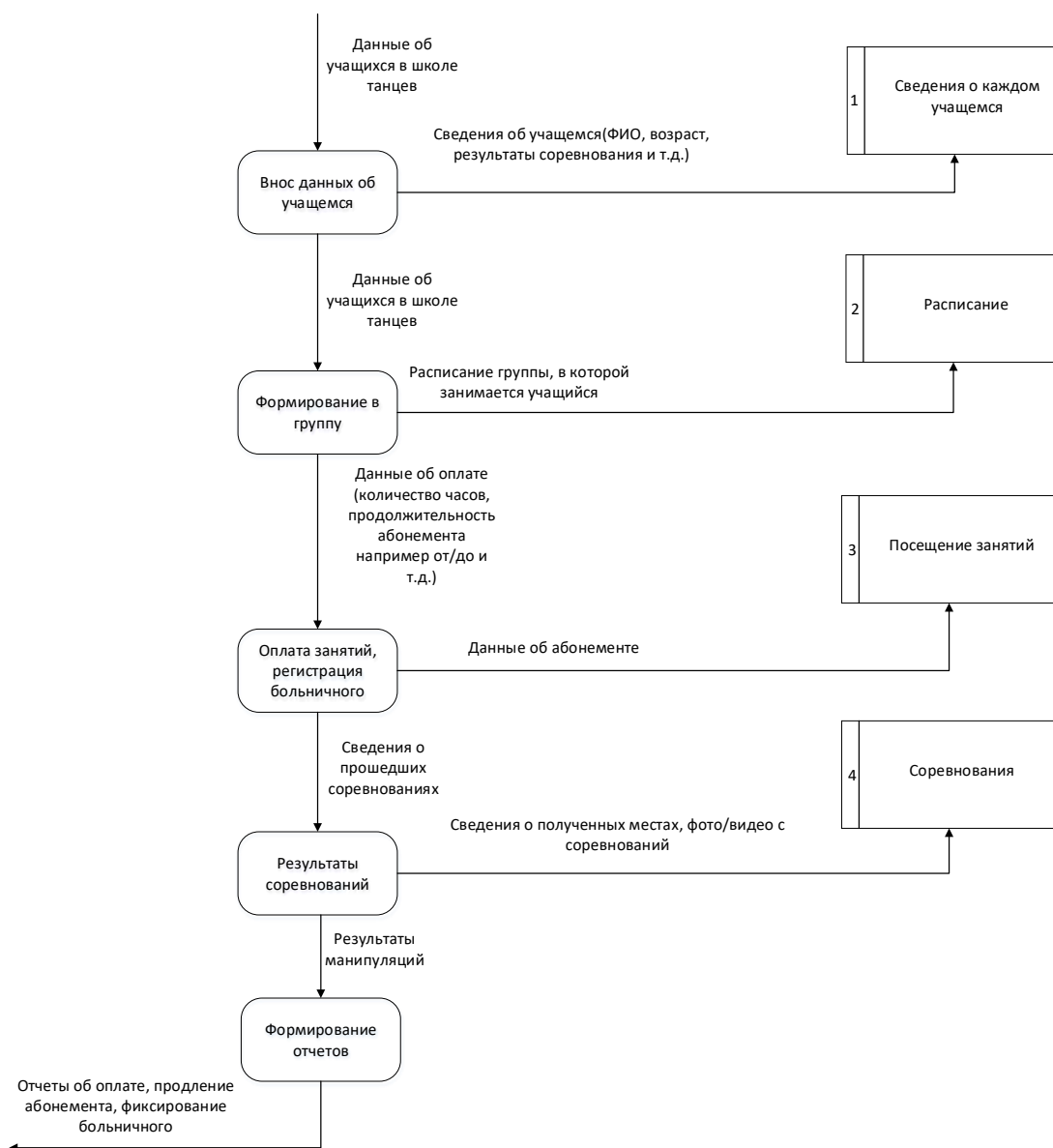


Рис. 2. Диаграмма декомпозиции контекстной диаграммы потоков данных DFD

Таким образом, изучив данную предметную область, можно сделать вывод о том, что создание ИС для школы танцев «A-Style-extrimdancefamily» является необходимым для повышения оперативности работы персонала, а также для удобства родителей учащихся.

Список литературы

3. Коцюба И.Ю., Чунаев А.В., Шиков А.Н. Основы проектирования информационных систем. Учебное пособие. – СПб: Университет ИТМО, 2015 – 206 с.: ил.
4. Остроух А.В., Суркова Н.Е. Проектирование информационных систем: Монография. – СПб.: Издательство «Лань», 2019. – 164 с.: ил.
5. Официальный сайт школа танцев «A-Style-extrimdancefamily» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://a-style-dance.ru/> , свободный – (Дата обращения 20.02.2020)

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРИЕМА И ОБРАБОТКИ ЗАЯВОК НА ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ С ЭЛЕМЕНТАМИ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ

Мизыничук С.И., студент 4 курса, гр. ИТ-16
Руководитель Лазарева Т.И.

Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС", Старый Оскол

С увеличением количества внедряемых технических устройств возникает проблема их периодического обслуживания и своевременного ремонта. Главным препятствием на пути к решению текущей проблемы является своевременное уведомление технического персонала о возникновении той или иной поломки, необходимое для оперативного анализа неисправности технического устройства и его дальнейшего устранения.

В настоящий момент на базе МАОУ «СОШ №27 с УИОП» обучаются более, чем 400 школьников, трудоустроено около 100 работников педагогического состава и технического персонала. На сегодняшний день в образовательном учреждении связь с уполномоченным сотрудником по техническому обслуживанию осуществляется с помощью системы заявок, представленной в виде записи в специальной тетради, которая проверяется работником в начале рабочего дня. При необходимости в оперативной наладке оборудования работника уведомляет его непосредственный начальник - заведующий техническим персоналом посредством мобильного телефона или иных средств коммуникации.

На рисунке 1 представлена концептуальная модель процесса приема и обработки заявок на техническое обслуживание.

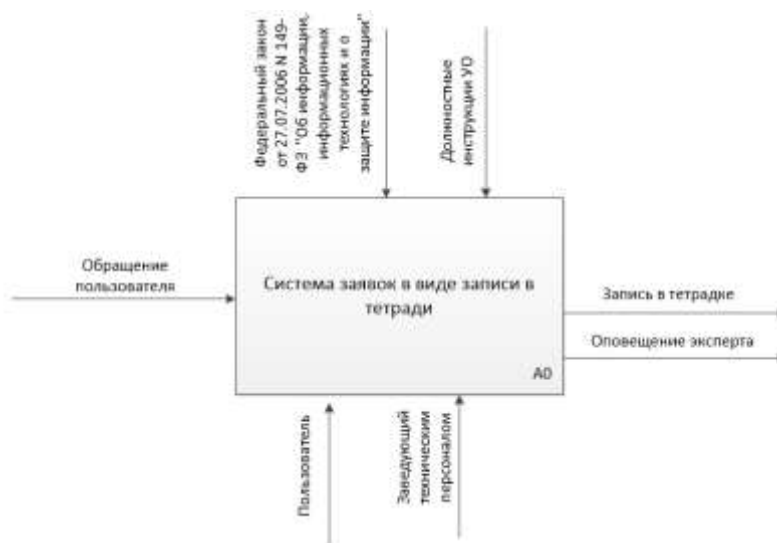


Рис. 1 Главная концептуальная модель процесса приема и обработки заявок на техническое обслуживание

Главным недостатком такой организации работы является несвоевременное уведомление технического персонала о неисправностях программной или аппаратной части оборудования, что приводит к увеличенному времени простоя и, как следствие, к снижению производительности персонала образовательного учреждения.

В качестве решения данной проблемы предлагается внедрение информационной системы сбора и обработки заявок на техническое обслуживание с элементами нечеткой логики. Рассматриваемая система направлена на сокращение времени между поломкой оборудования и непосредственным уведомлением технического персонала. Кроме этого, в системе будет храниться базовая информация об оборудовании, в том числе и о сроках планового осмотра, ремонта и замены комплектующих.

Особенностью данной информационной системы является модуль принятия решений на основе элементов с нечеткой логикой. Суть его работы состоит в определении характерной неисправности технического оборудовании под руководством ряда имеющихся правил в совокупности с представленной пользователем информацией. Итоговый отчет в виде заявки направляется к техническому персоналу. Пользователь, в свою очередь, получает краткий список с возможными тривиальными решениями проблемы.

Таким образом, информационная система благоприятно скажется на общей трудовой эффективности образовательного учреждения. На рисунке 2 показан алгоритм взаимодействия пользователя с системой.

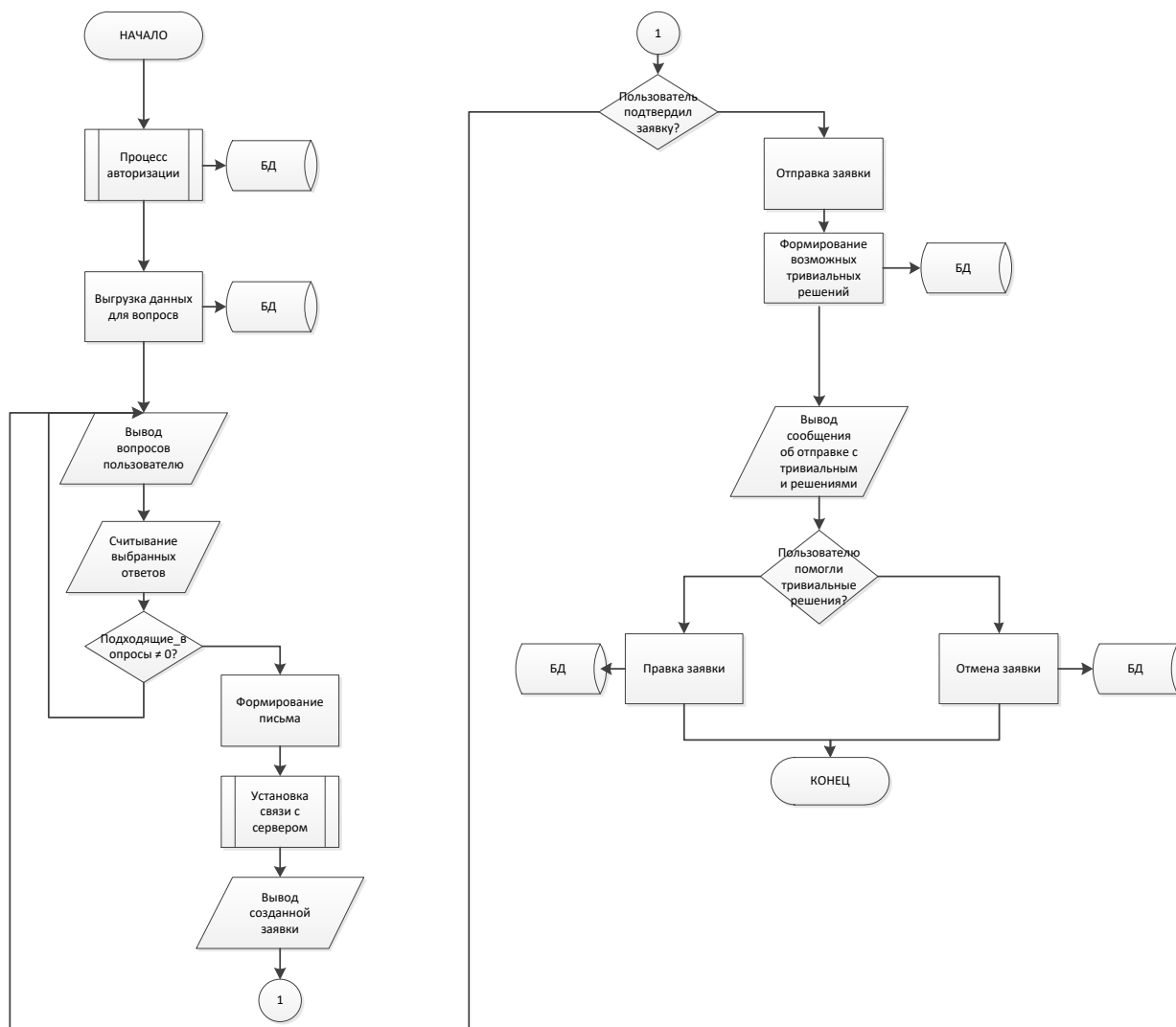


Рис. 2 Процесс взаимодействия пользователя с системой

При создании автоматизированных систем принятия решений и управления в сложных системах использование нечеткого подхода дает ряд преимуществ:

- нечеткие модели являются более гибкими по сравнению с традиционными четкими, поскольку в большей степени позволяют учитывать опыт специалиста в определенной области;
- нечеткие модели управления и принятия решений для сложных систем являются более адекватными моделируемой реальности, поскольку позволяют получать решение, по точности соотносимое с исходными данными;
- нечеткие модели в ряде случаев требуют меньше времени для получения результата, чем "точные" модели;

- нечеткие модели, в силу особенностей построения и простоты используемых нечетких операций, допускают быструю обработку данных на относительно несложных специализированных устройствах;
- нечеткие модели создаются в случаях, когда построение четких моделей невозможно [2].

В таблице 1 представлен наглядный пример описания правил определения возможных неполадок при печати у принтеров марки «HP» 1-го поколения для системы с элементами нечеткой логики:

Таблица 1. Идентификация проблемы печати принтера марки «HP» 1-го поколения

Классификация проблемы	Значения	
	Индикация	Наличие принтера в списке устройств
Бумага застряла в барабане /отсутствует картридж	Красный	Присутствует
Принтер не подключен к сети /принтер выключен	Нет	Присутствует, отключено
Драйвера неисправны или отсутствуют	Зеленый	Отсутствует
Нет бумаги на подачу	Зеленый	Присутствует

В процессе разработки информационной системы были использованы СУБД MySQL [1] и язык C#. Доступ клиента к системе осуществляется путем ввода идентификационного номера на устройствах, подключенных к локальной сети образовательного учреждения.

Технология проектирования информационной системы базируется на основе системы с нечеткой логикой. В разработанной ИС экспертом выступает технический персонал организации.

Проектируемая информационная система в процессе реализации будет использоваться для приема и обработки заявок на техническое обслуживание в образовательном учреждении МАОУ «СОШ №27 с УИОП».

Список литературы

- 1) Редько, В.Н. Базы данных и информационные системы/ В.Н.Редько, И.А.Басараб. - М.: Знание, 2017. - 341 с.
- 2) Ф.Ланге. Нечеткая логика/Ф.Ланге. – СПб.: Страта, 2018.– 116 с.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА ЗАКАЗОВ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ МЕБЕЛИ

Немытых А.С., студент 3 курса гр. ИТ-17-1Д

Руководитель: Ковтун Н.И.

Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский технологический институт "МИСиС"

Аннотация: В данной статье рассматривается процесс автоматизации учета заказов предприятия по изготовлению мебели. Будет построена контекстная диаграмма, её декомпозиция.

Ключевые слова: информационная система; контекстная диаграмма; декомпозиция.

В наше время существует довольно много предприятий по производству мебели. Несмотря на большую конкуренцию, малые предприятия имеют некоторые особенности:

- Более простая структура управления из-за небольшого числа работников;
- За счет узкой специальности малого предприятия клиентам обеспечивается индивидуальный подход.

Успех деятельности мебельного предприятия, как и любой коммерческой организации, зависит от стремления к достижению конкурентных преимуществ. Добиться этого можно различными способами: поиск оригинальных дизайнерских решений, внедрение новых технологий конструирования и производства, работа с современными материалами, комплектующими и оборудованием. Особое внимание в наше время уделяется информационному аспекту, в связи с чем многие предприятия переходят на частичную или полную автоматизацию проектных операций.

Мебельное производство имеет ряд специфических особенностей, которые необходимо учитывать при выборе или разработке системы автоматизации. К таким особенностям относятся высокая интенсивность и короткие циклы производства, высокая вариативность продукции. Рассматриваемое предприятие занимается производством мебели под заказ. Ранее производились только комплектующие для сборки мебели, но после нескольких лет успешной работы производство решило оформить собственное помещение под сборку мебели.

В состав компании входит административный отдел (директор, два заместителя), производственный отдел (сотрудники производства), складской отдел (сотрудники склада), а также информационный отдел. У предприятия существует свой небольшой офис, в котором работает менеджер. Он принимает заказы на производство мебели от покупателей. Заказчик выбирает модель, расцветку и оплачивает часть заказа (стоимость комплектующих). Далее менеджер оформляет заказ и передает его на производство.

Когда заказ готов, менеджер связывается с покупателем и сообщает о готовности. Покупатель оплачивает оставшуюся часть заказа, после чего выдается чек об оплате и заказа. Менеджер получает подтверждение об оплате и закрывает заявку.

На рисунке 1 представлена схема информационно-материальных потоков предприятия.



Рис. 1 Схема информационных и материальных потоков в системе



Рис. 2 Контекстная диаграмма

Проанализировав внутренние процессы производства, были выявлены следующие недостатки:

- Не оптимизированное движение комплектующих и материалов между складами и производством;
- Оформление заказа, вся информация о нем передавалась посредством бумажных носителей, что значительно замедляло работу;
- Невозможность быстро внести изменения в текущий заказ;
- Нет базы данных, в которой хранятся заказы и информация о клиентах и комплектующих.

Для устранения вышеперечисленных недостатков было принято решение о разработке информационной системы. С её помощью заказы внутри предприятия будут обрабатываться быстрее.

Разрабатываемая ИС должна:

- хранить информацию о заказчиках и их заказах;
- позволять пользователю обновлять устаревшую информацию;
- быть удобной и понятной пользователю;
- отслеживать сроки исполнения заказа.

Для моделирования деятельности предприятия будет использоваться язык описания процессов IDEF0, который позволит построить функциональную схему, отражающую процессы и функции системы. На рисунке 2 изображена контекстная диаграмма работы предприятия.

Входные стрелки:

- Заказ – содержит в себе информацию на производство желаемого изделия;
- Материалы – необходимы для производства заказа;
- Клиент – подает заявку на производство определенного заказа;
- Деньги.

Выходные стрелки:

- Отчет о выполненном заказе;
- Выполненный заказ.

Стрелки управления:

- Правила оформления заказа;
- Нормы и стандарты на производстве.

Стрелки механизма:

- Сотрудники предприятия;
- Оборудование предприятия.
- ИС

В результате декомпозиции системы в данной работе были выделены следующие этапы:

1. Получение заказа.
2. Добавление заказа в базу данных.
3. Выполнение заказа.
4. Изменение статуса заказа в базе данных.
5. Получение подтверждения об оплате.

6. Выдача заказа.

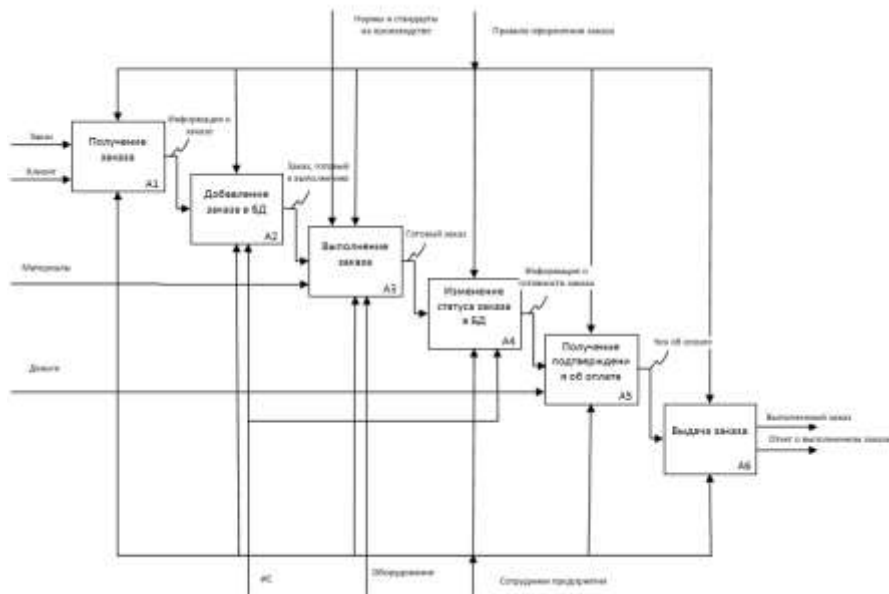


Рис. 3 Декомпозиционная диаграмма

Таким образом, автоматизация рутинных процессов учета, контроля и анализа выполнения заказов позволит повысить производительность, сократить время обработки заказа и улучшить взаимосвязь между различными отделами предприятия.

Список литературы

1. Рочев К.В. Информационные технологии. Анализ и проектирование информационных систем - 128 с.:ил.
2. В.И.Грекул, Г.Н. Денищенко, Н.Л. Коровкина. Проектирование информационных систем. - Издательство "Бином. Лаборатория знаний", 2008 - 304 с.
3. Заботина Н.Н. Проектирование информационных систем: Учеб. пособие. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 331 с.

РАЗРАБОТКА ИС АНАЛИЗА ПРОСРОЧЕННЫХ СЕРТИФИКАТОВ И УВЕДОМЛЕНИЯ РУКОВОДИТЕЛЕЙ О ИХ ПРОДЛЕНИИ

Лейман Д.М., студент 4-го курса,

Худжев Д.Н., студент 4-го курса

Руководитель: Семенов А.В.

Оскольский политехнический колледж СТИ НИТУ «МИСиС»

Сегодня многие компании имеют установленные и внедренные информационные системы, обеспечивающие выполнение многих задач: обработка и анализ данных, составление отчетов и графиков, решение сложных математических задач и увеличение производительности предприятия. Поэтому автоматизация существующих в компании процессов является необходимой составляющей, благодаря которой можно увеличить не только качество создания продуктов и услуг, но и ускорить взаимодействие отделов предприятия, снизить вероятность антропогенной искаженности данных и ускорить их доставку в пункт назначения

Актуальностью данной научно-исследовательской работы является контроль процесса выполнения заданий, поставленных руководству и их подчинённым, которые, в случае их не выполнения, могут принести дополнительные проблемы предприятию, что является нежелательным.

Целью данной научно-исследовательской работы является создание системы анализа просроченных сертификатов (процессов, которые необходимо продлевать) и уведомление руководителей об их продлении.

Объектом исследования являются процессы предприятия, контроль за сроками которых необходимо реализовать. Предметом исследования является проверка сроков процессов.

Для выполнения работы необходимо использовать следующие методы научного исследования: анализ теоретической базы, синтез, абстрагирование и моделирование. В

Требования, предъявляемые к разрабатываемой системе:

1. Интерфейс системы обязан быть простым, легким и интуитивно понятным всем пользователям компании.
2. Эргономика: в системе необходимо использовать спокойные, а не яркие и режущие глаза цвета.
3. Защита информации от несанкционированного доступа других сотрудников или иных личностей.
4. Система обязана выполнять полный список функций, необходимых сотруднику предприятия, ведряемые во время создания системы [7].
5. Заносить информацию в созданную базу данных.
6. Выполнять необходимые действия по модификации и удалению информации в базе данных.
7. Поддерживать целостность базы данных, не допуская появления некорректных данных.
8. Содержать достаточное количество данных, позволяющее продемонстрировать результаты работы с информационной системой.
9. Предоставлять справочную информацию по запросу пользователя.
10. Обеспечивать разграничение прав доступа.

В разрабатываемой ИС основным объектом является информация, которая поступает и используется для работы. Для того, чтобы показать, как данные взаимодействуют с ИС, используется диаграмма потоков данных.

На рисунке 1 представлена диаграмма входных и выходных потоков данных в нотации IDEF0. Данная диаграмма демонстрирует внутренние потоки данных и обязанности сотрудников [6].

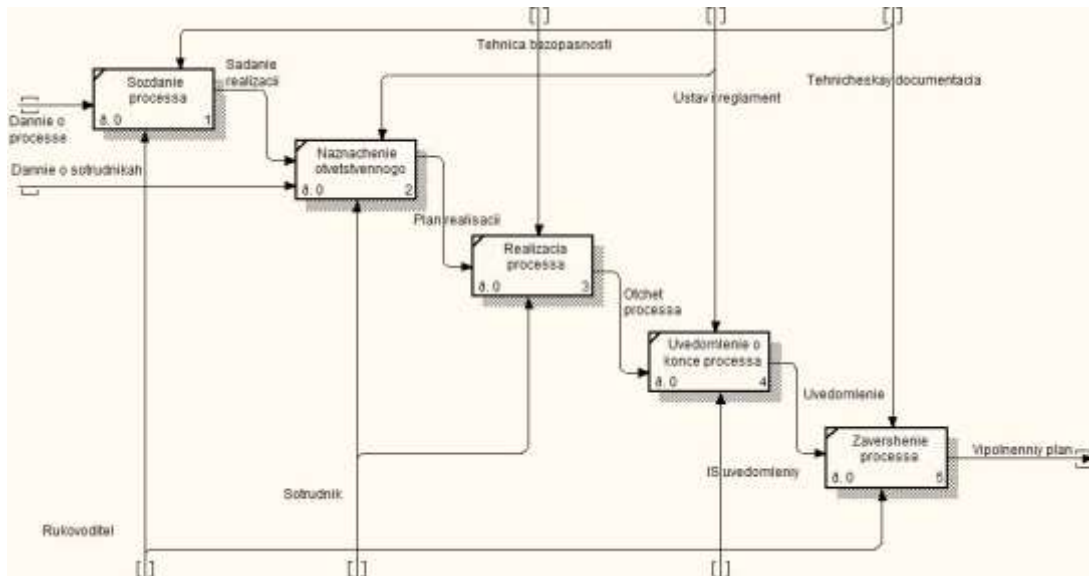


Рисунок 1 — Диаграмма потоков данных

Вторым этапом проектирования БД является логическое проектирование. Логическое проектирование — это процесс конструирования общей информационной модели предприятия на основе отдельных моделей данных пользователей, которая является независимой от особенностей реально используемой СУБД и других физических условий. На рисунке 2 представлена логическая модель БД, выполненная в программе Open ModelSphere – инструмент моделирования данных, процессов и UML.

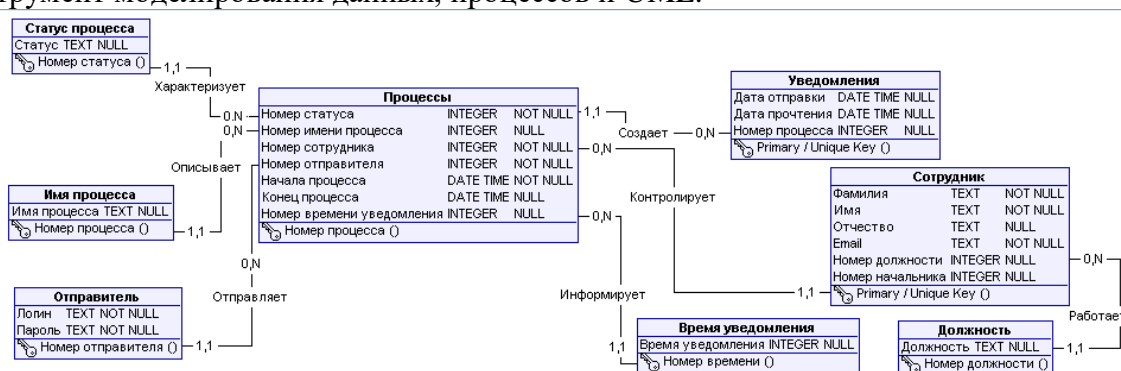


Рисунок 2 – Логическая модель

Для разработки базы данных была выбрана СУБД SQL Server, основными плюсами которой является производительность и декларативность. Для разработки клиентского приложения (программы) была выбрана среда Visual Studio и язык программирования C#, которые позволяют внедрять в систему большое число функций, создать удобный интерфейс и обеспечить безопасность работы пользователя.

После создания БД была произведена разработка интерфейса приложения, через который пользователи (сотрудники предприятия) смогут обращаться к системе.

Защита информации от несанкционированного доступа является важной составляющей каждой информационной системы. От этого зависит не только работа самого приложения, но и будущее предприятия и его сотрудников. Причем создание защиты должно быть реализовано не только в приложении, которым будет пользоваться сотрудник предприятия, но и на сервере, где хранятся все данные. Для этих целей на сервере используется прозрачное шифрование данных. Прозрачное шифрование данных (TDE) помогает защитить базу данных SQL Azure, Azure SQL Управляемый экземпляр и хранилище данных Azure от угроз вредоносной автономной активности, шифруя неактивные данные. Выполняется шифрование и расшифровка базы данных, связанных резервных копий и неактивных файлов журналов транзакций в реальном времени без необходимости изменения приложения. В Azure для TDE

ключ шифрования базы данных по умолчанию защищается встроенным сертификатом сервера. Встроенный сертификат сервера уникален для каждого сервера, а используемый алгоритм шифрования — AES 256.

С помощью TDE выполняется шифрование и расшифровка ввода-вывода на уровне страниц данных в реальном времени. Каждая страница расшифровывается при считывании в память, а затем снова шифруется перед записью на диск [7].

Для защиты от несанкционированного доступа в приложение было решено связать вход с корпоративной почтой сотрудников предприятия – Outlook. Для того, чтобы зайти в созданную информационную систему, необходимо осуществить вход на почту Outlook. Если в данном приложении авторизация прошла не корректно, то доступ к информационной системе не будет предоставлен. Но доступ в приложение может быть открыт, если пользователь введет свою почту и код, который будет отправлен на данную почту для проверки подлинности. Если данная почта есть в столбце «email» таблицы «Сотрудники», то доступ предоставляется с учетом прав доступа к ресурсам данного сотрудника. Другими словами, несанкционированный доступ в систему может быть реализован только при получении данных о почте сотрудника, которые хранятся на одном из серверов предприятия [5].

Кроме того, для защиты данных пользователя на каждом компьютере предусмотрен исключительный вход по учетной записи Microsoft, которая имеется у каждого сотрудника предприятия и через которую они общаются по почте [4].

Результатом выполнения научно-исследовательской работы является разработанная ИС анализа просроченных сертификатов и уведомлений руководителей об их продлении и отчет о проделанной работе.

Список литературы

1. Артюхина Д.Д., Коренькова Т.Н., Назарова О.И. Порядок подготовки, оформления и защиты курсовых и дипломных работ: учебно-методическое пособие. – Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2019. – 64 с.
2. Артюхина Д.Д., Коренькова Т.Н. Основы проектирования баз данных: учебное пособие по выполнению курсовой работы. — Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2015. — 100 с.
3. Артюхина Д.Д. Основы проектирования баз данных: учебное пособие. — Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2014. — 60 с.
4. Бабаш А., Баранова Е., Ларин Д. "Информационная безопасность. История защиты информации в России", 2015
5. Васильков А.В., Васильков И.А. Безопасность и управление доступом в информационных системах: учебное пособие / А.В. Васильков, И.А. Васильков. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. – 368с.
6. Козлов А. Д., Лекае В. А., Шаповалова М. С. Методы анализа предметных областей. Учебное пособие – Москва: РГГУ, 2018 – 201 с.
7. Microsoft: [Электронный ресурс]. - <https://docs.microsoft.com/ru-ru/> (дата обращения: 20.11.19)
8. Портал электронного обучения ОПК СТИ НИТУ «МИСиС»: [Электронный ресурс]. – <http://www.unami.ru/> (дата обращения: 19.11.19)
9. Сайт для программистов C#: [Электронный ресурс]. – <http://www.programmer-lib.ru/csharp.php> (дата обращения: 16.11.19)
10. Шарп Д., Microsoft Visual C#. Подробное руководство 8-е издание – Санкт-Петербург, 2017 – 848 с.
11. НЛМК ИТ: [Электронный ресурс]. - <https://it.nlmk.com/ru/about/group-structure/> (дата обращения: 12.11.19)
12. Универсальная система учета (УСУ): [Электронный ресурс]. - <http://usu.kz/index.php> (дата обращения: 13.11.19)

РАЗРАБОТКА ИС ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ЗАПОЛНЕНИЯ ДОКУМЕНТОВ УСТАНОВЛЕННОГО ОБРАЗЦА

Помельников Олег, студент 4-го курса

Руководитель Семенов А.В.

Оскольский политехнический колледж СТИ НИТУ «МИСиС»,

Каждый учебный центр, через который проходят десятки, а то и сотни человек в год, нуждается в системе, которая упрощала работу вывода различных протоколов, а также удостоверений и других видов отчетности на печать без ручного (или рукописного ввода), что позволяет работнику заняться более важными делами.

Целью данной работы является создание ИС для автоматизации заполнения документов установленного образца.

Актуальность данной работы определяется тем, что совершенствование системы автоматизации заполнения документов упростит работу с большими потоками различной информации. Позволит повысить скорость работы служащих, сократить время на создание документов установленного образца.

Для достижения данной цели необходимо выполнить следующие задачи:

1. Создать основное отношение:
 - Определить атрибуты и их типы значений.
 - Используя метод нормальных форм, нормализовать данное отношение путём его декомпозиции.
 - Определить первичные и внешние ключи.
2. Построить инфологическую модель (ИЛМ) предметной области.
3. На основании разработанной ИЛМ, создать базу данных.
4. Разработать пользовательский интерфейс к БД и инструкцию пользователя.

Разрабатываемое клиентское приложение должно:

1. Обеспечивать возможность добавления, изменения и удаления данных;
2. Предоставлять возможность по сортировке, поиску, фильтрации данных в БД;
3. Предоставлять справочную информацию по работе с системой;
4. Иметь разграничение прав доступа;

Объектом исследования данной работы является деятельность предприятия АО «ОЭМК», а именно отдел УЦ УПиРП.

Предметом исследования является разработанное приложение для более эффективной и оптимальной работы с удостоверениями и протоколами.

Локальная сеть построена по принципу «звезда», где существует одно связующее распределительное устройство, к которому подключены все устройства сети. В качестве центрального устройства выступает коммутатор.

Входной информацией является: сведения о студентах, сведения об учебных курсах, сведения о экзаменационных комиссиях, по которым составляется протокол.

Выходной информацией является скорректированный протокол и удостоверения о прохождении учебного курса.

Данная информационная система оперирует определенными данными, которые, в свою очередь, преобразуются, хранятся и передаются от одной внешней сущности к другой.

Перед началом разработки информационной системы необходимо разработать базу данных, схема данных которой представлена на рисунке 1. Для разработки базы данных была выбрана СУБД SQL Server, основными плюсами которой является производительность и декларативность [1].

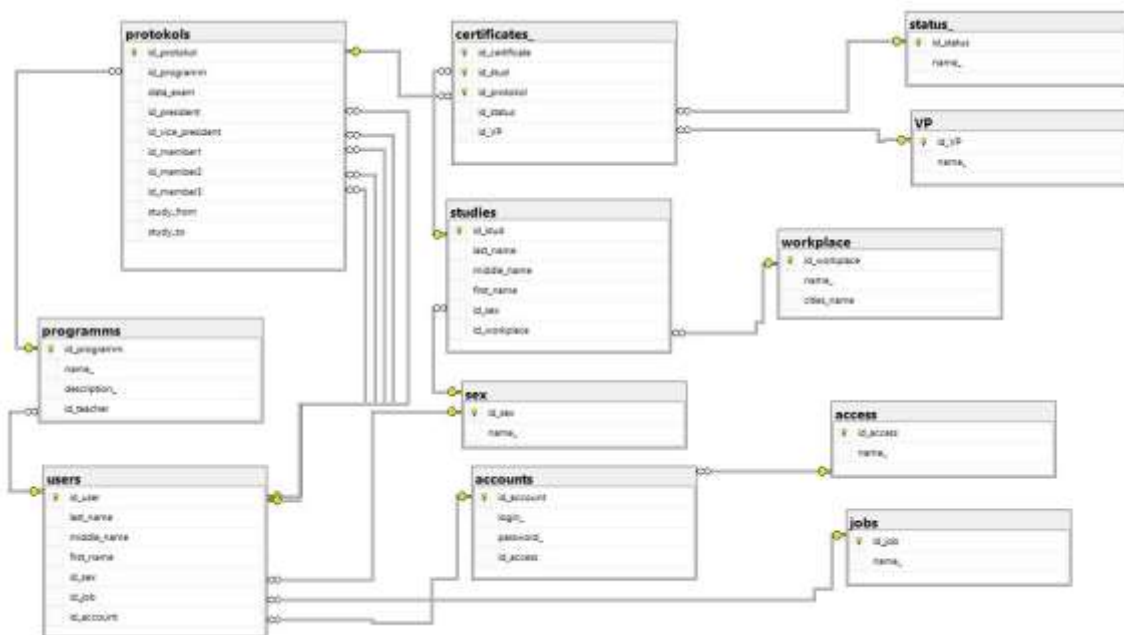


Рисунок 1 – Схема данных

Для разработки клиентского приложения (программы) была выбрана среда Visual Studio и язык программирования C#, которые позволяют внедрять в систему большое число функций, создать удобный интерфейс и обеспечить безопасность работы пользователя.

Учитывая то, что система позволяет оперировать информацией на уровне разделения пользователей, были разработаны следующие формы, которые представлены на рисунках 2-3.



Рисунок 2 – Форма «Инженер»

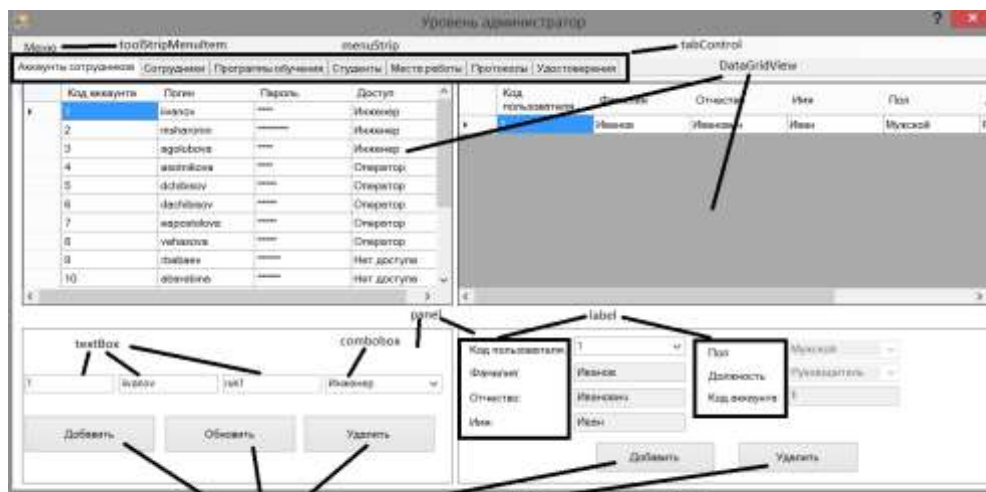


Рисунок 3 – Форма «Администратор»

Для защиты от несанкционированного доступа в приложение было решено создать различные аккаунты с разным уровнем доступа для сотрудников в зависимости от их должности. Данным приложением пользуются все сотрудники, так как с его помощью сотрудники могут своевременно передавать друг другу сведения, необходимые для работы. Другими словами, чтобы зайти в данную ИС нужно знать логин и пароль от своего аккаунта, выданный администратором системы. Следовательно, несанкционированный доступ в систему может быть реализован только при получении данных о логине и пароле сотрудника, которые хранятся на сервере предприятия.

Также на предприятие могут попасть лишь сотрудники, имеющие допуск (пропуск или иной документ, позволяющий пройти охраняемый пункт). В каждом здании предприятия на входе установлена пропускная система, оборудованная алкотестером, через который проходит сотрудник при входе и выходе. Каждый ПК в сети защищен антивирусом «Касперский», который не позволяет запуск внешних флеш-накопителей. Чтобы использовать флеш-накопители, необходимо связаться с отделом внутренней безопасности. На каждом компьютере установлена учетная запись, от которой сотрудник должен знать логин и пароль, чтобы использовать ПК. Также в приложении предусмотрена авторизация, которая не связана с авторизацией для получения доступа к ПК.

Для сохранения данных на сервере, где хранится БД, предусмотрено резервное копирование, которое происходит раз в сутки. Для защиты от перегрузок в внутренней сети на АО «ОЭМК» используется технология ограничения трафика, который используется на ПК. Стандартное ограничение равно 5 Гб в месяц. Использование трафика сверх нормы, должно согласовываться с отделом внутренней безопасности [2,3].

Целью данной работы была создание ИС для автоматизации заполнения документов установленного образца.

Результатом выполнения данной работы является созданная ИС для автоматизации заполнения документов установленного образца.

Список литературы

1. Голицына, О. Л. Базы данных / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. - М.: Форум, 2015. – 400 с.
2. Бабаш А., Баранова Е., Ларин Д. "Информационная безопасность. История защиты информации в России", 2015
3. Васильков А.В., Васильков И.А. Безопасность и управление доступом в информационных системах: учебное пособие / А.В. Васильков, И.А. Васильков. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. – 368 с.

РАЗРАБОТКА ИС ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ ПОСЕТИТЕЛЕЙ ПРЕДПРИЯТИЯ

Балиашвили С. Т., студент 4-го курса

Руководитель Семенов А.В.

Оскольский политехнический колледж СТИ НИТУ «МИСиС»

По мере развития технологий большое внимание уделяется информационным системам. Все больше предприятий стараются автоматизировать оборудование и процессы. В настоящее время наблюдается высокий темп развития информационных систем. Они используются в нашей повседневной жизни в большинстве случаев. ИС помогают облегчить вычисление данных, а также производить различные операции над ними.

Целью данной работы является разработка ИС для регистрации посетителей предприятия, которая позволит повысить скорость обработки информации.

Актуальность данной работы заключается в том, что на предприятии в настоящее время важен критерий безопасности. Контроль пропускной системы в данный момент осуществляется вручную. Выполнение всей работы вручную не дает полной гарантии безопасности, так как есть ряд факторов, снижающих ее уровень. Наличие ИС поможет улучшить уровень безопасности пропускной системы на предприятии.

Для достижения данной цели необходимо выполнять ряд задач:

- сформулировать цель разработки информационной системы;
- собрать данные для анализа использования и функционирования ИС;
- провести анализ предметной области;
- построить инфологическую модель;
- на основании разработанной ИЛМ создать базу данных в среде выбранной СУБД;
- разработать алгоритм работы с программой;
- разработать эргономичный пользовательский интерфейс;
- разработать справочную систему;
- проанализировать возможные способы обеспечения информационной безопасности данных системы;

Объектом исследования является деятельность предприятия.

Предметом исследования является ИС для регистрации посетителей предприятия.

Результатом проведенной работы будет являться готовая ИС, выполняющая обработку информации о посещаемости на предприятии.

Данная тема актуальна в настоящее время, поэтому существует ряд проектных решений, которые, так или иначе, связаны с регистрацией посетителей предприятия. Далее представлены некоторые из них.

VisitorControl – система регистрации, учета и контроля посетителей. Приложение помогает создать комфортные условия приема посетителей, усилить безопасность офиса[4].

EasyLobbySolo – средство для учета гостей офиса или мероприятия, позволяющее уйти от традиционных журналов[3].

С этими программными продуктом знакомо малое количество пользователей, причиной этому является высокая стоимость и сложность освоения данных программ. Поэтому необходима разработка бесплатной и упрощенной программы, которая направлена конкретно на регистрацию посторонних лиц на предприятии.

В качестве входной информации выступают следующие информационные и материальные потоки: информация о сотрудниках и информация о посетителе.

Выходной информацией являются: отчеты о посетителях и посещаемости, а так же временный пропуск.

Проанализировав все возможные СУБД, для разработки БД данной информационной системы, был сделан вывод, что наиболее оптимальным вариантом будет являться СУБД Microsoft SQL Server. MS SQL Server имеет огромный набор функций и процедур, осуществляет связь между представлениями и таблицами, а также механизм резервного копирования,

вследствие чего можно сказать, что она хорошо подходит для создания и работы с базой данных[1].

На рисунке 1 представлена даталогическая модель, на которой отражена вся взаимосвязь таблиц.

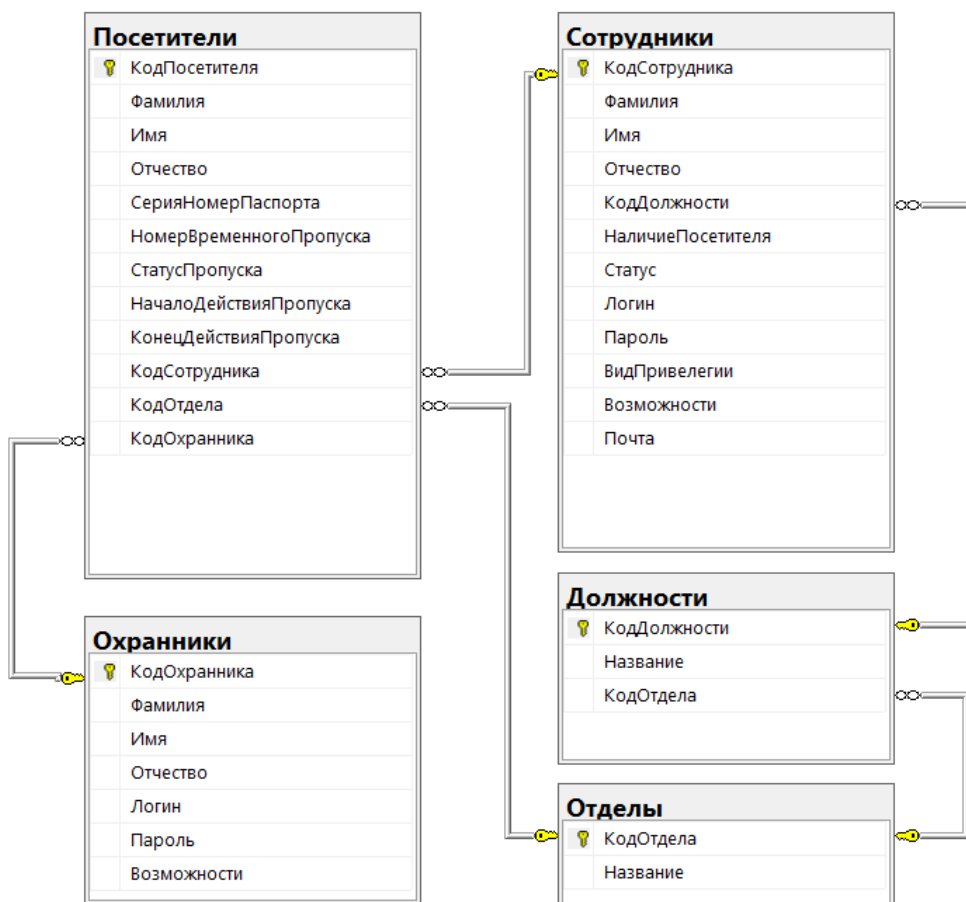
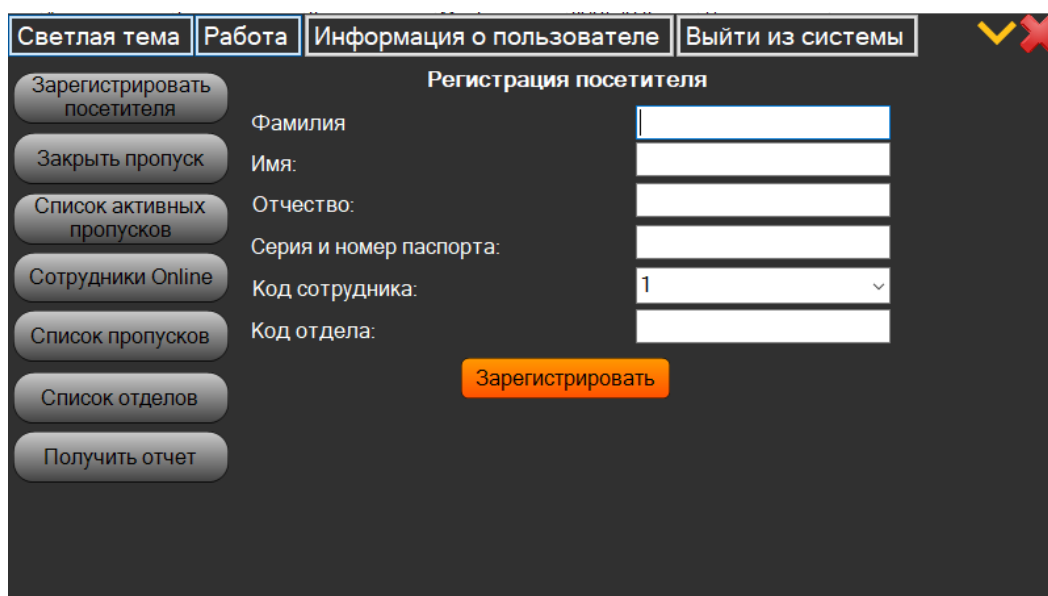


Рисунок 1 – Даталогическая модель базы данных

В ходе реализации научно-исследовательской работы было создано приложение, которое позволяет взаимодействовать с разработанной базой данных, а также производить определённые действия над ней (добавление, удаление, редактирование данных).

На рисунке 2 представлены главные формы программы.



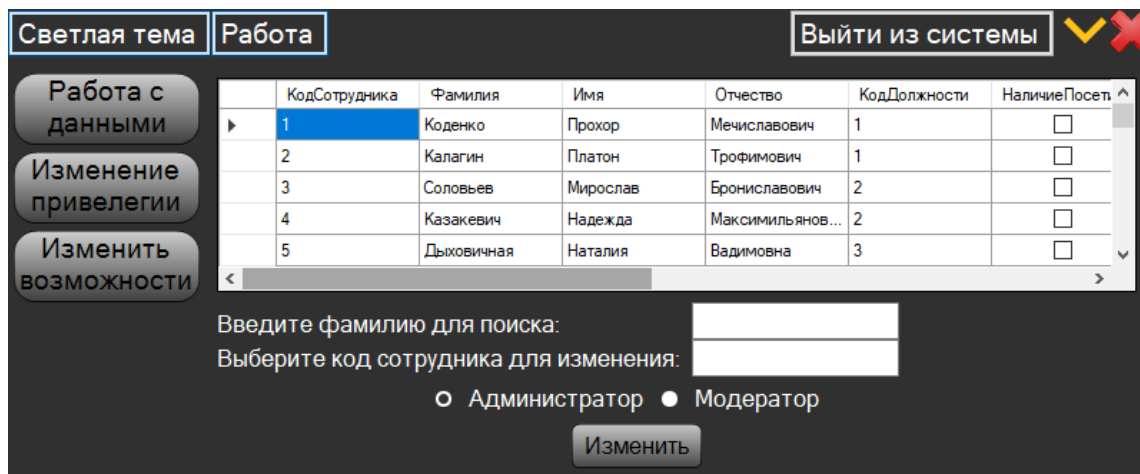


Рисунок 2 – Главные формы приложения

Безопасность информационных систем – это защищенность информации и поддерживающей инфраструктуры от случайных или преднамеренных воздействий естественного или искусственного характера, которые могут нарушить доступность, целостность или конфиденциальность информации[2].

Безопасность информационной системы обеспечивается логином и паролем. Имеется 4 типа пользователя: сотрудник, охранник, администратор и главный администратор, им доступны данные в приложении в рамках своих компетенций. Посторонний пользователь, который не знает логин и пароль не сможет получить доступ к информационной системе.

Целью данной работы являлась разработка ИС для регистрации посетителей предприятия, которая позволит повысить скорость обработки информации.

Результатом проведенной работы является программа для учета посещаемости посторонних лиц на предприятии. Разработанная программа имеет эргономичный, интуитивно понятный интерфейс для работы с большим количеством данных.

Список литературы

1. Грофф Дж.Р., Вайнберг П.Н., Оппель Э.Дж. SQL. Полное руководство. – М.: Вильямс, 2015. – 959 с.
2. Васильков А.В., Васильков И.А. Безопасность и управление доступом в информационных системах: учебное пособие / А.В. Васильков, И.А. Васильков. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. – 368с.
3. Сайт программного обеспечения для организации пропускного режима EasyLobby: [Электронный ресурс]. – <https://www.hidglobal.ru/products/software/easylobby>
4. Сайт программного обеспечения для организации пропускного режима VisitorControl: [Электронный ресурс]. – <https://www.visitorcontrol.ru/about/about.aspx>
- 5.

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ С ЦЕЛЬЮ УЧЕТА И ОБСЛУЖИВАНИЯ ОРГТЕХНИКИ

Рыскин В.С. студент 4 курса гр. ИТ-16

Руководитель Михайлюк Е.А.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Аннотация. Данная статья посвящена описанию разработки мобильного приложения для учета и обслуживания оргтехники в акционерном обществе «Оскольское молоко»

АО «Оскольское молоко» - крупная организация по производству молока, состоящая из трёх отдельных подразделений. Каждое из подразделений обладает своим набором компьютеров и принтеров, а также картриджей для принтеров. Так, в общей сложности, на всю организацию приходится около 38 компьютеров, 18 принтеров и 56 картриджей. Каждый персональный компьютер нужно периодически обслуживать - очищать от пыли, осматривать комплектующие на износ и поддерживать программное обеспечение в актуальном состоянии. Принтеры из-за большого объёма работы так же нуждаются в чистке роликов и смазке механизмов, а картриджи нужно заправлять или менять, если качество печати снизилось до критического уровня. Вести журнал работ без базы данных практически невозможно, так как бумажные носители при таком количестве техники трудно поддерживать в мобильном состоянии, а держать базу данных с web-сайтом на отдельном компьютере нецелесообразно из-за плохого качества мобильной связи.

В рамках данной работы рассматривается разработка мобильного приложения для удобного учета и обслуживания оргтехники на примере АО «Оскольское молоко». Актуальность создания данной системы заключается в потребности использования функциональных систем по организации хранения, структурирования и систематизации больших объёмов данных, связанных с обслуживанием оргтехники.

В ходе поиска подобных приложений были выявлены следующие кандидаты:

- Быстрый учет (Android);
- 1С Бухгалтерия (Windows, Mac);
- 1С: Торговля и склад. Учет продаж. 1С Предприятие (Android, iOS);
- Учет товаров - простой склад (Android);
- Мобильный кладовщик lite (Android, iOS);

В ходе анализа вышеперечисленных приложений были выявлены недостатки:

- Разработчики аналогов не предусмотрели в одной программе возможности вести учёт техники, журнал с записями об обслуживании и уведомления в случае, если технику пора обслужить или списать.
- Приложения, обладающие такими возможностями, как: уведомление в случае, если технику пора обслужить или списать, ведение учёта техники и журнала с записями об обслуживании, рассчитаны на использование в стационарных компьютерах или ноутбуках с операционной системой Microsoft Windows и не способны запуститься на таких мобильных ОС, как Android и iOS;

На приведённой ниже схеме (рис. 1) показаны общие сведения работы с закупкой, использованием и списанием офисной техники.

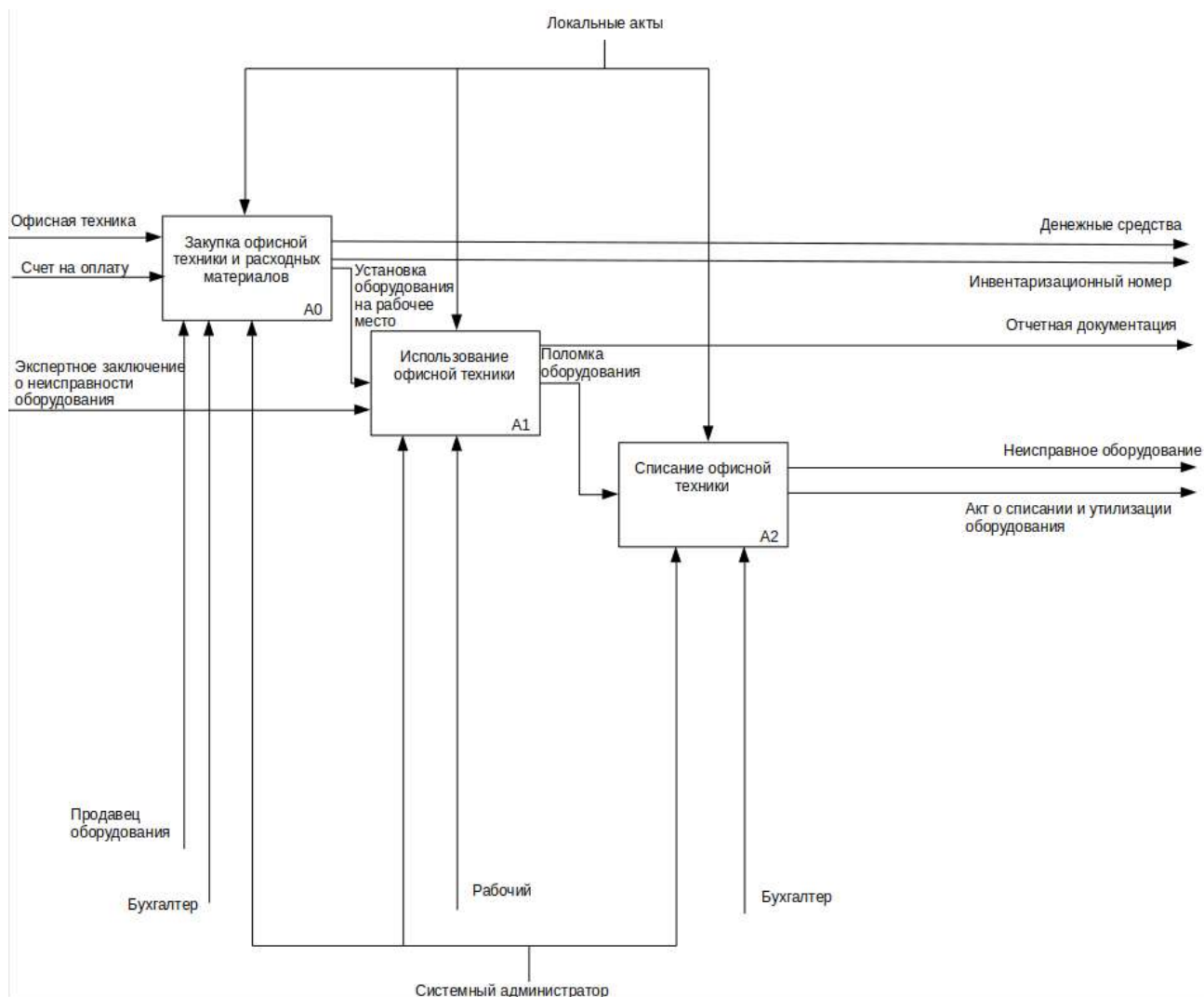


Рис. 1 Общие сведения работы с офисной техникой в нотации IDEF0

Для разработки собственной ИС была выбрана среда разработки Qt Creator. В качестве языка программирования были использованы C++ с библиотеками Qt для работы логической части приложения и QML для составления внешнего вида программы.

Функционал приложения:

Для устранения приведенных недостатков предлагается мобильное приложение, которое будет обладать возможностью вести учёт (добавление, обновление и списание) офисной техники, сохранять журнал обслуживания этой техники и позволять быстро получить информацию о устройстве с помощью QR-кода, расположенного на корпусе изделия.

Хранение данных будет производиться в базе данных SQLite, по умолчанию присутствующей как на Android, так и на iOS.

Мобильное приложение является однопользовательским и, из-за отсутствия сбора конфиденциальных данных, предусматривает только базовую защиту в виде экрана блокировки системы, поэтому вход в приложение является мгновенным и не требует аутентификации пользователя для доступа к данным.

Все основные элементы управления приложением находятся на главном экране в пределах одного клика. Так, при входе в программу, пользователь в первую очередь увидит виджет с запланированными на сегодня работами (рис. 2). В боковом меню, выдвигаемом с помощью свайпа вправо, располагаются пункты меню, позволяющие перейти к просмотру списка техники, принадлежащей типу выбранного пункта (рис.3). Для более детального

просмотра информации о технике достаточно нажать на соответствующее поле, после чего откроется страница с полной информацией о интересующей пользователя офисной технике.



Рис. 2 Главный экран

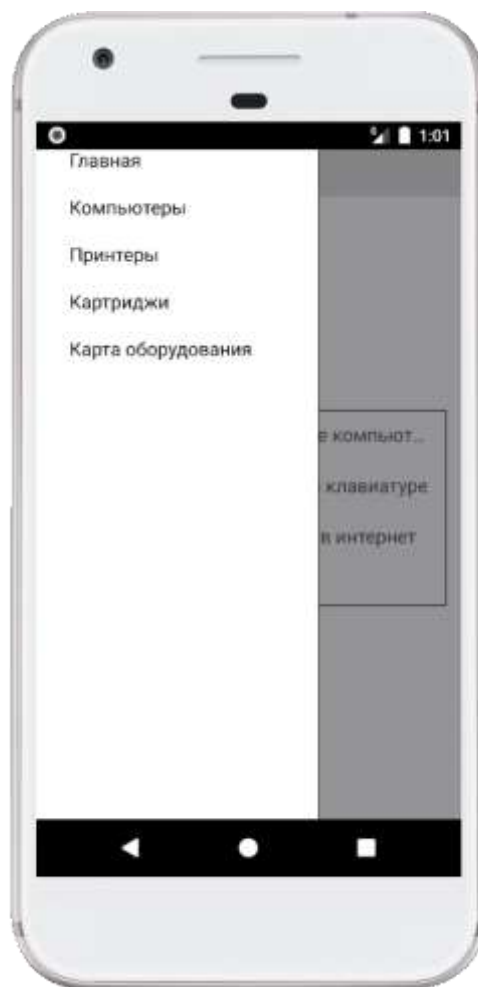


Рис. 3 Боковое меню

Раздел «Компьютеры» отобразит список подразделений, при открытии которых будут показываться находящиеся в подразделении компьютеры. При нажатии на интересующий компьютер откроется полная информация о нём и список последних проблем.

В разделе «Принтеры» находятся разбитые по подразделениям принтеры. При нажатии на интересующий принтер отобразится информация о нём и список принадлежащих ему картриджей с возможностью отображения информации о картридже при выборе соответствующего пункта.

Раздел «Картриджи» содержит в себе полный список картриджей, находящихся в организации. Здесь можно посмотреть полную информацию о каждом из картриджей, а так же добавить новые, дополнить информацией о заправках или ремонтах, а так же списать, если было совершено больше четырех заливок или стоимость ремонта превышает стоимость нового картриджа.

В разделе «Карта оборудования» находится схема каждого из подразделения, на которой отображено расположение компьютеров и принтеров. При нажатии на отображаемое оборудование будет выведена подробная информация об оборудовании.

В итоге, разработанное мобильное приложение полностью удовлетворяет потребностям в использовании функциональных систем по организации хранения, структурирования и систематизации больших объёмов данных, связанных с обслуживанием

оргтехники и обладает такими функциями, как ведение учёта техники и журнала с записями об обслуживании, а также уведомление в случае, если технику пора обслужить или списать.

Список литературы

1. Шлее М. Qt 5.10. Профессиональное программирование на C++.
2. Соловьев А.Ю., Михайлюк Е.А. Проектирование информационных систем (1 часть). Методические указания к выполнению лабораторных работ. Старый Оскол, СТИ НИТУ МИСиС, 2015. – 66с.

РАЗРАБОТКА МУЛЬТИАГЕНТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПРОЦЕССА НАДЕЖНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Степнова А.А., студент 4 курса

Руководитель: Основина О.Н.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

В современных условиях повышение сложности информации и процессов её обработки всё чаще возникают ситуации, при которых не только человек, но и алгоритмический метод обработки становится менее эффективным. Такие ситуации требуют применения гибких методов обработки информации, одними из которых являются довольно актуальные на сегодняшний день технологии искусственного интеллекта.

Мультиагентная технология (МАТ) – это программная технология, предназначенная для поддержки принятия решений в современном мире. Она может работать как в бизнесе, так и на предприятиях, в здравоохранении, социальной сфере, а также в государственном управлении. К задачам, решаемым с помощью этой технологии можно отнести: планирование ресурсов в реальном времени, анализ данных для обнаружения знаний при принятии решений, обучение компьютерных систем путем выявления предпочтений и построения моделей поведения пользователя.

Суть МАТ заключается в принципиально новом методе решения задач: в отличие от классического способа, когда проводится поиск некоторого четко определенного алгоритма, позволяющего найти наилучшее решение проблемы, в МАТ решение получается автоматически в результате взаимодействия множества самостоятельных целенаправленных модулей – агентов [1]. При этом разработка мультиагентных систем (МАС) позволяет создавать мобильные, расширяемые, а зачастую и универсальные системы, которые можно адаптировать под любой вид деятельности, что является немаловажным моментом для динамически развивающегося предприятия.

В данной статье рассматривается возможность реализации процесса надежностно-ориентированного технического обслуживания (НОТО) с помощью мультиагентного подхода.

Первоначально разберем, что из себя представляет процесс НОТО. Надежностно-ориентированное техническое обслуживание представляет собой методологию выявления и выбора политики предупреждения отказов, нацеленной на эффективное обеспечение требуемой безопасности, экономической эксплуатации и готовности изделий. Политика управления отказами может включать в себя действия по техническому обслуживанию (ТО), изменения правил, доработки и другие действия, которые нацелены на ослабление последствий отказов. Итоговым результатом применения данной методологии является определение необходимости тех или иных действий по превентивному ТО, изменений конструкции изделия или иных действий по повышению его эффективности.

Основными функциональными задачами процесса НОТО в условия современных предприятий являются:

1) Инициирование и планирование, которое включает:

- установление границ и целей анализа;
- определение содержания анализа;
- выявление требований к знаниям и опыту специалистов;
- разработка оперативного контекста для изделий.

2) Анализ функциональных отказов предполагает реализацию:

- сбора и анализа всех доступных эксплуатационных данных и данных испытаний;
- проведение функционального разбиения;
- выявление функций, функциональных отказов, анализ видов, последствий и критичности отказов.

3) Выбор задач поддержки эксплуатации оборудования включает:

- оценку последствий отказов;

- выбор политики наиболее подходящей и эффективной политики технического обслуживания;
- установление периодичности выполнения операций технического обслуживания, если такое возможно;
- материальное обеспечение технического обслуживания.

4) Внедрение:

- выявление деталей задач технического обслуживания;
- определение приоритетности в проведении обеспечивающих мероприятий;
- назначение рациональной периодичности выполнения задач ТО;
- обследование начального технического состояния.

5) Непрерывное совершенствование процесса НОТО реализуется за счет:

- мониторинга эффективности ТО;
- мониторинга достижения установленных требований по безопасности, эффективности и экономичности оборудования;
- обследования технического состояния эксплуатируемого оборудования.

Все вышеперечисленное должно быть направлено на обеспечение должной безопасности для служащего персонала и окружающей среды. Также должны соблюдаться требования по эффективности и экономичности эксплуатации технологического основного и вспомогательного оборудования и систем.

НОТО повышает эффективность технического обслуживания и предусматривает механизм управления им с высокими уровнями контроля и квалификации. К числу потенциальных выгод применения НОТО относятся:

- возможность повышения надежности системы за счет применения более инициализированных операций ТО;
- возможность снижения общих затрат на ТО посредством более эффективного планирования;
- выпуск полностью документированной аудиторской отчетности;
- возможность внедрения в будущем с относительно малыми усилиями процесса анализа и ревизии политики управления отказами;
- персонал обслуживающих организаций лучше понимает стоящие перед ним цели, задачи и причины, по которым он обязан выполнять те или иные требуемые работы.

Для разработки МАС процесса НОТО был определен состав агентов, как элементов МАС, которые должны выполнять поставленные задачи и взаимодействовать друг с другом.

Агент «Специалист по надежности» отвечает за обеспечение НОТО (анализирует результаты диагностики, оценивает критичность, пересматривает стратегии ТО с учетом анализа видов последствий и критичности отказов оборудования, в том числе по результатам поиска корневых причин отказов оборудования, оценке рисков выхода из строя оборудования).

Агент «Специалист по оборудованию» должен обладать высокой компетенцией в области знаний по функционированию определённого вида оборудования, знать и уметь организовать его правильную эксплуатацию, обслуживание и ремонт.

Агент «Специалист по планированию» должен обладать высокой квалификацией и компетенциями в области планирования, управлять нормативной базой работ и материалов, календарным планом обслуживания и ремонта оборудования, ресурсным планом, оперативным планированием, обеспечивать оптимальное использование трудовых и материальных ресурсов.

Агент «Специалист по аналитике», который подготавливает документы для проведения текущих и капитальных ремонтов. Помимо этого, агент может составлять оперативные графики капитальных и текущих ремонтов, проводить оценку бюджета ремонтов, составлять сводный план потребности в ресурсах, отчет по картированию ремонтных работ по капитальным и текущим ремонтам.

Агент «Специалист по снабжению», занимающийся своевременным обеспечением необходимыми материалами, сырьем для эффективного функционирования.

На рисунке 1 представлена разработанная диаграмма прецедентов, где можно проследить какие агенты отвечают за тот или иной элемент процесса НОТО.

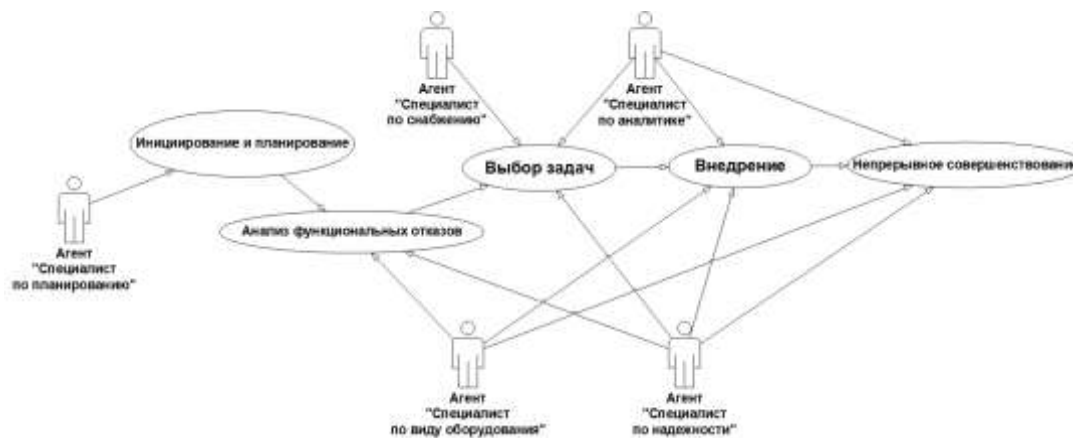


Рисунок 5 – Диаграмма прецедентов между агентами и элементами процесса разрабатываемой МАС

Элементы процесса НОТО (агенты МАС) участвуют в обмене сообщениями и на основе своих моделей поведения и обязанностей и выполняют поставленные им задачи.

Модель агента можно представить в виде кортежа:

$$Agent = \langle Name, G_{Ag}, prior, KB_{Ag}, M_{In}, M_{Out}, SPA \rangle,$$

где *Name* – имя агента; *G_{Ag}* – цели агента; *prior* – приоритет агента; *KB_{Ag}* – база знаний агента; *M_{In}* – количество входящих сообщений; *M_{Out}* – количество исходящих сообщений; *SPA* – сценарии поведения.

Агенты в рамках МАС могут обмениваться знаниями, используя базу знаний, составленную для рассматриваемого процесса. Значит моделирование знаний является ключевым моментом реализации МАС. При ее формировании требуется извлечь максимум информации об объектах предметной области, установить их взаимосвязь, иерархию, основные характеристики, закономерности и процессы, а также о способах решения вышеперечисленных задач НОТО. Правильная организация и структурирование знаний, обеспечение возможности их накопления, разделения, повторного использования необходимо для разработки методического и информационного обеспечения МАС НОТО и интеграции взаимодействия всех участников этого сложного процесса.

Список литературы

1. Информационные технологии в управлении предприятием [Электронный ресурс]. URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/4115/1230/lecture/24081> (дата обращения: 08.04.2020)
2. Аксенов К.А. Системы поддержки принятия решений. В 2ч. Часть 1: учеб.пособие для вузов / К.А. Аксенов, Н.В. Гончарова; под науч.ред. Л.Г. Дороминского. –М.:Издательство Юрайт, 2018 – 103 с. – (Серия: Университеты России)

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА КОНТРОЛЯ И УЧЁТА ВЫВОЗА ТБО

Фомин А.А., студент 4 курса гр. ИТ-16

Руководитель Соловьев А.Ю.

Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС", Старый Оскол

Проблема раздельного сбора мусора на данный момент решается некоторыми законодательными актами и политиками областей по внедрению раздельной сортировки мусора. Пока что не удаётся добиться должного внимания к этой теме. На этом моменте предлагается продолжить разработку дипломного проекта в связи с повышенным вниманием в этой сфере.

Рассмотрим, чего удалось добиться за пройденное время в области государственной и не только политики обращения с ТКО с момента написания последней статьи в 2018 году.

С 1 января 2019 года введено понятие «Региональный оператор» - он, разрабатывает и корректирует федеральную схему обращения с твердыми коммунальными отходами, проводит экспертизу и готовит рекомендации при утверждении или корректировке региональной программы в области обращения с отходами. Главная цель, преследуемая оператором «по мусору», – реализация требований региональной политики в области обращения с ТКО на территории вверенного субъекта РФ. На данный момент не важно, как собирается мусор, — региональный оператор все равно будет проводить дополнительную сортировку прежде, чем отправить его на переработку или в утилизацию. Но регионы должны самостоятельно проработать порядок перехода на раздельный сбор мусора. Сейчас, по данным Министерства природы, его реализуют уже многие субъекты федерации, в том числе и Белгородская область. Впрочем, очевидно, что если люди сами будут сортировать отходы, то в них останется больше полезных фракций. Например органика, чаще всего, делает непригодными для переработки другие типы мусора.

В соответствии с этим большинство недостатков в существующей системе обращения с ТКО, рассмотренные именно в нашей статье, не потеряли свою актуальность:

- На данный момент отсутствует контроль загруженности мусорных контейнеров.
- В настоящее время уже возможно реализовать используя специализированные средства и программное обеспечение.
- Так же существует подобные решения, но они дороги в реализации и в основном представлены за границей РФ.
- Нет должной сортировки ТБО.
- Вывоз ТБО осуществляется не по факту наполняемости контейнеров, а по заранее сформированному графику.
- Проблемы с вывозом ТБО в частном секторе.

Подход к решению данных проблем с момента написания прошлой статьи немного изменился. Данная работа поучаствовала в конкурсе «Умник» и прошла в финал выиграв грант на развитие информационной системы. В ходе анализа подобных решений было выявлено, что оптимальным решением будет являться установка и оснащение не одного мусорного контейнера, который поделен на несколько секций, а нескольких. Согласно полученной статистике и практике мировых стран, контейнеры будут четырех видов: металл, стекло, пластик, макулатура. Они же будут оснащены своими блоками управления и остальной электроникой. Это упростит переоборудование существующих машин по вывозу мусора или оно вовсе не потребуется. Для извлечения накопившегося мусора, сотрудникам транспортной компании будет необходимо открыть дверь внутрь контейнера, к которой имеет доступ именно их компания и перегрузить мешок в свой транспорт. На следующей картинке представлена одна из возможных форм будущего мусорного контейнера рис.1.



Рис.1 – Бак из нержавеющей стали



Рис. 2 - Тестируемый блок управления

Это мусорный контейнер из нержавеющей стали компании «Атеси», которая согласилась сотрудничать с нами в рамках грантов и предоставила нам два контейнера, для производства экспериментальных образцов. На рис.2 продемонстрирована экспериментальная схема расположения электроники, на следующем этапе – блок управления.

На данный момент аппаратная часть состоит из микроконтроллера, четырех датчиков веса/датчик давления, на 20 кг, с модулем HX711 для преобразования в аналоговых сигналов в цифровые и передачи их в контроллер, модулей считывания радиометок основанный на технологии RFID под названием RDM6300 с частотой работы 125 кГц, для тестирования комплекса на имеющихся уже карточка у работников и студентах института. А также GSM модулем, который будет непосредственно передавать данные в информационную систему.

Информационная система будет также выполнена в виде облачного сервиса. Это позволит все также повысить возможность ее масштабируемости, безопасности данных и быстродействию. Скорректированную схему базы данных вы можете увидеть на ниже представленном рисунке 3.

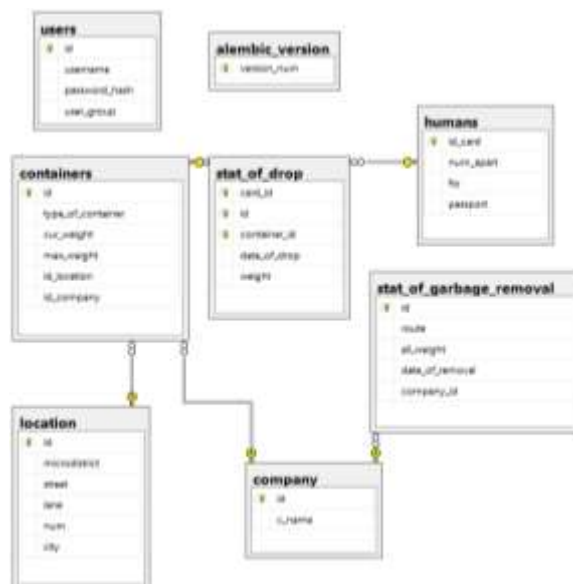


Рис.3 – Даталогическая схема базы данных

Как мы видим схема базы данных претерпела сильные изменения в связи с изменившейся концепцией работы системы. Отсутствуют такие таблицы как: Выброс мусора, города, регионы, микрорайоны. Так же претерпела изменения таблица касательно конкретного человека, теперь она содержит сведения о его личном номере, номере квартиры, ФИО и серии, и номеру паспорта. Добавились такие таблицы как Локации, которая переняла в себя все данные о местоположениях контейнеров, с которыми связаны люди через таблицу статистика выброса. Это так же новая таблица, которая позволит отслеживать статистику выброса мусора конкретным жильцом в любой выбранный, оператором системы, промежуток времени. Присутствует на данной схеме и таблица вывоза мусора, в которой будет отображения информация о построенных маршрутах, количестве вывезенного мусора и дате вывоза, закрепленная за конкретной транспортной компанией, которая обслуживает ЖЭУ или саму ЖЭУ, если она занимается вывозом мусора. Также была разработана справочная таблица со всеми транспортными компаниями занимающимся вывозом мусора в регионе, к которому прикреплена система. Для системы авторизации пользователей так же была добавлена таблица с именами пользователей, хэшем паролей и определенной группой привилегий. Рассмотрим макет страниц веб сервиса, который представлен на рисунке 4.

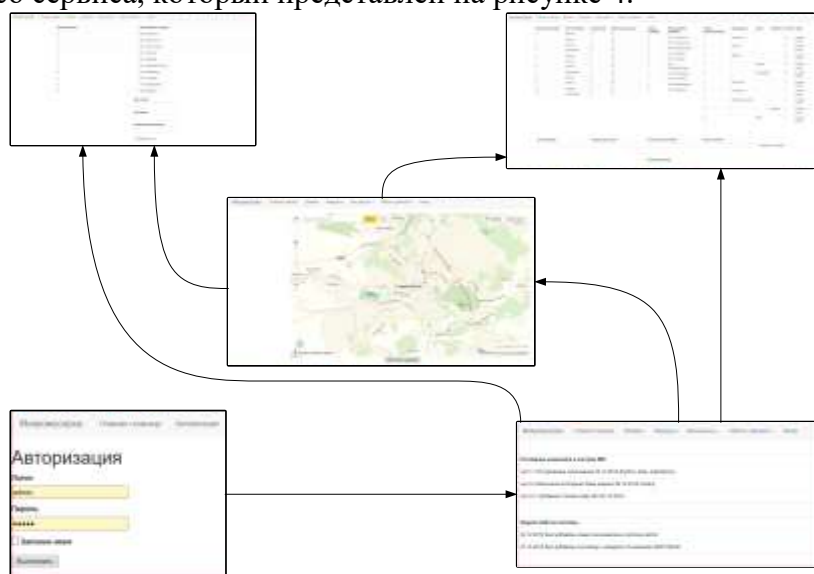


Рис. 4 – Макет пользовательских страниц.

На данный момент уже разработаны страницы авторизации, главная страница, страницы работы со статистикой, страница каждой компании. В разработке находится отслеживание мусорных контейнеров на карте, на ней будет доступен функционал автоматического составления маршрутов.

Список литературы

1. Законодательство [В Интернете] // Региональный оператор по обращению с ТКО ЦЭБ. - 2019 г.. - 10 Ноябрь 2019 г.. - <https://www.tko31.ru/legislation/>.
2. Мигель Гринберг Разработка веб-приложений на языке Python [Книга] / ред. Киселева А. Н.. - Москва : Издательство "ДМК Пресс", 2014. - стр. 272.
3. Приказ от 14.08.2013 N 298 "Об утверждении комплексной стратегии обращения с твердыми коммунальными (бытовыми) отходами в Российской Федерации" [В Интернете] // Консультант-плюс. - Минприроды России, 2019 г.. - 10 Ноябрь 2019 г.. - http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_151066/.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ПОСТАВЩИКОВ НА ОСНОВЕ НЕЧЁТКОЙ ЛОГИКИ НА АО «СОАТЭ»

Кандауров А. А., магистрант 2 курса

Руководитель: Ковтун Н.И.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) Национального исследовательского технологического университета «МИСиС»

Машиностроение — это одна из ведущих отраслей промышленности России. Создавая наиболее активную часть основных производственных фондов — орудия труда, машиностроительная промышленность в значительной степени оказывает влияние на темпы и направления научно-технического прогресса в различных отраслях народного хозяйства, на рост производительности труда и другие экономические показатели, определяющие эффективность развития общественного производства.

На долю машиностроения приходится около 1/5 объёмов производства товарной продукции промышленности России, более 1/4 стоимости основных промышленно-производственных фондов.

Ассортимент выпускаемой продукции российского машиностроения отличается большим разнообразием, что обуславливает глубокую дифференциацию его отраслей и существенно влияет на размещение отдельных видов продукции.

В условиях постоянного ужесточения требований потребителей к качеству продукции одной из важнейших задач любой организации является выбор поставщиков. От него напрямую зависит качество конечной продукции и, соответственно, такие экономические показатели предприятия, как выручка, прибыль и рентабельность. Поэтому перед предприятиями особо остро стоит вопрос выбора наиболее приемлемого поставщика.

На данный момент на АО «СОАТЭ» для выбора поставщиков используется экспертная оценка. Так, как лицу, принимающему решение, достаточно трудно количественно оценить поставщиков по таким параметрам, как привлекательность цены, удалённость, срок исполнения заказов и т.д., то с этими критериями будет удобнее работать, если они будут качественными. [1] С этой целью предлагается разработка системы оценки поставщиков на основе нечёткой логики.

Процесс выбора поставщика будет проводиться на основе широкого спектра оценочных критериев. Предлагается разработать иерархическую структуру нечёткой модели. Модель предполагает выполнение нечёткого вывода для промежуточных переменных с целью последующей передачи чётких значений этих переменных в промежуточные переменные последующего уровня иерархии. На первом уровне модели представлена система нечёткого вывода для оценки поставщиков по оценочным критериям. Выходные переменные системы первого уровня становятся входными значениями для системы второго уровня. На выходе всей системы производится определение привлекательности поставщика для предприятия.

Структура данной модели представлена на рисунке 1. Оценка поставщиков машиностроительного предприятия включает определение значений 15 критериев, объединённых в 4 группы, отражающих разные стороны поставщика.

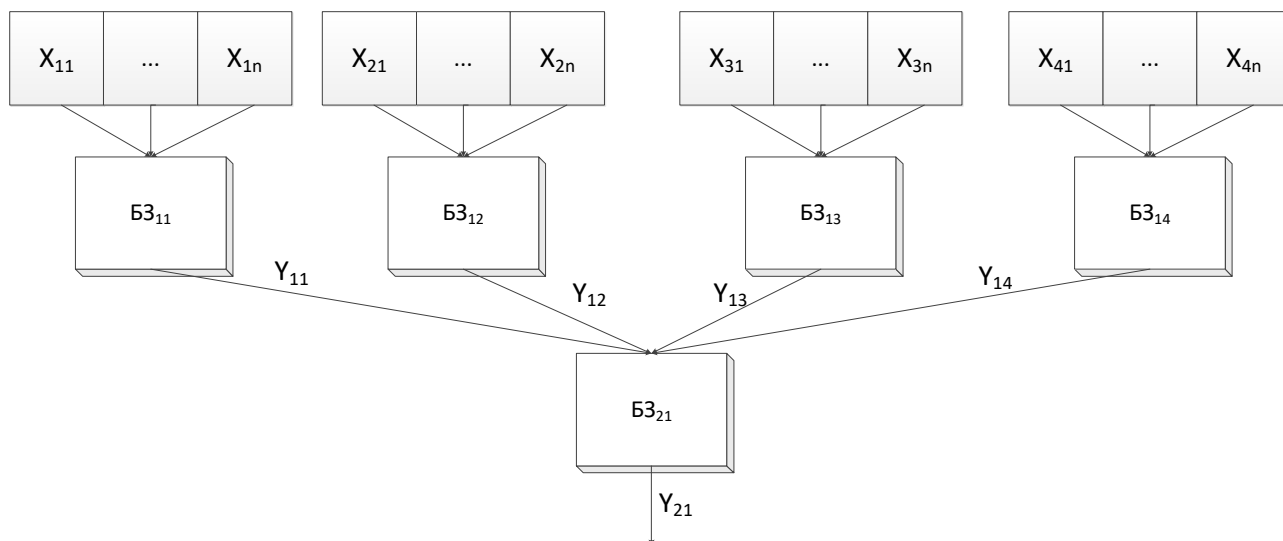


Рис. 1. Двухуровневая иерархическая нечёткая производственная модель

Обозначения на рисунке: $X_{11}, X_{12}, \dots, X_{4n}$ – это критерии, влияющие на оценку поставщика; $BЗ_{11}, \dots, BЗ_{14}$ и $BЗ_{21}$ – это производственные базы знаний; Y_{11}, \dots, Y_{14} и Y_{21} – это значения показателей оценки поставщика.

Для решения задачи оценки и выбора поставщика необходимо:

- определить подходящий алгоритм вывода, в котором должны быть указаны все входные переменные, характеризующие поставщика;
- определить список и вид нечётких переменных (термов) в соответствии с входными лингвистическими переменными [2];
- сформировать эффективный набор правил, являющийся основой для работы нечёткой модели выбора поставщика материальных ресурсов машиностроительного предприятия.

Для решения поставленной задачи предлагаются следующие входные и выходные лингвистические переменные:

Входные переменные:

1. Уровень качества поставок
 - 1) Уровень несоответствующей продукции на стадии входного контроля и производства
 - 2) Повторяемость забракованных партий
 - 3) Претензии от потребителей
2. Уровень финансовых условий
 - 1) Привлекательность цены
 - 2) Ценовая политика
3. Уровень логистических процессов
 - 1) Наличие срывов поставок
 - 2) Срок исполнения заказов
 - 3) Выполнение требований по сопроводительной документации
4. Уровень риска
 - 1) Сложность закупаемого продукта
 - 2) Место поставщика на рынке
 - 3) Удалённость поставщика

Выходные переменные:

1. Привлекательность поставщика

В процессе задания лингвистических переменных, характеризующих поставщика, предлагается использовать следующие терм-множества:

- ТЗ – {Неудовлетворительно, Удовлетворительно, Хорошо} — для входных переменных;

– Т4 – {Неудовлетворительно, Удовлетворительно, Хорошо, Отлично} — для выходных переменных;

Пример фаззификации переменной «Привлекательность цены» представлен на рисунке 2. Значение данного показателя определяется в процентах относительно рыночной цены. Терм «Неудовлетворительно» принимает значение от –15 до 0. Это значит, что поставщик продаёт свой товар либо рыночной цене, либо по цене выше рыночной в пределах 15%. Терм «Удовлетворительно» принимает значение от –5 до 10. В данном случае поставщик продает товар, цена которого находится в пределах от 5% выше рыночной и до 10% ниже рыночной. Терм «Хорошо» принимает значение выше 5. Это значит, что поставщик продает товар по цене ниже рыночной как минимум на 5%.

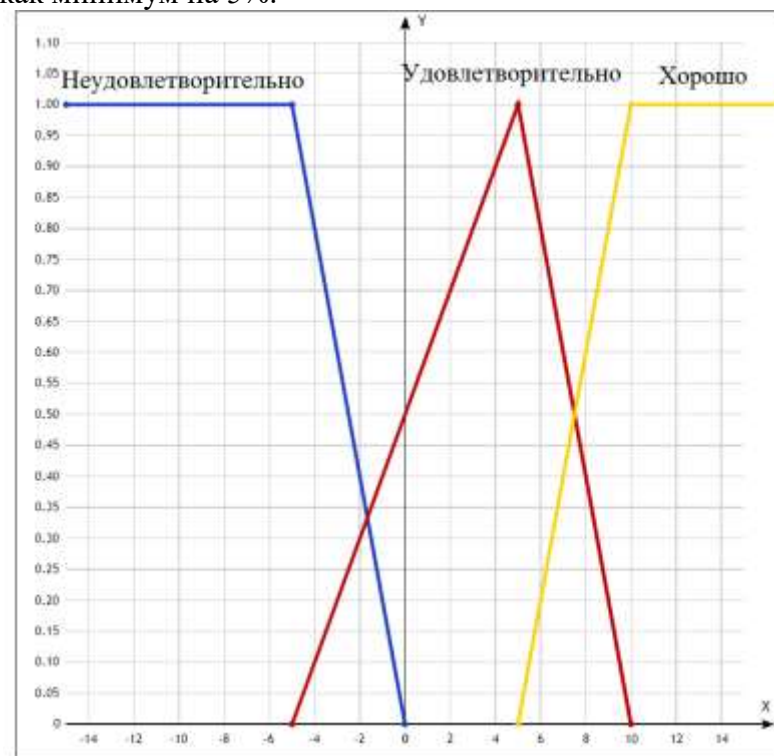


Рис. 1. Функции принадлежности лингвистической переменной «Привлекательность цены»

Формирование базы нечетких продукционных правил предполагает формальное представление эмпирических знаний эксперта по схеме «если ..., то ...». Для каждой из нечётких моделей первого уровня предлагается разработать свою базу правил.

Будут разработаны индивидуальные базы правил для каждой группы оценочных критериев, а также итоговая база правил. Для получения итоговой оценки поставщика необходимо объединить в единую нечёткую модель выходные значения параметров по каждой из групп критериев. В результате они становятся входными параметрами для новой нечёткой модели.

Разработка данной системы позволит проводить оперативную оценку поставщиков, а также существенно снизить затраты персонала, занятого в этом процессе.

Список литературы

1. Димитров В.П. Формализация нечётких экспертных знаний при лингвистическом описании технических систем [Текст]. – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2011. – 209 с.
2. Штовба С.Д. Введение в теорию нечётких множеств и нечёткую логику. 2001. – 301 с.

РАСПОЗНОВАНИЕ КЛЕЙМА НА ТОРЦЕ СТАЛЬНОЙ ЛИТОЙ ЗАГОТОВКИ

Мирошниченко Д.А., студент 4 курса

Руководитель Полещенко Д.А.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Одним из важнейших агрегатов металлургического производства является машины непрерывного литья заготовок (МНЛЗ) т.к. сталь недостаточно выплавить и довести до требуемого химического состава на участке внепечной обработки, важно придать конечному продукту правильную форму, с качественной, однородной структурой.

За это в электросталеплавильном цехе ОЭМК отвечают блюмовые МНДЗ, которые формируют непрерывно литые стальные заготовки (НЛЗ) сечением 300×360 мм. Далее по технологическому процессу следует клеймение, в процессе которого, каждая НЛЗ получает уникальный девятизначный идентификационный номер, который наносится на торец заготовки в виде клейма. Фото клейма представлено на рисунке 1.



Рис. 1 Фото торца НЛЗ с нанесённым клеймом

Заготовки с нанесённым клеймом поступают на участок №-1 «Склад для непрерывно литых заготовок», где хранятся до востребования сортопрокатным цехом. Необходимость идентификации каждой заготовки заключается в том, что каждая плавка имеет строго предопределённый химический состав для получения, стали с определёнными свойствами. Отправка потребителю стали не той марки влечёт за собой штрафы, репутационные и временные потери.

На данный момент идентификацией НЛЗ по клейму занимается сотрудник поста, расположенного сразу после СЛЗ. Задачей сотрудника этого поста является сверка клейма поступившей заготовки со списком запрошенных заготовок по видео изображению с камеры направленной на торец заготовки. Присутствие человека в технологическом процессе влечёт за собой определенные сложности, часто называемые, как человеческий фактор. В данном случае это проявляется в виде неправильного определения отдельных цифр из-за рассеянности внимания в следствии усталости, что усугубляется большим потоком поступающих заготовок и необходимости быстрого их пропуска через пост т.к. он задаёт темп всему СПЦ.

Решением данной проблемы был разработан алгоритм компьютерного зрения. Данный алгоритм позволяет распознать цифры (и их порядок) на фото торца заготовки.

Разработанный алгоритм условно делится на три части по назначению:

1. Сегментация – процесс присвоения каждому пикселю цифрового изображения метки принадлежности к одному из заранее известных классов. Выполняется при помощи нейронной свёрточной нейронной сети с модифицированной архитектурой U-Net.
2. Локализация – процесс определения координат точек фигуры, описывающей объект. Для локализации была написана программа на языке Python с применением библиотек OpenCV и NumPy.

3. Классификация – процесс определения класса объекта на изображении. Осуществляется свёрточной нейронной сетью.

Результатом работы разработанного алгоритма являются девять цифр, соответствующих клейму заготовки, фото которой было подано на вход алгоритма. По результатам теста алгоритма на одной тысячи фото была определена точность распознавания, которая составила около 90%. Результат работы представлен на рисунке 2.

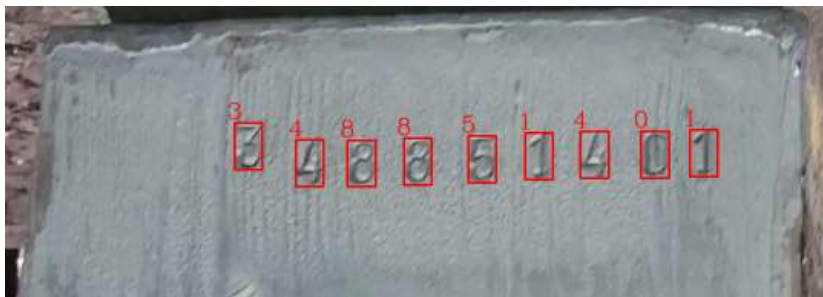


Рис. 2 Результат работы

Список литературы

1. Dr. Adrian Rosebrock, «Deep Learning for Computer Vision with Python», 2017
2. Антонио Джулли, Суджит Пал, «Библиотека Keras - инструмент глубокого обучения», 2018.
3. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville, «Deep Learning», 2018.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЗВУКА В АТМОСФЕРЕ С ТЕМПЕРАТУРНОЙ НЕОДНОРОДНОСТЬЮ

Новоточинов А.П., магистрант 1 курса СТИ НИТУ МИСиС,
Обрезанов А.А., студент ГФ НИТУ МИСиС, группа ГД-ОПИ-18-д.

Руководители: Лукьянов И.Е., Сурков В.П.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

В данной работе предлагается рассмотреть некоторые свойства неоднородной атмосферы, которые могут влиять на распространение звуковых волн. Если температура атмосферы не является постоянной, а каким-либо образом распределена в пространстве, то скорость звука также не может быть величиной постоянной. Температурная неоднородность приводит к деформациям акустического волнового фронта, распространяющимся в атмосфере. Данный эффект вызывает изменение направления так называемых «звуковых лучей», ориентированных перпендикулярно волновой поверхности. Пересекая различные температурные слои, звуковой луч может описывать в атмосфере различные кривые и в зависимости от характера теплового распределения наблюдаемые траектории могут представлять значительный интерес, причём как с точки зрения физики, так и с точки зрения математики. Изучаемое явление может быть использовано для исследования атмосферных процессов, например, в метеорологии.

Задача: В некоторой точке на высоте h от поверхности Земли происходит взрыв. Необходимо найти уравнение траектории звукового луча, распространяющегося под некоторым углом γ к горизонту с начальной скоростью звука c . Считать, что температура воздуха меняется только по вертикали по закону $T(y) = T_0 - \beta \cdot y^2$, $c_y = \alpha \cdot \sqrt{T(y)}$, где T_0 , α и β - постоянные.

Решение.

Запишем систему дифференциальных уравнений для процесса распространения звукового луча в атмосфере.

$$\frac{dy}{dt} = c_y; \quad \frac{dx}{dt} = c_x. \quad (1)$$

Разделим первое уравнение на второе и получим уравнение траектории:

$$\frac{dy}{dx} = \frac{c_y}{c_x} \quad (2)$$

Так как $c_x = c \cdot \cos(\gamma)$, то

$$\frac{dy}{dx} = \frac{\alpha \cdot \sqrt{T - \beta \cdot y^2}}{c \cdot \cos(\gamma)} \quad (3)$$

Чтобы решить данное уравнение, необходимо разделить переменные и проинтегрировать.

$$\frac{dy}{\sqrt{T_0 - \beta \cdot y^2}} = \frac{\alpha \cdot dx}{c \cdot \cos(\gamma)}; \quad \int \frac{dy}{\sqrt{T_0 - \beta \cdot y^2}} = \int \frac{\alpha \cdot dx}{c \cdot \cos(\gamma)}. \quad (4)$$

Получаем общее решение дифференциального уравнения:

$$y(x) = \sqrt{\frac{T_0}{\beta}} \cdot \sin\left(\frac{\alpha \cdot \sqrt{\beta}}{c \cdot \cos(\gamma)} \cdot x + \varphi_0\right), \quad (5)$$

где φ_0 - начальная фаза.

Определим начальную фазу, применив условие $y(0) = h$, получаем

$$y(x) = \sqrt{\frac{T_0}{\beta}} \cdot \sin\left(\frac{\alpha \cdot \sqrt{\beta}}{c \cdot \cos(\gamma)} \cdot x + \arcsin\left(h \cdot \sqrt{\frac{\beta}{T_0}}\right)\right). \quad (6)$$

Полученное решение доказывает, что траекторией звукового луча будет синусоида. Это свидетельствует о том, что при определённых условиях в атмосфере может возникнуть акустический волновод. Следовательно, некоторая группа лучей может и не достигать земной поверхности. Метод атмосферной акустики позволит уточнять прогнозы погоды.

Рассмотренная задача может быть полезной и при более сложных температурных распределениях, инверсиях, а также позволяет учитывать влияние ветра и восходящих потоков.

Список литературы

1. Справочник по физике для инженеров и студентов высших учебных заведений, Б.М. Яворский, А.А. Детлаф.

РАСЧЁТ МОЩНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ ПЕРЕМЕШИВАЮЩЕГО МЕХАНИЗМА ПУЛЬПЫ

Кольцовский Е.А., студент 4 курса, гр. ЭТ-16-1Д

Руководитель Гамбург К.С.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»).

Перемешивающие механизмы являются востребованными видами промышленного оборудования, часто используемые на промышленных предприятиях. Выбор данных механизмов определяется характеристикой технологического процесса, свойствами среды, в которой происходит перемешивание, производительностью технологической линии предприятия, параметрами температуры и давления, при которых осуществляется эффективный процесс перемешивания.

Перемешивающий механизм пульпы – это устройство, для перемешивания пульпы и рудного концентрата, для усреднения ее плотности и подготовки пульпы к гидротранспортировке на следующий технологический этап [1].

В статье приводится расчет мощности, потребляемой при перемешивании, для выбора двигателя перемешивающего механизма.

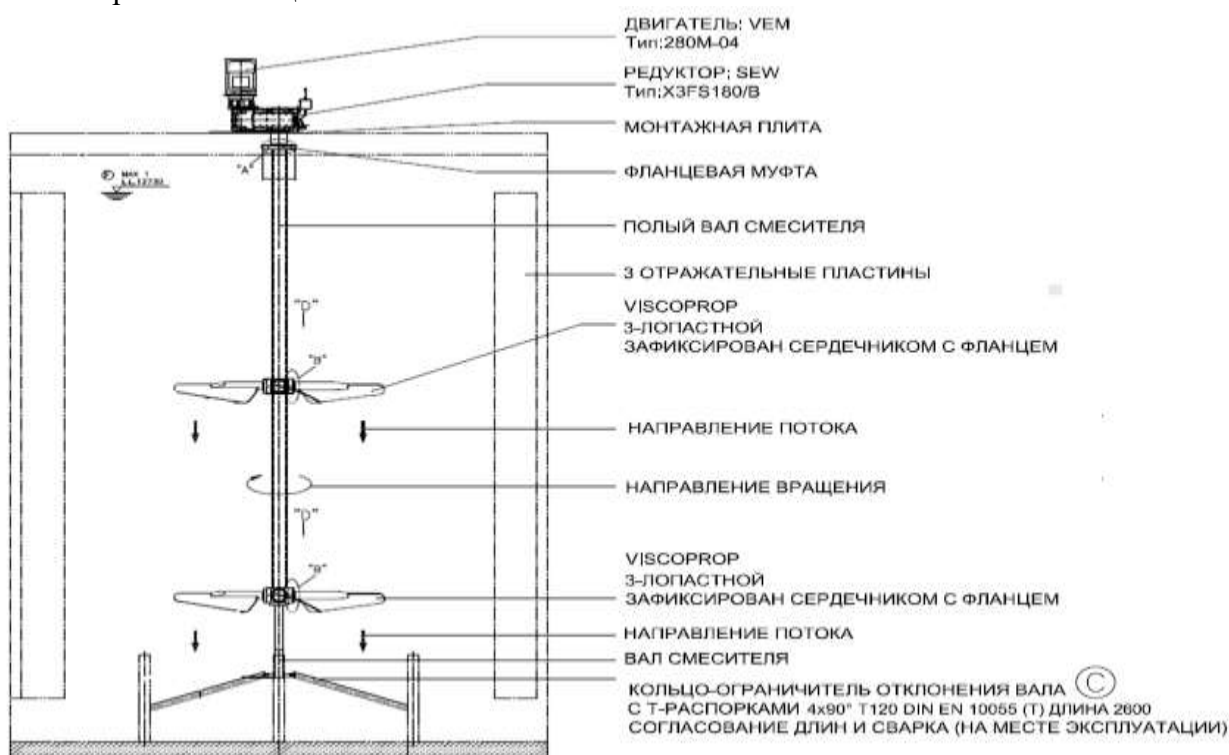


Рис. 1 – Схема перемешивающего механизма пульпы.

Гидродинамический расчет представляет собой расчет усредненных характеристик поля скоростей в объеме агрегата, значений осевой, а также радиальной сил, действующих на мешалку, и мощности перемешивания [1]. Методика расчета см.[1].

Для начала необходимо рассчитать отношение диаметров аппарата и мешалки по формуле (1).

$$\Gamma_D = \frac{D}{d_m} \quad (1)$$

где D – диаметр аппарата, м; d_m – диаметр мешалки, м;

$$\Gamma_D = \frac{10}{3,9} = 2,564; \quad \Gamma_D = 2,564$$

Затем производится выполнение расчета числа Рейнольдса по формуле (2).

$$Re_{ц} = \frac{n \cdot d_m}{\nu} \quad (2)$$

где n – скорость вращения мешалки, равная 0,631 1/с; ν – кинематическая вязкость перемешиваемой среды, м²/с, рассчитывается по формуле (3).

$$\nu = \frac{\eta}{\rho} \quad (3)$$

где η – динамическая вязкость среды, равная 1,34·10⁻⁴ кг/м·с; ρ – плотность среды, равная 1200 кг/м³

$$\nu = \frac{1,34 \cdot 10^{-3}}{1200} = 1,117 \cdot 10^{-6}; \nu = 1,117 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$$

Отсюда число Рейнольдса

$$Re_{ц} = \frac{0,631 \cdot 3,9}{1,117 \cdot 10^{-6}} = 8,595 \cdot 10^6; Re_{ц} = 8,595 \cdot 10^6$$

Так как, полученное число Рейнольдса больше 4·10⁴, но меньше чем 10⁷, то движение суспензии в агрегате обладает турбулентным характером, что благоприятно сказывается на процессе перемешивания[2].

Параметр высоты заполнения аппарата средой по формуле (4) [1].

$$\gamma = 8 \cdot \frac{H}{D} + p \quad (4)$$

где H – высота заполнения аппарата средой, м; $p=2$ – для полностью заполненного агрегата.

$$\gamma = 8 \cdot \frac{13,6}{10} + 2 = 12,88; \gamma = 12,88 \text{ м}$$

Параметры распределения скорости ψ_1, ψ_2 связаны между собой формулой (5) [1].

$$\psi_2(\psi_1) = \Phi_1 - \Phi_2 \cdot \psi_1 \quad (5)$$

Для быстроходных мешалок при $\Gamma_D \geq 1,5$ $\Phi_1 = 0,5$; $\Phi_2 = 1,25$ [1].

Параметр гидравлического сопротивления (6)

$$E = \frac{\gamma}{\zeta_m \cdot Z_m \cdot Re_{ц}^{0,25}} \quad (6)$$

$$E = \frac{12,88}{0,56 \cdot 2 \cdot (10^6)^{0,25}} = 0,055; E = 0,055.$$

при $\Gamma_D = 2,564$ $\psi_1 = -0,5$ [1].

Таким образом,

$$\psi_2(\psi_1) = 0,5 - 1,25 \cdot (-0,5) = 1,125; \psi_2(\psi_1) = 1,125$$

Средняя скорость для мешалок с горизонтальными лопастями [1]

$$V_{cp}(\psi_1) = \frac{1 + 0,4 \cdot \psi_1 + 0,5 \cdot \psi_2(\psi_1) + 2 \cdot [1 + \psi_1 + \psi_2(\psi_1)] \cdot \ln(\Gamma_D)}{2 \cdot \Gamma_D} \quad (7)$$

$$V_{cp}(\psi_1) = \frac{1 + 0,4 \cdot (-0,5) + 0,5 \cdot 1,125 + 2 \cdot [1 + (-0,5) + 1,125] \cdot \ln(2,564)}{2 \cdot 2,564} = 0,862; V_{cp}(\psi_1) = 0,862$$

Коэффициент мощности перемешивания для мешалок с горизонтальными лопастями по формуле (8) [1]:

$$K_1(\psi_1) = 0,1 \cdot \psi_1^2 + 0,222 \cdot \psi_1 \cdot \psi_2(\psi_1) + 0,125 [\psi_2(\psi_1)]^2 \quad (8)$$

$$K_1(\psi_1) = 0,1 \cdot (-0,5)^2 + 0,222 \cdot (-0,5) \cdot 1,125 + 0,125 \cdot 1,125^2 = 0,058; K_1(\psi_1) = 0,058$$

По значению Γ_D определяется коэффициент сопротивления корпуса аппарата [1]:

$$\lambda = 0,095 \quad \text{при } \Gamma_D \geq 2$$

Затем задается функция момента сил сопротивления, возникающих на стенках аппарата (9):

$$M_{кор}(\psi_1) = \frac{\pi}{2,2} \cdot \frac{\lambda}{Re_{ц}^{0,25}} \cdot \gamma \cdot \Gamma_D^{2,75} [V_{cp}(\psi_1)]^{1,75} \quad (9)$$

$$M_{кор}(\psi_1) = \frac{\pi}{2,2} \cdot \frac{0,095}{(10^6)^{0,25}} \cdot 12,88 \cdot 2,564^{2,75} \cdot [0,862]^{1,75} = 0,568; M_{кор}(\psi_1) = 0,568$$

Задается функция крутящего момента, приложенного к жидкости при вращении лопастей по формуле (10)

$$M_{кр}(\psi_1) = Z_m \cdot \zeta_m \cdot K_1(\psi_1) \quad (10)$$

где, Z_m – число мешалок на валу, равно 2; ζ_m – коэффициент сопротивления мешалки [1].

$$M_{кр}(\psi_1) = 2 \cdot 0,56 \cdot 0,058 = 0,065; \quad M_{кр}(\psi_1) = 0,065$$

Мощность, потребляемая при перемешивании, по формуле (11).

$$P = K_N \cdot \rho \cdot n^3 \cdot d_m^5, \text{ Вт} \quad (11)$$

где K_N – коэффициент мощности перемешивания, равен 0,3 [2]

$$P = 0,3 \cdot 1200 \cdot 0,631^3 \cdot 3,9^5 = 81992; \quad P = 81992, \text{ Вт}$$

Таким образом, устанавливаемый двигатель должен иметь номинальную мощность больше или равную 82 кВт.

Список литературы

1. Расчет и конструирование основного оборудования отрасли, разработчики В.М. Беляев, В.М. Миронов. Издательство Томского политехнического университета, 2009 г. – 288 с.

2. РД 26-01-90-85 Механические перемешивающие устройства. Метод расчета. Разработчики: В.М. Барабаш, В.И. Бегачев, Л.Н. Брагинский и др. Дата введения 1986 г.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЖИЛОГО МИКРОРАЙОНА Г. СТАРЫЙ ОСКОЛ

Синицын Г. Г., студент 5 курса
Руководитель Моторина Н.П.

*Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»*

Большая часть населения города Старый Оскол проживает в микрорайонах. Здесь располагаются образовательные и дошкольные учреждения, предприятия социального назначения, объекты здравоохранения, банки, предприятия торговли и др. Микрорайоны являются крупными потребителями электроэнергии. Для электроснабжения основной массы потребителей микрорайонов применяются распределительные сети напряжения 6(10) кВ и сети общего пользования напряжения 0,4 кВ.

Развитие предприятий, строительство новых жилых домов, расширение сфер применения электроэнергии в быту и учреждениях вызывает рост электропотребления. Отдельные микрорайоны могут иметь потребители электроэнергии всех категорий по надежности электроснабжения.

Реконструкция системы электроснабжения жилого микрорайона вызвана ростом мощностей нагрузок групп потребителей и появлением потребителей второй категории по надежности электроснабжения на территории распределительной трансформаторной подстанции 9 (РТП 9). Система электроснабжения района получает питание на РТП 9 6/0,4 кВ мощностью 250 кВА по двум кабельным линиям 6 кВ от двух разных секций шин подстанции 110/35/6 «Старый Оскол-1». РТП 9 передает электроэнергию по кабельным линиям напряжением 6 кВ на семь закрытых трансформаторных подстанций (ЗТП) напряжением 6/0,4 кВ мощностями 250 – 630 кВА.

Потребителями электроэнергии микрорайона преимущественно являются коммунально-бытовые потребители многоэтажных жилых домов, школ, трех детских дошкольных учреждений, двух отделений банков, магазинов и центрального теплового пункта. Исходными данными для реконструкции электроснабжения микрорайона служит генеральный план (рис.1). В основе расчета нагрузок коммунально-бытовых потребителей используется нагрузка одного потребителя, в качестве которого выступает семья или квартира при семейном заселении домов. Для расчета нагрузки используется получасовой (30-минутный) максимум нагрузки.

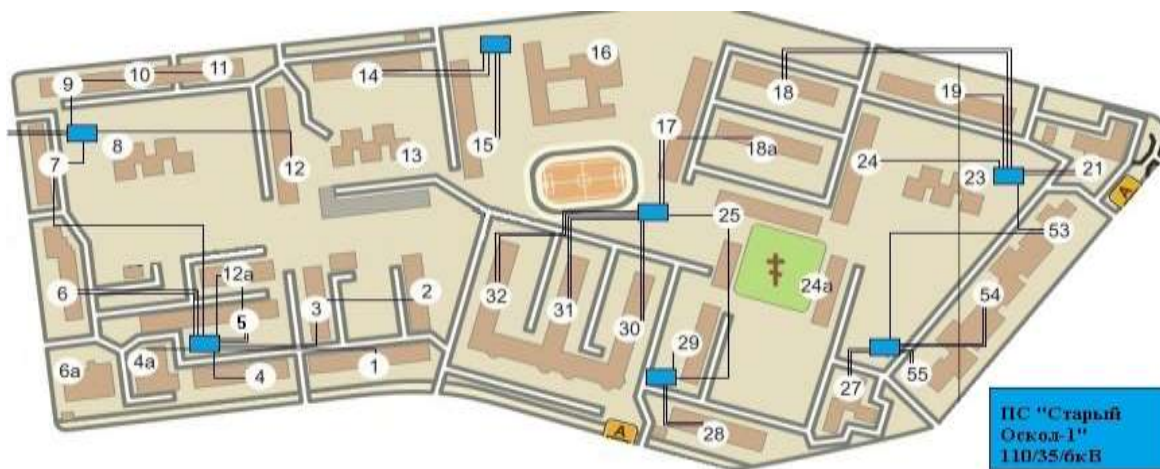


Рис. 1. План микрорайона города

С 1971 по 2001 год были построены жилые дома микрорайона: пятиэтажные и девятиэтажные. Для многоквартирных домов необходимо учитывать не только установленный вид плит для приготовления пищи (до 10 этажей – на природном газе), но и

оснащение их лифтами, наличие электрического отопления, водонагрева, их мощностей и режимы работы. Лифтовые установки в жилых домах учитываются как силовые, работающие в повторно-кратковременном режиме с учетом коэффициента спроса. Электродвигатели сантехнического оборудования насосов, вентиляторов необходимо учитывать по их установленной мощности с учетом коэффициента спроса. Не подлежат учету мощности резервных электродвигателей и электроприемников противопожарных устройств [1].

Расчетные электрические нагрузки жилых домов силовых потребителей и квартир учитывают как суммы расчетных электрических нагрузок квартир, приведенных к вводу в жилой дом, и расчетных нагрузок силовых электропотребителей. Силовые потребители имеют свой коэффициент участия в максимуме нагрузки жилого дома, принятый равным 0,9. Учитываемые полные потребляемые мощности жилых домов должны включать реактивные составляющие, которые определяются через коэффициенты мощности $\text{tg } \varphi$. Другие объекты микрорайона (магазины, детские дошкольные учреждения, школы) обычно задаются площадью, числом посещающих образовательные учреждения, удельными мощностями на квадратный метр площади или место [2].

Использование графиков электрических нагрузок микрорайона дает возможность определить потребление активной энергии микрорайона, правильно выбрать силовые трансформаторы и питающие линии. По графикам определяется необходимое количество и мощность рабочих агрегатов станций в различные часы потребления, планируются текущий и капитальный ремонты элементов электроснабжения. По суточным графикам характерных электрических нагрузок микрорайона и коэффициентам максимума построены годовые графики, при продолжительности зимнего периода – 200 дней и летнего – 165. Площадь годового графика выражает количество потребленной за год электроэнергии. По данным графика определяется число часов использования максимальной нагрузки, нагрузки в зимний и летний периоды [3].

Выбор мощности и количества силовых трансформаторов производится на основе технико-экономических расчетов с учетом требуемой мощности, надежности электроснабжения потребителей. В микрорайоне есть потребители второй категории надежности электроснабжения, что определяет на подстанциях устанавливать по два трансформатора с коэффициентом загрузки 0,75. В городских условиях трансформаторные подстанции выполняются закрытыми (ЗТП), предпочтение отдается масляным трансформаторам. Мощность трансформаторов определяется на примере ЗТП 901

$$S_{mp} = \frac{S_p}{n \cdot k_3} = \frac{1145,37}{2 \cdot 0,7} = 818,12 \text{ кВА}, \quad (1)$$

где S_p – расчетная полная мощность на подстанции; n – число трансформаторов, $n = 2$; k_3 – коэффициент загрузки, $k_3 = 0,7$.

Трансформаторы проверяются на перегрузочную способность в послеаварийном режиме или в период ремонтных или эксплуатационных выводах одного из силовых трансформаторов. Коэффициент загрузки в этих случаях может находиться в пределах от 1 до 1,4, исходя из возможности работы одного трансформатора со 140% загрузки.

$$k_{з.н.ав.} = \frac{S}{n \cdot S} = \frac{818,12}{1 \cdot 630} = 1,29. \quad (2)$$

На семь подстанций микрорайона выбраны трансформаторы серии ТМ мощностью от 630 до 1000 кВА. На ЗТП 901 устанавливаются два трансформатора одинаковой мощности по 630 кВА взамен разных мощностью по 630 и 400. Еще на трех подстанциях вместо

трансформаторов по 400 кВА устанавливаются по 630 кВА в виду большей перегрузки. На ЗТП 905 увеличивается мощность от 630 до 1000 кВА. На РТП 9 устанавливается второй трансформатор мощностью 250 кВА. На основе расчетов и анализа нагрузок принимается существующая схема электроснабжения – двухлучевая схема с двухсторонним питанием при условии подключения взаимно резервирующих линий 6 кВ к разным независимым источникам питания [2].

В работе учтено наружное освещение улиц и внутрирайонных проездов микрорайона, необходимое для обеспечения безопасности движения в темное время суток. В сетях наружного освещения применяют напряжение 380/220 В переменного тока при заземленной нейтрали. Сети освещения выполняются кабельными или воздушными линиями с использованием самонесущих изолированных проводов (СИП). Линии сетей наружного освещения подключаются к пунктам питания с учетом равномерности нагрузки фаз трансформаторов, для чего отдельные линии присоединяются к разным фазам или с соответствующим чередованием фаз. В установках наружного освещения рекомендуется применять преимущественно высокоэкономичные светодиодные и люминесцентные лампы. В работе принято решение об использовании ламп по 250 Вт на фонарях высотой 11 метров с расстоянием друг от друга в 25м. Питание осветительных сетей производится от ЗТП 902, как от ближайшей подстанции к центру нагрузок наружного освещения. Электроэнергия от подстанции до фонарей подается алюминиевым кабелем сечением 16 мм², а далее СИП -1 4х16 мм² по расчетным токами головных участков.

Произведен выбор кабелей до 1000 В по условиям нагрева длительным расчетным током в нормальном и послеаварийном режимах с последующей проверкой по потере напряжения [1]. Сечения проводов воздушных линий и жил кабелей на напряжение 6 кВ выбирались по экономической плотности тока в нормальном режиме и проверялись по допустимому току в аварийном и послеаварийном режимах с проверкой по допустимому отклонению напряжения. В распределительных сетях 6 кВ кабели с алюминиевыми жилами при прокладке их в траншеях рекомендуется принимать сечением не менее 70 мм², но не более 240 мм² с учетом изменения нагрузки участков по длине. Выбранные кабели подвергаются проверке на термическую стойкость токам короткого замыкания (КЗ) [2].

Выполнен расчет токов КЗ по схемам замещения и выбор основного электрооборудования подстанций: распределительных устройств, камер КСО на напряжение 0,4 кВ, предохранителей, выключателей нагрузки, разъединителей. Для защиты электротехнического персонала в помещениях трансформаторных подстанций рассмотрены заземляющие устройства выносного типа для подстанций, расположенных в пристроенных помещениях. При использовании заземляющих устройств одновременно для электроустановок напряжением выше 1000 В в сети с изолированной нейтралью и для электроустановок до 1000 В с глухозаземленной нейтралью, сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом при линейном напряжении 380 В [1].

Список литературы

1. Правила устройства электроустановок.– Седьмое изд.– М.: КноРус, 2008.– 487 с.
2. Фадеева Г.А. Проектирование распределительных электрических сетей: учебное пособие / Г.А. Фадеева, В.Т. Федин.– Минск: Вышэйшая школа, 2009.– 365 с.
3. Электротехнический справочник. В 4 т. Т.3. Производство, передача и распределение электрической энергии / под общей ред. В.Г. Герасимова и др. – 9-изд., стер.–Москва: Издательство МЭИ, 2004.– 964 с.

СТЕГАНОГРАФИЯ: ИЗ ПРОШЛОГО В БУДУЩЕЕ

Синицын Г. Г., студент 5 курса

Руководитель Сергеев А.В.

Оскольский политехнический колледж СТИ НИТУ «МИСиС»

Стремительные темпы цифровизации современного мира и повсеместное использование компьютерных технологий обработки данных придают новый импульс развитию и совершенствованию стеганографии.

Стеганография как наука о скрытой передаче информации путём сохранения в тайне не только ее содержания, но и, в отличие от криптографии, самого факта ее передачи берет свое начало еще в древних цивилизациях и постоянно совершенствовалась:

- на глиняных клинописных табличка древних шумеров одна запись покрывалась слоем глины, а на втором слое писалась другая;
- сообщение записывалось на обритуго голову раба, а когда волосы отрастали, его отправляли к адресату;
- сообщение наносилось на деревянную дощечку, которая потом покрывалась воском, и наличие сообщения скрывалось;
- использовались симпатические (невидимые) чернила, которые проявлялись только при определенных условиях (нагрев, освещение, химический проявитель и т. д.), а также чернила с химически нестабильным пигментом, надпись которыми исчезала через определенное время;
- во время Второй мировой войны активно использовались микроточки – микроскопические фотоснимки вклеивались в текст писем и телеграмм.

Кроме того, стеганографическим методам сокрытия информации можно отнести следующие:

- запись на боковой стороне колоды карт, расположенных в условленном порядке;
- запись внутри вареного яйца;
- «жаргонные шифры», где слова имеют другое обусловленное значение;
- трафареты, которые, будучи положенными на текст, оставляют видимыми только значащие буквы;
- узелки на нитках и т. д.

В настоящее время стеганографию принято делить на классическую, компьютерную и цифровую.

Перечисленные примеры относятся к классической стеганографии и сегодня практически не используются.

Компьютерная стеганография основана на особенностях компьютерной платформы: стеганографическая файловая система StegFS для Linux, скрытие данных в неиспользуемых областях форматов файлов, подмена символов в названиях файлов, текстовая стеганография и т. д.

Особенно активно в современном мире развивается цифровая стеганография, основанная на внедрении дополнительной информации в цифровые объекты, вызывая при этом некоторые искажения этих объектов. Как правило, это мультимедиаобъекты (изображения, видео, аудио, текстуры 3D-объектов), и внесение искажений, которые находятся ниже порога чувствительности среднестатистического человека, не приводит к их заметным изменениям. Кроме того, естественные неточности устройств оцифровки и избыточность аналогового видео- или аудиосигнала из-за создания естественного шума квантования легко позволяют скрывать такие сообщения в компьютерных файлах.

В современной цифровой стеганографии существует два основных типа файлов: сообщение – файл, который предназначен для скрытия, и контейнер – файл, который может

быть использован для скрытия в нем сообщения. При этом контейнеры бывают двух типов: контейнер-оригинал (или «пустой» контейнер) – это контейнер, который не содержит скрытой информации, и контейнер-результат (или «заполненный» контейнер) – это контейнер, который содержит скрытую информацию.

Кроме того, в передаче данных задействуется ключ – секретный элемент, который определяет порядок занесения сообщения в контейнер.

Анализ информационных интернет-источников позволяет выделить несколько наиболее распространенных случаев использования стеганографических систем:

- защита конфиденциальной информации от несанкционированного доступа;
- преодоление систем мониторинга и управления сетевыми ресурсами;
- камуфлирование программного обеспечения;
- защита авторского права на объекты интеллектуальной собственности.

Защита конфиденциальной информации от несанкционированного доступа как область использования стеганографии является наиболее эффективной при решении проблемы защиты конфиденциальной информации. Так, например, только одна секунда оцифрованного звука с частотой дискретизации 44100 Гц и уровнем отсчета 8 бит в стереорежиме позволяет скрыть за счет замены наименее значимых младших разрядов на скрываемое сообщение около 10 Кбайт компьютерной информации. При этом изменение значений отсчетов составляет менее 1%. Такое изменение практически не обнаруживается при прослушивании файла большинством людей.

Стеганографические методы, направленные на противодействие системам мониторинга и управления сетевыми ресурсами промышленного шпионажа, позволяют противостоять попыткам контроля над информационным пространством при прохождении информации через серверы управления локальных и глобальных вычислительных сетей.

Другой важной задачей стеганографии является камуфлирование программного обеспечения. В тех случаях, когда использование программного обеспечения незарегистрированными пользователями является нежелательным, оно может быть закамouflировано под стандартные универсальные программные продукты (например, текстовые редакторы) или скрыто в файлах мультимедиа (например, в звуковом сопровождении компьютерных игр).

Еще одной перспективной областью использования стеганографии является защита авторского права от контрафактной продукции. На компьютерные графические изображения наносится цифровой водяной знак – специальная метка, который остается невидимым для глаз, но распознается специальными программными средствами.

Возможности и сферы применения современных методов цифровой стеганографии постоянно расширяются, а постоянное наращивание темпов цифровизации современной цивилизации подтверждает то, что это очень перспективная отрасль современной информатики.

Список литературы

1. Аграновский А.В. Стеганография, цифровые водяные знаки и стеганоанализ: монография / А.В. Аграновский, А.В. Балакин, В.Г. Грибунин, С.А. Сапожников. – М.: Академия, 2018. – 198 с.
2. Грибунин В.Г. Цифровая стеганография / В.Г. Грибунин. – М.: Солон-пресс, 2019. – 218 с.

ФОРМИРОВАНИЕ РАБОЧЕЙ ОБЛАСТИ БАЛАНСИРУЮЩЕГО РОБОТА

Ласточкин К.А. студент 4 курса,
Руководители: Глущенко А.И., Петров В.А..

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО НИТУ «МИСиС»,
г. Старый Оскол

Аннотация. На этапе конструирования робототехнического объекта рассчитываются его геометрические размеры и физические параметры, определяется допустимая рабочая область и возможные режимы эксплуатации. В этой работе для двухколесного балансирующего робота, исходя из заданных геометрических размеров и физических параметров, выполняется формирование рабочей области. Важность правильного формирования рабочей области заключается в прямой связи её размера с мощностью требуемых исполнительных механизмов и сложностью требуемой системы управления.

Ключевые слова. Балансирующий робот, рабочая область, диапазон момента.

В качестве исследуемого объекта в работе рассматривается двухколесный балансирующий робот, его общий вид и кинематическая схема представлены на Рис.1.

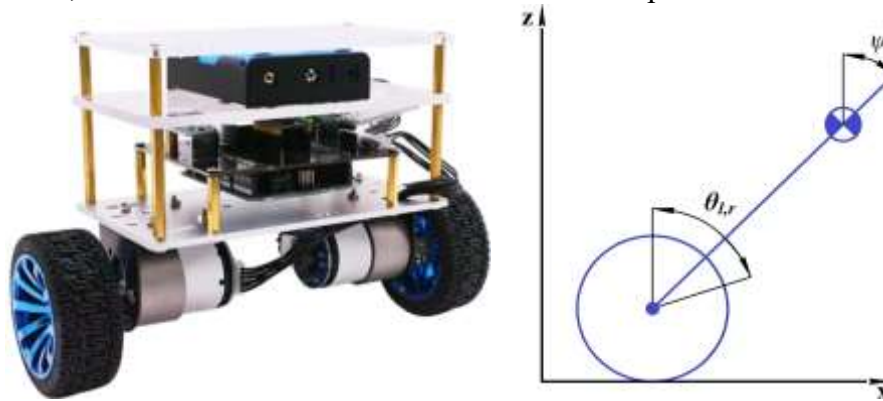


Рис.1. Общий вид и кинематическая схема балансирующего робота

Полное математическое описание балансирующего робота (1) было выведено с использованием второго метода Эйлера-Лагранжа в работах [1, 2].

$$\begin{cases} [2J_k + (2m_k + M_p)R^2] \ddot{\theta} + [M_p LR \cos(\psi)] \ddot{\psi} - M_p LR \dot{\psi}^2 \sin(\psi) = M; \\ [M_p LR \cos(\psi)] \ddot{\theta} + [J_p + M_p L^2] \ddot{\psi} - M_p gL \sin(\psi) = -M. \end{cases} \quad (1)$$

Здесь, $J_k = 1,3233 \cdot 10^{-4}$ кг·м² – момент инерции колеса, $m_k = 0,034$ кг – масса колеса, $M_p = 0,9$ кг – масса робота, $R = 0,0279$ м – радиус колеса, $L = 0,05$ м – расстояние от центра масс до оси колеса, $J_p = 7,485 \cdot 10^{-4}$ кг·м² – момент инерции тела робота, g – ускорение свободного падения. Координатами состояния, которыми описывается балансирующий робот, являются θ (theta) – средний угол поворота колёс ($\theta = 0,5(\theta_l + \theta_r)$), $\dot{\theta}$, (theta dot) – скорость поворота колёс, ψ (psi) – угол отклонения тела робота от нормали, $\dot{\psi}$, (psi dot) – скорость отклонения тела робота от нормали. Управление балансирующим роботом производится с помощью результирующего динамического момента M , вырабатываемого с помощью исполнительных двигателей.

Задача формирования рабочей области для рассматриваемого объекта заключается в определении трех диапазонов: диапазонов начальных углов ψ и $\dot{\psi}$ и диапазона значений момента M , который необходимо развивать исполнительным двигателям, чтобы обеспечить стабилизацию балансирующего робота при заданных начальных значениях углов ψ и $\dot{\psi}$.

Работа при начальных углах балансирующего робота соответствует статическому режиму, так как при данных углах на робота воздействуют только статические моменты.

Поэтому формирование рабочей области выполним по статической характеристике. Для этого в системе (1) принимаем $\ddot{\theta}$ и $\ddot{\psi}$ равными нулю (2).

$$\begin{aligned} M_1(\psi, \dot{\psi}) &= -M_p L R \dot{\psi}^2 \sin(\psi); \\ M_2(\psi) &= M_p g L \sin(\psi). \end{aligned} \quad (2)$$

Из выражения (2) следует, что на значение статических моментов действительно влияют только углы ψ и $\dot{\psi}$. Тогда выбор размерности рабочей области, внутри и на границе которой потребуем от двигателей робота обеспечить полную компенсацию статического момента, можно выполнить по формулам (3).

$$\begin{aligned} -\frac{\Psi_{\max}}{\gamma_1} \leq \psi \leq \frac{\Psi_{\max}}{\gamma_1}; \\ -\gamma_2 \cdot \dot{\Psi}_{\max} \leq \dot{\psi} \leq \gamma_2 \cdot \dot{\Psi}_{\max} \end{aligned} \quad (3)$$

Здесь $\psi_{\max} = 90^\circ$ – модуль максимального угла отклонения тела робота от нормали, $\dot{\psi}_{\max}$ – модуль максимальной скорости падения робота из вертикального положения, $\gamma_1 \in [1; 100]$ – коэффициент, определяющий границу рабочей области по максимальному углу отклонения робота, $\gamma_2 \in [0,001; 1]$ – коэффициент, определяющий границу рабочей области по скорости отклонения робота от нормали. Приближенное значение максимальной скорости падения робота $\dot{\psi}_{\max}$ (5) найдем, записав закон сохранения энергии (4), приравняв кинетическую и потенциальную энергию системы.

$$\frac{\dot{\psi}_{\max}^2 (J_p + M_p L^2)}{2} = M_p g L \quad (4)$$

$$|\dot{\psi}_{\max}| = \pm \sqrt{\frac{2M_p g L}{J_p + M_p L^2}} = 17,1638 \quad (5)$$

Потребуем стабилизацию робота в диапазоне углов $\pm 15^\circ$ и, приняв коэффициенты $\gamma_1=6$, а $\gamma_2=0,007$, сформируем рабочую область балансирующего робота (6).

$$\begin{aligned} -15 \leq \psi \leq 15; \\ -0,1201 \leq \dot{\psi} \leq 0,1201 \end{aligned} \quad (6)$$

Чтобы получить диапазон моментов, требуемых для компенсации статических моментов (2) в рабочей области (6), построим их зависимости от углов ψ и $\dot{\psi}$. Построение выполним по формулам (2) в рабочей области (6). На рисунке 2 изображены данные зависимости, построенные по функциям $M_1(\psi, \dot{\psi})$ и $M_2(\psi)$.

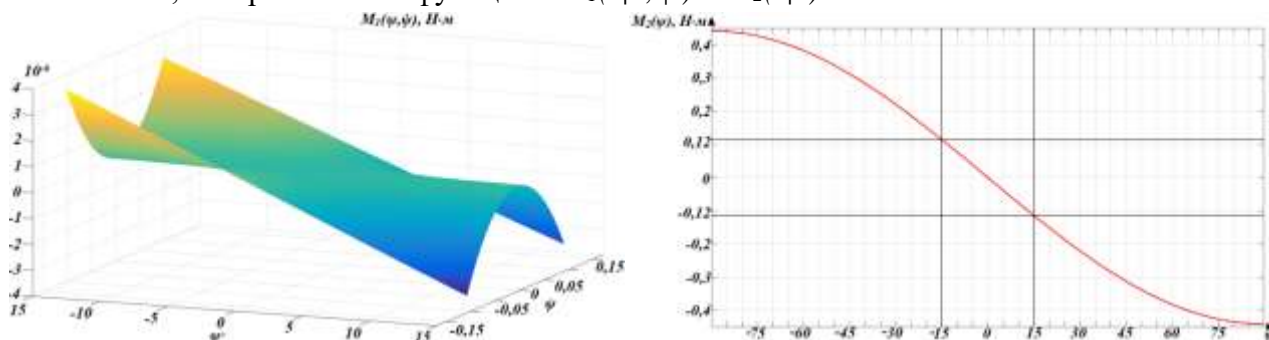


Рисунок 2 – Зависимость статических моментов $M_1(\psi, \dot{\psi})$ и $M_2(\psi)$ от угла и скорости отклонения тела робота от нормали

Из двух представленных зависимостей наибольший по абсолютному значению момент достигается на графике, построенном по функции $M_2(\psi)$, поэтому по нему и проведем формирование диапазона момента рабочей зоны (7).

$$M_{p.з} \geq 0,12 \text{ Н} \cdot \text{м} \quad (7)$$

Из неравенства (7) следует, что суммарный момент, развиваемый двигателями для стабилизации двухколесного балансирующего робота (компенсации статических моментов (2)) в рабочей области (6), должен быть не менее $0,12 \text{ Н}\cdot\text{м}$.

Таким образом, рабочая область двухколесного балансирующего робота задается неравенствами (6), в которых определяются допустимые начальные углы ψ и $\dot{\psi}$ и неравенством (7), в котором устанавливается нижнее значение суммарного момента двигателей, требуемого для компенсации статических моментов.

Неравенства (6) могут быть использованы для определения типа требуемой системы управления для стабилизации двухколесного балансирующего робота в сформированной рабочей области. Так как согласно (6) максимальный угол наклона робота не превышает 15 градусов, то нелинейности робота в его описании (1), согласно первому замечательному пределу, проявляются слабо, и для управления им в рабочей области можно воспользоваться регуляторами, синтезированными методами линейной теории управления [3, 4].

Неравенство (7) может быть использовано для выбора исполнительных электродвигателей для двухколесного балансирующего робота. При этом момент каждого электродвигателя определяется по неравенству (8).

$$M_{\text{дв}} > \frac{1}{2} M_{\text{р.з.}} > 0,06 \text{ Н}\cdot\text{м} \quad (8)$$

Исследование проведено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 18-47-310003 р_а).

Список литературы

1. Y. Yamamoto, NXTway-GS Model-Based Design-Control of self-balancing two-wheeled robot built with LEGO Mindstorms NXT. Cybernet Systems Co., Ltd, 2008.
2. Glushchenko A. I., Petrov V. A., Lastochkin K. A. On Development of Neural Network Controller with Online Training to Control Two-Wheeled Balancing Robot // 2018 International Russian Automation Conference (RusAutoCon). – IEEE, 2018. – P. 1-6
3. Khalil H. K., Nonlinear systems, 3rd edn. –Prentice hall, Upper Saddle River, 1996.– 766 p.
4. Ким Д. П. Теория автоматического управления. Т.2: Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы. – М. : Физматлит, 2007. – 440 с.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА

Дягилев В.С., студент 4 курса группы ИТ-16-Д
Руководитель: Ковтун Н.И.

Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский технологический институт "МИСиС"

ИП «Умелец» - малое предприятие, предлагающее услуги мульти-мастерской. Организация выполняет ремонт различных бытовых вещей: одежда, обувь, ключи, сумки и многое другое. Специфической особенностью организации является предложение разных услуг по ремонту в одном месте, а также индивидуальная работа с каждым клиентом. С одним клиентом работает один мастер от начала работ до выдачи готового изделия клиенту. Это позволяет контролировать качество, повышает заинтересованность в получении конечного результата.

Для описания процессов деятельности организации воспользуемся методологией функционального моделирования IDEF0. На рисунке 1 изображена контекстная диаграмма процесса «Обработка заявки».



Рисунок 1 – Контекстная диаграмма предприятия малого бизнеса «Умелец»

Входы:

- Данные о клиентах (информация о клиентах, контакты).
- Данные о поставках (информация о материалах, дате поставки, количестве).
- Объект ремонта (вещь, которую необходимо починить клиенту).

Выходы:

- Выполненный заказ (готовое, отремонтированное изделие).
- Отчетность (документация о выполнении услуг).
- Прибыль (информация о полученной прибыли).

Стрелки контроля:

- Законодательство РФ (правовое регулирование оказания услуг).
- Порядок оказания услуг (нормативные акты).

- Должностные инструкции (инструкции, содержащие в себе информацию об обязанностях сотрудников).

Стрелки механизмов:

- Мастер по ремонту (сотрудники, владеющие навыками ремонта конкретных изделий).
- Заведующий (сотрудник, выполняющий работы учета материалов, контроля качества продукта).
- Менеджер (сотрудник, составляющий заявку о выполнении услуги, производящий оплату и выдачу готового продукта).

Проведем декомпозицию первого уровня и рассмотрим основные подпроцессы(рисунок 2):

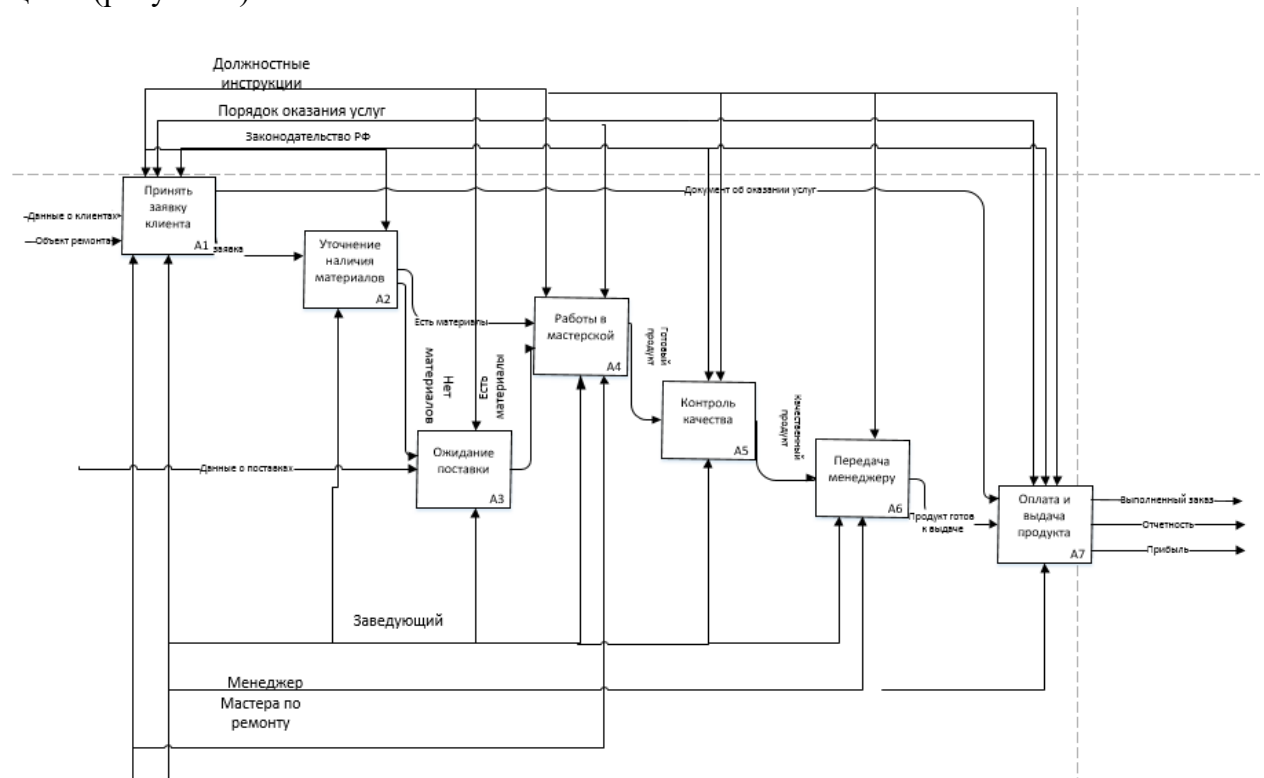


Рисунок 2 – Декомпозиция контекстной диаграммы

Рассмотрим процесс обслуживания клиента:

- 1) Клиент обращается в организацию «Умелец» для оказания какой-либо услуги.
- 2) Менеджер обрабатывает заявку клиента, забирает у клиента изделие для последующего ремонта, составляет документ на оказание услуги.
- 3) Менеджер передает заявку заведующему, тот просматривает наличие необходимых материалов для оказания услуги, если все необходимое присутствует, объект ремонта передается соответствующему мастеру, если нет необходимых материалов или инструментов, составляет заявку на поставку данных материалов и добавляет время на выполнение заказа. Менеджер имеет обязанность предупредить об этом клиента.
- 4) Заявка и объект ремонта передается мастеру. Мастер выполняет необходимые работы, согласно должностным инструкциям.
- 5) По окончании работ над продуктом в мастерской, заведующий контролирует качество выполнения работы, далее передает изделие менеджеру.
- 6) Менеджер сообщает о готовности заказа клиенту, производит принятие оплаты за услуги и передает изделие клиенту.

По мере развития мастерской становится все больше заявок, посетителей, используемых материалов. Для дальнейшего развития бизнеса предлагается разработка информационной системы, которая поможет автоматизировать учет:

- заказов на ремонт;
- клиентов;
- расходных материалов, фурнитуры;
- финансов и продаж.

Автоматизация учета ремонтов сведет все заявки в единую базу для облегчения контроля сроков выполнения заказов, оплаты, позволит формировать отчеты по заказам, повысить производительность труда персонала, конкурентоспособность среди других организаций, а также увеличить прибыль и рентабельность.

Список литературы

1. Гвоздева В. А., Лаврентьева И. Ю. Основы построения автоматизированных информационных систем; СИНТЕГ - Москва, 2016. - 320 с.
2. Исаев, Г. Н. Проектирование информационных систем: учебное пособие / Г.Н. Исаев. - М.: Омега, 2013. - 424 с.: ил.; табл. - (Высшее техническое образование).

СЕКЦИЯ: СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

СЕКРЕТ УСПЕХА СТРОИТЕЛЬСТВА В КИТАЕ

Сушенцова А.П., студентка 1 курса

*Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»*

Актуальность данной темы обусловлена тем, что по сей день строительство в Китае успешно развивается и не перестает удивлять своими скоростными постройками, чему можно поучиться другим странам.

В последние десятилетия Китайские города активно развиваются и удивляют весь мир грандиозными стройками. Своими высокими небоскребами и длинными мостами КНР хочет показать, что Китай уже не тот, каким он был раньше.

В ходе исследовательской работы выявлено 5 аспектов, которым Китай может научить Россию, Америку и весь остальной мир:

1. Активное строительство

Конечно, огромное количество произведенного в Китае бетона говорит о невероятных объемах строительства в этой стране. Строится все – кварталы высоченных небоскребов, закрывающие горизонт районы многоэтажной и малоэтажной жилой застройки, правительственные, культурные, образовательные учреждения, промышленные объекты. Китай – это одна из немногих в современном мире стран, которая ведет строительство целыми городами. Сейчас в Китае уже 220 городов-миллионников и 23 населенных пункта, где живет свыше 5 миллионов человек. А Пекин и Шанхай могут похвастаться более чем 10 миллионами жителей.

2. Развитие наземной транспортной инфраструктуры

Отдельным пунктом от строительства в целом следует упомянуть и развитие транспортной инфраструктуры. Возведение сети автомобильных дорог в Китае ведется рекордными темпами. В Китае общая протяженность сети автодорог составляет 1,9 млн км, из которых 133 тыс. км приходится на платные автодороги. В 2007 году протяженность сети платных скоростных магистралей в КНР составила 53,6 тыс. км. В 2020 году прогнозируется, что протяженность сети автодорог КНР возрастет до 3 млн км, из которых на платные скоростные магистрали будет приходиться 85 тыс. км. В России протяженность автодорог общего пользования в 2007 г. составила 724,5 тыс. км, а в 2020 году она возрастет до 1169 тыс. км. При этом площадь территории РФ в 1,8 раза превышает площадь территории КНР. [3,4]

3. Диверсификация источников ресурсов

Всего три-четыре года назад ученые и экономисты предрекали скорый коллапс в Китае. Согласно их представлениям, такой огромной экономике при условии продолжения нынешних темпов роста уже через несколько лет может не хватать ресурсов. А это приведет к стагнации и дальнейшей деградации.

Но китайцы своими действиями показали, что не стоит их хоронить раньше времени. Проблему нехватки ресурсов в будущем в КНР решают инвестициями. Бизнесмены из Поднебесной активно скупают по всему миру пахотные земли и месторождения полезных ископаемых.

Особенно перспективным регионом для них в этом направлении является Африка. Огромное количество ресурсов Черного континента ждут умелого хозяина, а слабые и коррумпированные власти африканских государств с радостью за бесценок передают месторождения китайцам.

4. Образование

В Китае понимают, что развитие стране невозможно без наличия огромного количества высокообразованных профессионалов. Интересно, что еще два десятилетия назад дети из

хороших китайских семей стремились попасть в иностранные ВУЗы, в том числе, в российские университеты. Сейчас все перевернулось на 180 градусов. Все больше и больше китайской «золотой молодежи» остается после школы «грызть гранит науки» в КНР, а в Россию едут представители менее обеспеченных слоев населения.

5. Умение ждать

Китайцы поражают весь мир своим умением ждать. Бесперывная история этого государства составляет около пяти тысячи лет. А потому в большинстве своих действий китайцы не стремятся достигнуть максимального результата, максимальной выгоды в кратчайшие сроки. Их инвестиции, их активность рассчитана на будущее, порою, очень отдаленное.

К примеру, упомянутые выше африканские земли и месторождения, которые приобретаются китайскими бизнесменами, не очень нужны им непосредственно сейчас. Но через десять-двадцать лет в них наверняка появится необходимость. И к тому моменту это уже будут успешно обрабатываемые поля, а также вполне функционирующие шахты, карьеры и заводы.

На сегодняшний день Китай удивляет нас и скоростными постройками. Установленные китайцами рекорды строительства мостов и дорог впечатляют.

Так, в 2016 г. китайцы развернули два моста длиной 100 м на 90 градусов за 1,5 часа. Огромные конструкции собирались вдоль железнодорожного полотна, а затем устанавливались перпендикулярно на подготовленные опоры. При этом оживлённая трасса под ж/д путями не перекрывалась — всё происходило прямо над автомобилями. [6]

Как пояснил замруководителя группы Tiesiju Civil Engineering — главного строителя железных дорог в Китае Чжан Даосун, проект удалось выполнить в рекордные сроки благодаря тому, что рабочие были организованы в 7 бригад, которые одновременно выполняли различные задачи. Но очевидно, что секрет китайского успеха не только в толковом управлении.

Также удивительным примером скоростной стройки в Китае является высокоэтажный небоскреб. Китайская компания Broad Sustainable Buildings (BSB) построила 57-этажный дом за 19 дней. Этот небоскреб площадью 180 тыс. кв. м с 800 квартирами, офисными площадями и внутренними атриумами собран, как конструктор LEGO, из готовых блоков. [1]

Ранее технология быстрой сборки из стальных модулей, разработанная инженерами BSB, применялась для возведения 30 зданий, самое высокое из которых – 30-этажный отель в провинции Хунань, построенный за 15 дней в 2012 году. При этом стоимость строительства одного квадратного метра высоты составила около \$1000. [5]

Для сравнения: в России скорость строительства 17-этажного панельного дома занимает в среднем четыре-шесть месяцев. Монолитный дом строится за больший срок – от года до двух.

Высокая скорость строительства и низкие затраты не отражаются на качестве работ, утверждают специалисты компании. По данным BSB, все дома, построенные по модульной схеме, отвечают ряду заявленных требований: устойчивость к землетрясениям магнитудой 9,0 баллов, низкая стоимость постройки, высокая тепловая эффективность, экологичность и наличие систем очистки воздуха.

«Использование готовых конструкций из металла снизило потребность в бетоне, для доставки которого потребовалось бы не менее 15 тыс. грузовиков. Таким образом существенно снижается загрязнение окружающей среды в районе строительства», – комментирует представитель компании Хан Мин Чанг в презентации проекта.

Одним из амбициозных проектов BSB было строительство самого высокого в мире небоскреба высотой 838 м. Возведение высотки приостановили власти Китая еще на начальном этапе с целью дополнительной проверки всех расчетов и пожаробезопасности здания. Небоскреб, состоящий из 220 этажей, планировалось возвести по той же технологии за 90 дней.

Из-за вспышки коронавируса в китайском городе под названием Ухань в срочном порядке решили возвести огромную больницу и возвели ее всего за неделю. В конце января было решено построить временную больницу Хошэншань в эпицентре распространения вируса в Ухане. Уже к вечеру 23 января на огромный пустырь привезли массу разнообразной техники: экскаваторы, бульдозеры, дорожные катки. Были наняты тысячи рабочих и грузчиков. Впечатляет, с какой оперативностью удалось доставить строительные материалы. Работа закипела — техника выравнивала землю и готовила пустырь к застройке. Строительство велось круглосуточно, на первом этапе даже без сна и отдыха. Помещение в 33 900 квадратных метров требует большой территории для возведения. Каждые несколько часов рабочим меняли маски и измеряли температуру. Потом был введен график работы в три смены. Целеустремленность и хорошая организация позволили сдать объект 2 февраля. Уже на следующий день сюда приехали 1 400 медиков, готовых принимать больных. Госпиталь вмещает 1 000 коек и может разместить в себе персонал, лаборатории и блоки питания. Новая больница Лейшеншань была построена также в сжатые сроки. Первый бульдозер въехал на пустырь 27 января, а уже 5 февраля были расставлены 1 300 больничных кроватей по палатам. При строительстве были задействованы около 5 000 человек и 1 000 единиц техники. Стройка велась из сборных модулей, что позволяло работать быстро и эффективно. Конечно, среди людей возникли споры — как долго прослужат госпитали, возведенные наспех. Но стоит сказать, что цель китайских властей состояла вовсе не в постройке качественных больниц на долгие времена. Главной задачей было изолировать заразившихся опасным вирусом людей в одном месте, предоставить им качественное лечение и уход, а также снизить процент вновь заразившихся среди населения. [2]

Как китайцам удается возвести такое огромное здание в считанные дни? В чём же их секрет?

«Китайцы используют технологии, при которых здание, как конструктор, собирается из готовых модулей, — говорит о секрете скоростного строительства **профессор Школы востоковедения ВШЭ Алексей Маслов**. — Самая сложная часть такого проекта — фундамент. Но так как модульные сооружения лёгкие, то нет необходимости делать его глубоким. Главное — сконцентрировать силы. Для этого в Ухане собрано несколько сот единиц техники и 10 тыс. рабочих.»

На самом деле, в Китае уже давно научились возводить здания за считанные дни. Тем более что у них уже был аналогичный опыт, когда 2003 году в Китае была эпидемия пневмонии. И в этом они не видят ничего особенного. И сейчас мы попробуем разобраться, как же это у них получается.

Во-первых, китайские власти никогда не жалеют сил и средств на спасение своей нации и стараются выложиться на все 100%. Также у них отлично развита строительная индустрия. Так как населения страны постоянно растёт и им необходимо новое жильё. На сегодняшний день в Поднебесной производят более миллиарда тон цемента, тогда как у нас данный показатель ниже в 10-12 раз. Ещё одной причиной быстрых строек в Китае является наличие одной из лучших в мире строительной техники и стремительный технический прогресс в этой сфере.

Особого внимания стоит уделить менталитету граждан Китая. Ведь они отличаются необычайной дисциплинированностью, выносливостью и патриотизмом. Поэтому строители готовы работать целыми сутками и вносить вклад в человеческую цивилизацию. Также в Китае полностью отсутствуют прогулы, алкоголизм и срывы сроков. Этого удалось достичь благодаря высокой оплате труда, строгой дисциплине и высокому уровню организации. Ведь на китайской стройке каждый рабочий знает свою роль, функции и задачи. К сожалению, бытует мнение, что китайцы умеют делать быстро, но не очень качественно. На самом деле, эпоха некачественных китайских изделий давно прошло. Сейчас на китайских фабриках установлено современное оборудование, а все работники обладают необходимой классификацией.

Список литературы

1. РБК. Китайцы построили 57-этажный небоскреб за 19 дней [Электронный ресурс] <https://realty.rbc.ru/news/577d22ee9a7947a78ce916e3>
2. НТВ. Больницу для зараженных коронавирусом в Китае построили за 10 дней [Электронный ресурс] <https://www.ntv.ru/novosti/2286572/>
3. Свободная энциклопедия Википедия. Скоростные автодороги Китая [Электронный ресурс] https://ru.wikipedia.org/wiki/Скоростные_автодороги_Китая
4. Кноема. Данные и статистика [Электронный ресурс] <https://knoema.ru/atlas/Китай>
5. NEWSru.com. В Китае 30-этажное здание построили за 360 часов [Электронный ресурс] <https://realty.newsru.com/article/11Jan2012/china>
6. NEWSru.com. В Китае два моста длиной около 100 метров развернули на 90 градусов за 1,5 часа [Электронный ресурс] <https://realty.newsru.com/article/26jan2016/88minutes>

СЕКЦИЯ: ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ СТРАТЕГИИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Алехина А.В., студентка 4 курса

Новикова О.А., к.э.н., доцент кафедры ЭУиОП

Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Аннотация. В статье описаны принципы формирования стратегии предприятия. Рассмотрены основные элементы стратегии и подходы к ее формированию.

Ключевые слова: элементы стратегии, формирование стратегии.

Одной из основ стратегического управления является определенно стратегия. Её выбор и реализация составляют важную часть содержания деятельности по стратегическому управлению. В стратегическом управлении стратегия рассматривается как долгосрочное качественно определенное направление развития организации, касающееся сферы, средств и форм ее деятельности, системы взаимоотношений внутри организации, а также позиции организации в окружающей среде.

Проанализировав высказывания и объединив мнения учёных по поводу понятия «Стратегия предприятия», можно сказать, что стратегия предприятия - это комплекс взаимосвязанных установок предприятия и перспективных программ и планов действий, в рамках которых планируется достижение определенных целей и решения основных задач предприятия.

Таблица 1- Основными элементами стратегии являются.

Система целей (включая миссию)	Основная общая цель предприятия - четко выраженная причина его существования - обозначается как его миссия.
Политика	Её содержанием является совокупность конкретных правил организационных действий, направленных на достижение поставленных целей
Планы	Система конкретных действий по реализации принятой политики, направленной на решение задачи распределения ресурсов

Выделим несколько подходов к выработке стратегии предприятия:

Как считает один из ведущих теоретиков и специалистов в области стратегического управления М. Портер, существует три основных подхода к выработке стратегии поведения фирмы на рынке .

Таблица 2- Основные подходы к формированию стратегии.

Подход №1	связан с лидерством в минимизации издержек производства. Данный тип стратегий связан с тем, что компания добивается самых низких издержек производства и реализации своей продукции. В результате этого она может за счет более низких цен на аналогичную продукцию добиться завоевания большей доли рынка Фирмы, реализующие такой тип стратегии, должны иметь хорошую организацию производства и снабжения, хорошую технологию и инженерно-конструкторскую базу, а также хорошую систему распределения продукции. Чтобы добиваться наименьших издержек, на высоком уровне исполнения должно осуществляться все то, что связано с себестоимостью продукции, с ее
-----------	---

	снижением. Маркетинг при такой стратегии не обязательно должен быть сильно развит.
Подход №2	к выработке стратегии связан со специализацией в производстве продукции. В этом случае фирма должна осуществлять высокоспециализированное производство и качественный маркетинг для того, чтобы становиться лидером в своей области. Это приводит к тому, что покупатели выбирают продукцию данной фирмы, даже если цена и достаточно высокая. Фирмы, реализующие этот тип стратегии, должны иметь высокий потенциал для проведения НИОКР, иметь прекрасных дизайнеров, прекрасную систему обеспечения высокого качества продукции, а также развитую систему маркетинга.
Подход №3	относится к фиксации определенного сегмента рынка и концентрации усилий фирмы на выбранном рыночном сегменте. В этом случае фирма досконально выясняет потребности определенного сегмента рынка в определенном типе продукции. В этом случае фирма может стремиться к снижению издержек либо же проводить политику специализации в производстве продукта. Возможно и совмещение этих двух подходов. Однако что является совершенно обязательным для проведения стратегии третьего типа, так это то, что фирма должна строить свою деятельность, прежде всего на анализе потребностей клиентов определенного сегмента рынка. То есть должна в своих намерениях исходить не из потребностей рынка вообще, а из потребностей вполне определенных или даже конкретных клиентов.

При формулировании любой стратегий фирма сталкивается с некоторыми объективными ограничениями, которые нельзя оставить без внимания:

1. Уровень наличных финансовых ресурсов.	Даже если выбранная стратегия оптимальна, фирме нужно серьезно подумать об источнике необходимых финансовых средств. Если у фирмы слишком мало собственных средств, она идет на неоправданно высокий риск, занимая деньги под солидный процент. Это, по крайней мере, подрывает интересы акционеров в получении дивидендов даже в случае высокой прибыли.
2. Размер приемлемого риска.	Многие фирмы готовы принять только весьма умеренный, подчас даже минимальный риск. Это существенно снижает диапазон выбора стратегий.
3. Потенциальные навыки и способности фирмы.	Хорошие стратегии часто требуют навыков и способностей свыше тех, которыми обладает фирма. Приобретение новых навыков требует времени, а стратегия предполагает быстрые действия.
4. Отношения в рамках рабочих связей фирмы.	Часто поставщики или участники каналов распределения не могут обеспечить приемлемые условия и готовность работать так, как это нужно для реализации вашей стратегии.
5. Противодействие конкурентов.	Часто замечательные стратегии перечеркиваются действием конкурентных сил. Например, стратегия предполагает снижение цен для стимулирования краткосрочного спроса. Конкуренты могут отреагировать на такую стратегию ведением «ценовых войн», которые являются слишком дорогостоящими и не позволят компании удерживаться в запланированном русле длительное время.

Состояние отрасли и позиция фирмы в отрасли зачастую могут играть решающую роль при выборе стратегии роста фирмы. Ведущие, сильные фирмы должны стремиться к максимальному использованию возможностей, порождаемых их лидирующим положением, и к укреплению этого положения. Лидирующие фирмы в зависимости от состояния отрасли

должны выбирать различные стратегии роста. Так, например, если отрасль идет к упадку, то следует делать ставку на стратегии диверсификации, если же отрасль бурно развивается, то выбор должен падать на стратегию концентрированного роста либо же стратегию интегрированного роста.

Слабые фирмы должны вести себя по-другому. Они должны выбирать те стратегии, которые могут привести к увеличению их силы. Если же таких стратегий нет, то они должны покинуть данную отрасль. Например, если попытки усилиться в быстро растущей отрасли с помощью стратегий концентрированного роста не приведут к желаемому состоянию, фирма должна реализовать одну из стратегий сокращения.

Список литературы:

1. Володина, О.А. Стратегический и инновационный менеджмент: Учебное пособие / О.А. Володина. - М.: Academia, 2019. - 446 с.
2. Бараненко, С.П. Стратегический менеджмент. / С.П. Бараненко. - М.: Центрполиграф, 2019. - 480 с.
3. Зуб, А.Т. Стратегический менеджмент: Учебник и практикум / А.Т. Зуб. - Люберцы: Юрайт, 2015. - 375 с.

К ВОПРОСУ ОБ ЭФФЕКТИВНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ

Андреева Н.В., студентка 5 курса
Виноградская О.В., к.э.н, доцент

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Современные объекты хозяйствования действуют в условиях рынка. Для рыночной среды характерна свобода действий каждого субъекта, наличие конкуренции, влияние потребительского спроса на изменение предложения. Для того, чтобы заработать прибыль большинство компаний занимаются производством благ, а именно, товаров или услуг. Создание блага подразумевает наличие определенного набора ресурсов. Ресурсы являются источником или предпосылками получения материальных либо же духовных благ необходимых людям.

В настоящее время можно выделить несколько основных типов ресурсов, которые задействованы в предпринимательской деятельности (рис. 1).



Рисунок 1 – Типы ресурсов предпринимательской деятельности

Ресурсный потенциал в общем смысле представляет собой совокупную способность хозяйственных систем к достижению максимальных результатов производственно-хозяйственной деятельности посредством использования имеющихся ресурсов [3].

В тоже время ресурсный потенциал организации можно рассматривать как совокупность производственного, научно - технического, кадрового и социального потенциалов. Выделенные составляющие ресурсного потенциала организации необходимы для выбора показателей, с помощью которых можно его оценить (табл. 1).

Таблица 1 - Показатели оценки ресурсного потенциала организации

Составляющие	Ресурсы	Показатели
Производственный потенциал	Основные средства	Фондоотдача, фондоемкость, фондовооруженность, коэффициент обновления основных средств, коэффициент годности основных средств
	Оборотные средства	Оборачиваемость оборотных средств, длительность одного оборота, коэффициент загрузки
	Материально-техническое обеспечение	Процент обеспеченности сырьем и материалами, коэффициент ритмичности технологических процессов, доля простоев из-за недопоставок сырья и материалов, материалоотдача, материалоемкость
Кадровый потенциал	Трудовые ресурсы	Производительность труда, трудоемкость, соотношение темпа роста средней заработной платы и производительности труда, зарплатоотдача, зарплатоемкость
Финансовый потенциал	Финансовые ресурсы	Рентабельность продукции, рентабельность продаж, рентабельность активов, коэффициент текущей ликвидности, коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами, коэффициент обеспеченность финансовых обязательств активами
Инновационно-информационный потенциал	Инновационные ресурсы	Доля инновационной продукции в общем объеме производства, общие затраты на НИОКР в общем объеме продаж, объем экспортируемых инновационных продуктов
	Информационные ресурсы	Доля затрат на обучение персонала организации работе с новыми информационными технологиями в общей структуре затрат на обучение персонала, коэффициент обеспеченности организации компьютерными программами, коэффициент обеспеченности предприятия персональными компьютерами

Предложенную систему показателей необходимо сравнивать в динамике за ряд лет, а также со средними значениями по виду экономической деятельности. В свою очередь результаты оценки помогут разработать организации резервы повышения эффективности использования ресурсного потенциала организации.

Таким образом, ресурсная база для каждой организации разрабатывается согласно специфике ее деятельности. Она дает возможность при помощи труда создавать продукт, который приведет компанию к общей стратегической цели. Затраты ресурсов в рамках стратегии будут оцениваться в зависимости от их необходимого объема для получения желаемого результата. Стратегическое планирование и управление увязывает взаимодействие всех частей производственной цепи. В сфере ресурсов оно определяет их объем, принципы распределения, использования в процессе создания блага, а также накопления с целью расширения производства. Ключевыми ресурсами являются те из них, которые обеспечивают сохранение конкурентоспособности и высокой эффективности деятельности компании на рынке.

Управление ресурсами позволяет достичь желаемого результата, который ставится руководителем или предпринимателем, как стратегическая цель существования компании. Чем лучше организован процесс хозяйствования, чем более экономно используются ресурсы, тем выше рентабельность производственно-хозяйственной деятельности и тем выше при прочих равных условиях экономический потенциал субъекта хозяйствования.

Список литературы

1. Басханова, Т.С. Этапы оценки ресурсного потенциала организации: анализ трудовых ресурсов [Текст] / Т.С. Басханова // Синергия Наук. - 2018. - № 26. - С. 24-27.
2. Букреева, Л.М. Стратегия управления ресурсным потенциалом коммерческого банка [Текст] / Л.М. Букреева // Современные тенденции развития науки и технологий. - 2015. - № 4-5. - С. 22-24.
3. Грузневич, Е.С. Сущность и показатели ресурсного потенциала коммерческой организации [Текст] // В книге: Тезисы докладов 52-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов Тезисы докладов 52-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов. - 2019. - С. 77-78.

ИНФЛЯЦИЯ И БЕЗРАБОТИЦА. КРИВАЯ ФИЛЛИПСА

Архипова Е.А., студентка 1 курса

Кобзева А.Г., доцент, к.э.н.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Под инфляцией подразумевают обесценение денег, спад их покупательной способности, несоответствие предложения и спроса. Инфляция в переводе с латыни (от лат. inflatio) значит "вздутие", другими словами переполнение каналов обращения избыточными бумажными деньгами, не обеспеченными соответствующим ростом товарной массы.

Сущность инфляции заключается в обесценивании национальной валюты по отношению к товарам, услугам и иностранным валютам, сохраняющим устойчивость своей покупательной способности.

По темпу роста цен выделяют следующие виды инфляции:

- Умеренная (цены растут до 10% в год).
- Ползучая (цены растут на 10 - 20% в год).
- Галопирующая (рост цен 20% в год).
- Гиперинфляция – стремительный рост цен, несоответствие цен и заработной платы становится чрезмерно, снижается состоятельность даже самых обеспеченных слоев населения, не приносящими прибыль и убыточными становятся крупнейшие организации (50% рост цен в месяц) [2].

Последствия инфляции:

- обесценение всего фонда накопления и кредитов,
- обесценение реальных доходов населения,
- сокращение текущего потребления,
- снижение инвестиций,
- замедление экономического роста,
- обесценение фондов предприятий,
- диспропорции в сфере производства,
- перераспределение национального дохода.

Безработица – это социально-экономическое явление, при котором часть рабочей силы не занята в создании товаров, работ и услуг. Безработные наравне с занятым населением образуют рабочую силу государства.

Занятые в экономике - лица, которые в рассматриваемый период:

- выполняли оплачиваемую работу по найму, работу, которая приносит доход, не по найму как с привлечением, так и без привлечения наемных работников;
- временно отсутствовали на работе по состоянию здоровья, ухода за больными; ежегодного отпуска или выходных дней; обучения вне своего рабочего места; отпуска без сохранения или с сохранением содержания по инициативе администрации (продолжительностью менее полугода); забастовки; других аналогичных причин;
- выполняли работу в качестве помощников на семейном предприятии.

Безработными считают трудоспособных граждан, без работы и заработка, зарегистрированных в органах службы занятости в целях поиска подходящего места работы, ищущих работу и готовых приступить к ней. При этом в качестве заработка не учитываются выплаты выходного пособия и сохраняемого среднего заработка гражданам, которые уволены в связи с ликвидацией организации либо прекращением деятельности индивидуальным предпринимателем, сокращением численности или штата работников организации, индивидуального предпринимателя [1].

Безработица характеризуется двумя основными показателями: уровнем безработицы и ее продолжительностью.

Уровень безработицы – это число безработных по отношению к числу рабочей силы в рассматриваемом периоде. Показатель уровня безработицы применяется для измерения масштабов безработицы.

Продолжительность безработицы (поиска работы) - период времени, в течение которого лицо, являющееся незанятым, озадачен поиском работы, используя при этом любые методы. Продолжительность безработицы характеризует среднее время перерыва в работе.

При полной занятости естественная безработица представляет собой совокупность фрикционной и структурной безработицы. Уровень безработицы в таком случае называется уровнем естественной безработицы, то есть нормой естественной безработицы. В наше время считается, что при полной занятости уровень естественной безработицы должен составлять до 5-6%.

Фактический уровень безработицы, в реальной экономике, не является равным уровню естественной безработицы, превышая его во время снижения и оказываясь ниже при росте экономики. Фактический уровень безработицы подвластен колебаниям, они определяют размер циклической безработицы. Следовательно, уровень циклической безработицы равен разности между уровнями фактической и естественной безработицы [3].

Последствия безработицы:

- снижение жизненного уровня населения;
- рост социальной напряжённости;
- недоиспользование экономического потенциала общества;
- потеря безработными профессиональных знаний и навыков;
- высокий риск девиантного поведения.

Кривая Филлипса была открыта эмпирическим путем (в 1950-х), когда новозеландский экономист, длительное время работавший в Великобритании А.Филлипс (1914 - 1974), изучая статистику цен и занятости в Великобритании, представил взаимосвязь этих показателей в виде нисходящей кривой (рис. 1).

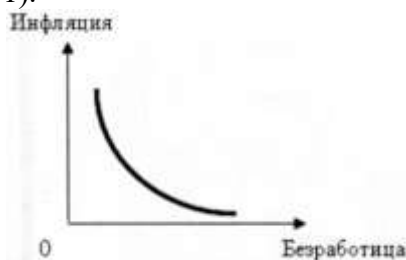


Рисунок 1 - Кривая Филлипса

Исходя из представленного анализа, Филлипс сделал заключение о том, что между темпом роста номинальной заработной платы и уровнем безработицы образуется обратная взаимосвязь. Впоследствии эта взаимосвязь, получившая название кривая Филлипса, сыграла большую роль в макроэкономике. Кривая позволила соединить темпы роста номинальной заработной платы и изменение занятости [5].

Анализируя столетний период времени, Филлипс сделал вывод, что есть некий уровень безработицы (6-7 %), при котором уровень заработной платы постоянен и ее прирост равен нулю. Стремительный прирост зарплаты происходит при падении безработицы ниже этого естественного уровня и наоборот. В будущем, применяя тезис о сильной корреляционной зависимости между подъемом зарплаты и ценами, данная зависимость превратилась во взаимосвязь безработицы и темпов подъема цен.

При проведении анализа кривых совокупного спроса и предложения суть кривой Филлипса представляется показательной. Подъем совокупного спроса в экономике усиливает существующие и образует новые несоответствия в экономике, психологически углубляет жатость ресурсов. Чем больше прирост совокупного спроса и чем ближе экономика находится к уровню полной занятости, тем сильнее будут расти цены.

Аналитически кривая Филлипса представляется как:

$$w_R = \frac{R-R_{-1}}{R_{-1}} = -y(u) \quad (1)$$

где w_R - темп роста номинальной заработной платы,
 u – реальный уровень безработицы,
 R - номинальная заработная плата.

Филлипс и его сторонники объясняли наличие открытой им взаимосвязи на базе изменения конъюнктуры на рынке труда. Номинальная заработная плата повышается ($w_R > 0$), в случае превышения в экономике спроса на труд над предложением, номинальная заработная плата снижается ($w_R < 0$), при существовании избытка рабочей силы на рынке труда. При рыночном равновесии $w_R = 0$, таким образом, изменение номинальной заработной платы не наблюдается [4].

Существуют различные отношения к кривой Филлипса. В первом случае кривая Филлипса представляется как экономический закон. Из этого следует, что параллельно в государстве не может быть высокой инфляции и сильной безработицы.

Во втором случае кривая Филлипса отрицает постоянство и стабильность взаимосвязи между инфляцией и безработицей. В экономике можно добиться наиболее высокого уровня занятости при заданных темпах умеренной инфляции. Конфликт целей - контролировать инфляцию или безработицу - решается, если удастся изменить положение кривой Филлипса влево-вниз.

Затруднения с кривой Филлипса образовались, когда исследования 70–80-х годов не оправдали наблюдавшуюся ранее длительностью почти 100 лет отрицательную зависимость между уровнем безработицы и темпом роста номинальной зарплаты. Образовалось явление называемое стагфляцией: подъем цен вместе с подъемом безработицы. Стало ясно, что если отмечать в координатах траекторию экономического развития за длительные периоды, то эта траектория образует зигзагообразную спираль, которая не сводится к первоначальной кривой Филлипса (рис. 2.б).

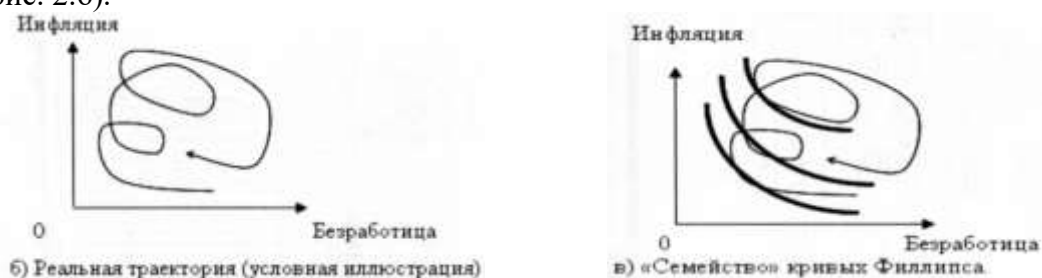


Рисунок 2 – Зависимость между инфляцией и безработицей

Представители кейнсианства предположили, о существовании не одной кривой Филлипса, а их множества (рис. 2.в): в своем развитии национальная экономика может «перескакивать» с одного положения кривой на другое.

Список литературы

1. ФЗ от 19.04.1991 г № 1032-1 «О занятости населения в Российской Федерации» (ред. от 22.08.2004)
2. Бродская Т.Г. Макроэкономика: учеб. пособие для вузов / Т.Г. Бродская, В.И. Видяпин, А.И. Добрынин и др. – М.: РИОР, 2013
3. Макроэкономика [Текст] : учебник для бакалавриата / Под ред. С.Ф. Серединой. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. :Юрайт, 2015. - 527 с.
4. Одегов Ю.Г. Рынок труда (практическая макроэкономика труда) / Ю.Г. Одегов, Г.Г. Руденко, Н.К. Лунева. – М.: Альфа-Пресс, 2007
5. Тарасевич, Л. С. Макроэкономика [Текст] : учебник и практикум для академического бакалавриата / Л.С. Тарасевич, П.И. Гребенников, А.И. Леусский. - 10-е изд., перераб. и доп. - М. :Юрайт, 2015. - 527 с.

ПОНЯТИЕ БЕЗРАБОТИЦЫ, ЕЁ СУЩНОСТЬ И ТИПЫ

Бабенкова М.С., студентка 1 курса

Кобзева А.Г., доцент, к.э.н.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Безработица является одной из характерных черт макроэкономической нестабильности, считается, что именно безработица влечет расточение главной производительной силы общества – рабочей силы, причём в огромных масштабах, а также сокращение потенциального валового продукта и национального дохода государства. Очевидно, что при неполном использовании ресурсов рабочей силы экономическая система работает, но не достигает максимума производственных возможностей. Безработица наносит довольно серьёзный вред интересам людей, не даёт им приложить свои навыки и умения в тех видах деятельности, в которых человек может в наибольшей мере реализовать свой потенциал, или же лишает их такой возможности.

Безработица – представляет собой социально-экономическое явление, при котором часть экономически активного населения (рабочей силы) не занята в производстве общественных благ. В экономической жизни безработица выступает как превышение предложения рабочей силы над спросом на нее.

Выделяют следующие типы и формы безработицы:

- Вынужденная безработица (безработица ожидания) - возникает, когда человек имеет желание и возможность работать при определённом уровне заработной платы, но не может найти подходящую работу. Причиной такой безработицы является нарушение равновесия на рынке труда (вследствие законов о минимальной заработной плате, поднятия зарплаты для улучшения качества труда, работы профсоюзов и т. п.). Предложение на рынке труда превышает спрос на него, когда реальная заработная плата находится выше того уровня, который соответствует равновесию спроса и предложения. Количество претендентов на ограниченное число рабочих мест увеличивается, а возможность трудоустройства уменьшается, именно поэтому уровень безработицы повышается. Выделяют несколько видов вынужденной безработицы.

- Безработица, связанная с отсутствием у человека желания работать, например, в условиях понижения заработной платы, называется добровольной. Такая безработица усиливается в период экономического подъёма и снижается при спаде; её масштабы и продолжительность отличаются для лиц разных профессий, уровня квалификации, а также у различных социально-демографических групп населения.

- Сезонная безработица – она зависит от экономических колебаний в течение года, характерных для определённых экономических отраслей.

- Технологическая безработица – безработица, которая связана с автоматизацией производства, в результате этого часть рабочей силы становится либо лишней, либо нуждается в повышении квалификации.

- Маргинальная безработица – это безработица слабо защищённых слоёв населения (например: молодёжь, женщины, инвалиды), а также социальных низов.

- Неустойчивая безработица – безработица, вызванная временными причинами (например, при добровольной смене места работы или увольнении в сезонных отраслях промышленности).

- Циклическая безработица - вызвана повторяющимися спадами производства в регионе или стране и представляет собой разницу между экономически приемлемым уровнем безработицы и уровнем безработицы в текущий момент цикла.

- Безработица, причиной которой являются изменения в структуре спроса на труд, когда образуется несовпадение между квалификацией безработных и требованием на свободные рабочие места, называется структурной. Структурная безработица обуславливается перестройкой экономики, изменениями в структуре спроса на потребительские товары и в

технологии производства, ликвидацией устаревших отраслей и профессий. Причём, выделяют два типа структурной безработицы: первый - стимулирующая безработица, второй - деструктивная безработица.

- Скрытая безработица - наличие трудоспособных лиц, которые желают работать, но не зарегистрированы как безработные, то есть формально занятые, но фактически безработные. В результате спада производства рабочая сила используется не полностью, но и не увольняется, частично скрытая безработица представлена людьми, переставшими искать работу.

- Незанятое трудоспособное население, которое ищет работу и при этом официально взято на учёт, представляет собой зарегистрированную безработицу.

- Фрикционная безработица – представляет собой время поиска работником новой работы, которая устраивает его больше, чем прежнее рабочее место. Особенностью фрикционной безработицы является то, что работу ищут готовые специалисты, имеющие определенный уровень профессиональной подготовки и квалификации. Фрикционная безработица – явление не только неизбежное, так как связано с естественными движениями рабочей силы (люди всегда будут менять место работы, стремиться найти работу, которая в наибольшей степени соответствует их ожиданиям и квалификации), но и желательное, так как способствует более выгодному размещению рабочей силы и как следствие повышению производительности.

- Безработица, возникающая в случае вмешательства государства или профсоюзов в установление размеров зарплатных ставок, отличных от тех, которые могли бы быть сформированы в естественном рыночном хозяйстве, называется – институциональной [1].

Сделать выводы о состоянии рынка труда в стране можно с помощью показателя уровня безработицы. Для того чтобы его рассчитать используются данные, которые получают в результате проведения ежемесячных опросов определенного количества домохозяйств. На основании опросов о трудовом стаже членов домохозяйств, каждого из опрошиваемых относят либо к безработному, либо к занятому.

Безработные и занятые формируют рабочую силу страны. А это значит, что рабочая сила представлена двумя группами населения: одна принимает участие в создании товаров и услуг, а другая не работает. Эксперты полагают, что безработица в пределах 4 - 5% считается экономически приемлемой, то есть "естественной" и ее социальное обеспечение не является проблемой. В разных странах естественным считается разный уровень безработицы.

На сайте Росстата доступна официальная информация, в которой говорится о том, что в прошлом году уровень безработицы на территории Российской Федерации составлял чуть меньше 5 %, следовательно, можно сделать вывод, что в 2019 году уровень безработицы в стране был экономически приемлем.

Численность рабочей силы в возрасте от 15 лет в феврале 2020 г. составляет 74,5 млн. человек, из них 3,4 млн. человек безработные, а 71,1 млн. занятые экономической деятельностью (рис. 1) [2].

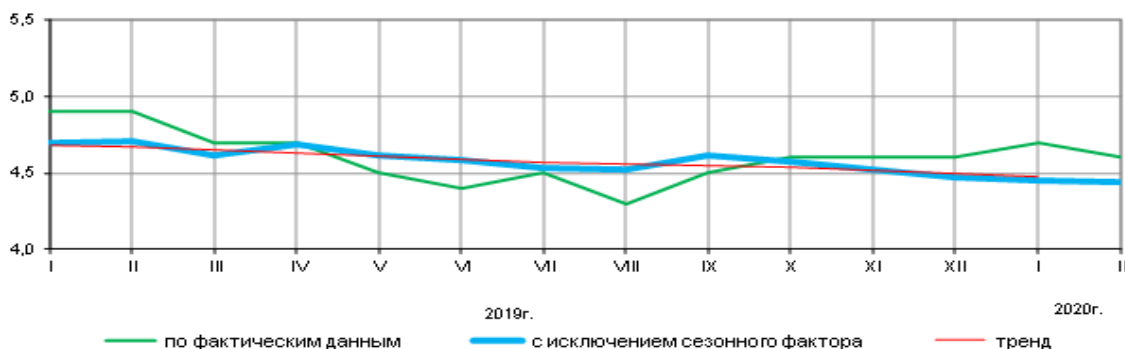


Рисунок 1 – Уровень безработицы населения России, %

Среди безработных в возрасте от 15 лет, доля женщин в феврале 2020 г. составила 45,5%, городских жителей – 65,6%, молодежи до 25 лет – 20,2%, лиц, не имеющих опыта трудовой деятельности – 25,6%.

На сегодняшний день, государство активно предпринимает меры по созданию новых рабочих мест для граждан, оказывает помощь социально уязвимым группам населения, а также способствует их трудоустройству, путём создания различных программ и клубов людей, которые находятся в поиске места работы.

Большое внимание правительство уделяет обучению безработных основам предпринимательской деятельности, оказывает финансовую поддержку при открытии собственного бизнеса. Развитие малого предпринимательства является одним из перспективных способов борьбы с безработицей во всём мире. Оно может быть перспективным и в России, ведь именно оно способствует созданию новых рабочих мест.

Для снижения безработицы среди подростков и выпускников учебных заведений, государством предусматриваются определённые меры по профессиональной ориентации молодежи, сезонной занятости студентов, в том числе при учебных заведениях, развитие молодежных бирж труда, центров социально-психологической адаптации выпускников, в особенности для инвалидов и детей, оставшихся без родителей. Довольно часто молодые люди разочаровываются в выборе профессии, если работа не оправдывает возложенных на неё надежд, и молодые люди вынуждены увольняться, тем самым пополняя ряды безработных. В силу своего возраста, эти люди не имеют достаточного опыта, навыков, а порой и знаний, чтобы сделать правильный выбор. В этом им нужно всячески помогать, чтобы, полученное ими образование не оказалось невостребованным, при этом рабочие места, требующие высокого уровня квалификации, не занимали люди не имеющие его. Необходимо вводить обязательное полное среднее образование и выплачивать стипендии школьникам из малообеспеченных семей.

Проблема безработицы является очень важным вопросом в экономике, и, если его не решить невозможно будет наладить эффективную экономическую деятельность. В настоящее время, безработица становится неотъемлемой частью жизни, она оказывает большое влияние, как на социально-экономическую, так и на политическую ситуацию в стране, именно поэтому сейчас изучение проблемы безработицы и поиск путей ее решения является актуальной темой, как в России, так и во всём мире [3].

Подводя итог, следует отметить, что проблема безработицы нуждается в глубоком научном исследовании, всестороннем анализе и выработке на этой основе практических рекомендаций, которые могли бы быть использованы для разработки и реализации эффективной социальной и экономической политики, направленной на обеспечение занятости граждан страны и снижению безработицы до минимального, социально допустимого уровня.

Список литературы

1. Макроэкономика [Текст] : учебник для бакалавриата / Под ред. С.Ф. Сергиной. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. :Юрайт, 2015. - 527 с.
2. Росстат [Электронный ресурс] Режим доступа: https://gks.ru/bgd/free/B04_03/IssWWW.exe/Stg/d05/53.htm (Дата обращения: 22.03.2020)
3. Карпов Э.А., Ченцова Е.П., Кобзева А.Г. Корпоративная социальная ответственность как фактор успешного развития предприятия // Материалы Одиннадцатой Всероссийской научно-практической конференции, с международным участием: Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Наука и производство Материалы Одиннадцатой Всероссийской научно-практической конференции, с международным участием. 2014. - С. 175-178

ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТНОГО ХОЗЯЙСТВА СТАЛЕПЛАВИЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

Бабич С.А., студент 5 курса

Руководитель: Самарина В.П., д.э.н., профессор каф. ЭУиОП

*Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»*

Организация ремонтного хозяйства тесно связана со стратегией сталеплавильного предприятия черной металлургии. Эта стратегия основывается на выработке прогнозного состояния рынка, который является главенствующим источником сбыта выпускаемой продукции [2].

Помимо этого, на основе анализа финансово-экономического состояния оцениваются следующие характеристики:

- себестоимость организации и проведения ремонтов;
- потенциальные риски проведения ремонтных работ;
- изменение конкурентных преимуществ предприятия после ремонтов;
- определяют сильные и слабые стороны ремонтной деятельности.

Для решения вопросов совершенствования системы ремонтного хозяйства требуется применение прогрессивных инструментов и методов управления. Использование только традиционных методов организации ремонтного хозяйства и источников информации снижает эффективность ремонтных процессов с позиции выявления управленческих возможностей. Эффективность принятия оптимального решения по организации ремонтных работ может снижаться. Это способствует росту рисков, что дополнительно приводит к моральному износу модели стратегического управления ремонтным хозяйством [3].

Структура и состав методов управления ремонтным хозяйством сталеплавильных предприятий черной металлургии особо не отличаются от типового набора методов управления. Однако имеют свои особенности в силу необходимости решения конкретных задач, обеспечивающих эффективность организации ремонтного хозяйства. Практика управления сталеплавильными предприятиями черной металлургии показывает, что специалисты в области организации ремонтного хозяйства не всегда понимают значимость таких методов в системе управления предприятием. Это приводит к недостаточно эффективному исполнению важнейших функций управления – планирования, обеспечения, контроля и улучшения [1].

Для поддержания взаимосвязи элементов внутри системы ремонтного хозяйства сталеплавильного предприятия черной металлургии необходим подход, основными составляющими которого будут являться:

- согласование планов подразделений и служб ремонтного хозяйства со стратегией развития сталеплавильного предприятия черной металлургии;
- периодическое уточнение планов системы управления ремонтным хозяйством металлургического предприятием;
- периодическое уточнение функций узловых элементов (отделов, подразделений и служб) ремонтного хозяйства;
- адаптивное распределение функционала среди руководителей элементов ремонтного хозяйства в зависимости от их оперативного влияния на ремонтный процесс.

Проведение периодического уточнения планов системы управления ремонтным хозяйством обеспечивает стабильное функционирование металлургического предприятия в рамках планирования его производственной деятельности и определяет эффективность его организационно распределительного обеспечения. Периодическое обновление функций ремонтного хозяйства и их последующее распределение в пределах узловых элементов (отделов, подразделений и служб) обеспечивает их взаимосвязь и комплексное развитие отдельных элементов, что позволяет выйти на новый уровень кадрового взаимодействия и

роста [5].

При этом ремонтное хозяйство должно быть взаимосвязано с другими производственными подразделениями, а также системами, обеспечивающими управление сталеплавильным предприятием черной металлургии. Задачей данных составляющих является не просто отладка механизмов взаимодействия ремонтного хозяйства с производственными подразделениями, но и расширение круга данных у каждого элемента [4].

Таким образом, система планового развития ремонтного хозяйства является частью системы управления предприятием, поэтому данная система интегрирована с другими системами, которые обеспечивают иные элементы управления.

Функционирование единой стратегической модели управления сталеплавильным предприятием черной металлургии возможно лишь при соблюдении единой цели, показателей и критериев развития. Структура системы стратегического управления металлургическим предприятием должна акцентировать внимание на позиции сбыта продукции, поэтому главенствующую роль играет именно технический процесс по выпуску и реализации продукции. Данные процессы должны стоять выше иных элементов управления, и именно на повышение их эффективности должно быть нацелено совершенствование организации ремонтного хозяйства [6].

Прогрессивный метод организации ремонтного хозяйства обязывает отказываться от неэффективных методов и стремиться применять все необходимые меры для достижения установленных целей предприятия. Таким образом, совершенствование организации ремонтного хозяйства является одним из механизмов стратегического управления на металлургическом предприятии. Это вектор движения в русле современного менеджмента, который зависит не только от условий деятельности отдельной структурной службы, но и от глобальной стратегической цели развития всего сталеплавильного предприятия черной металлургии [5].

Ведение деятельности ремонтного хозяйства без учета комплексной и обоснованной стратегии металлургического предприятия является неэффективной моделью, которая сопровождается следующими негативными моментами:

- возникновением непредвиденных рисков;
- сбоями процессов организации и осуществления ремонтных работ;
- увеличением потребления материально-технических ресурсов;
- снижением степени эффективного взаимодействия между управленческим персоналом и ремонтными рабочими.

Стоит отметить, что проблема совершенствования организации ремонтного хозяйства предприятия в последние годы становится чрезвычайно актуальной не только для сталеплавильных предприятий черной металлургии, но и для прочих российских промышленных предприятий. В условиях нестабильности внешних и внутренних рынков из-за весомого влияния на них политических отношений становится как никогда актуальным поиск новых приемов по эффективному управлению предприятием. Успешное развитие бизнеса ставит перед собой задачи, которые уже давно затрагивают не только внутриэкономическое понимание ситуации, но и требует разрешения внешних вопросов.

Решить поставленную задачу возможно путем формирования на сталеплавильном предприятии черной металлургии эффективной организации ремонтного хозяйства.

Основной задачей ремонтного хозяйства является обеспечение надежности отремонтированного оборудования сталеплавильных предприятий черной металлургии и иного оборудования на весь гарантийный срок. Обеспечение качества требует от предприятий, занимающихся ремонтными работами оборудования сталеплавильных предприятий черной металлургии, реализации следующих процессов:

- проведение аудита качества ремонтных работ на соответствие установленным требованиям;
- проведение анализа ремонтных процессов;
- проведение анализа внешних поставщиков запасных деталей и узлов механизмов для

ремонта;

-контроль эксплуатационных характеристик оборудования сталеплавильных предприятий черной металлургии после ремонта на протяжении гарантийного срока [7].

С помощью контроля эксплуатационных характеристик оборудования сталеплавильных предприятий черной металлургии после ремонта обеспечиваются мониторинг, оценка и анализ результатов функционирования служб ремонтного хозяйства. Следовательно, должна быть реализована задача оценки соответствия результатов ремонта плановым показателям с целью выявления подпроцессов, нуждающихся в улучшении.

Восстановление оборудования сталеплавильных предприятий черной металлургии в значительной степени зависит от выбора ремонтных материалов и их поставщиков. В этих условиях на первое место выходит вопрос о выборе надежного поставщика запасных частей, комплектующих и иных материалов, необходимых для осуществления ремонтных работ.

В условиях рынка и конкуренции на предприятиях, осуществляющих ремонтные работы, действуют на основании единой системы менеджмента качества. Состав и сущность систем менеджмента качества ремонтных работ регламентируются международными стандартами ISO 9000. Соблюдение при выполнении ремонтных работ требованиям международных стандартов является гарантией того, что предприятия, производящее ремонтные работы оборудования сталеплавильных предприятий черной металлургии, стабильно выполняет их качественно и согласно условиям договоров. На российских предприятиях черной металлургии внедрение международных стандартов качества ремонтных работ стало обязательным правилом.

Список литературы

1. Алпеева Т. А. Пути инновационного развития предприятий // Молодой ученый. – 2016. – № 1. – С. 289-292.
2. Галушкина И.В. Совершенствование механизм управления эффективностью деятельностью предприятия и его оценки // Экономика и социум. – 2016. – № 3-1 (16). – С. 415-418.
3. Крутихин Д.Л. Методика оценки эффективности функционирования служб технического обслуживания и ремонта оборудования на промышленном предприятии // Экономические науки. – 2016. – № 10 (83). – С. 129-132.
4. Куликов С. В., Пономарева О. С., Майорова Т. В. Управление конкурентными преимуществами предприятия черной металлургии в условиях оптимизации ремонтов // Наука и бизнес: пути развития. 2015. № 6. - С. 74-76.
5. Мартиросян А.Т. Ключевые показатели эффективности как фактор развития технического обслуживания основных фондов предприятия // Исследование инновационного потенциала общества и формирование направлений его стратегического развития. Курск: Изд-во ЗАО «Университетская книга», 2017. – С. 256-261.
6. Мележников О.В. Особенности проектов по внедрению мобильного решения для технического обслуживания оборудования // Простоев НЕТ. – 2016. – № 2 (7). – С. 45-48.
7. Романовская Е.В. Повышение конкурентоспособности промышленного предприятия на основе мониторинга технического состояния оборудования // Научное обозрение. 2016. № 14. С. 267-271.

Денежные потоки и его взаимосвязь с отчетом о движении денежных средств

Багинян Нона, студент 4 курса

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС».

Найденова Раиса Ивановна, к.э.н. доцент

Аннотация в статье рассмотрены понятие денежных потоков и составляющие. Описаны два метода составления Отчета о движении денежных средств, их преимущества и недостатки.

Ключевые слова: денежные потоки, определение денежных потоков, 4 форма бухгалтерской отчетности, отчет о движении денежных средств, прямой и косвенный метод, операционная, инвестиционная и финансовая деятельность.

Денежный поток — это движение денежных средств за определенный период времени (обычно, год), формируемых организацией для обеспечения своей деятельности с целью получения прибыли. [1] Различные ученые по-разному трактуют понятие денежный поток. Определения денежных потоков представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Сущность денежного потока

Авторы	Определение
Ермасова Н.Б	Система «финансового кровообращения» хозяйственного организма предприятия.
Воробьев Ю.Н.	Совокупность поступления и выбытия денежных средств за определенный период времени, формируемых в процессе хозяйственной деятельности.
Хотинская Г.И., Слащев И.Ю.	Денежный поток является результатом движения наличных и безналичных денежных средств, вокруг которого выстраивается вся совокупность внутрихозяйственных финансов и финансовых отношений.
Бланк И.А.	Непрерывное движение денежных средств принято считать денежными потоками.

Денежный поток состоит из входного и выходного денежного потоков. Для большинства организаций наибольшие объемы денежных средств в количественном выражении находятся в основной — операционной деятельности предприятия. В основе управления денежными потоками лежит концепция кругооборота. Деньги конвертируются в запасы, затраты организации по различным видам деятельности (например, затраты на оплату труда), готовую продукцию, дебиторскую задолженность и обратно в деньги, и таким образом денежные средства завершают цикл движения оборотного капитала субъекта хозяйствования.

Управление денежными потоками является одним из ключевых моментов в процессе постоянного управления организацией. Это необходимо делать для достижения лучшего соотношения между ликвидностью, платежеспособностью и прибыльностью и связано с наличием или отсутствием денежных потоков и качеством их управления[1].

Управление денежными средствами должно строиться на прогнозировании денежного потока, т.е. поступления (притока) и использования (оттока) денежных средств[2].

Анализ управления денежными потоками позволяет определить его оптимальный уровень, способность организации рассчитаться по своим текущим обязательствам и осуществлять инвестиционную деятельность. В финансово хозяйственной деятельности организации можно выделить три наиболее важных финансовых показателя:

- а) выручка от реализации;
- б) прибыль;
- в) поток денежных средств.

Группировка денежных потоков организации осуществляется по трем видам деятельности:

а) основному виду деятельности (в зарубежном финансовом менеджменте ее называют операционной деятельностью).

б) инвестиционной деятельности;

в) финансовой деятельности [2].

У эффективно функционирующей организации совокупный чистый денежный поток должен стремиться к нулю, то есть все заработанные в отчетном периоде денежные средства должны быть эффективно инвестированы. Оценивая денежные потоки, следует учитывать и прогнозируемую инфляцию.

Если при оценке эффективности инвестиционного проекта требуемая ставка доходности (норма дисконта) включает надбавку за инфляцию, то оцениваемые денежные потоки (инвестиционные притоки и оттоки) также должны учитывать инфляцию.

Оценка денежных потоков удобно проводить при помощи отчета о движении денежных средств (форма № 4). Согласно международному стандарту IAS7 этот отчет формируется не по источникам и направлениям использования средств, а по сферам деятельности предприятия – операционной (текущей), инвестиционной и финансовой. Он является основным источником информации для анализа денежных потоков [2]. Отчет о движении денежных средств составляется для того, чтобы наглядно увидеть воздействие текущей, инвестиционной и финансовой деятельности организации на состояние ее денежных средств за определенный период и позволяет объяснить изменения денежных средств за этот период [2].

В Отчете о движении денежных средств показываются денежные потоки в разрезе операционной (текущей), инвестиционной и финансовой деятельности (таблица 2) [3].

Таблица 2 - Определение видов деятельности и их примеры

Вид деятельности	Определение	Пример
Операционная	Основная, приносящая доход деятельность	Поступления от продажи товаров, выполнения работ, оказания услуг, по страховым вознаграждениям, по договорам аренды и пр. Выплаты поставщикам, работникам, в бюджет, страховым компаниям и пр.
Инвестиционная	Приобретение и выбытие долгосрочных активов и других инвестиций, отличных от эквивалентов денежных средств	Поступления от продажи внеоборотных активов, возвраты займов, получение процентов, дивидендов и пр. Приобретение внеоборотных активов, акций, предоставление займов и пр.
Финансовая	Деятельность, которая приводит к изменениям в размере и составе внесенного капитала и заемных средств предприятия	Поступления от выпуска акций или облигаций и пр. Выплаты по заемным средствам, по финансовой аренде и пр.

Определения этих операций в целом схожи в МСФО, и в РСБУ, но на практике возможны расхождения. Например, по РСБУ осуществление проекта, связанного с НИОКР и ТР, учитывается в инвестиционных операциях, независимо от результата, тогда как по МСФО эти затраты можно отнести только при признании в балансе существующего актива. Расхождение также может возникнуть, когда денежные потоки не могут быть однозначно отнесены к конкретному виду операций. В РСБУ в этом случае они классифицируются как

потоки от текущих операций. Стоит отметить, что в зарубежной практике Отчет о движении денежных средств является самостоятельной частью финансовой отчетности, в то время как по РСБУ эту форму не приравнивают к основным, так как этот отчет входит в состав приложений. Рассмотрим методики составления данного отчета прямым и косвенным методами, что позволит проследить его взаимосвязь с другими формами отчетности и оценить информативность в зависимости от метода[3].

Таблица 3 - Сравнение прямого и косвенного методов

	Прямой метод	Косвенный метод
Содержание метода	Отражение данных о суммах поступления и расходования денежных средств.	Чистая прибыль (убыток) корректируется с учетом результатов не денежных операций и изменений, которые произошли в операционном оборотном капитале.
Достоинства	Позволяет оценить общие суммы поступлений и выплат и выявить статьи, формирующие наибольшие притоки и оттоки в разрезе видов деятельности.	Устанавливает зависимость между финансовым результатом и изменениями в оборотном капитале.
Недостатки	Не раскрывает взаимосвязи между конечным финансовым результатом и движением денежных средств.	Применяется только для расчета чистого денежного потока по операционной деятельности, необходимо привлекать внутренние данные учета.

Необходимо отметить, что прямой метод требует больших трудозатрат и зависимость между отчетом о финансовых результатах и движением денежных средств не раскрывается. При этом этот метод позволяет выявить главные источники притоков и направления оттоков денежных средств, а также, в отличие от косвенного метода, не требует дополнительных внутренних данных учета, поэтому при выборе метода необходимо опираться на доступность данных. Косвенный метод же позволяет определить взаимосвязь между финансовым результатом и движением денежных средств.

Использование отчета о движении денежных средств позволяет проводить анализ их объема и структуры, что в свою очередь позволяет сделать выводы о сильных и слабых сторонах организации.

Список литературы

1. Блажевич О.Г., Управление денежными потоками в организации// Экономика и бизнес. – 2015
2. Адаменко А.А., Петров Д.В., Маракелов В.В., Эффективное управление денежными потоками экономического субъекта// Экономика и бизнес. - 2019
3. Лычагина Л. Л., Никифорова О. А., Отчет о движении денежных средств: российские и международные стандарты// Экономика и бизнес. - 2016

АНАЛИЗ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ И ДИАГНОСТИКА УГРОЗЫ БАНКРОТСТВА ООО «ИНВЕСТСТРОЙ»

Агеева Е.С., к.э.н., доцент кафедры ЭУиОП

Бакланова Ю.Н., студентка 3 курса

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Финансовое состояние считается устойчивым, если организация располагает достаточным объемом капитала для того, чтобы обеспечивать непрерывностью своей деятельности, связанную с производством и реализацией продукции в заданном объеме, а также полностью и своевременно погашать свои обязательства перед персоналом по выплате заработной платы, бюджетом по уплате налогов и поставщиками за полученные от них поставки и услуги [1].

Объектом анализа данной статьи является ООО «Инвестстрой» - коммерческая организация, предметом деятельности которой выступают строительство зданий и сооружений; производство изделий из бетона, гипса и цемента; производство строительных металлических конструкций и изделий; а также розничная торговля строительными материалами, не включенными в другие группировки.

Для того, чтобы оценить угрозу банкротства, необходимо проанализировать финансовое состояние за 2017-2018 гг. Анализ финансового состояния ООО «Инвестстрой» представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Анализ финансового состояния ООО «Быстрый ресторан - Белгород»

№ п/п	Наименование показателя	Значение		Отклонение	
		на нач. года	на кон. года	Абс.	Отн.
1	Среднемесячная выручка, тыс. руб.	5818	8534,92	2716,92	146,7
2	Доля денежных средств в выручке	1	1	0	100
3	Среднесписочная численность работников, чел.	64	50	-14	78,12
4	Степень платежеспособности общая	9,73	9,07	-0,66	93,22
5	Степень платежеспособности по текущим обязательствам	9,64	9,01	-0,63	93,46
6	Коэффициент покрытия текущих обязательств оборотными активами	0,51	0,71	0,2	139,22
7	Собственный капитал в обороте, тыс. руб.	-27951	-22870	5081	81,82
8	Доля собственного капитала в оборотных средствах	-1,09	-0,42	0,67	38,53
9	Коэффициент автономии	-0,32	-0,15	0,17	46,87
10	Коэффициент обеспеченности оборотными средствами	4,92	6,39	1,47	129,88
11	Коэффициент оборотных средств в производстве	4,06	3,49	-0,57	85,96
12	Коэффициент оборотных средств в расчетах	0,86	2,9	2,04	337,21
13	Рентабельность оборотного капитала, %	2,97	5,97	3	201,01
14	Рентабельность продаж, %	-7,77	-2,36	5,41	30,37

15	Среднемесячная выработка на одного работника	90,9	170,7	79,8	187,79
16	Эффективности внеоборотного фонда	0,4	0,68	0,28	170
17	Коэффициент инвестиционной активности	0,58	0,55	-0,03	94,83

По итогам проведенного анализа можно сделать следующие выводы:

Среднемесячная выручка за анализируемый период уменьшилась на 2716,92 тыс. руб. и составила 8534,92 тыс. руб. на конец года. Среднесписочная численность работников сократилась на 14 человек.

Степень платежеспособности общая сократилась на 0,25 и на конец периода составила 2,59 мес. Данное снижение может указывать на повышение финансовой независимости предприятия. Степень платежеспособности по текущим обязательствам сократилась на 0,63 и на 2018 год составила 9,01 мес. Предприятие попадает в группу неплатежеспособных организаций первой категории, так как значение показателя находится в пределах от 3 до 12 месяцев. Срок 3 месяца обоснован тем, что для большинства предприятий признаком банкротства является наличие задолженности, срок погашения которой истек 3 месяца назад.

Коэффициент покрытия текущих обязательств оборотными активами увеличился на 0,2 и в 2018 году составил 0,71. Данный факт может свидетельствовать об увеличении уровня ликвидности активов.

Собственный капитал в обороте отсутствует – это свидетельствует о том, что показатель коэффициента собственного капитала в обороте увеличился на 5081 тыс. руб. и на конец периода составил -22870 тыс. руб. Однако наблюдается снижение нехватки собственного капитала в оборотных средствах. Доля собственного капитала в оборотных средствах увеличилась на 0,67 и составила 38,53 на конец периода. Это говорит об улучшении финансовой устойчивости организации.

Отметим отрицательное значение коэффициента автономии. Коэффициент финансовой автономии (независимости) в анализируемом периоде увеличился на 0,17 и на конец периода составил -0,15. Данный факт указывает на то, что организация стала менее зависима от внешних источников финансирования. Однако текущее значение все-таки является отклонением от нормы 0,5.

Коэффициент обеспеченности оборотными средствами увеличился на 1,47 и на конец периода составил 6,39. Согласно распоряжению Федерального управления по делам «О несостоятельности (банкротстве)» от 12.08.1994 №31-Р нормальное значение данного коэффициента находится выше, чем 0,1. Данное изменение является благоприятным. Коэффициент оборотных средств в производстве снизился на 0,57 и на конец периода составил 3,49. Коэффициент оборотных средств в расчетах увеличился на 2,04 и на конец периода составил 0,86. Данный факт свидетельствует об уменьшении скорости обращения не участвующих непосредственно в производстве оборотных активов организации, что говорит об уменьшении платежеспособности организации.

Рентабельность оборотного капитала возросла на 101,01% на 2018 год, что свидетельствует о повышении эффективности его использования. Рентабельность продаж увеличилась на 5,41 и на конец периода составила -2,36. Данный факт говорит об увеличении доли чистой прибыли в объеме продаж.

Среднемесячная выработка на одного работника увеличилась на 87,79% или на 79,8 тыс. руб. и в 2018 году составила 170,7 тыс. руб. Это увеличение свидетельствует об эффективном использовании трудовых ресурсов организации.

Эффективность внеоборотного фонда (фондоотдача) увеличилась на 0,28 руб. и на конец периода составила 0,68 руб. Данный факт свидетельствует об увеличении эффективности использования основных средств.

Коэффициент инвестиционной активности сократился на 0,03 и в 2018 году составил 0,55. Это говорит о том, что организация снизила приоритетность инвестиционной

деятельности.

На основе вышеизложенных данных можно отметить, что организации следует провести переоценку запасов, а также истребовать с дебиторов задолженность.

Подтвердим результаты анализа финансового состояния с помощью двухфакторной модели для оценки угрозы банкротства.

Двухфакторная модель оценки банкротства имеет следующий вид:

$$Z = -0,3877 + (-1,0736) * \text{КТЛ} + 0,579 * \text{ЗС/П}.$$

Произведем расчеты:

$$Z_{2017} = -0,3877 + (-1,0736) * \text{КТЛ}_{2017} + 0,579 * \text{ЗС/П}_{2017} = -0,3877 + (-1,0736) * 0,5106 + 0,579 * 1,3158 = -0,1741.$$

$$Z_{2018} = -0,3877 + (-1,0736) * \text{КТЛ}_{2018} + 0,579 * \text{ЗС/П}_{2018} = -0,3877 + (-1,0736) * 0,7089 + 0,579 * 1,154 = -0,4806.$$

Так как значения Z-счетов за 2017 и 2018 года равны -0,1741 и -0,4806 соответственно, что значительно меньше нуля, то угроза банкротства ООО «Инвестстрой» в ближайшей перспективе мала.

Также подтвердим результаты анализа финансового состояния ООО «Инвестстрой» помощью четырехфакторной модели для оценки угрозы банкротства.

Четырехфакторная модель оценки угрозы банкротства имеет следующий вид:

$$Y = 19,892 * V_9 + 0,047 * V_{25} + 0,7141 * V_{31} + 0,4860 * V_{35}.$$

Произведем расчеты:

$$Y_{2017} = 19,892 * V_9 + 0,047 * V_{25} + 0,7141 * V_{31} + 0,4860 * V_{35} = 19,892 * 0,0668 + 0,047 * 0,5106 + 0,7141 * 2,9535 + 0,4860 * 0,5717 = 3,7397.$$

$$Y_{2018} = 19,892 * V_9 + 0,047 * V_{25} + 0,7141 * V_{31} + 0,4860 * V_{35} = 19,892 * 0,1453 + 0,047 * 0,7089 + 0,7141 * 3,448 + 0,4860 * 0,6396 = 5,6967.$$

Так как значения Y за 2017 и 2018 года равны 3,7397 и 5,6967 соответственно, что больше 1,425, то с 95%-ной вероятностью можно сказать, что в ближайший год банкротства не произойдет и с 79%-ной – не произойдет в течение 5 лет.

На основании анализа показателей финансового состояния, применения различных моделей оценки угрозы банкротства, можно сделать вывод о том, что ООО «Инвестстрой» находится в достаточно устойчивом финансовом положении и угроза банкротства в настоящее время отсутствует. Также следует отметить, что для погашения имеющейся кредиторской задолженности организации следует реализовать имеющиеся запасы готовой продукции и взыскать дебиторскую задолженность.

Список литературы

1. Гиляровская Л. Т. Анализ и оценка финансовой устойчивости коммерческих организаций: учеб. пособие для студентов вузов, / Л. Т. Гиляровская, А. В. Ендовицкая. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. – с. 159
2. Бухгалтерская отчетность ООО «Инвестстрой» за 2017-2018 гг.
3. Глушакова О. В., Мельникова А. А., Унщикова Р. Т., Сергейчик Н. И. Учет и анализ: учебное пособие, / О.В. Глушаковой ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2015. – с. 706

ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ В РОССИИ

Башлык А.Р. студентка 2 курса

Научный руководитель: Богданова Екатерина Николаевна, преподаватель

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национального исследовательского технологического университета «МИСиС», г. Старый Оскол

Термин «цифровая экономика» (digitaleconomy) впервые был употреблен сравнительно недавно, в 1995 году, американским ученым из Массачусетского университета Николасом Негропonte для разъяснения коллегам преимуществ новой экономики в сравнении со старой в связи с интенсивным развитием информационно-коммуникационных технологий.

Цифровая экономика – это хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа которых по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг».

Другими словами, цифровая экономика – это деятельность, непосредственно связанная с развитием цифровых компьютерных технологий, в которую входят и сервисы по предоставлению онлайн-услуг, и электронные платежи, и интернет-торговля, и краудфандинг и прочее.

Благодаря развитию цифровых технологий, потребитель может быстрее получать необходимые ему услуги, экономить, покупая продукты в интернет-магазинах по более низким ценам. Так, электронная версия книги обойдется вам в разы дешевле, чем ее печатный аналог, на оптовой закупке в интернете, договорившись с другими потребителями, вы сэкономите больше, чем делая покупки в оффлайн-овых торговых точках. В конце концов, потребитель даже может начать свое дело онлайн, стать предпринимателем, не выходя из дома.

К другим плюсам развития цифровой экономики Всемирный банк относит

- рост производительности труда;
- повышение конкурентоспособности компаний;
- снижение издержек производства;
- создание новых рабочих мест;
- преодоление бедности и социального неравенства

Внедрение в жизнь «цифры» и электронной коммерции тем не менее несет для человечества и ряд минусов, среди которых

- риск киберугроз, связанный с проблемой защиты персональных данных (частично проблема мошенничества может решаться внедрением так называемой цифровой грамотности);

- «цифровое рабство» (использование данных о миллионах людей для управления их поведением);

- рост безработицы на рынке труда, поскольку будет возрастать риск исчезновения некоторых профессий и даже отраслей (например, многие эксперты всерьез полагают, что банковская система в течение ближайших десяти лет исчезнет). Это станет возможным вследствие дальнейшего распространения информационных технологий и ее продуктов, как-то: магазинов с электронными кассами, ботов, обслуживающих клиентов, беспилотных автомобилей и прочего);

- «цифровой разрыв» (разрыв в цифровом образовании, в условиях доступа к цифровым услугам и продуктам, и, как следствие, разрыв в уровне благосостояния людей, находящихся в одной стране или в разных странах).

В Российской Федерации большое внимание уделяется цифровой экономике.

2017 году была разработана программа по внедрению цифровой экономики. Программу планируют реализовать до 2030

Основная задача программы — в создании правовых, технических, организационных и финансовых условий для развития цифровой экономики в России. И интеграции ее с цифровыми экономиками членов Евразийского экономического союза.

Развитие современного общества идет таким образом, что только цифровая среда позволит экономике России интегрироваться в мировое пространство.

Сфера бизнеса во взаимодействии с гражданами уже давно использует цифровые технологии, в том числе и цифровую валюту. Люди совершают многие экономические операции со своих смартфонов, компьютеров и планшетов. Сегодня это обычная ситуация. Одновременно с физическими деньгами в обороте присутствует цифровая валюта. Она в значительной степени увеличивает товарооборот и создает положительную динамику в развитии экономики в целом.

Самая известная система для каждого человека — это онлайн услуги. Примером может выступать Сбербанк-онлайн (мобильный банк). С помощью данного приложения каждый человек может осуществить покупку или же оплатить счета. Также данное приложение облегчает деятельность предприятия. Происходит оптимизация деятельности и позволяет уменьшить время отправки денег своим посредникам и рабочим.

Помимо мобильного банка, также улучшает деятельность организации электронный документооборот. Благодаря этому, каждый сотрудник, не покидая своего рабочего места, имеет доступ к различным документам. Это позволяет повысить качество работы и улучшить осведомление сотрудников внутри компании, а также с помощью этого информация воспринимается так, как была поставлена. Ведь когда информация передается устно от одного человека другому, зачастую перефразируется и теряет свой прежний смысл. Из-за чего часто происходят сбои в работе.

Также ярким примером цифровой экономики является такой сервис как Яндекс.такси. Множество людей привыкли пользоваться электронными картами и зачастую не используют наличные деньги. Сервис Яндекс такси решили данную проблему и теперь есть возможность оплатить свою поездку «онлайн» с помощью мобильного банка.

Значительный акцент в программе «Цифровая экономика» сделан на развитии российского компьютерного и телекоммуникационного оборудования, а также российского ПО. Сюда же разработчики включили установку антивирусных программ на все компьютеры, ввозимые в Россию.

Согласно программе, Россия должна укрепить свое положение на мировом рынке услуг по обработке и хранению данных. Сегодня доля таких услуг в мировом масштабе менее 1%. По плану — увеличение до 10% к 2024 году. Также в рамках программы к 2024 году — предоставить широкополосный доступ в интернет со скоростью не менее 100 МБит/с 97% российских домохозяйств. А города-миллионники покроют мобильными сетями связи [5G](#).

«Цифровая экономика» уделяет большое внимание поддержке «национальных ИТ-лидеров». Так к 2024 году ими должны стать минимум десять высокотехнологичных предприятий в сфере высоких технологий.

Вопросу подготовки кадров в Программе уделяют особое внимание. В целевых показателях обозначили количество ИТ-специалистов, которые должны будут выпускать ВУЗы к 2024 году. Эта цифра составила по 120 тыс. специалистов ежегодно.

Россия пока не входит в группу лидеров развития цифровой экономики по многим показателям не только по доле цифровой экономики в ВВП, но и по расходам домохозяйств в цифровой сфере, инвестиций компаний в цифро-визацию, а также по уровню государственных расходов на цифровизацию экономики.

По уровню цифровизации от стран ЕС значительно отстают важнейшие для России отрасли — добывающая и обрабатывающая промышленность, а также транспорт

Решения Президента и Правительства Российской Федерации не только дали старт плановой работе министерств и ведомств по теме «Цифровая экономика», но и запустили

большое количество инициативных разработок экспертных сообществ, поддерживаемых различными НКО (Агентство стратегических инициатив, Центр стратегических исследований и др.).

В соответствии со Стратегией развития информационного общества в Российской Федерации предполагается организовать системное развитие и внедрение цифровых технологий во всех областях жизни: в экономике, предпринимательстве, социальной сфере, а также в государственном управлении. Таким образом, программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная распоряжением Правительства РФ от 28.07.2017 № 1632-р, должна стать основой для развития системы всего общества.

Цифровая экономика наше будущее. С помощью цифровизации жизнь человечества становится проще. Организации оптимизируют свою деятельность, что позволяет ускорить бизнес-процессы

Список литературы

1. Кешелаева А. В., Введение в «цифровую» экономику, 2017. С. 12–13. Маркова В. Д. Цифровая экономика: учебник: ИНФРА-М, 2018. — 186 с. — (Высшее образование: Бакалавриат).
2. Голик, А. В. Цифровая экономика в современном мире / А. В. Голик. — Текст : непосредственный, электронный // Молодой ученый. — 2019. — № 45 (283). — С. 280-281. — URL: <https://moluch.ru/archive/283/63841/> (дата обращения: 14.04.2020).
3. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Утв. Распоряжением Правительства РФ от 28.07.2017 г. № 1632-р. [Static.government.ru](http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf). [Электронный ресурс]. URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения: 10.04.2019).

**АНАЛИЗ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ
ООО «БЫСТРЫЙ РЕСТОРАН - БЕЛГОРОД» И РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ,
НАПРАВЛЕННЫХ НА ЕГО УЛУЧШЕНИЕ**

Агеева Е.С., к.э.н., доцент кафедры ЭУиОП

Боглаенкова Д.И., студентка 3 курса

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО

«Национальный исследовательский технологический институт

«МИСиС»

Финансовое состояние является важнейшей характеристикой финансово - экономической деятельности предприятия. Оно определяет степень конкурентоспособности предприятия и его потенциал в деловом сотрудничестве, оценивает, в какой степени гарантированы экономические интересы самого предприятия и его партнеров по финансовым и другим отношениям. Устойчивое финансовое состояние формируется в процессе всей производственно-хозяйственной деятельности.[1,с.145]

Объектом анализа является ООО «Быстрый ресторан - Белгород», основным видом деятельности которого является осуществление купли-продажи товаров и оказание услуг покупателям для их личного, семейного, домашнего использования.

Проанализируем финансовое состояние ООО «Быстрый ресторан - Белгород», за 2017-2018 гг. Анализ финансового состояния ООО «Быстрый ресторан - Белгород» представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Анализ финансового состояния ООО «Быстрый ресторан - Белгород»

№ п/п	Наименование показателя	Значение		Отклонение	
		на нач. года	на кон. года	Абс.	Отн.
1	Среднемесячная выручка, тыс. руб.	2777,83	2613,75	-164,08	94,09
2	Доля денежных средств в выручке	1,00	1,00	0,00	100,00
3	Среднесписочная численность работников, чел.	41,00	35,00	-6,00	85,37
4	Степень платежеспособности общая	2,84	2,59	-0,25	91,20
5	Степень платежеспособности по текущим обязательствам	0,40	0,46	0,06	115,00

6	Коэффициент покрытия текущих обязательств оборотными активами	3,17	1,12	-2,05	35,33
7	Собственный капитал в обороте	-4386	-5852	-1466	133,42
8	Доля собственного капитала в оборотных средствах	-1,26	-4,37	-3,12	346,83
9	Коэффициент автономии	0,73	0,77	0,04	105,48
10	Коэффициент обеспеченности оборотными средствами	1,26	0,51	-0,75	40,48
11	Коэффициент оборотных средств в производстве	0,11	0,11	0,00	100,00
12	Коэффициент оборотных средств в расчетах	1,15	0,40	-0,75	22,86
13	Рентабельность оборотного капитала, %	172,61	203,88	31,27	118,12
14	Рентабельность продаж, %	22,39	20,76	-1,63	92,72
15	Среднемесячная выработка на одного работника	67,75	74,68	6,93	110,23
16	Эффективности внеоборотного фонда	0,11	0,09	-0,02	81,82
17	Коэффициент инвестиционной активности	1,00	1,00	0,00	100,00

По итогам проведенного анализа можно сделать следующие выводы.

Среднемесячная выручка за анализируемый период уменьшилась на 164,08 тыс.руб и составила 2613,75 тыс.руб на конец года. Сокращение среднесписочной численности работников составило 6 чел.

Степень платежеспособности общая на протяжении анализируемого периода имел тенденцию к падению и уменьшился на 0,25 составив 2,59 мес. на конец 2018 г. Это может свидетельствовать об относительном повышении финансовой независимости предприятия и снижении финансовых рисков за счет уменьшения долгосрочных обязательств.

Степень платежеспособности по текущим обязательствам увеличилась: срок погашения задолженностей увеличился с 0,40 мес. в 2017 г. до 0,46 в 2018 г.

Коэффициент покрытия текущих обязательств оборотными активами снизился, т.е. текущие обязательства в 2017 г. покрывались оборотными средствами в 3,17 раза, а в 2018 г. - 1,12 раз. Уменьшение коэффициента свидетельствует о снижении уровня ликвидности активов и сокращении прибыли предприятия. При этом в рассматриваемом случае значительное уменьшение расчетного коэффициента произошло за счет снижения размера дебиторской задолженности предприятия с 2 890 тыс. руб. до 827 тыс. руб. Анализ баланса и отчета о финансовых результатах позволяет сделать вывод, что было произведено списание безнадежной ко взысканию дебиторской задолженности и отнесение ее к строке прочие расходы баланса.

Показатель коэффициента собственного капитала в обороте уменьшился с -4386 тыс. руб. до -5852 тыс. руб., что свидетельствует об уменьшении финансовой устойчивости предприятия.

Доля собственных оборотных средств в 2018 г. уменьшилась на 3,12 и на конец года составила -4,37, значит, заемных средств стало больше, предприятие стало менее устойчиво в финансовом отношении.

Коэффициент финансовой независимости (автономии), определяющий степень независимости предприятия от внешних источников финансирования и характеризующий долю собственных средств в балансе, увеличился в анализируемом периоде с 0,73 и до 0,77 (нормальным принято считать значение больше 0,5). Увеличение данного коэффициента является положительным фактором и свидетельствует об увеличении финансовой независимости предприятия.

Коэффициент обеспеченности оборотными средствами для ведения хозяйственной деятельности и своевременного погашения срочных (текущих) обязательств предприятия, уменьшился в рассматриваемом периоде с 1,26 и 0,51 или на 40,48%. Так как нормативное значение находится в интервале от 1,0 до 2,0, то можно судить о снижении эффективности использования предприятием своих активов.

Оборачиваемость товарно-материальных запасов не изменилась и составила 0,11 мес. как на начало, так и на конец года.

Коэффициент оборотных средств в расчетах снизился на 0,75 мес. и составил в отчетном году 0,40 мес., что говорит об увеличении скорости обращения оборотных активов организации, не участвующих непосредственно в производстве. Это приводит к повышению платежеспособности организации.

Рентабельность оборотного капитала за два года возросла с 172,61 % в 2017 г. до 203,88% % в 2018 г. т.е. он стал использоваться более эффективно.

На один рубль, вложенный в оборотные активы, предприятие стало получать в 2018 г – 2,04 руб. прибыли (вместо 1,73 руб. в 2017 г).

Рентабельность продаж, отражающая долю чистой прибыли в объеме продаж, снизилась на 1,63%, что является отрицательным фактором и составила 20,76% на конец года.

Среднемесячная выработка на одного работника увеличилась с 67,75 тыс. руб. в 2017 г. до 74,68 тыс. руб. в 2018 г., что говорит об эффективном использовании трудовых ресурсов на предприятии.

Эффективность внеоборотного капитала (фондоотдача) упала в отчетном году по сравнению с прошлым годом на 0,02 руб. и составила 0,09 руб., что говорит о снижении эффективности использования основных средств.

Коэффициент инвестиционной активности не изменился и составил 1,00 как на начало, так и на конец отчетного периода, что свидетельствует о том, что инвестиционная деятельность не является приоритетной.

Изложенное позволяет сделать вывод об определенной доле закрежденности предприятия и его функционировании за счет привлекаемых денежных средств, уменьшении оборотных активов предприятия (за счет уменьшения дебиторской задолженности в 2018 г.) на фоне уменьшения рентабельности продаж.

При этом на предприятии ведется работа по стабилизации возникшей ситуации, о чем свидетельствует оптимизация штата сотрудников, увеличение среднемесячной выработки на одного работника и увеличение рентабельности оборотного капитала.

В целом, ухудшение ряда показателей предприятия было обусловлено проведением списания безнадежной дебиторской задолженности, что указывает на неэффективно построенную претензионную работу на предприятии, также проведенный анализ показал снижение выручки предприятия.

Исходя из изложенного на предприятии рекомендуется оптимизировать претензионно-исковую работу с дебиторской задолженностью, снизить долю кредитных средств в балансе, повысить объемы продаж, возможно изменив маркетинговую стратегию предприятия.

Список литературы

1. Донцова Л.В., Никифорова Н.А. Анализ бухгалтерской (финансовой) отчетности. Практикум - 5-е изд., перераб. / Л.В. Донцова, Н.А. Никифорова – М.: Дело и сервис. —2016. — 356 с.
2. Бухгалтерская отчетность ООО «Быстрый ресторан - Белгород» за 2017-2018 гг.
3. Мазурова И.И. Методы оценки вероятности банкротства предприятия. Учеб. пособие / И.И. Мазурова, Н.П. Белозерова, Т.М. Леонова, М.М. Подшивалова. СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, — 2016. — 53 с.

ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ФИНАНСОВОГО АНАЛИЗА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Болотова Ирина Сергеевна
4 курс направление «Экономика»
bolotovairina99@bk.ru

Руководитель: к.э.н., доцент Ровенских Марина Викторовна

В условиях рыночной экономики любому предприятию необходимо проводить комплексный финансовый анализ своей деятельности для более точной и правильной оценки финансового состояния предприятия и принятия обоснованных управленческих решений. В процессе анализа изучаются абсолютные показатели финансовой отчетности предприятия за несколько периодов с использованием методов горизонтального, вертикального, факторного анализов; рассчитываются и исследуются относительные финансовые показатели. Результаты анализа позволяют увидеть имеющиеся проблемы в работе предприятия, а также выявить резервы для дальнейшего эффективного развития.

Объект исследования в работе - ООО «Оскол-пласт», занимающееся производством изделий пластика. Успешно занимаясь производственной и коммерческой деятельностью предприятие не уделяет достаточного внимания изучению финансовых показателей своей деятельности, что отрицательно сказывается на его репутации.

В работе предлагается следующий алгоритм проведения ООО «Оскол-пласт» финансового анализа своей деятельности (рис. 1). Источником информации анализа выступает финансовая отчетность предприятия.

Сам анализ проводится в несколько последовательных этапов. Показатели анализируются в динамике. Ряд показателей сравниваются с нормативными значениями.

Важным, по нашему мнению, является 6 этап, на котором прогнозируется вероятность банкротства предприятия, что позволяет оценить возможность возникновения проблем с платежеспособностью в ближайшей перспективе (период зависит от выбранной модели прогнозирования). Экономисты в своей практике широко используют различные отечественные и зарубежные модели, прогнозирования, полученные на основе многомерного дискриминантного анализа.

На заключительном этапе определяются мероприятия по улучшению финансового состояния предприятия, определяются дальнейшие пути развития и шаги по устранению выявленных проблем.

Для снижения трудоемкости расчетной работы анализ целесообразно автоматизировать, например с помощью программы Excel. Увязав между собой финансовую отчетность предприятия и расчетные таблицы можно быстро и оперативно получать информацию для принятия обоснованных решений.



Рисунок 1. Алгоритм анализа финансового состояния ООО «Оскол-пласт»

МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ, СФОРМУЛИРОВАННЫЕ НА ОСНОВАНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ КОМПЛЕКСНОЙ ДИАГНОСТИКИ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ

Полякова Е.В., доцент кафедры ЭУиОП,

Болотова И.С., студент 4 курса

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

В современной экономике каждый хозяйствующий субъект должен иметь информации о своем финансовом положении для анализа своего экономического состояния и возможности прогнозирования дальнейшего развития. Для получения информации о финансовом положении предприятие проводит финансовый анализ, который показывает имущественное положение предприятия, степень зависимости от заемных средств, возможность расплачиваться по своим обязательствам, наличие достаточного объема капитала для осуществления текущей деятельности и возможности инвестирования и другое. По итогам финансового анализа предприятие может разработать план мероприятий для увеличения итогового финансового результата. В данной статье нами рассмотрен комплекс мероприятий для стабилизации и улучшения финансового состояния хозяйствующего субъекта.

Предприятию необходимо следить за своей финансовой стратегией, для этого необходимо кроме внедрения новых технологий и методов управления изменять и данную стратегию развития в целом. Для этого нужно проводить следующие мероприятия, которые представим на рисунке 1.

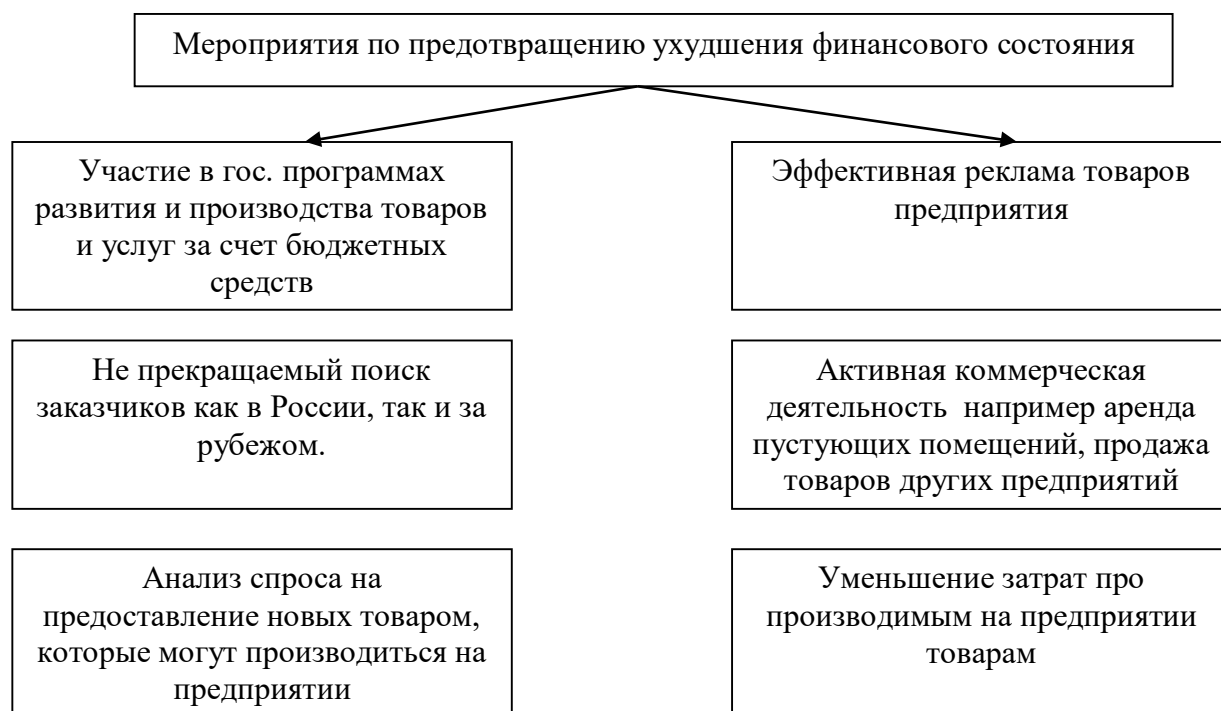


Рисунок 1 - Мероприятия по улучшению финансового состояния предприятия

Основным источником собственных средств на предприятии является прибыль. На изменение прибыли может повлиять рост расходов, которые будут выше доходов, что безусловно повлияет на устойчивость и платежеспособность предприятия.

Таким образом, для роста прибыли предприятию необходимо:

- увеличивать доходность операций от основной деятельности;
- осуществлять уменьшение расходов и оптимизировать финансовые потоки.

Для увеличения выручки на предприятие также могут быть использованы такие методы, как повышение цены на продукцию и роста производства.

Для определения правильной цены на предприятии необходимо изучать цены конкурентов на аналогичные товары, если же цены наоборот являются заниженными то следует увеличить себестоимость продукции. Это даст увеличение выручки и цены на продукцию на предприятии будут равны ценам конкурентов.

Определим основные резервы по увеличению суммы прибыли на предприятии на рисунке 2.

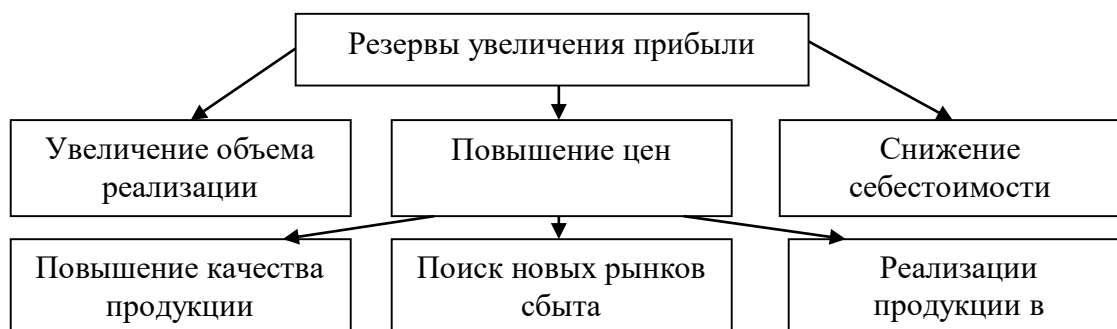


Рисунок 2 - Резервы увеличения прибыли

Снизить материальные затраты на предприятии можно с помощью выгодного контрагента, материальных запасов по более низким ценам, снижении транспортных расходов, покупки материалов, которые меньше расходуются, то сохраняют свойства более дорогих.

Предприятию необходимо следить за оборотными средствами, так как они должны формироваться за счет собственных средств, что будет говорить о благоприятном финансовом состоянии предприятия.

Предприятию следует использовать бюджетирование. Данное мероприятие поможет контролировать и планировать доходы и расходы предприятия. Необходимо вести внутренние документы о предельной величине брака, неликвидов, пересортицы с отнесение его к обороту предприятия.

Так же составлять ежемесячные отчеты о наличии основных средств, которые находятся в запасе и уже которые необходимо списать, что обеспечит бесперебойную работу предприятия. А так же данные отчеты помогут руководству предприятия иметь представление об оборудовании, которое требует замены на новое или требующее ремонта.

Для увеличения денежных потоков необходимо:

- увеличение объемов продаж
- снижение дебиторской задолженности

Для снижения дебиторской задолженности необходимо проводить следующие мероприятия, которые представим в таблице 1.

Таблица 1 - Мероприятия по уменьшению дебиторской задолженности

№п/п	Мероприятия
1	Контроль за соотношению дебиторской и кредиторской задолженностей. Превышение дебиторской задолженности может грозить финансовому состоянию предприятия, вследствие чего предприятию необходимо будет прибегать к заемных денежных средствам.
2	Необходимо ориентироваться на увеличение количества заказчиков. Это необходимо с необходимостью уменьшения риска неуплаты, которая значительная при наличии монопольного заказчика.

3	Контроль за состоянием расчетов по просроченным задолженностям. В условиях инфляции отсрочка платежа может привести к тому, что предприятия получит реально лишь часть стоимости продукции. Для устранения данной проблемы необходимо расширить систему авансовых платежей
4	Вовремя выявлять недопустимые виды дебиторской задолженности, такие как просроченный платеж свыше 6, 3, 1 месяцев.

Для стабильного уровня дебиторской задолженности предприятию необходим жесткий контроль над своевременностью оплаты. Так же необходимо для каждого кредитора создать определенный лимит, выше которого ему бы уже не давалась отсрочка платежа. Обязательно нужно проводить изучение финансового состояния дебиторов, что поможет предприятию быть уверенным в возвращении своих средств.

Для стимулирования можно предоставить постоянный покупателю скидки, наиболее привлекательным и действенным размером скидки является 10%.

Для любого хозяйствующего субъекта главной целью является рост чистой прибыли. Исходя из выше сказанного представим на рисунке 3 методы с помощью которых можно достичь увеличение роста чистой прибыли примерно на 30%.



Рисунок 3 – Методы достижения роста чистой прибыли на 30%

Новые направления продажи продукции, новая продукция все это поможет увеличить. Таким образом, исходя из представленной схемы можно сделать вывод, что правильно разработанные мероприятия по улучшению финансового состояния предприятия позволят увеличить прибыль предприятия, а постоянно проводимый на предприятии финансовый анализ позволит вовремя предотвратить негативные моменты.

Список литературы

1. Бариленко В.И. Комплексный анализ хозяйственной деятельности: / под ред. В. И. Бариленко. - М.: Издательство Юрайт, 2015. - 455 с.
2. Брендина Е.Е. Сущность и роль анализа финансово-хозяйственной деятельности предприятия в рыночных условиях. / Аллея науки. – т.7, - №6(22), - 2018 г., стр. 144-148.
3. Губертов Е.А., Грибкова Д.О. Экономическая сущность, принципы и задачи анализа финансового состояния предприятия. Территория науки. №6, - 2017г., - стр. 101-106.
4. Байбеков А.С. Сущность финансового анализа и его роль в принятии управленческих решений. Аллея науки. – т.4, - №10, - 2017 г., стр. 728-733.

ФОРМИРОВАНИЕ СТРАТЕГИЧЕСКОГО МАРКЕТИНГОВОГО ПЛАНА ОРГАНИЗАЦИИ

Брончуков А.С., студент 5 курса
Виноградская О.В., к.э.н, доцент

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Сегодняшняя динамично развивающаяся экономика приводит к тому, что фирмы и организации вынуждены постоянно эволюционировать, чтобы не остаться за бортом прогресса и бизнеса. Насыщение абсолютно всех рынков товарами в такой мере, что компаниям приходится буквально биться за покупателей, приводит к пониманию исключительной роли сбыта в деятельности фирмы. Продукция или услуга, произведенная фирмой, должна быть оптимальным образом продана: то есть, с учетом всех предпочтений и пожеланий клиентов, и с получением наибольшей выгоды. Поэтому главная задача любого предпринимателя – идеальным образом совместить желания клиентов и собственные производственные возможности.

В большинстве случаев производство и потребители продукции не совпадают ни во времени, ни в пространстве. Поэтому какими бы разнообразными потребительскими свойствами не обладал готовый продукт, на реальный коммерческий успех фирма может рассчитывать только при условии рационально организованного его (продукта) распределения и обмена, т.е. сбыта, цель которого удовлетворение человеческих нужд и потребностей

Именно поэтому система сбыта является одной из центральных во всей системе маркетинга, т.к. именно в процессе сбыта готовой продукции выясняется, насколько точными и удачными были использованные стратегии по продвижению товара на рынок. И если все оказалось так, как и было задумано, то покупатель обязательно заметит товар и прибыль – конечная цель любой предпринимательской деятельности – не заставит себя ждать.

Система сбыта товаров – ключевое звено маркетинга и своего рода финишный комплекс во всей деятельности фирмы по созданию, производству и доведению товара до потребителя. Собственно, именно здесь потребитель либо признаёт, либо не признаёт все усилия фирмы полезными и нужными для себя и, соответственно, покупает или не покупает ее продукцию и услуги. Производитель может разработать и выпустить качественный товар, максимально удовлетворяющий запросам целевого потребителя, разработать эффективную систему продвижения, но если товара не окажется в наличии в соответствующих магазинах в достаточном количестве, то потребитель приобретет товар конкурента, а предприятие, в свою очередь, не получит прибыль и не сможет дальше эффективно работать. Только тогда, когда предприятие оказывается способным дать потребителю, рынку то, что ему необходимо, по приемлемой цене, в нужном количестве, нужного качества, в нужное время и в нужном месте, появляются предпосылки для финансовой стабильности компании.

Сбытовая политика фирмы – организация оптимальной сбытовой сети для эффективных продаж производимых товаров (создание оптовой и розничной торговли, определение маршрутов товародвижения, организации транспортировки, хранения, системы снабжения, пунктов техобслуживания и выставочных залов, обеспечение эффективности товародвижения)[1].

Не стоит забывать при этом об эффективности рыночного поведения и развития фирмы. Самое важное в познании и удовлетворении потребностей покупателя – это изучать его мнение о товарах фирмы, конкурирующих товарах, проблемах и перспективах жизни потребителей. Только обладая этим знанием можно в наиболее полной мере удовлетворить запросы потребителей. И как раз именно этим должна заниматься фирма в рамках системы сбыта – там, где она ближе всего соприкасается с покупателем. Сбыт продукции для предприятия важен по ряду причин: объем сбыта определяет другие показатели предприятия

- величину доходов, прибыль, уровень рентабельности. Кроме того, от сбыта зависят производство и материально-техническое обеспечение.

Таким образом, в процессе сбыта окончательно определяется результат работы предприятия, направленный на расширение объемов деятельности и получение максимальной прибыли. Приспосабливая сбытовую сеть и сервисное обслуживание до и после покупки товаров к запросам покупателей, предприятие-производитель повышает свои шансы в конкурентной борьбе.

Выбор каналов распределения осуществляется на основе экономических критериев – сравнение объема реализации с затратами на создание и функционирование канала, с точки зрения возможностей контролировать деятельность канала распределения и адаптировать его под сбыт новых продуктов или работу на новых условиях [9].

Учитывая возможности и особенности процесса сбыта, его адресную направленность, маркетинговые программы всегда содержат несколько альтернативных моделей эффективной организации сбыта. В зависимости от особенностей продукции выбирают наиболее приемлемый вариант товародвижения, учитывая стоимость каждого канала товародвижения [6].

Немаловажным фактором, влияющим на выбор каналов сбыта, является характеристики самого товара: условия его хранения, транспортировки, сроков производства и поставки, характера потребления и т.д. Так, скоропортящиеся товары требуют коротких каналов, одежда и обувь – широких, товары производственного назначения – коротких, связанных с работой на заказ и т.п.

Некоторые экономисты относят к сбытовой политике и коммерческие вопросы: подготовку, проведение переговоров по сделкам купли-продажи, заключение контрактов, контроль за их исполнением и т.д. Этим вопросам предприниматели должны уделять самое пристальное внимание. Действенность и результативность оптимального построения и регулирования каналов товародвижения считается более эффективными, чем, например, ценовая политика.

Многие маркетологи мира, и в частности японские, подчеркивают первенство сбытовой политики в общей системе маркетинга, считая систему товародвижения сердцевинной всех маркетинговых усилий по повышению конкурентной позиции товара и фирмы на рынке [2].

На современном этапе рыночных отношений в нашей стране стимулирование сбыта продукции играет важную роль для успешной деятельности любого предприятия. Возросшая конкуренция вынуждает предприятия идти на все большие уступки потребителям и посредникам в сбыте своей продукции с помощью стимулирования. Кроме того, объективным фактором возрастания роли стимулирования является то, что эффективность рекламы снижается из-за растущих издержек и рекламной тесноты в средствах массовой информации. Поэтому все большее число предприятий прибегает к стимулированию сбыта, как к средству, которое может эффективно поддержать рекламную кампанию.

Список литературы

1. Афанасьев, М.П. Маркетинг: стратегия и тактика развития фирмы: учебник/ М.П. Афанасьев – М.: Издательский центр «Книга», 2016. – 304 с.
2. Багиев, Г.Л. Основы организации маркетинговой деятельности на предприятии: учебник / Г.Л. Багиев – СПб.: Обл. правл. ВНТОЭ, 2014. – 240 с.
3. Березин И.С. Маркетинг и исследование рынков: учебник/ И.С. Березин. – М.: Русская деловая литература, 2015. – 416 с.
4. Березин И.С. Проведение массовых опросов // Маркетинг и маркетинговые исследования в России, 2016. – № 5. – С. 32.

5. Березина, Е.А. Стимулирование сбыта как источник повышения экономической эффективности деятельности предприятия / Е. А. Березина // МНИЖ. - 2015. - №2-3 (33). - С.16-17.
6. Дихтль, Е.А. Практический маркетинг: учебное пособие / Е. А. Дихтль, С. М. Ервин, Х. В. Херагин – М.: Высшая школа, 2015. – 140 с.
7. Дормидонтов А.В. Сегментация рынка и выбор целевых сегментов рынка сбыта предприятия / А.В. Дормидонтов // Комплексные проблемы развития науки, образования и экономики региона: Научно-практический журнал Коломенского института (филиала) МГМУ (МАМИ). - 2017. - № 1 (4). - С. 110-112.
8. Дорошев, В. И. Введение в теорию маркетинга: учебник / В. И. Дорошев. – М.: ИНФРА, 2014.- 258с.
9. Дурович, А.П. Маркетинг в предпринимательской деятельности / А.Н. Дурович - М.: НПЖ «Финансы, учет, аудит», 2015. - 225 с.
10. Завьялов, П.С. Формула успеха: маркетинг: учебник/ П.С. Завьялов, В.Е. Демидов – М.: ЮНИТИ, 2016. -387 с.

ОБЗОР ТЕОРЕТИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ И КЛАССИФИКАЦИЯ ДЕБИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТИ

Бурцева М.А., студентка 4 курса

Демидова Е.Г., к.э.н., доцент

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Дебиторская задолженность представляет собой одним из главных источников формирования денежных потоков платежей и отображается в составе активов в бухгалтерской отчетности, так как является частью имущества компании, принадлежащую ей по праву, но находящуюся у других хозяйствующих субъектов [1].

В теории существует множество понятий дебиторской задолженности.

Так, дебиторская задолженность, по мнению Хисматуллина Л. Ф., является основным ресурсом создания денежных потоков платежей и отражается в структуре активов в бухгалтерской отчетности, значит представляет собой долю собственности предприятия, которая принадлежит организации законодательно, однако, данная доля находится у прочих хозяйствующих субъектов. Также, опираясь на мнения автора, можно сказать, что в скором времени задолженность обязуется оплатить организация денежными средствами или поставкой товаров, оказанием услуг, выполнением работ. [2]

Обратим внимание на п. 1 ст. 307 Гражданского кодекса Российской Федерации, где понятие обязательства определяется так: "В силу обязательства одно лицо (должник) обязано совершить в пользу другого лица (кредитора) определенное действие, как то: передать имущество, выполнить работу, уплатить деньги и т.п., либо воздержаться от определенного действия, а кредитор имеет право требовать от должника исполнения его обязанности" [3].

В настоящее время множество авторов по-разному трактуют сущность дебиторской задолженности. В таблице 1 представлено несколько определений понятия дебиторской задолженности [4, 5, 6, 7].

В своей работе Дибеева М.Р. и Грошев А.Р. упоминают о том, что условия, касающиеся напрямую собственности организации к контрагентам, неоплаченные товары, выполненные работы, оказанные услуги и прочее, являются наиболее распространенными и классическими примерами дебиторской задолженности [8].

Таблица 1 – Определения авторов относительно дебиторской задолженности

Автор	Предлагаемое определение
Иванова О.Е., Солдатова Л.И.	Дебиторская задолженность — это комплексная статья, которая включает расчеты: спокупателями и заказчиками; с прочими дебиторами; с учредителями по взносу в уставный капитал; по выданным авансам; по векселям к получению.
Гужавина Н.А., Кибенко В.А.	Дебиторская задолженность – это отраженные на счетах расчетов обязательства перед предприятиями сторонних лиц – покупателей работников, займополучателей, бюджета.
Бычкова Н.С	Дебиторская задолженность – это в состав активов организации ее имущественные требования к другим юридическим и физическим лицам, должниками.
Илюшин В.Е., Балабаева Ю.А	Дебиторская задолженность представляет собой вложение и способ расширения продажи в кредит с целью увеличения объема реализации и собственного капитала.

Другими словами, дебиторская задолженность – задолженность покупателей за приобретённую продукцию, подотчетных лиц за выданные им под отчет денежные суммы и другое.

Следова А.А. отмечает, что дебиторская задолженность представляет собой долю собственности предприятия и исполняет одну из главных ролей в финансовой устойчивости

организаций. На величину дебиторской задолженности влияют такие факторы, как условия расчета с покупателями и заказчиками, последующая оплата за проданные товары, выполненные работы или оказанные услуги, а также политика управления дебиторской расчетно-платежная дисциплина.

Автор в своем исследовании раскрывает классификацию дебиторской задолженности, которые представлены в таблице 2.

Дибеева М.Р. и Грошев А.Р. в своей статье предлагают классифицировать дебиторскую задолженность в соответствии со сроками давности:

- текущая дебиторская задолженность;
- долгосрочная дебиторская задолженность;
- безнадежная дебиторская задолженность (текущая дебиторская задолженность, по поводу которой существует уверенность о ее невозврате должником или по которой истек срок исковой давности) [9].

Таблица 2 – Классификация дебиторской задолженности

Классификация	Виды
По срокам:	краткосрочная; долгосрочная.
По факту поступления срока платежа:	просроченная; дебиторская задолженность срок оплаты, которой на момент составления баланса не наступил, такие долги у организации считаются небезнадежными.
По видам дебиторской задолженности	за товары, работы, услуги; по выданным авансам подотчетным лицам; по расчетам с бюджетом (возникает в случае переплаты налогов или сборов); расчеты с прочими дебиторами и кредиторами.
По статьям бухгалтерского баланса:	долги покупателей и заказчиков; неоплаченные доли капитала; расходы будущих периодов; долги дочерних организаций; прочие дебиторы.
По степени ликвидности:	текущая; реструктуризированная; исковая; мораторная; мертвая.
По степени обеспечения:	обеспеченная; необеспеченная. В качестве обеспечения дебиторской задолженности может быть: поручительство; банковская гарантия; залог; неустойка и другие.

Опираясь на всё вышесказанное, а также при изучении различных определений и классификаций дебиторской, можно сделать вывод, что одной из составляющих оборотного капитала предприятия является дебиторская задолженность. Она появляется тогда, когда поставлен товар, выполнена работа или оказана услуга, однако, денежные средства не перечислены на счет компании и конкретно сам платеж откладывается на определенный период времени.

Список литературы

- 1 Следова А.А., Понятие и виды дебиторской задолженности // Актуальные вопросы экономики и менеджмента в агропромышленном комплексе. – 2019. – с. 99-102
- 2 Хисматуллина Л. Ф., Теоретические основы организации учёта дебиторской задолженности и основные направления оптимизации учёта дебиторской задолженности // Аллея науки. – 2018. - № 4 (20). – с. 235-238
- 3 Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая): Федеральный закон от 30.11.1994 № 51-ФЗ (ред. от 29.12.2017).
- 4 Иванова, О.Е., Солдатова, Л.И. Экономические организации как сфера формирования затратного механизма // EuropeanSocialScienceJournal. — 2012 — № 12—1 (28). — с. 278—285.
- 5 Гужавина Н.А., Кибенко В.А., Характеристика ключевых подходов к управлению дебиторской и кредиторской задолженностью организации. // Молодой ученый. — 2017 — № 13 (147). — с. 268—270.

6 Бычкова Н.С., Анализ и управление дебиторской и кредиторской задолженностью: ключевые подходы // В сборнике: Бухгалтерский учет, внутренний контроль и анализ: перспективы развития в условиях информационно-цифрового пространства / Сборник научных трудов; под редакцией В.В. Плотниковой. - 2018 — с. 18—23.

7 Илюшин В.Е., Балабаева Ю.А., Характеристика ключевых подходов управления дебиторской и кредиторской задолженностью организации. // Ученые записки Тамбовского отделения РoСМУ. — 2015 — №4. — с. 138—143.

8 Дибеева М.Р., Грошев А.Р., Управление дебиторской задолженностью: учет и контроль // Вестник науки и образования. – 2019 - № 3-1 (57). – с. 22-25

9 Дибеева М.Р., Грошев А.Р., Дебиторская задолженность компании: сущность и значение // Вестник науки и образования. – 2019 - № 3-1 (57). – с. 26-29

СУЩНОСТЬ КРЕДИТНО-ДЕНЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ

Васютина А.Р., студентка 1 курса

Кобзева А.Г., доцент, к.э.н.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Денежно-кредитная политика – это политика, нацеленная на реализацию мер в области денежного обращения и кредитования.

Главная задача денежно-кредитной политики состоит в обеспечении такого уровня экономики, для которого характерна полная занятость и ценовая стабильность. Высшей целью денежно-кредитной политики считается обеспечение экономического роста при низкой инфляции.

Иерархию целей и инструментов денежно-кредитной политики можно представить следующим образом.

Генеральные цели:

- а) абсолютная занятость;
- б) экономический рост;
- в) ценовая стабильность;
- г) сбалансированный платежный баланс.

Промежуточные цели:

- а) регулирование денежной массы;
- б) стабильный курс национальной валюты;
- в) соответствующая величина ключевой ставки.

Инструменты:

- а) кредитные лимиты; прямое регулирование процентной ставки;
- б) операции на открытом рынке.
- в) изменение ключевой ставки;
- г) изменение ставки обязательных резервов.

Генеральные цели реализуются как важнейшие направления экономической политики. Промежуточные цели связаны с работой Центрального банка и их достижение обеспечивается с помощью косвенных инструментов.

Рассмотрим инструменты косвенного регулирования денежной системы.

Обязательный резерв – это доля депозитов, которую коммерческие банки должны хранить в качестве беспроцентных депозитов в Центральном банке (формы хранения могут варьироваться в зависимости от страны). Ставки обязательных резервов отличаются по величине в зависимости от видов депозитов (например, для срочных депозитов они ниже, чем для депозитов до востребования), а также в зависимости от объема банков (для небольших банков они как правило ниже, чем для крупных). Обязательные резервы выполняют не столько функцию страхования вкладов (эту функцию выполняют специализированные финансовые учреждения, которым банки отчисляют определенный процент от депозитов), сколько работают для реализации контрольно-регулятивных функций Центрального банка, а еще для обеспечения межбанковских расчетов.

Банки также могут хранить избыточные резервы – некоторые суммы сверх обязательных резервов, к примеру, на неожиданные случаи повышенного спроса на ликвидные средства.

Следующим инструментом денежно-кредитного регулирования считается изменение ключевой ставки, по которой Центральный банк выдает кредиты коммерческим банкам. В случае если ключевая ставка увеличивается, то размер заимствований у Центрального банка минимизируется, а значит, операции коммерческих банков по предоставлению ссуд уменьшаются. Не считая того, при получении более дорогостоящего кредита, коммерческие банки увеличивают собственные ставки по ссудам. Волна сжатия кредитов и удорожания

средств распространяется по всей системе. Предложение денег в экономике сокращается. Понижение ключевой ставки работает в обратном направлении.

Ещё один метод денежно-кредитной политики – операции на открытом рынке. Он широко используется в странах с развитым рынком ценных бумаг и затруднен в государствах, где фондовый рынок находится в процессе формирования. Данный инструмент денежно-кредитного регулирования подразумевает покупку и продажу Центральным банком государственных ценных бумаг. Чаще всего это краткосрочные государственные облигации.

Когда Центральный банк приобретает ценные бумаги у коммерческого банка, он увеличивает сумму на резервном счете этого банка (иногда на специальном счете коммерческого банка в Центральном банке для этих операций), в соответствии с этим, банковская система получает вспомогательные "высокоемкие средства" и начинает процесс мультипликативного расширения денежной массы. Масштаб экспансии находится в зависимости от того, в каком соотношении прирост денежной массы распределяется на наличные деньги и депозиты: чем больше денег поступает в качестве наличных денег, тем больше денег поступает в кассу, тем меньше масштабы денежной экспансии. В случае если Центральный банк реализует ценные бумаги, то процесс идет в обратном направлении.

Следовательно, влияя на денежную базу при помощи операций на открытом рынке Центральный банк регулирует размер денежной массы в экономике.

С помощью перечисленных инструментов, Центральный банк реализует цели денежно-кредитной политики: поддержание конкретного уровня денежной массы (жесткая денежно-кредитная политика) или же процентных ставок (гибкая денежно-кредитная политика).

Современная банковская система России - это новая система, становление которой обусловлено появлением и формированием рыночной экономики.

Центральный банк считается ключевым звеном банковской системы государства.

Название банка отображает его роль в кредитной системе любой страны: Центральный банк становится центром кредитной системы. Создание центрального эмиссионного банка было обосновано концентрацией и централизацией денежных средств, переходом к единой национальной денежной системе. Ключевая обязанность Центрального банка в рыночной экономике заключается в защите ценности и покупательной способности денег и в содействии нормальному функционированию финансовых рынков [1].

Функции, которые выполняет Центральный Банк Российской Федерации:

1) совместно с правительством Российской Федерации создать и воплотить в жизнь единую государственную денежно-кредитную политику, нацеленную на защиту и обеспечение стабильности курса рубля;

2) осуществлять государственную регистрацию кредитных организаций и осуществлять надзор за их деятельностью;

3) регулировать прохождение валюты, определять порядок расчетов с зарубежными государствами;

4) устанавливать правила осуществления платежей в стране, проведения банковских операций, ведения бухгалтерского учета и отчетности для банковской системы;

5) эмиссия денежных средств;

6) быть кредитором для кредитных организаций, осуществлять систему рефинансирования.

В любой стране Центральный банк владеет монополией на выкуп находящихся в обращении банкнот. Банкноты являются единственным законным платежным средством. В РФ, как и во многих странах мира, в современной денежной статистике применяются следующие денежные агрегаты:

M_0 = наличные деньги в обращении (монеты, банкноты).

M_1 = M_0 + чеки, вклады до востребования (в том числе банковские дебетовые карты), остатки средств в национальной валюте на расчетных счетах организаций, текущих и иных

счетах до востребования населения, нефинансовых и финансовых (кроме кредитных) организаций.

$M2 = M1 +$ срочные вклады.

$M3 = M2 +$ сберегательные вклады, сертификаты и государственные облигации.

$L = M3 +$ портфель государственных ценных бумаг, небанковских держателей[2].

Следует отметить, что помимо того, что наличные средства составляют небольшую часть общей денежной массы в стране, они считаются важной частью денежной массы в экономике. Выпуская купюры и регулируя обязательные резервы коммерческих банков, Центральный банк держит под контролем динамику и стоимость кредитов в экономике государства.

Политика Центрального банка считается необходимой частью макроэкономического регулирования, направленного на достижение экономического подъёма, а ещё низкого уровня безработицы и инфляции.

Главная задача, которую Центральный банк реализует в области денежно-кредитной политики заключается в обеспечении покупательной способности денежной единицы и производительности системы денежных расчетов.

Список литературы

1. Экономическая теория. Макроэкономика-1, 2. Метаэкономика. Экономика трансформаций [Текст] : учебник / Под общ. ред. проф. д. э. н. Г.П. Журавлевой. - 3-е изд. - М. : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2016. - 920 с.

2. Макроэкономика [Текст] : учебник для бакалавриата / Под ред. С.Ф. Серegiной. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2015. - 527 с.

НАПРАВЛЕНИЯ СТРУКТУРИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ОБОРОТНОГО КАПИТАЛА С ЦЕЛЬЮ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УЧЕТА

Винникова А.В., студент 4 курса

Демидова Е.Г., к.э.н., доцент

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Оборотный капитал, как наиболее мобильная часть активов, участвует в процессе производства и является одним из основных аспектов управления на предприятии. В организации должна быть построена эффективная и действенная система бухгалтерского учета и анализа использования оборотного капитала, которая служит основой для принятия эффективных и экономически обоснованных управленческих решений по оптимизации и нормализации работы организации. Бухгалтерский учет и анализ оборотных средств призван предоставлять управляющей подсистеме организации необходимую достоверную и своевременную информацию о наличии и достаточности собственного оборотного капитала, об изменении его состава и структуры, скорости оборота и эффективности использования, что во многом предопределяет экономическое состояние организации и его финансовую устойчивость [1].

Для бухгалтерского учета и анализа отличительной особенностью является подход к учету и анализу отдельных статей оборотных средств. Основные задачи, которые решает бухгалтерский учет и анализ в отношении некоторых элементов оборотного капитала представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Задачи бухгалтерского учета и анализа отдельных элементов оборотного капитала

Группа оборотных средств	Задачи бухгалтерского учета и анализа
Запасы	Рассмотреть эффективность применения материальных ресурсов, затраты на их приобретения, выработать стратегию по эффективному использованию материальных запасов, а также минимизации расходов, связанных с хранением, пополнением и нехваткой запасов
Незавершённое производство	Рассмотреть затраты, входящие в состав НЗП: затраты на сырье и материалы, трудовые затраты и накладные расходы.
Денежные средства	Изучить источники поступления денежных средств, разработать экономически выгодные варианты вложения денежных средств
Дебиторская задолженность	Рассмотреть затраты, связанные с образованием дебиторской задолженности. Дать оценку уровня и состава дебиторской задолженности

Таким образом, можно заключить, что оборотные средства имеют различия по своему составу, структуре и назначению. Детальный и глубокий их учет и анализ имеет большое значение при принятии управленческих решений по оптимизации и рациональному использованию оборотного капитала [2].

Эффективный бухгалтерский учет и анализ оборотного капитала организации позволяет:

- учитывать, анализировать затраты, управлять затратами;
- планировать движение денежных средств;
- корректно планировать и контролировать выполнение финансовых показателей;
- оптимизировать величину запасов и долю незавершенного производства;
- снижение объема оборотных средств в сфере обращения и др.

По структуре баланса выделяют следующие статьи оборотного капитала, представленные на рисунке 1:

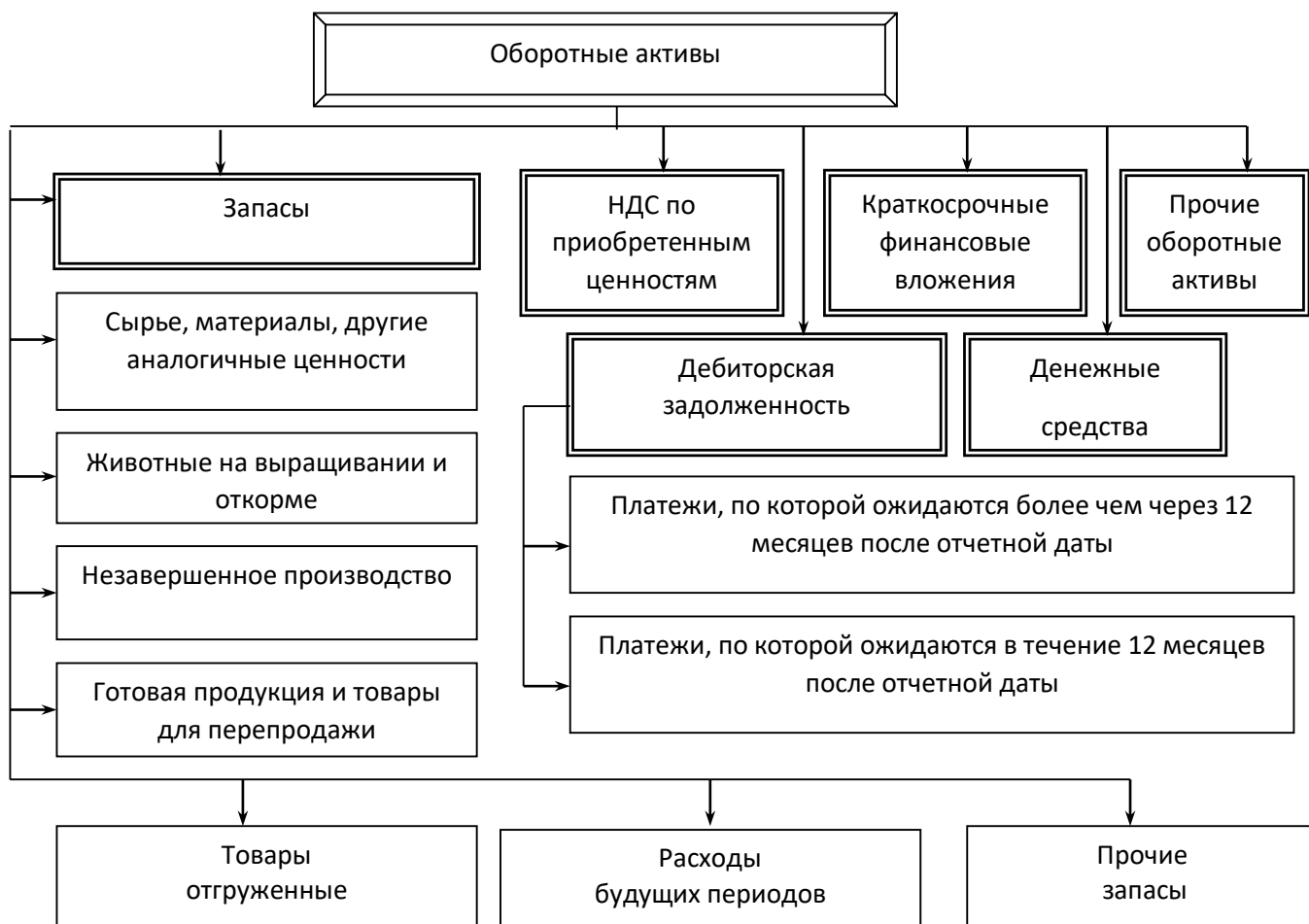


Рисунок 1 – Схема оборотного капитала по структуре бухгалтерского баланса

По степени ликвидности или по скорости превращения в денежные средства оборотные активы делятся на группы, которые представлены на рисунке 2.

Набор признаков аналитики для бухгалтерского учета, подлежащих идентификации, определяется на основании кодов счетов бухгалтерского учета. Данные первичных документов о стоимостных характеристиках объектов учета подлежат одновременной регистрации в бухгалтерской учетной подсистеме и подсистеме фактического учета [3].



Рисунок 2 – Группировка оборотных активов по степени ликвидности

Поэтому система бухгалтерского учета оборотного капитала начинает формироваться на стадии отражения наличия и движения элементов оборотного капитала соответствующими бухгалтерскими записями [4].

Таким образом, основной задачей бухгалтерского учета оборотных средств является формирование полной и достоверной информации о таких активах, необходимой соответствующим пользователям. Регламентированный отечественным законодательством порядок учета в достаточной мере соответствует предъявляемым требованиям формирования учетной информации и организован согласно принципам теории бухгалтерского учета.

Список литературы

1. Лытнева Н.А. Особенности анализа оборотных активов // Консультант бухгалтера. – 2013. – №8. – С. 12.
2. Бугорская А.Ю. Сущность и особенности учета оборотного капитала организации//В сборнике: Актуальные вопросы развития современного общества Сборник научных статей 8-ой Международной научно-практической конференции. 2018. С. 60-64.
3. Васильева Ю.В., Андреева Т.В. Организация аудита оборотных активов предприятия и совершенствование их учета//Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2017. № 5-5. С. 139-142
4. Воробьева Л.Д. Проблемы учета оборотных активов // Главбух. – 2015. – №5 – С. 93.

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ МАРКЕТИНГОВЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Гаврюшина О.П., студентка 4 курса

Кобзева А.Г., доцент, к.э.н.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Всем нам известна простая истина, что товар сложно произвести, но в современных условиях рынка и высокого уровня конкуренции предприятия сталкиваются и с проблемой сбыта своей продукции. Особенно актуальна данная проблема для кондитерской отрасли: на современном рынке представлено огромное множество как отечественных, так и зарубежных производителей кондитерских изделий. Поэтому, чтобы обойти конкурентов предприятиям следует использовать весь инструментарий маркетинга. Как известно, одним из наиболее действенных инструментов является упаковка товара, которая привлекает внимание потенциальных потребителей [1].

Упаковка товара – ключевой элемент маркетинга и своего рода финишный этап деятельности предприятия по созданию, производству и доведению товара до потребителя [2]. Собственно, именно здесь потребитель либо признаёт, либо не признаёт все усилия организации полезными и нужными для себя и, соответственно, покупает или не покупает продукцию. Именно поэтому тема для написания данной статьи является актуальной для современных условий хозяйствования.

Основная цель данной работы – исследование теоретических положений и разработка практических рекомендаций по совершенствованию тароупаковочных средств на предприятии. Реализация поставленной цели потребовала решения следующих исследовательских задач: изучить теоретические аспекты значимости упаковки кондитерских изделий, исследовать структуру российского рынка упаковки, а также рассмотреть производство важнейших видов картонно-бумажной тары. На основе полученных данных предложен ряд рекомендаций для улучшения сбыта готовой продукции посредством улучшения упаковочных материалов.

Упаковка – вместилище или оболочка товара. Непосредственное вместилище продукта – внутренняя упаковка. Например, для кондитерских изделий внутренней упаковкой служит этикетка, в которую они первоначально завернуты. Внешняя упаковка – материал, который служит дополнительной защитой для внутренней упаковки. Это может быть художественный пакет, куда кондитерские изделия могут быть помещены, а также это может быть коробка или банка. Наконец, для перемещения кондитерских изделий от производителя к потребителю нужна специальная транспортная упаковка – тара, которая позволяет погрузить и разгрузить, складировать и перемещать товар.

В настоящих условиях хозяйствования увеличивается розничный товароборот, как следствие растет и рынок упаковки. Упаковка стала наиболее важным, приоритетным элементом продукции в экономике развитых стран мира [3].

По данным всемирной упаковочной организации (WPO) российский рынок упаковки входит в десятку крупнейших мировых рынков. Структура отечественного рынка упаковки отражена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Структура российского рынка упаковки

Как видно из диаграммы на рынке лидирует картонная и бумажная упаковки (36%), а также гибкая упаковка (20%). На рынке потребительской упаковки, разумеется, превалирует гибкая упаковка, а также упаковка из гофропродукции, ведь она является одной из наиболее привлекательных сегментов упаковочного производства в настоящее время.

Рассмотрим более подробно производство гофропродукции в Российской Федерации за 2016-2018 гг. (таблица 1).

Таблица 1 – Производство важнейших видов картонно-бумажной тары, тыс.т [4].

Показатель	2016 год	2017 год	2018 год	Изменения 2018/2016 гг.	
				значение	%
1	2	3	4	5	6
Ящики и коробки из гофрированной бумаги или гофрированного картона	2019	2218	2440	421	20,85
Ящики и коробки складывающиеся из нагофрированной бумаги или нагофрированного картона	315	329	449	134	42,54

Анализ показал, что производство важнейших видов картонно-бумажной тары неуклонно растет. За три года производство ящиков и коробок из гофрированной бумаги возросло на 421 тыс. т или на 20,85%. Если говорить про ящики и коробки из нагофрированной бумаги здесь также наблюдается положительная тенденция: с 2016 г. по 2018 г. производство возросло на 134 тыс. т или на 42,54%. Восстановление наиболее значимого сегмента позволяет сделать вывод о том, что в приоритете восстановление производства гофрокартона в целом. К факторам восстановления можно отнести: изменение потребительских предпочтений, а

также маркетинговое позиционирование (т.е. у потребителей становится в приоритете экологичная упаковка из натуральных материалов).

Индустрия упаковки с течением времени постоянно меняется: новые стили и оформление приходят и уходят, потребности и желания потребителей меняются, а предприятия всегда ищут эффективный способ продвижения товаров на своих рынках, особенно с помощью упаковки.

Поэтому, упаковка кондитерских товаров – область, где креативность и творческий энтузиазм не только уместны, но и необходимы. Изделия должны быть яркими и оригинальными, максимально выделяться на полках и привлекать потребителя с помощью необычного дизайна. Использование игровых элементов заинтересует не только детскую аудиторию, но и взрослых покупателей.

При этом, следует помнить, что упаковка кондитерских изделий должна составлять не менее 40% от стоимости конфет [1]. Необходимо учитывать эту составляющую от начального этапа разработки кондитерского ассортимента предприятия. Значит, упаковка должна точно соответствовать товару и ассоциациям с этим товаром: не стоит дешевый товар упаковывать в дорогую оболочку.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что грамотная упаковка является важной составляющей дальнейшего успеха сладкого товара. Тщательное изучение покупателей, необычный дизайн тароупаковочных материалов, который выделяет продукцию предприятия на полках в магазине, способствует увеличению объемов продаж кондитерских изделий и в перспективе расширению рынка сбыта. Грамотно упакованная продукция - залог успеха любого предприятия.

Список литературы

1. Кобзева А.Г., Гаврюшина О.П. Роль и значение тароупаковочных средств в маркетинговой деятельности предприятия // Материалы межрегиональной научно-практической конференции (14-15 ноября 2019 года), редкол.: Мамонтова С.В. (отв. ред.); Юго-Зап. гос.ун-т., в 2-х томах, Том 2, Курск: Юго-Зап. гос. ун-т, 2019. - 485 с.
2. Котлер Ф. - Маркетинг менеджмент. – СПб: Питер Ком, 2017. – 896 с. (Серия «Теория и практика менеджмента»).
3. Пометун А. - Маркетинг по любви. – Москва: Эксмо, 2019 – 322с.
4. Промышленное производство в России. 2019: Стат.сб./Росстат. – П 81 М., 2019. – 286 с.

РАВНОВЕСИЕ СПРОСА И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ДЕНЕГ НА ДЕНЕЖНОМ РЫНКЕ

Глаткая А.О., студентка 1 курса

Кобзева А.Г., доцент, к.э.н.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Деньги являются необходимым активным элементом и неотъемлемой частью экономической деятельности общества, отношений между различными участниками рынка. Деньги в современном мире создают основу для большинства экономических отношений, делая невозможным представление о функционировании рыночной экономики без них. Современная экономика и человеческая жизнь немыслимы без денег. Каждый день мы приобретаем различные товары и услуги за наличные, размещаем их в банках для накопления, используем их для оплаты проезда, заимствования и уплаты налогов. Очевидно, что деньги нужны, и это не просто важно для среднего человека, который использует их для удовлетворения личных потребностей. Они нужны другим хозяйствующим субъектам - компаниям и государству. Первые будут использовать деньги для ведения бизнеса и получения прибыли, а государство будет использовать их главным образом для регулирования экономики страны. Различные варианты использования денег делают их особенно важными и ценными для всех участников рынка[1].

В 1992-1993 годах ЦБ РФ вынужден был прибегнуть к масштабному прямому кредитованию крупных предприятий реального сектора, которые оказались на грани банкротства из-за обесценения денежных средств, падения валютного курса рубля, нарушения межхозяйственных связей. Деньги направлялись в реальный сектор, но из-за растущей инфляции и оттока денег на валютный рынок реальный сектор по-прежнему страдал от серьезной нехватки платежных средств.

С конца 1994 года до середины 1998 года рынок государственных облигаций (РГО) быстро рос. Денежная база менялась центральным банком с целью поддержания спекулятивного рынка ценных бумаг, который должен не только финансировать дефицит бюджета, но и выводить спекулятивный капитал с валютного рынка, относительно стабилизировать обменный курс и остановить быстрый рост цен. Центральный банк выступил в качестве конечного и наиболее важного покупателя государственных облигаций, однако предложение государственных облигаций было настолько велико и быстро росло, что спрос (включая спрос со стороны Центрального банка) не последовал за предложением, доходность облигаций превысила все разумные пределы и, следовательно, ставка была неприемлемой. Реальный сектор, не получив необходимых платежных средств (которые циркулировали на спекулятивных рынках), пошел на бартер, компенсируя обязательства, создав многочисленные денежные заменители. Вопреки мировой практике, операции Центрального банка Российской Федерации на рынке ценных бумаг в то время не решали проблему обеспечения банков запасами ликвидности и регулирования процентных ставок. С 1997 года они также прекратили поддержку бюджета, поскольку расходы на обслуживание внутреннего долга превысили доходы от выпущенных государственных облигаций.

Крушение спекулятивного рынка в 1998 году, несмотря на ряд болезненных последствий, тем не менее способствовал относительному восстановлению денежной системы. Обвал РГО изменил объем денежной массы. В 1998-1999 гг. для совершенствования банковской системы Центральный банк использовал эмиссию для кредитования коммерческих банков, пополнения их резервов, что способствовало снижению процентных ставок и расширению кредитования экономики.

Приток иностранной валюты в страну и постепенное увеличение валютных резервов в 2000-2005 годах означало, что монетизация иностранной валюты была основным источником

увеличения денежной массы. Основной поток денежной массы теперь направлялся в реальный сектор, что способствовало нормализации платежей и расчетов в экономике.

В годы, последовавшие за кризисом, изменения в управлении центральным банком были направлены на улучшение банковской системы. В 1999-2000 годах значительная часть эмиссии центрального банка (до 1/3) использовалась для поддержания ликвидности коммерческого банка. С 2001 года, когда ситуация в банковской системе стабилизировалась, денежная масса в виде банковских кредитов постепенно уменьшалась. В то же время, неуклонно растет доля эмиссии ЦБ, направляемая непосредственно в реальный сектор экономики, что способствует нормализации платежей и расчетов в сфере текущих трансакций.

В середине 1990-х годов доля бартерных операций в экономике, по оценкам, достигала 50% внутрихозяйственных продаж. В первой половине 2011 года, согласно официальной статистике, доля бартера составляла всего 0,2% от суммы оплаченных продуктов, что вполне приемлемо для здоровой экономики.

Таким образом, в долгосрочном периоде, а именно с 1992 по 2010 годов, в соответствии с кейнсианской теорией денег в нашей стране преобладали транзакционные мотивы спроса на деньги.

Характерными чертами денег в различных моделях экономики являются:

- повышение экономической активности;
- стимулирование роста производства и снижения себестоимости выпуска продукции;
- формирование взаимосвязи денежных расходов с денежными поступлениями, что повышает заинтересованность работников, компаний, государственных учреждений в увеличении денежных поступлений в результате увеличения производства и эффективного использования ресурсов;
- удовлетворение потребностей посредством приобретения товаров и услуг[2].

Итак, в механизме денежного рынка решающую роль играет спрос на деньги. Это желание хозяйствующих субъектов иметь в некоторый момент определенный запас денег. Спрос на деньги может формироваться под влиянием многих факторов, среди которых выделяют: изменение объема ВВП, уровня цен, скорости обращения денег, процентной ставки и т. д. Точное прогнозирование спроса на деньги не только сложно, но иногда просто невозможно.

Список литературы

1. Экономическая теория. Макроэкономика-1, 2. Метаэкономика. Экономика трансформаций [Текст] : учебник / Под общ. ред. проф. д. э. н. Г.П. Журавлевой. - 3-е изд. - М. : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2016. - 920 с.
2. Макроэкономика [Текст] : учебник для бакалавриата / Под ред. С.Ф. Серегиной. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2015. - 527 с.

АКТУАЛЬНЫЙ ЛИЗИНГ: С ПРОШЛОЙ ЭРЫ ДО НАШИХ ВРЕМЕН

Горобец С.Н., студент 4 курса

Демидова Е.Г., к.э.н., доцент

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

На территории РФ термин лизинг стал употребляться сравнительно недавно и, возможно, это обстоятельство послужило причиной того, что лизинг считают новым рыночным продуктом. Однако, по мнению историков экономических отношений, лизинговые сделки были известны еще во времена, предшествовавшие IV веку до н. э. Так, глиняные таблички, обнаруженные в шумерском городе Ур, содержат сведения об аренде сельскохозяйственных орудий, земли, водных источников, волов и других животных. Они рассказывают о храмовых священниках-арендодателях, заключавших договоры с местными фермерами, т.е. идея разделения владения и собственности, и возможности извлекать выгоду из владения, известна с давних времен [1].

Первая в мире зарегистрированная лизинговая компания - BirminghamWagonCompany была основана 20 марта 1855 года в Бирмингеме - сдавала в лизинг на срок в 5-8 лет железнодорожные вагоны для перевозки угля и различных минеральных ресурсов. В 40-е годы XIX века в связи с развитием промышленности в Великобритании увеличением производства различных видов оборудования возросло и количество товаров, сдаваемых в лизинг.

Однако не только в Европе, но и в США также обозначился спрос на финансирование аренды различных видов техники и оборудования. Первый зарегистрированный арендный договор персональной собственности был отмечен в Северо-американских Соединенных Штатах в начале XVIII века, когда члены гильдии получили по нему в аренду лошадей, фургоны и коляски.

Первое известное употребление термина «лизинг» относится к 1877 году, когда в США телефонная компания «Белл» (Bell) приняла решение не продавать свои телефонные аппараты, а сдавать их в аренду, то есть устанавливать оборудование в доме или офисе клиента только на основе арендной платы.

Понятие «лизинг» как вид инвестиционной деятельности появилось в начале 1950 гг. в США, в 1960 гг. в странах Западной Европы. В России лизинговые сделки стали осуществляться с 1990 гг. [2]

Понятие лизинг происходит от английского глагола «tolease», что означает «сдавать в аренду», «брать в аренду». В Федеральном законе используются следующие основные понятия: [3]

- лизинг - совокупность экономических и правовых отношений, возникающих в связи с реализацией договора лизинга, в том числе приобретением предмета лизинга;

- договор лизинга - договор, в соответствии с которым арендодатель обязуется приобрести в собственность указанное арендатором имущество у определенного им продавца и предоставить лизингополучателю это имущество за плату во временное владение и пользование. Договором лизинга может быть предусмотрено, что выбор продавца и приобретаемого имущества осуществляется лизингодателем;

- лизинговая деятельность - вид инвестиционной деятельности по приобретению имущества и передаче его в лизинг.

Сущность лизинга как экономической категории, помимо всего прочего, определяется, в том числе, через выполняемые им функции (внутренние и внешние)

К внутренним стоит относить:

1. Производственную функцию, состоящую в том, что на взятом в лизинг оборудовании лизингополучатель решает хозяйственные задачи, не покупая имущество в собственность;

2. Финансовую функцию, заключающуюся в финансировании производственной деятельности наряду с высвобождением собственных средств для финансирования текущей деятельности;

3. Сбытовую функцию, которая означает расширение круга производителей, готовых приобрести имущество в лизинг;

4. Ресурсосберегающую функцию, означающую грамотное распределение ресурсов, в том числе денежных;

5. Функцию получения налоговых и амортизационных льгот, которое заключается в возможности применения ускоренной амортизации и экономии на налоге на имущество.

Внешние функции подразделяются на:

1. Регулирующую, т.е. стимулирование инновационной деятельности;

2. Воспроизводственную, т.е. происходит объединение участников рынка в единую хозяйственную систему функции.

Общепринято классифицировать лизинг по экономико-правовым отношениям, возникающим между субъектами лизинга. Так, выделяют финансовый и оперативный лизинг [4]. Финансовый лизинг - это лизинг, при котором средства производства приобретаются с целью временно передать его другой стороне.

Оперативный лизинг позволяет брать в аренду, оборудование на определённый срок, как правило, довольно небольшой. В течение этого срока происходит лишь частичная амортизация. После оборудование возвращается обратно к лизинговой компании.

Преимущества лизинга состоит в том, что лизингополучатель может без предварительного накопленных собственных средств и, не прибегая к помощи банковского кредитования, получить имущество и внедрить его в производство. Кроме того, сохранение собственных средств позволяет снизить производственные затраты.

Стоит отметить, что сохранение собственных средств позволяет предприятию сохранять финансовую устойчивость и рентабельность, что способно значительно повысить уровень конкурентоспособности предприятия.

Лизинг позволяет ускорить техническое и технологическое перевооружение предприятия, что напрямую влияет на повышение его конкурентоспособности.

Таким образом, применение лизингового механизма в производственной деятельности значительно влияет на уровень повышения конкурентоспособности предприятия через модернизацию основных фондов, сохранение финансовых ресурсов, увеличение объемов производства.

Список литературы

1. Гришанков Д.Э. Экспертиза лизинга. М. Эксперт Р.А., 2017. 247 с.
2. Лещенко М.И. Основы лизинга. М.: Финансы и статистика, 2017. 456 с.
3. Федеральный закон «О финансовой аренде (лизинге)» от 29.10.1998 № 164-ФЗ (в редакции от 03.07.2016 г.). — Режим доступа: <http://base.garant.ru/12113492/>.
4. Коренкова О. А. Экспертиза рынка лизинга. М.: Экспертиза, 2018. 27 с.

СРАВНЕНИЕ ДОХОДОВ И РАСХОДОВ ОРЛОВСКОЙ И БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТЕЙ

Горобец С.Н., студентка 5 курса

Руководитель: Самарина В.П., д.э.н., профессор каф. ЭУиОП

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Под муниципальными финансами, как правило, понимается совокупность денежных средств, которыми располагает орган местного самоуправления для решения задач, возложенных на него государством и местным населением. С этой точки зрения, муниципальные финансы могут образовываться из трех основных источников:

- государственных средств, передаваемых органам местного самоуправления органами государственной власти в виде доходных источников и прав, предусмотренных законодательством;

- собственных средств муниципального образования, создаваемых за счет деятельности органов местного самоуправления (доходы от использования муниципальной собственности, плата за услуги и т.п.);

- заемных средств или муниципального кредита [1; 8].

Бюджет выступает как важнейший инструмент осуществления определенной политики, отражает реальные цели и задачи данного муниципального образования. Местный бюджет — это форма образования и расходования денежных средств, которые предназначены для финансового обеспечения задач и функций местного самоуправления [2].

Бюджет развития включает в себя совокупность доходов и расходов, направляемых на совершенствование и развитие городского хозяйства [9].

Доходы муниципального бюджета состоят из налоговых и неналоговых доходов и безвозмездных поступлений. Расходы регионального бюджета в основном направлены на обеспечение национальной безопасности и национальную политику, образование, здравоохранение, культуру, спорт, ЖКХ, СМИ, обслуживание и муниципального долга. Проведем анализ сравнения статей расходов Орловской и Белгородской областей за 2020 год и представим на рисунке 1.

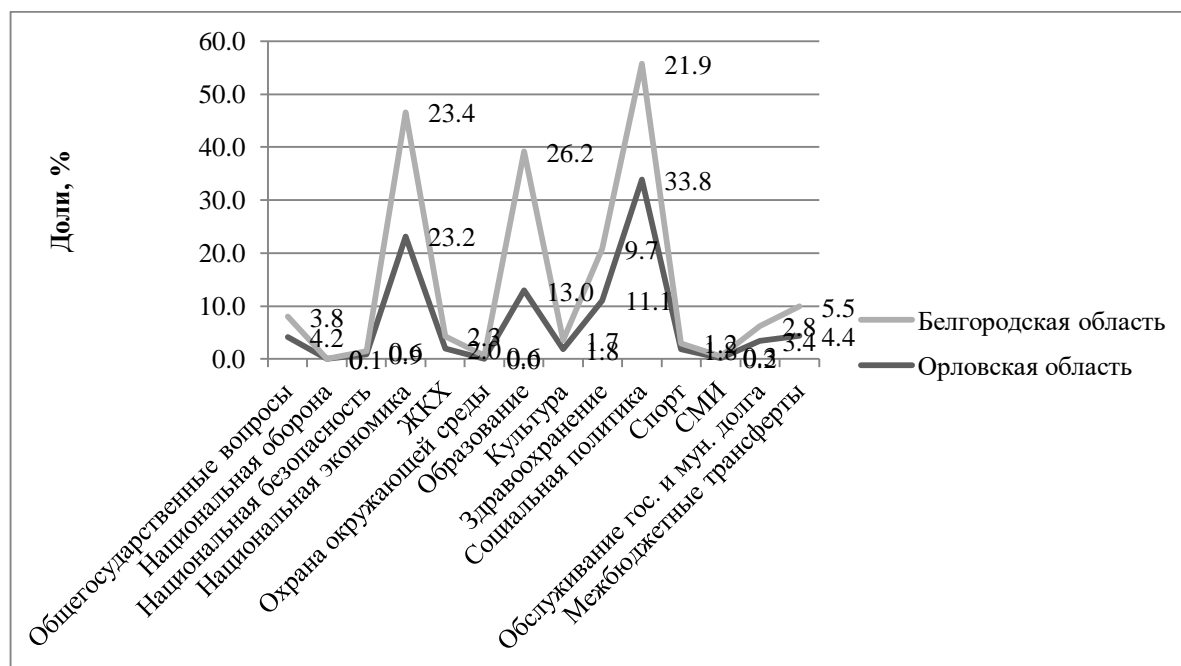


Рис. 1– Сравнение статей расходов Орловской и Белгородской областей

Исходя из данных диаграмм и графика можно сказать, что наибольшую долю в

Орловской области занимает социальная политика 33%, а в Белгородской области этот показатель значительно ниже и занимает лишь третье место, среди статей расходов составляя при этом 21,9%. В Белгородской области самым высоким показателем является образование, оно составляет 26,2%, а в Орловской области немного меньше и составляет 13%. Национальная экономика в обеих областях занимает второе место составляя и там и там 23%. Также на четвертом месте в обеих областях располагается здравоохранение, которое в Орловской области составляет 11%, а в Белгородской области 9,7%. Остальные статьи расходов имеют похожее значение [3; 6].

Проведем анализ доход Орловской и Белгородской областей за 2018-2021года и представим на рисунке 2.

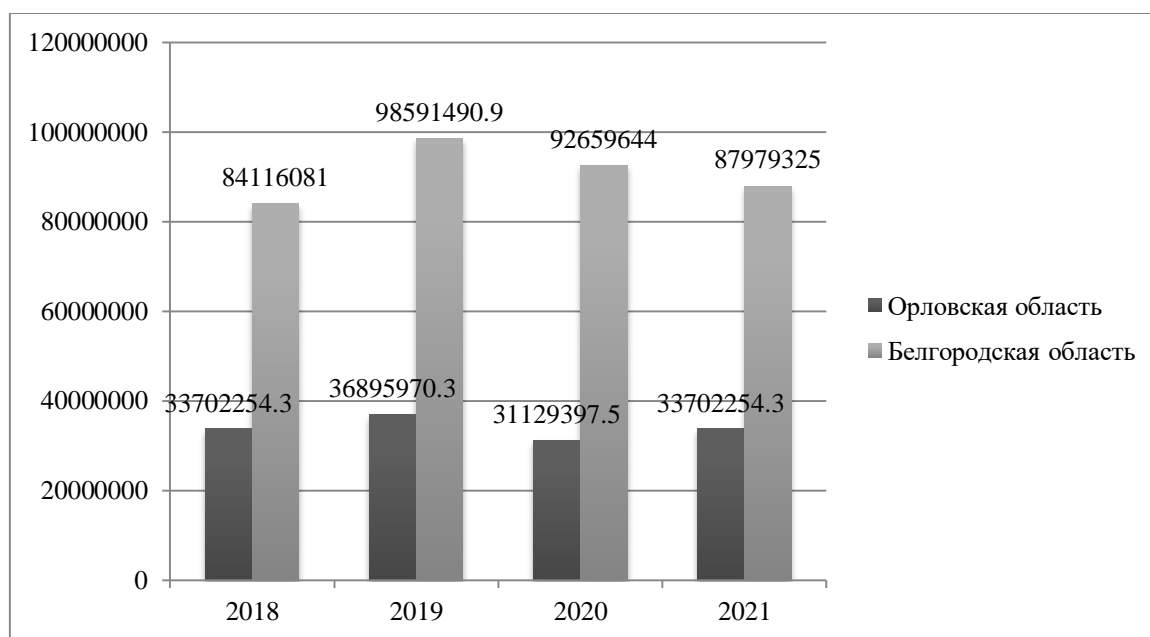


Рис. 2 – Доходы Тверской и Ярославской областей за 2018-2021 года

Проведя сравнительный анализ доходов Орловской и Белгородской областей можно сказать о том, что в обеих областях наблюдается нестабильное состояние доходов. В Орловской области с 2018 по 2019 год происходит увеличение, затем в 2020 происходит снижение и в 2021 году планируется увеличение доходов. В Белгородской области с 2018 по 2019 видим увеличение доходов, затем идет снижение вплоть до 2021 года [4; 5].

В целом, проведя сравнительный анализ двух областей можно сказать о том, что данные области очень похожи. Несмотря на небольшую разницу в численности населения, можно заметить, что доля городского и сельского населения относительно одинаковая. Процентная доля статей расходов также имеет практически одинаковые показатели [6; 7].

Рассматривая статьи доходов можно заметить, что у Белгородской области доходы выше почти в 2,5 раза, чем у Орловской области, однако если обратить внимание на динамику мы можем заметить, что в обеих областях нестабильное положение на всем временном периоде.

Для повышения доходов муниципального бюджета могут служить следующие наиболее эффективные и часто используемые методы:[5; 10].

- увеличение налогооблагаемой базы;
- разработка программ, под которые могут быть получены субсидии с уровня субъектов Федерации, включение в госпрограммы;
- расширение сектора платных услуг;
- повышение эффективности использования муниципального имущества, использование БОР;
- усиление контроля за расходованием бюджетных средств.

Список литературы

- 1 Бюджетный Кодекс Российской Федерации (БК РФ). URL: <http://www.bdkodeks.ru>
- 2 "Бюджетный кодекс Российской Федерации" от 31.07.1998 N 145-ФЗ (ред. от 28.12.2017).
- 3 Павлов П. В. Законодательство в области финансов, банков и бухгалтерского учета. - 3 изд. - М.: Магистр, 2015.
- 4 Николайчук О. А. Рентные доходы как основа формирования государственного бюджета // В сборнике: Актуальные вопросы управления и развития экономики Сборник научных статей. 2010. С. 131-136.
- 5 Жильников М.В., Самарин А.В. Аутсорсинг в России и за рубежом // Будущее науки - 2019: сборник научных статей 7-й Международной молодежной научной конференции. Курск, 2019. С. 299-302.
- 6 Россия в цифрах-2018. М.: Росстат, 2019. – 558 с.
- 7 Никиткова У.О. Повышение роли налогов в обеспечении финансовой самостоятельности местных бюджетов // Финансы. 2009. № 10. С. 25–28.
- 8 Степанов А.Г. К вопросу о совершенствовании межбюджетных отношений // Финансы и кредит. - 2006. - № 28. - С. 72 - 78.
- 9 Пронина Л.И. Местные финансы: проблемы и пути решения // Финансы. - 2006. - № 12. - С. 17 - 25.
- 10 Тишкина Л.Е. Укрепление доходной базы местных бюджетов // Финансы. - 2006. - № 9. - С. 22 - 31.

К ВОПРОСУ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Гусев Д.С., аспирант

Новикова О.А., к.э.н., доцент кафедры ЭУиОП

Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Аннотация. В статье описаны методы анализа рисков. Рассмотрены основные аспекты процесса совершенствования системы управления риском промышленного предприятия: процесс и предложен механизм управления с применением сбалансированной системы показателей.

Ключевые слова: риск, управление риском, методы оценки и снижения рисков.

Деятельность любого промышленного предприятия при принятии управленческих решений связано с некоторой степенью риска. Эффективность невозможна без прогнозирования, анализа и оценки, поскольку функционирование предприятия происходит на рынке в условиях неопределенности. В связи с этим необходимо четко понимать принципы и формировать методические подходы к описанию рисков основных бизнес – процессов: поставка, производство, сбыт. Построение карты рисков промышленного предприятия с применением аналитических методов способствует формированию эффективной системы управления.

Новые реалии диктуют применение новых механизмов управления, которые должны быть трансформируемыми, способными изменяться в соответствии с основными бизнес-процессами промышленных предприятий и появлением новых производственных задач, решение которых требует совершенствования системы управления рисками.

Для выявления перспективных инструментов управления предприятиями целесообразно использовать сбалансированную систему показателей.

Процесс управления и снижения рисков отвечает требованиям сбалансированной системы показателей, обеспечивающей наглядное представление зависимости ключевых показателей эффективности от отдельных показателей и значений.

Для успешного внедрения и функционирования сбалансированной системы показателей на промышленном предприятии ключевые показатели эффективности требуют некоторой систематизации и классификации.

Ключевые показатели эффективности в области продаж могут быть систематизированы следующим образом:

1) количественные показатели:

- по результатам (продажи, прибыль, продажи на клиента, количество заказов, количество новых заказов);
- по активности (контакты, контакты на клиента, количество предложений);
- комбинированные (по результатам и активности - отношение продаж к контактам, отношение количества заказов к количеству предложений; по компенсации и расходам - отношение комиссионных к продажам, отношение комиссионных к прибыли, отношение расходов к прибыли, отношение расходов к контактам);

2) качественные показатели:

- навыки и умения (идентификация запросов потенциальных заказчиков, качество презентаций, способность снимать возражения);
- отношения с потребителями (удовлетворенность внешним видом продавца, эффективность рекомендаций, количество жалоб на продавца);
- организованность (подготовка к презентации, разработка маршрута поездок, ведение карточки покупателя);
- знание продуктов /услуг (знание собственно продуктов /услуг, знание

потребительских выгод продуктов /услуг, знание сильных и слабых сторон своих и конкурентных продуктов /услуг).

Р. Капланом и Д. Нортоном [1], предложена классификация маркетинговых и сбытовых показателей. В соответствии со своим содержанием они распределены по семи категориям:

- затраты / прибыль: речь идет о данных бухгалтерской отчетности, которые применяются при управлении доходами. Целью введения данных показателей является получение как можно большей выгоды за счет увеличения оборота или сокращения затрат;

- результативность: показатели этой категории позволяют контролировать результативность маркетинговой деятельности – еще до того момента, когда она будет выражена конкретно в показателях оборота или прибыли. Первостепенную значимость имеют качественные характеристики из сферы сбыта, сервисного обслуживания и разработок;

- сбыт: управление внешней и внутренней службой сбыта «с оглядкой» на экономические результаты и эффективность на рынке. Основанием для этого служат как количественные, так и качественные критерии;

- логистика: показатели, касающиеся хранения и транспортировки товаров из области управления цепочками поставок;

- клиенты: грамотное управление взаимоотношениями с клиентами рассматривается не только как забота о будущем компании, но и как залог получения прибыли;

- информация и инновации: анализируется, как организация с развитой культурой обучения применяет полученные результаты в дальнейшей работе, чтобы более эффективно использовать свои ресурсы. Эти показатели отражают рациональность использования информации и готовность компании к инновациям;

- партнеры по сбыту: специфические показатели, которые относятся к анализу отношений с партнерами.

Особо следует подчеркнуть, что грамотно построенная система показателей работает также и с данными отчетности.

Так, для определения некоторых важных показателей, например, прибыльности отдельных продуктов или клиентов, необходимо иметь доступ к детальным данным о затратах и прибылях, данных учета по рынкам сбыта и по продуктам, клиентам, регионам и т.д.

Концепция сбалансированной системы показателей при определении первостепенных целей и параметров измерения эффективности предприятия на первый план выводит финансовую сферу: прибыль, оборот и доля капитала. Достижение данных показателей относится к сфере финансового менеджера.

Применение сбалансированной системы показателей при управлении рисками подчеркивает их использование на ранних этапах идентификации рисков и необходимость четкого понимания перечня работ по снижению ущерба от наступления рисковог о события.

Список литературы

1. Kaplan, R.S. Norton, D.P. The strategy-focused Organization: How Balanced Scorecard Companies Thrive in The New Business Environment. - Boston: Harvard Business School Press, 2001.

2. Гусев Д.С. Управление рисками промышленного предприятия в контексте сбалансированной системы показателей: методический аспект// Вестник БУКЭП.- 2019.-№ 6(79).- 245-257.

3. Крылов С.И. Сбалансированная система показателей в управлении рисками// Международный бухгалтерский учет.-2014.-№42(336).-13-20.

МЕСТО И РОЛЬ ДИСПЕТЧИРОВАНИЯ В ОПЕРАТИВНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПЛАНИРОВАНИИ ПРОИЗВОДСТВА

Дедикова Д. М., студентка 4 курса

Научный руководитель: **Ровенских М. В.**, к.э.н., доцент

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Завершающим этапом внутризаводского планирования является оперативно-производственное планирование (ОПП), особенность проявляется в том, что организация выполнения плановых заданий сочетается с их разработкой производственным подразделением.

Основная цель оперативно-производственного планирования заключается в организации гармоничной работы всех подразделений предприятия. Это необходимо для того, чтобы обеспечить ритмичный и равномерный выпуск продукции в определенном объеме и номенклатуре при полном использовании производственных ресурсов.

Наибольший объем и сложность работы по ОПП на предприятиях единичного и мелкосерийного производства, наименьший — на предприятиях массового производства, где в основном достаточно поддерживать пропорции и установленный ритм работы, тогда как в мелкосерийном и единичном производстве необходимы маневрирование и гибкость в принятии решений.

В ходе процесса ОПП на основании календарно-плановых нормативов проходит разработка плана выпуска продукции предприятия по месяцам года, оперативно-календарных планов выпуска и графиков производства узлов и деталей цехам, разрабатываются сменно-суточные планы, проводятся расчеты загрузки оборудования и площадей. Завершающим этапом ОПП выступает оперативный учет хода производства, контроль и его регулирование, то есть диспетчирование [1].

Диспетчирование предполагает оперативное регулирование хода производства посредством систематического контроля и учета выполнения сменно-суточных заданий. При возникновении отклонений реализуется комплекс профилактических мероприятий по устранению причин, нарушающих ритм производства и срывающих выполнение планов. Таким образом, сущность диспетчирования заключается в непрерывном централизованном наблюдении, учете, контроле, анализе и оперативном регулировании хода производства.

Вопросы организации диспетчирования и планирования производства всегда являются сложными, но важными и актуальными. Обусловлено это тем, что правильно организованные процессы планирования, оперативного регулирования и диспетчирования обуславливают слаженную работу основного производства и всех вспомогательных и обслуживающих процессов.

Диспетчирование производства - один из важнейших инструментов управления в энергетике, промышленности, строительстве, торговле, сельском хозяйстве, на транспорте. Диспетчирование объединяет функции контроля и регулирования в управлении производством. Основные задачи диспетчирования отражены на рисунке 1.

Выполнение выделенных задач осуществляется посредством реализации соответствующим персоналом контроля и распределения материальных и энергетических ресурсов, оперативного управления технологическими процессами, транспортными средствами, учёта использования машин и механизмов. В первую очередь, коммуникация с объектами осуществляется с помощью различных средств связи, которыми являются специальные служебные и технологические сети связи с использованием компьютеров, телефонной связи [2].

Функция диспетчирования предусматривает сочетание регулирования процессов с выбором оптимального распределения операций по станкам, агрегатам, линиям, что позволяет

снизить время переналадки оборудования и повысить производительность труда. Любой перебой в производстве фиксируется средствами диспетчерской службы, ответственность за потери, связанные с нарушением производственного процесса, возлагается на звенья, по вине которых возник этот перебой.

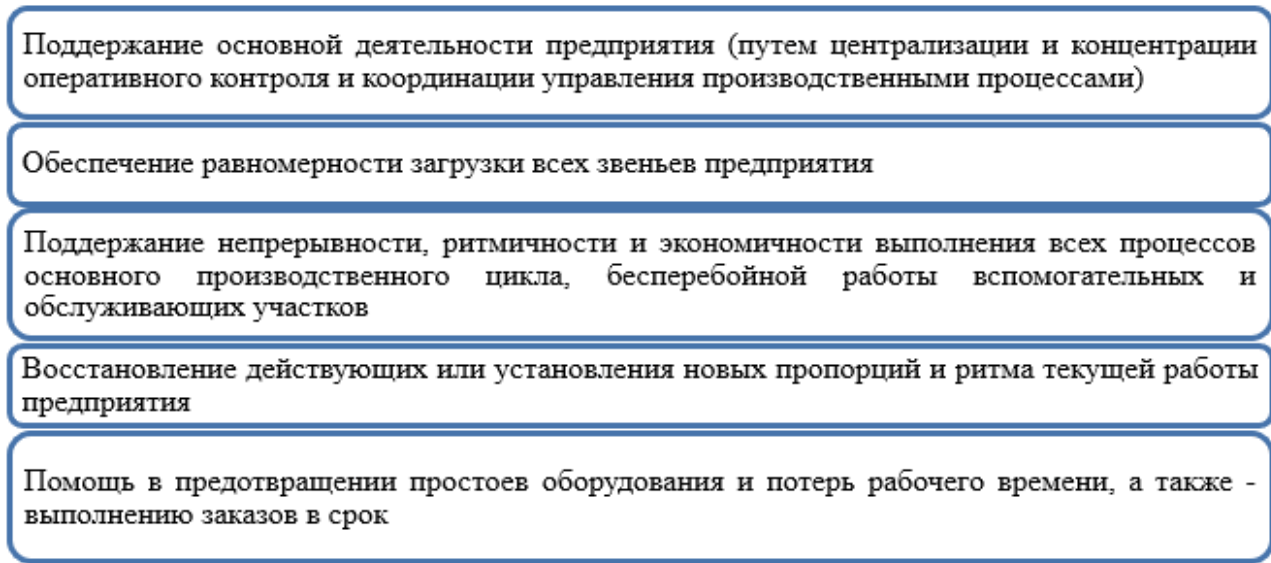


Рисунок 1 – Задачи диспетчирования

Основные функции диспетчированияотображены на рисунке 2.

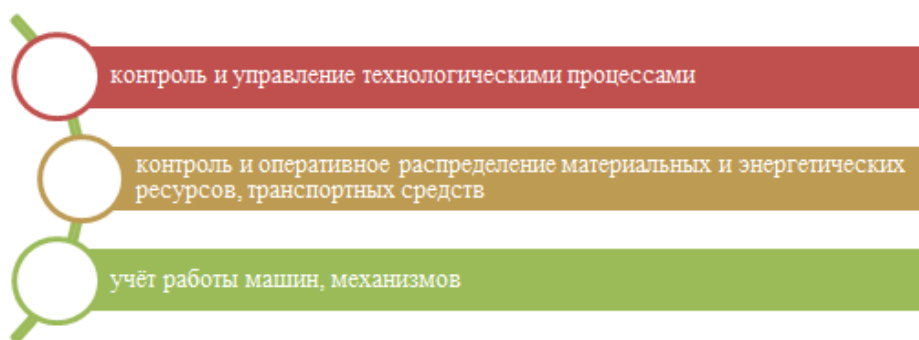


Рисунок 2 – Функции диспетчирования

Для успешного решения задач, которые стоят перед диспетчированием, должны быть соблюдены объективные условия (рис. 3).

Диспетчирование производства является заключительным этапом в оперативном планировании. На этом этапеосуществляются действиярегулярного контроля за фактическим ходом работ по выполнению графика производства и сменно-суточных заданий, принятия оперативных мер по предупреждению и устранению отклонений от плана и перебоев в ходе производства, выявления и анализа причин отклонений от плановых заданий и графиков производства, координации текущей работы взаимосвязанных звеньев производства с целью обеспечения ритмичного хода работы.

Диспетчирование должно носить предупредительный характер, заключающийся в заблаговременном выявлении и своевременном устранении намечающихся отклонений от установленных планов- графиков и текущих заданий

Наличие обоснованно составленных производственных программ, заданий, взаимосвязанных календарных планов-графиков всех производственных и непроизводственных подразделений завода, на основе которых сравнивается фактический ход производства с нормативным, и выявляются отклонения

Обеспечение всех подразделений предприятия всем необходимым (документацией, материалами, заготовками, деталями, инструментами, приспособлениями и т.д.)

Наличие возможности маневрирования резервами производства с тем, чтобы использовать их для предупреждения намечающихся отклонений от графика или для быстрой ликвидации, если те не удалось предупредить

Возможность изменения и перестройки оперативных заданий и планов-графиков с целью повышения загрузки мощностей и рабочих изготовлением деталей или выполнением работ, которые не включены в план текущих суток, но которые обеспечены всем необходимым, за счет исключения из программы деталей или работ, по которым отсутствуют условия для их выполнения

Оснащенность диспетчерской службы необходимыми техническими средствами (устройствами передачи речи, графических изображений, текстов; устройствами дистанционного наблюдения, автоматического учета и контроля и др.).

Рисунок 3 - Условия успешной реализации процесса диспетчирования

Список литературы

1. Забелин Б.Ф. Анализ систем оперативно-производственного планирования // Экономические науки. 2016. № 54. С. 149-152. [Электронный ресурс] URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=13104963>
2. Бабич, Т.Н. Оперативно-производственное планирование: Учебное пособие / Т.Н. Бабич, Ю.В. Вертакова. - М.: Риор, 2016. - 480 с.

СОВРЕМЕННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ИНТЕРНЕТ - МАРКЕТИНГА

Дедикова Д.М., студентка 4 курса
Ченцова Е.П., научный руководитель
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова
(филиал) федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МИСиС»

Аннотация: Многие компании сталкиваются с проблемой выбора эффективных инструментов интернет – маркетинга в своей коммерческой деятельности. Разнообразие средств продвижения товаров в сети неудержимо растет, поэтому предпринимателю сложно определиться с правильным выбором. В связи с этим становится актуальным рассмотрение темы инструментов интернет - маркетинга.

Ключевые слова: интернет – маркетинг, социальные сети, потребители, спрос, предложение.

На сегодняшний день интернет – маркетинг тесно связан с производством товаров и услуг посредством наблюдения рынков потребления, сбора данных о спросе и предложении.

Инструментарий, предназначенный для осуществления стратегии интернет – маркетинга по большому счету не отличается от набора стратегических инструментов классического маркетинга, но все же обладает определенными специфическими чертами [1].

Особенность инструментов интернет – маркетинга связана с большим количеством препятствий, с которыми многие фирмы в процессе осуществления маркетинговой стратегии. Примеры возможных проблем представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Проблемы реализации коммуникативной политики посредством инструментов интернет - маркетинга

Проблема	Решение
Медленное интернет - соединение	Тщательный процесс сегментации целевой аудитории по географическому признаку
Отсутствие возможности тактильного контакта с товаром	Предоставление полной и точной информации о товаре или услуге
Ограниченное количество платёжных методов, которым доверяют потребители	Декларация гарантии конфиденциальности информации и выполнение обязательства о неразглашении информации третьим лицам

Вышеперечисленные проблемы напрямую связаны со спецификой интернет – маркетинга и зачастую встречаются в практике. Их решение зависит от темпов развития и использования интернет – маркетинга той или иной компанией.

Современный инструментарий интернет – маркетинга включает в себя три типовых вида средств: поисковая оптимизация, коммуникации и контекстная реклама, используемая в социальных сетях [2]. За счет наличия широкого комплекса

функциональных возможностей, общедоступности и известности социальных сетей, их зачастую привлекают в качестве инструмента интернет – маркетинга.

Фундаментом социальных сетей, в первую очередь, служит коммуникативная функция. Фирма – производитель и покупатель находятся в устойчивой взаимосвязи непосредственно через социальную сеть. Это ведет к формированию профессионального престижа фирмы и росту лояльности потребителей.

В связи с увеличением числа пользователей в интернете выросло и количество взаимосвязей между ними: общение с друзьями и родственниками, деловые переписки, приобретение товаров, поиск нужной информации и многое другое.

Массовый рост числа таких связей и их разнообразная специфика привели к потребности в ограничении пользователей от излишней информации и использованию только желаемого типа связи. Урегулировать проблему и удовлетворить потребности пользователей получилось посредством электронной почты, благодаря которой появилась возможность межличностного общения с помощью вычислительных сетей.

Со временем техника для коммуникаций стала более бюджетной и общедоступной, в связи с чем общение стало свободнее, и люди, имеющие общие интересы и взгляды стали объединяться в интернет – сообщества. Именно на этом этапе начало своего формирования берет современная социальная сеть.

Задолго до появления социальных сетей в привычном для нас виде, существовало консервативное социологическое определение, которое впервые в 1954 году в своей работе сформулировал Джулиан Барнс: «Социальная структура, состоящая из узлов, которые связаны одним или более типами взаимозависимости, такими как ценности, взгляды, мнения, идеи, дружба, финансовые взаимоотношения, конфликты, торговля и так далее» [3].

Социальная сеть, как неотъемлемая часть сети интернет, представляет собой некую веб-площадку, онлайн сервис и комплекс установления взаимосвязей в сети, направленные на создание и отражение социальных взаимоотношений.

Стремительный рост развития современных социальных сетей обеспечивает пользователей Интернета возможностью общения и демонстрацией результатов своей деятельности перед многомиллионной аудиторией. Поэтому предприятие должно учесть тот факт, что использование социальных сетей в качестве инструмента интернет - маркетинга имеет богатый потенциал.

Положительный эффект деятельности от использования Интернет – сообществ в качестве инструмента продвижения может быть получен в том случае, если в ее основе лежат принципы открытости и оперативности.

Суть принципа открытости заключается в предоставлении компанией полной и достоверной информации о продукции, представленной в социальных сетях. То есть данные о товаре должны быть максимально правдоподобными [4].

Принцип оперативности обязывает представительство организации в социальной сети обеспечить в кратчайшие сроки актуальной информацией участника группы социальной сети [5].

В силу современного уровня развития социальных сетей, интернет-маркетинг позволяет решить задачи по улучшению следующих характеристик:

- обеспечение службы поддержки, технической помощи, оперативная реакция на запросы;

- репутация подрядчика;
- квалификация персонала;
- обеспечение личных отношений заказчика и подрядчика;
- составление и публикация руководств, справочников [6].

Соотнесение маркетинговых задач и видов социальных сетей, с помощью которых эти задачи могут быть выполнены, позволит компаниям оптимально

распределить маркетинговый бюджет и добиться максимального результата от присутствия в социальных сетях.

Список литературы

1. Алексунин В. А., Родигина В. В. Электронная коммерция и маркетинг в Интернете. М.: Издательский дом «Дашков и К», 2016. -216 с.
2. Юрасов А. В. Основы электронной коммерции: учебник. М.: Горячая линия-Телеком, 2016. - 480 с.
3. Барнс Дж. Классы и собрания в норвежском островном приходе [Электронный ресурс] // <https://cyberleninka.ru>: [сайт]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-sotsialnaya-set-v-sotsiologicheskikh-teoriyah-i-internet-praktikah> (датаобращения: 09.04.2020).
4. Божук С.Г., Ковалик Л.Н. Маркетинговые исследования. М.: Юрайт, 2016. С. 86–94.
5. Электронная коммерция: учебное пособие/ Под ред. Пирогова С.В. – М.: Издательский дом «Социальные отношения», издательство «Перспектива», 2018. – 428 с.
6. Голубков Е. П. Маркетинговые исследования: теория, методология и практика. М.: Изд-во «Финпресс», 2016. - 496 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА «СОЗДАНИЕАРТ - СТУДИИ ДИЗАЙНА, КУРСОВОГО И ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ НА 3D – МОДЕЛЯХ»

Дмитрик Е.Е, студент 1 курса

Лосев Ю.Г., к.э.н., доцент

Демидова Е.Г.к.э.н., доцент

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

С целью создания условий для освоения студентами информационных технологий 3D-моделирования объектов строительства, начиная с первых и до последних курсов, в том числе и для совместной разработки дипломных проектов в сетевом пространстве командой кафедры строительства и эксплуатации горно-металлургических комплексов был разработан проект «Организация студенческой «Арт - студии дизайна, курсового и дипломного проектирования в строительстве на 3D – моделях». Данный проект был поддержан АПХ «Промагро», Департаментом внутренней и кадровой политики, Департаментом цифрового развития Белгородской области и получил финансовую поддержку в размере 400 тыс. руб.

Проект направлен на решение таких проблем как:

- «догоняющее» положение учебного процесса относительно требований рынка труда, ввиду динамичного внедрения и совершенствования достижений ИТ – технологий;

- низкую внедряемость инноваций в строительстве. Так исследования, приведённые Институтом статистических исследований и экономики знаний Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» показали, что внедрение инноваций в строительстве составляет 1,1% и занимает последнее место [1].

- дефицит высококвалифицированных специалистов – строителей, обладающих современными знаниями и навыками работы с использованием ИТ – технологий. Как показывает статистика индекс hh в отрасли «Строительство» составляет 2,6, что показывает превышение спроса на рынке труда над предложением почти в 3 раза [2].

Наиболее типичными сложностями, связанными с внедрением системы трехмерного проектирования специалисты этой области выделяют:

- нормативная база, строительные нормы и правила Российской Федерации далеки от потребностей проектировщиков и заказчиков. ГОСТы, ОСТы, СНИПы и прочие нормативные документы часто регламентируют форму подачи материалов, но практически не стандартизируют содержание. Еще чаще приходится оперировать нормативной базой, которая не учитывает ни современных средств проектирования, ни современного оборудования, изделий и материалов;

- трехмерное проектирование почти всегда внедряется в уже действующие процессы;

- отсутствие должной подготовки кадров в области 3D проектирования[3].

Обозначенные проблемы требуют мощной административной поддержки, времени финансовых затрат [4], однако СТИ НИТУ МИСиС располагает интеллектуально – техническими возможностями для реализации данного проекта.

Таким образом, реализуемый на кафедре строительства и эксплуатации горно-металлургических комплексов проект имеет две составляющие:

1. Направлен на подготовку высококвалифицированных кадров в сфере 3D проектирования и моделирования (образовательный потенциал).
2. Соответствует современным трендам развития отрасли (коммерческий потенциал).

Проведенный анализ строительного рынка и рынка услуг 3D проектирования и печати, позволил нам систематизировать информацию о наиболее востребованных услугах проектирования и выявить средние цены на основные виды проектных работ[5]. Данная информация представлена в таблице 1.

Таблица 1- Перечень основных видов услуг проектирования и 3D печати

Вид услуг проектирования	Средняя цена, ед.	Минимальная цена за проект
Эскизный проект (ЭП)	200 руб./кв.м	20 тыс. руб.
Архитектурный проект(АП)	250 руб./кв.м	25 тыс. руб.
Архитектурно-строительный проект (АР+КР)	350 руб./кв.м	35 тыс.руб.
Инженерный проект (ИР)	250 руб./кв.м	25 тыс.руб.
Смета на строительство дома	100 руб./кв.м	15 тыс. руб.
Печать простых макетов	15 руб./грамм	10 тыс. руб.

Технические возможности «Арт – студии» позволяют, при наличии соответствующих навыков 3Dпроектирования, заключать хозяйственные договоры на оказание услуг коммерческих услуг 3Dпроектирования и печати макетов. Это позволит реализовать коммерческий потенциал проекта «Арт - студия дизайна, курсового и дипломного проектирования в строительстве на 3D – моделях»и планировать получение финансовых результатов (2-й год существования проекта), представленных в таблице 2.

Таблица 2- Показатели экономической эффективности проекта, год

№	Показатель	Ед.изм.	значение
2	Экономическая эффективность		
2.1	Годовой объем выручки	Руб.	210 000
2.2	Затраты на зар. плату, налоги и расходные материалы	Руб.	174 913
2.2	Годовой объем прибыли	Руб.	35 087
2.3	Рентабельность	%	8%
2.5	Объем инвестиций в основной капитал в рамках проекта	руб.	450 000
2.6	Объем инвестиций, осваиваемых за счет гранта	руб.	400 000

Годовой объем выручки был рассчитан из предположения, что средняя цена проекта составит 20 тысяч рублей и командой из трех человек в течении года может быть выполнено 9 проектов и отлито 3 модели по средней цене 10 тыс. рублей за каждую. Затраты включают в себя заработную плату, налоги и расходные материалы для печати.

В итоге можно заключить, что проект «Арт - студия дизайна, курсового и дипломного проектирования в строительстве на 3D – моделях» имеет реальный коммерческий потенциал и будет способствовать не только развитию навыков самостоятельной творческой работы студентов и решению практических производственных задач, но и позволит предлагать высокотехнологичные услуги 3D проектирования.

Список литературы

- 1 Краткий статистический сборник из серии «Наука. Технологии. Инновации». Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://issek.hse.ru/> Дата обращения: 15.01.2020
- 2 Россия – статистика рынка труда. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [tps://stats.hh.ru](https://stats.hh.ru). Дата обращения: 25.12.2019
- 3 Н.В. Трухина, Б.В. Гаврилюк Организационные и методические проблемы внедрения 3D- проектирования в учебный процесс//Теория и методика профессионального образования [Электонный ресурс].Режим доступа: <http://jornal.iro38.ru> (Дата обращения 09.04.2020)
- 4 И. О. Урсуа Как организовать процесс трехмерного проектирования//CADmaster «Очерки и технологии» – 2008. №3(43) С. 8-16
5. Милованова Е.П., Джерихов Н.В. Анализ возможностей применения технологии 3D -печати в строительстве зданий и сооружений/В сборнике: Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования материалы научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава. 2015. С. 311-313.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ АКТУАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ИНТЕГРАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО И ОБРАЗОВАНИЕ

Лосев Ю.Г., к.э.н., доцент

Дмитрик Е.Е., студент 1 курса

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Строительная отрасль является основой экономического роста. В ближайшие годы объемы строительных работ в стране будут увеличиваться, в том числе в рамках реализации инфраструктурных проектов [1]. В начале 2019 года сообщалось, что в России по итогам года планируется построить 88 млн кв. м жилья, а в 2024 году — 120 млн кв. м. в рамках национального проекта «Жилье и городская среда» [2].

Среди основных проблем характеризующих современное состояние отрасли «Строительство» можно выделить:

- «догоняющее» положение учебного процесса относительно требований рынка труда, ввиду динамичного внедрения и совершенствования достижений ИТ-технологий;

- низкую внедряемость инноваций в строительстве. Так исследования, приведённые Институтом статистических исследований и экономики знаний Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» показали, что внедрение инноваций в строительстве составляет 1,1% и занимает последнее место [3].

Вместе с тем в последнее время отмечается рост строительного рынка и кадровой потребности в высококвалифицированных специалистах – строителях, обладающих современными знаниями и навыками работы с использованием ИТ – технологий. Как показывает статистика индекс hh в отрасли «Строительство» составляет 2,6, что показывает превышение спроса на рынке труда над предложением почти в 3 раза [4].

Поэтому можно заключить, что главным конкурентным преимуществом современного специалиста – строителя будут являться знания, умения, навыки владения прикладными программными продуктами и информационными технологиями 3D-моделирования и 3D-печати в строительстве.

С целью создания условий для освоения студентами информационных технологий 3D-моделирования объектов строительства, начиная с первых и до последних курсов, в том числе и для совместной разработки дипломных проектов в сетевом пространстве командой кафедры строительства и эксплуатации горно-металлургических комплексов был разработан проект «Организация студенческой «Арт - студии дизайна, курсового и дипломного проектирования в строительстве на 3D – моделях».

Данный проект был поддержан АПХ «Промагро», Департаментом внутренней и кадровой политики Белгородской области, а также Департаментом цифрового развития области и получил финансовую поддержку в размере 400 тыс. руб.

Это даст возможность оборудовать в СТИ НИТУ МИСиС высокотехнологичную лабораторию, оснащенную современным оборудованием и специализированными программами, позволяющими разрабатывать проекты от идеи до реального воплощения в 3D моделях. Это позволит студентам получать индивидуальные результаты, оперативно видеть и исправлять допущенные ошибки, разрабатывать квалификационные работы на современном уровне, владеть в полной мере современными методами моделирования и технологиями проектирования. В итоге можно заключить, что реализация проекта «Арт - студия дизайна, курсового и дипломного проектирования в строительстве на 3D – моделях» будет способствовать развитию навыков самостоятельной творческой работы молодежи, росту инновационного потенциала и креативного мышления, способствовать непрерывности образования, популяризации науки и научных достижений среди молодежи, профориентации и практическому обучению, решению практических производственных задач в сфере ИТ – технологий в строительстве и дизайне.

Список литературы

- 1 Топ профессий в 2018-2019 году: самые востребованные. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://2019-god.com/top-professij-v-2018-2019-godu>. Дата обращения: 16.12.2019
- 2 В. Лукьянова Минстрой предсказал рост объемов строительства жилья в России в 2019 году. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://realty.rbc.ru/news/5d5a5b549a79479c1d960cb1>. Дата обращения: 25.12.2019
- 3 Краткий статистический сборник из серии «Наука. Технологии. Инновации». Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://issek.hse.ru/> Дата обращения: 15.01.2020
- 4 Россия – статистика рынка труда. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://stats.hh.ru>. Дата обращения: 25.12.2019

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОВЕДЕНИЯ АУДИТОРСКОЙ ПРОВЕРКИ РАСЧЕТОВ С ПОКУПАТЕЛЯМИ И ЗАКАЗЧИКАМИ

Дорошенко А.С., студентка 5 курса

Полякова Е.В. доцент кафедры ЭУиОП,

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

В статье рассматриваются теоретические аспекты организации аудиторской деятельности при проведении проверки расчетов с покупателями и заказчиками.

Ключевые слова: аудиторская деятельность, расчеты с покупателями и заказчиками, типичные ошибки

Аудиторской деятельностью является процесс оказания аудиторских услуг, который осуществляется аудиторами или аудиторскими организациями.

Аудит — это проверка бухгалтерской финансовой отчетности организации с целью выражения независимого мнения аудитора о достоверности данной отчетности [1].

Аудит расчетов с покупателями и заказчиками является важнейшей частью проверки, необходимой для выражения аудиторского мнения.

Целью аудита расчетов с покупателями и заказчиками является проверка на предприятии применяемой методики учета расчетов, нормативным актам, которые утверждены на территории РФ [2].

Задачи аудита расчетов с покупателями и заказчиками представлены на рисунке 1 [3].

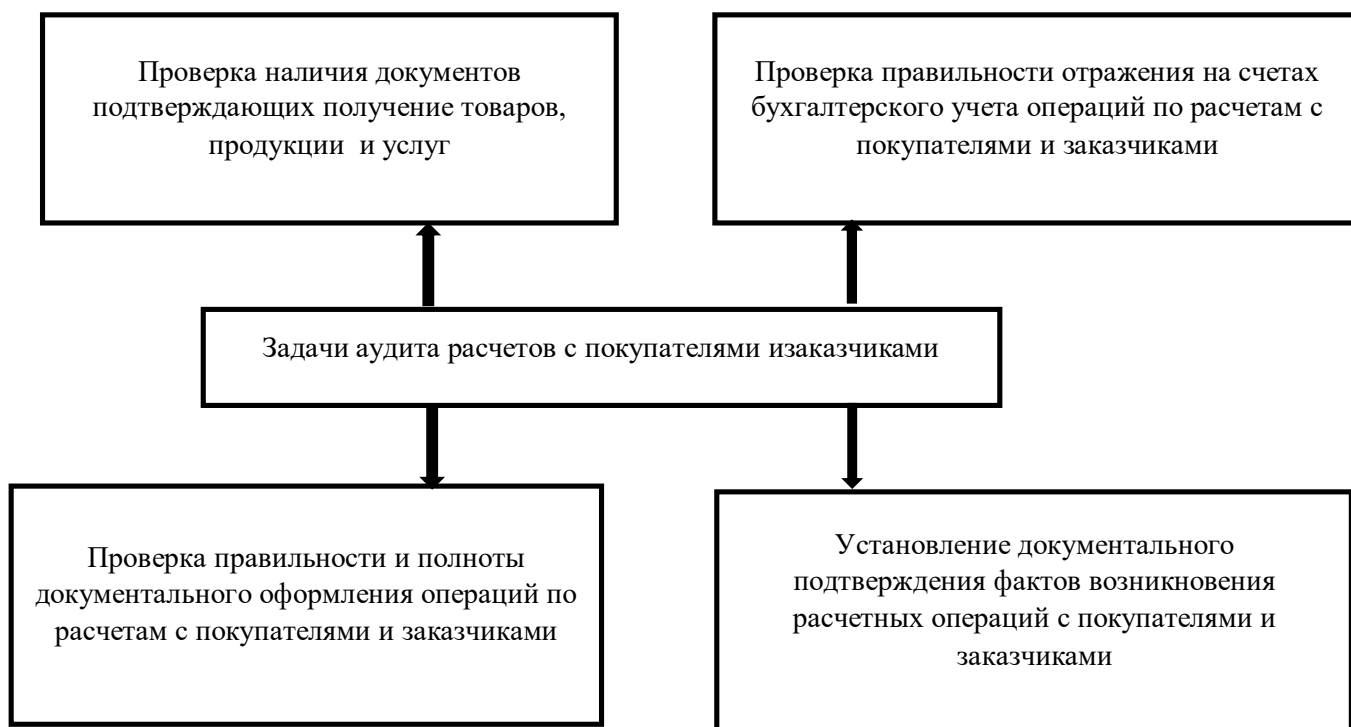


Рисунок 1 — Задачи аудита расчетов с покупателями и заказчиками

Все вышеперечисленные задачи можно детализировать следующим образом:

- рассмотрение системы расчетов с покупателями и заказчиками в отношении управленческих процессов, также выявление неблагоприятных тенденций расчетных операций;
- оценка состояния дебиторской задолженности, которая необходима для обнаружения просроченной и сомнительной задолженности;

- определение и разработка необходимых рекомендаций для бухгалтерского и налогового учета расчетов с покупателями и заказчиками [4].

Аудиторская проверка достаточно сложный вопрос, поэтому ее необходимо разделить на стадии: подготовка аудита, планирование и осуществление.

Подготовка — это обязательный этап аудита, который включает в себя рассмотрение объема аудиторской проверки.

Планирование — это начальный этап аудита, включающий в себя разработку стратегии и сроки, необходимые для проверки.

Осуществление основано на непосредственном проведении аудиторской проверки [5].

Результаты проверки оказывают достаточно значимое влияние для организации. Так как при расчетах с покупателями и заказчиками образуется дебиторская задолженность, и ее величина очень влияет на общее финансовое состояние предприятия. Поэтому в некоторых случаях аудиторскую проверку следует немного расширить. Данное расширение проверки поможет повысить эффективность организации в управлении ее финансовыми ресурсами. В дополнительную проверку следует включать проверку состояния дебиторской задолженности, а также оценку кредитной политики предприятия [4].

Аудиторская проверка расчетов с покупателями и заказчиками должна начинаться с проверки всех договоров на выполнение работ. В договоре должны быть обязательно прописаны сроки выполнения работ и сроки действия договора. А также должны стоять все печати и подписи уполномоченных лиц. Подобную проверку аудитор отражает в таблице «Проверка наличия договоров по совершенным операциям». Также необходимо проверить то, что заключенный договор соответствует всем требованиям нормативных актов.

Также аудитору следует проверить первичные учетные документы, которые непосредственно связаны с учетом расчетов с покупателями и заказчиками. Данная проверка подразумевает необходимость изучения качества первичной документации. Данные аудитору необходимо описать в документе «Проверка первичной документации на наличие всех подписей и реквизитов». Также важнейшей проверкой при расчетах с покупателями и заказчиками является проверка состояния и движения дебиторской задолженности. Данную проверку необходимо проводить с помощью данных аналитического учета. Она должна включать оценку и изучение правильности отражения и наличия дебиторской задолженности, а также необходимо проверить ее по срокам погашения. Данную проверку аудитору необходимо описать в документе «Проверка реальности дебиторской задолженности» [6].

Следующим необходимо проверить корреспонденцию с помощью оборотно — сальдовой ведомости, которая отражает в себе всю необходимую информацию.

Также при аудите расчетов с покупателями и заказчиками необходимо проверять правильность налогообложения и исчисления НДС. Проверку по данным следует отразить в рабочем документе аудитора «Правильность отражения НДС на счетах бухгалтерского учета». Суммы, которые отражены на счетах — фактурах по НДС должны совпадать с суммами в книге продаж.

Задачами аудитора при проведении аудиторской проверки являются:

- оценка уровня учетных кадров, правильность отражения бухгалтерских записей;
- оказание помощи организациям рекомендациями по устранению недостатков, тех нарушений, которые достаточно серьезно повлияли на финансовое состояние.

Исходя из поставленных задач, возможно, выделить следующие документы, которые служат учетной информацией при аудиторской проверке, которые представлены на рисунке 2 [(3.7)].

Аудиторские процедуры, которые необходимы при проведении сбора аудиторских доказательств:

- определение основных дебиторов и порядка расчетов с ними;
- проверка остатков по счетам;

- проверка проведения в конце года инвентаризации задолженности покупателей и заказчиков.

Объективный подход — каждый раздел аудита должен совпадать с объектами бухгалтерского учета, также проверка оборотов и сальдо производится по каждому счету сплошным или выборочным способом.



Рисунок 2 — Источники информации при аудиторской проверке

Циклический подход основывается на проверке оборотов и сальдо по счетам по хозяйственным операциям, которые относятся к производству, оплате и расчетам.

Характерные ошибки, которые могут возникнуть при аудиторской проверке расчетов с покупателями и заказчиками.

В качестве типичных ошибок при проверке договоров при расчетах выделяют:

- несоответствие информации, которая содержится в договорах требованиям Гражданского Кодекса Российской Федерации;
- отсутствие заключенных договоров при совершении сделок с покупателями и заказчиками.

Также типичные ошибки возникают при отражении на счетах сумм задолженностей покупателей и заказчиков:

- обнаружено несоответствие в расчетных документах, которые выставлены покупателям и заказчикам, полученные от поставщиков или подрядчиков;
- отражение задолженности, которая не вытекает из условий договора.

При списании дебиторской и кредиторской задолженности присутствуют также характерные нарушения. Несвоевременное списание дебиторской и кредиторской задолженности, осуществляемое по истечении срока исковой давности. В ходе проведения проверки инвентаризационных актов, возможно, такое нарушение как отсутствие обозначенных актов как результат не

регулярного проведения инвентаризации расчетов с покупателями и заказчиками [8]. По окончании проверки аудитором составляется аудиторское заключение.

Таким образом, при организации аудиторской проверки расчетов с покупателями и заказчиками необходимо учитывать ряд аспектов, приоритетным из которых является предварительный этап планирования, позволяющий аудиторам снизить риски обнаружения ошибок, которые повлекут за собой искажение бухгалтерской отчетности.

Список литературы

- 1 Тетюхина Е.П. ЗАДАЧИ И ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ АУДИТА РАСЧЕТОВ С ПОКУПАТЕЛЯМИ И ЗАКАЗЧИКАМИ//Тетюхина Е.П.В сборнике: Инновационное развитие экономики Сборник научных трудов по материалам III Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор: Скорикова Екатерина Николаевна. 2019. С. 26-30.
- 2 Нефедова Е.А., Назарова А.Н., Косарев В.С. ПЛАНИРОВАНИЕ АУДИТА РАСЧЕТОВ С ПОКУПАТЕЛЯМИ И ЗАКАЗЧИКАМИ И ОЦЕНКА НЕПРЕРЫВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ООО "ИНТЕРТЕХНИКА"/Нефедова Е.А., Назарова А.Н., Косарев В.С.В сборнике: Актуальные проблемы экономики в условиях реформирования современного общества Материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной 140-летию со дня основания НИУ «БелГУ». 2016. С. 383-385.
- 3 Кузин Т.А., Авдюхова М.Ю.ВПРОЦЕДУРЫ АУДИТА УЧЕТА РАСЧЕТОВ С ПОКУПАТЕЛЯМИ И ЗАКАЗЧИКАМИ /Кузин Т.А., Авдюхова М.Ю. В сборнике: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И АУДИТА В РОССИИ сборник статей по материалам VII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. Министерство сельского хозяйства РФ; Кубанский государственный аграрный университет. 2016. С. 80-85.
- 4 Четверикова И.В., Олейник М.А. АУДИТ РАСЧЕТОВ С ПОКУПАТЕЛЯМИ И ЗАКАЗЧИКАМИ//Четверикова И.В., Олейник М.А. В сборнике: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И АУДИТА В РОССИИ сборник статей по материалам VIII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. 2017. С. 97-100.
- 5 Филимонова Г.Н. МЕТОДИКА АУДИТА РАСЧЕТОВ С ПОКУПАТЕЛЯМИ И ЗАКАЗЧИКАМИ //Филимонова Г.Н. В сборнике: РАЗВИТИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И АУДИТА В РОССИИ: ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ материалы Всероссийской научно-практической конференции. Под общей редакцией М.Ф. Сафоновой, ответственный за выпуск С.А. Кучеренко, М.А. Олейник. 2016. С. 110-120.
- 6 Мелихова Н.А. АУДИТ РАСЧЕТОВ С ПОКУПАТЕЛЯМИ И ЗАКАЗЧИКАМИ// Мелихова Н.А. В сборнике: Роль образования и науки в развитии Российского общества Сборник статей Международной научно-практической конференции. 2017. С. 135-139.
- 7 Горло В.И., Гринь М.Г. МЕТОДЫ СБОРА ДОКАЗАТЕЛЬСТВ ПРИ АУДИТЕ РАСЧЕТОВ С ПОКУПАТЕЛЯМИ И ЗАКАЗЧИКАМИ// Горло В.И., Гринь М.Г. В сборнике: Социально-экономические и гуманитарные исследования: проблемы, тенденции и перспективы развития Материалы международной научно-практической конференции. 2016. С. 237-242.
- 8 Гогия Д.Н. АУДИТ РАСЧЕТОВ С ПОКУПАТЕЛЯМИ И ЗАКАЗЧИКАМИ// Гогия Д.Н. В сборнике: Проблемы и перспективы развития экономического контроля и аудита в России Сборник статей по материалам IX Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. Под общ. ред. М.Ф. Сафоновой; отв. за вып. С.А. Макаренко. 2018. С. 38-43.

ДЕНЬГИ И ДЕНЕЖНОЕ ОБРАЩЕНИЕ

Зафарзода К., студент 2 курса,

Кобзева А.Г., доцент, к.э.н.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Деньги – это эквивалент, с помощью которого измеряются затраты труда производителей. Вне общества, вне сферы экономических отношений деньги теряют смысл.

Деньги позволяют измерить затраты, возникающие в различных сегментах рынка для покупки и продажи активов, факторов производства и конечных продуктов.

Предпосылки возникновения денег:

- переход от натурального хозяйства к товарному. При натуральном хозяйстве продукты производятся для собственного потребления;
- имущественное обособление собственников произведенных товаров. Благодаря имущественному обособлению одни товаропроизводители могут обменивать принадлежащие им товары на товары других товаропроизводителей.

По мере роста товарного производства, общественного разделения труда и расширения обмена товарами люди, для того чтобы преодолеть границы бартерного обмена, пытаются обменять свой товар на наиболее «ходовой», который можно будет в удобное время в удобном месте обменять на нужное количество желаемого товара. Обособившиеся товары играют роль всеобщего стоимостного эквивалента, а не только эквивалента для товара данного товаровладельца. В качестве всеобщего эквивалента выступали такие товары, как скот, меха, зерно, соль, слоновая кость. На рисунке 1 представлены первые деньги.



Рисунок 1 – Первые деньги на земле

В дальнейшем они были заменены на металлы (рис.2), которые были более пригодны для выполнения роли всеобщего эквивалента благодаря свойствам однородности, делимости, прочности.



Рисунок 2 – Металлические деньги

Следует различать понятия «деньги» и «денежный товар». Они совпадали только на определенном этапе развития обмена, когда обращались серебряные или золотые деньги. Денежный товар – это лишь частное проявление денег [1].

Таким образом, деньги имеют товарное происхождение: они произошли из товарного мира в процессе развития товарного обмена. Первоначально деньги являлись особым товаром, имели товарную природу. Постепенно золото утратило функции денежного товара, произошла его демонетизация.

Функции всеобщего эквивалента стали выполняться бумажными и кредитными деньгами. Современные деньги утратили товарную природу.

Одни авторы выделяют три функции денег: средство обращения или обмена; средство измерения и сравнения стоимости; средство сохранения стоимости.

Среди российских экономистов преобладают концепция, согласно которой деньги выполняют пять функций:

- 1) Меры стоимости (соизмерения стоимости).
- 2) Средства обращения (покупательного средства).
- 3) Средства накопления (сбережения).
- 4) Средства платежа (платежного средства).
- 5) Мировых денег.

Деньги играют важную роль в развитии национальной экономики, способствуют кругообороту общественного капитала, участвуя в процессах создания, распределения и перераспределения валового внутреннего продукта (ВВП).

Денежный оборот – это процесс непрерывного движения денежных знаков в наличной и безналичной формах.

Денежный оборот является частью платежного оборота. В свою очередь, денежное обращение – это часть денежного оборота и представляет собой оборот наличных денег, которые участвуют во многих сделках в неизменном виде в отличие от движения денежной единицы в безналичном обороте в виде записей по счетам в банке [2].

Вторая часть платежного оборота получила название денежно-платежного оборота, где деньги функционируют как средство платежа, включая движение наличных и безналичных денег.

Чек – это ценная бумага, содержащая ничем не обусловленное распоряжение чекодателя банку произвести платеж указанной в нем суммы чекодержателю. Оплата должна быть произведена конкретным банком с конкретного счета чекодателя.

Банковская карта – это именно денежный документ, удостоверяющей личность владельца счета в банке и дающий право на приобретение товаров и услуг без использования наличных денег или на получении наличных денег.

В настоящее время все большее распространение получают электронные деньги. Их появление явилось закономерным итогом исторического развития денежного обращения и достижений научно-технического прогресса. Наблюдается замена товарных денег, имеющих

собственную стоимость, на знаки такой стоимости, а на современном этапе – и к преобразованию материальных знаков стоимости в информационную.

Список литературы

1. Виноходова. А.Ф, Васильева И.Н, Черникова А.А Деньги, кредит, банки [Текст] / учебное пособие. – ООО «ТНТ», 2005. – 512 с.

2. Экономическая теория. Макроэкономика-1, 2. Метаэкономика. Экономика трансформаций [Текст] : учебник / Под общ. ред. проф. д. э. н. Г.П. Журавлевой. - 3-е изд. - М. : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2016. - 920 с.

ПРИМЕНЕНИЙ МОДЕЛЕЙ ДИАГНОСТИКИ УГРОЗЫ БАНКРОТСТВА В ЦЕЛЯХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ КРИЗИСОВ НА ПРИМЕРЕ ООО АПК «ПРОМАГРО»

Агеева Е.С., к.э.н., доцент кафедры ЭУиОП

Землянцева К.А., студентка 3 курса

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Анализ финансового состояния предприятия стал неотъемлемой частью современного бизнеса. Именно от анализа и диагностики экономического состояния предприятия и определения стратегии развития бизнеса зависит успех деятельности предприятия, поэтому вопросам анализа и оценки финансового состояния компаний уделяется столько внимания. На основе анализа и оценки эффективности работы может быть предупреждена угроза банкротства и разработана стратегия развития бизнеса, которая позволит не только контролировать будущее компании, но и сделать его более успешным [1].

Объектом анализа является ООО АПК «ПРОМАГРО». Общество расположено в Белгородской области, город Старый Оскол. Холдинг является одним из крупнейших производителей свинины Черноземного региона и поставщиков мяса на рынке Российской Федерации.

Проведем оценку угрозы банкротства ООО АПК «ПРОМАГРО» с помощью различных моделей диагностики угрозы банкротства.

Модель прогнозирования вероятности банкротства Э. Альтмана может предсказать закрытие фирмы на более чем 90% через год и на 80% через 2 года. Модель имеет вид:

$$Z=0,717 \times X1+0,847 \times X2+3,107 \times X3+0,420 \times X4+0,998 \times X5.$$

Представим расчеты в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты расчета модели Э. Альтмана.

Показатель	Расчет показателя	2018 г.	2017 г.
1	2	3	4
X1	Чистый оборотный капитал/Общие активы	0,318	0,153
X2	(Резервный капитал + Нераспределенная прибыль (непокрытый убыток))/Общие активы	0,314	0,315
X3	(Прибыль (убыток) до налогообложения + Процент к уплате)/ Общие активы	0,149	0,09
X4	Капитал и резервы/Общие обязательства	0,474	0,473
X5	Выручка (нетто) от продажи/Общие активы	0,419	0,442
Z-счет	$0,717 \times X1+0,847 \times X2+3,107 \times X3+0,420 \times X4+0,998 \times X5$	1,574	1,296

Полученные значения показателя Z для производственных предприятий оцениваются следующим образом:

$Z < 1,23$ – вероятность банкротства высокая;

$1,23 < Z < 2,90$ – зона неведения;

$Z > 2,90$ – низкая угроза банкротства.

По результатам проведенного анализа можно сделать следующие выводы. Значение Z -счета в 2018 г. уменьшилось по сравнению с 2017 г. на 0,278 или на 18% и составило 1,296. Степень угрозы банкротства предприятия достаточно велика, хоть и находится в зоне неведения. Предприятию следует сократить дебиторскую задолженность и продолжительность ее оборота.

Далее применим формулу Лиса. Модель Лиса - это модель оценки вероятности банкротства, в которой факторы-признаки учитывают такие результаты деятельности, как ликвидность, рентабельность и финансовая независимость организации[2].

Модель имеет вид: $Z=0,063 \times X1+0,092 \times X2+0,057 \times X3+0,001 \times X4$.

Результаты расчетов представим в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты расчета угрозы банкротства по формуле Лиса

Показатель	Расчет показателя	2017 г.	2018 г.
1	2	3	4
X1	Оборотные активы/ Валюта баланса	0,378	0,205
X2	Прибыль (убыток) от продаж/Валюта баланса	0,142	0,091
X3	Нераспределенная прибыль (непокрытый убыток)/Валюта баланса	0,314	0,315
X4	Собственный капитал/Заемный капитал	0,474	0,473
Z-счет	$0,063 \times X1+0,092 \times X2+0,057 \times X3+0,001 \times X4$	0,055	0,039

Если расчетные значения Z -счета 0,037 и выше, то состояние предприятия диагностируется как нормальное. Если значения Z -счета ниже 0,037, то состояние предприятия неудовлетворительное.

По результатам проведенного анализа можно сделать следующие выводы: в 2018 году по сравнению с 2017 Z -счет уменьшился на 0,016 или на 29%, что не является положительным моментом; данное уменьшение произошло за счет: уменьшения $x1$ на 0,173 или на 45,8 %; уменьшения $x2$ на 0,045 или на 32,1 %. Несмотря на уменьшение расчетного значения Z -счета в 2017 году на 29% по сравнению с прошлым годом, мы можем говорить, что финансовое состояние предприятия диагностируется как нормальное.

Для выявления уровня ликвидности и платежеспособности организации и прогнозирования ее банкротства используются различные модели. В частности, для контроля уровня ликвидности и платежеспособности организации французские ученые Ж. Конан и М. Голдер разработали модель, позволяющую спрогнозировать вероятность задержки платежей фирмой.

Модель имеет вид: $Z = -0,16 \times X1 - 0,22 \times X2 + 0,87 \times X3 + 0,1 \times X4 - 0,24 \times X5$

Представим расчет значений по указанной модели в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты расчета вероятности задержки платежи по модели Конана и Гольдера

Показатель	Расчет показателя	2017 г.	2018 г.
1	2	3	4

X1	(Дебиторская задолженность + Денежные средства + Краткосрочные фин. Вложения) / Общие активы	0,168	0,097
X2	Постоянный капитал/ Общие активы	0,94	0,948
X3	Проценты к уплате / Выручка (нетто) от продаж товаров и услуг	0,038	0,148
X4	Расходы на персонал / Добавленная стоимость	0,215	0,215
X5	Прибыль (убыток) от продаж / Привлеченный капитал (баланс)	0,142	0,091
Z-счет	$-0,16 \times X1 - 0,22 \times X2 + 0,87 \times X3 + 0,1 \times X4 - 0,24 \times X5$	-0,213	-0,096

Дифференциация Z-счета представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Дифференциация значений Z-счета модели Конана и Гольдера

Значение Z-счета	0,21	0,048	0,002	-0,026	-0,068	-0,087	-0,107	-0,131	-0,164
Вероятность задержки платежа, %	100	90	80	70	50	40	30	20	10

По результатам проведенного анализа можно сделать следующие выводы: рост значения показателя X2 на 0,008 или на 1% является положительным фактором, т. к. приводит к повышению уровня финансовой устойчивости, уменьшает вероятность задержки платежей. Значение X3 показывает долю расходов по обслуживанию заемных средств в выручке (проценты к уплате), рост значения является отрицательным фактором, т.к. приводит к уменьшению прибыли. Уменьшение X1, X5 на 0,071 и 0,03 соответственно увеличивают вероятность задержки платежей.

Расчеты показывают, что вероятность задержки платежей организации на протяжении всего периода, невелика, практически нулевая. Это объясняется значительной долей долгосрочных источников в структуре пассивов организации.

Вследствие проведенного анализа, стоит отметить, что по всем исследуемым моделям, вероятность банкротства в АПК ООО «ПРОМАГРО» в ближайшее время практически отсутствует.

В качестве возможных корректирующих мер для профилактики кризисного состояния и ликвидации нежелательных последствий, могут быть: снижение дебиторской задолженности и продолжительности ее оборота; снижения просроченной задолженности в составе дебиторской задолженности; балансирование дебиторской и кредиторской задолженности[3].

Список литературы

1. Кобозева, Н. В. Банкротство: учет, анализ, аудит: Практическое пособие / Н.В. Кобозева. - М.: Магистр, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 208 с.
2. Мочалина, А.А. Выявление признаков банкротства предприятия на ранних этапах и методы, используемые при диагностике вероятности банкротства / А.А. Мочалина // Инновационная наука. 2016. № 4-1. С. 216-219.

**УПРАВЛЕНИЕ ОХРАНОЙ ТРУДА НА ПРИМЕРЕ ООО УК
«МЕТАЛЛОИНВЕСТ»
OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY MANAGEMENT BY THE EXAMPLE
MANAGEMENT COMPANY METALLOINVEST**

Зубкова Елена Викторовна

*Аспирант кафедры экономики, управления и организации производства СТИ НИТУ «МИСиС», Россия,
г. Старый Оскол, filatova_helen_12@mail.ru*

Zubkova Elena Viktorovna

*Post-graduate student of the Department of Economics, management and organization of production STI nust
"MISIS", Russia, StaryOskol, filatova_helen_12@mail.ru*

Аннотация. В статье представлена система управления охраной труда на примере Компании. Рассмотрены понятия «охрана труда», «безопасные условия труда», «опасный производственный фактор».

Annotation. The article presents the OSH management system by the example of companies. The concepts of "labor protection", "safe working conditions", and "hazardous production factor" are considered.

Ключевые слова: охрана труда, безопасные условия труда, опасный производственный фактор, LTIFR.

Key words: labor protection, safe working conditions, hazardous production factor, LTIFR.

Управление охраной труда, промышленной и пожарной безопасностью является наивысшим приоритетом для Компании.

Понятие охраны труда содержится в ст.1 Федерального закона «Об основах охраны труда в РФ» от 17 июля 1999г.№181-ФЗ [4, с.83].

В целях снижения рисков получения травм МЕТАЛЛОИНВЕСТ на регулярной основе проводит мероприятия по обеспечению безопасных условий труда и повышению надежности оборудования (рис. 1). Безопасные условия труда - это условия труда, при которых воздействие на работающих вредных или опасных производственных факторов исключено, либо уровни их воздействия не превышают установленные нормативы. [1, с.103].

Все работники в обязательном порядке проходят инструктаж в области ОТиПБ и обеспечиваются средствами индивидуальной защиты. Учёт опасных производственных факторов и оценка уровня безопасности рабочих мест осуществляется за счет проведения мероприятий по специальной оценке труда. Опасный производственный фактор - производительный фактор, воздействие которого на работника может привести к его травме. [2, с.93]. По результатам такой оценки составляются комплексные планы по улучшению условий труда.



Рисунок 1 - Затраты на ОТиПБ (млн.руб)

В 2018 году на территории предприятий Компании зафиксировано три несчастных случая со смертельным исходом. Коэффициент травматизма (LTIFR) составил 0,60. В соответствии с зафиксированными в Компании требованиями, все произошедшие несчастные случаи были выявлены и расследованы комиссией (рис. 2).

Металлоинвест стремится к внедрению лучших мировых стандартов в сфере охраны труда. В Компании принята новая Политика открытости, согласно которой любая травма (включая микротравмы и бытовые травмы) подлежат раскрытию и расследованию. Порядок расследования закреплен в новом регламенте по расследованию микротравм, вступившем в силу в 2018 году на всех предприятияхMetalloinvesta. Такой подход позволит минимизировать любые потенциальные риски и обеспечить наибольшую безопасность сотрудников.



Рисунок 2- Динамика несчастных случаев со смертельным исходом и коэффициентов травматизма (LTIFR) за 2014-2018 года

С целью поддержания необходимого уровня промышленной безопасности и повышения надежности работы технологических узлов в Компании осуществляются регулярные обследования и ремонты оборудования.

Неотъемлемой частью обеспечения безопасного производства также является поддержание и повышения уровня компетенций в области ОТиПБ.

Ежегодно на предприятиях Компании проводится обучение рабочих, специалистов и руководителей по требованиям в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности и готовности к чрезвычайным ситуациям. Обучение проводится как на базе собственных подразделений предприятийMetalloinvesta, так и с привлечением сторонних учебных организаций.

4. Мероприятия в области ОТиПБ (таблица 1):

5. Повышение качества медицинского обслуживания сотрудников путем обеспечения доступа к необходимым медицинским услугам, предоставляемым поликлиниками и медицинскими центрами Компании. Все работники предприятия, в т.ч. и ее руководитель обязаны проходить обучение охране труда и проверку знаний требования охраны труда в порядке установленном правительством РФ. [3, с.105].

6. Внедрение автоматизированных систем осмотров в рамках деятельности здравпунктов. Такое автоматизированное решение позволяет проводить комплексный анализ состояния человека (анализ формы пульсовой волны, гемодинамики, ритма сердечной деятельности), фиксировать результат и оперативно передавать их на пульт управления, обслуживание которого осуществляет один медицинский работник.

7. Реализация практики обмена опытом с другими предприятиями, что позволяет выявлять наиболее эффективные методы управления вопросами ОТиПБ.

8. Внедрение корпоративного тренерства. 14 представителей предприятий Компании в 2018 году прошли обучение в Школе лидерства. Обученные сотрудники провели

внутрикорпоративные тренинги по промышленной безопасности в формате открытых диалогов и круглых столов, с акцентом не на слепое соблюдение законодательных и корпоративных требований по охране труда, а на выявление причин несоблюдения, применяя индивидуальный подход к каждому участнику. В 2018 году уже было проведено по два круглых стола на каждом из комбинатов Металлоинвеста.

9. Проведение поведенческих аудитов с привлечением сторонней организации, целью которых стало выявления глубинных причин нарушения техники безопасности. Результаты аудита впоследствии обрабатывались для принятия комплекса соответствующих мер для снижения поведенческих причин травматизма.

Таблица 1 - Мероприятия по снижению риска возникновения чрезвычайных ситуаций

Лебединский ГОК	<ul style="list-style-type: none"> › Произведён монтаж дополнительного резервного источника электропитания с целью снижения риска затопления дренажной шахты. › Произведен ремонт и замена 358 тонн технологических металлоконструкций, нанесено 10 тыс. м² антикоррозийного слоя на технологические металлоконструкции. › В корпусах цехов обжига №1 и №2 фабрики окомкования концентрата были смонтированы контрольно-измерительные приборы с системой сигнализации о превышении предельно допустимых концентраций. › Проведены 82 учебные тревоги и 1 824 учебно-тренировочных занятий по планам мероприятиям по локализации, ликвидации последствий аварии. 	<ul style="list-style-type: none"> › Произведена замена 91 муфты концевых соединений и замена 1 486 метров высоковольтного кабеля в цехе сетей и подстанций. › На основании аудита пожарной безопасности на объекты защиты были разработаны декларации пожарной безопасности. › В соответствии с графиками проведены: 684 обслуживания пожарной сигнализации объектов защиты подразделений комбината; 43 обслуживания автоматических систем пожаротушения объектов защиты подразделений комбината; 51 практическая тренировка действий персонала по эвакуации из зданий при пожаре. › Проведена проверка 273 временных мест ведения огневых работ.
Михайловский ГОК	<ul style="list-style-type: none"> › Создан резерв материальных средств и средств индивидуальной защиты в интересах гражданской обороны на общую сумму 28,3 млн рублей, а также резерв материальных средств для ликвидации чрезвычайных ситуаций. › Проведен вводный инструктаж по ГО и ЧС с вновь принятыми на работу сотрудниками (602 человека). Проведено штабных тренировок и учений по ГО и ЧС – 6; противоаварийных тренировок – 5. 	<ul style="list-style-type: none"> › Проведен вводный инструктаж по пожарной безопасности с вновь принятыми на работу сотрудниками (762 человека). › Проведено 46 тренировок по эвакуации работников при возникновении пожара. › В рамках программы капитальных затрат реализованы мероприятия в области обеспечения пожарной безопасности на сумму 54,1 млн рублей.
ОЭМК	<ul style="list-style-type: none"> › Проведена экспертиза промышленной безопасности и техническое диагностирование (освидетельствование) на 564 технических устройствах, зданиях и сооружениях. 	<ul style="list-style-type: none"> › Введены в эксплуатацию системы автоматического пожаротушения на выделенных объектах. › Системами автоматической пожарной сигнализации и управления эвакуацией людей при пожаре оборудованы выделенные здания.
Уральская сталь	<ul style="list-style-type: none"> › Реализованы мероприятия по замене 9 малых грузовых лифтов. › Выполнены 106 мероприятий по результатам ранее проведенных экспертиз промышленной безопасности на сумму 103 млн рублей. 	<ul style="list-style-type: none"> › Реализованы мероприятия по установке противопожарных клапанов, монтажу автоматических пожарных сигнализаций и автоматических установок пожаротушения на 6 объектах.

Охрана труда это важнейший элемент социальной политики современного государства. Без соблюдения законов по охране труда, а также без модернизации мер по обеспечению безопасных условий труда на предприятиях невозможно эффективное развитие бизнеса. Без охраны труда работающее население не может быть здоровым, а без здоровых и трудоспособных работников не сможет развиваться ни одно предприятие или организация.

Список литературы

1. Воробьева, Ю.Л. Катастрофы и человек. Книга 1. Российский опыт противодействия чрезвычайным ситуациям. /Под ред. Ю.Л. Воробьева. - М.: Издательство ЛСТ - ЛТД, 1997. -346 с.
2. Олейников, В.В. Делайте бизнес надежным и безопасным./ В.В. Олейников – Рыбинск: ОАО «Рыбинский Дом Печати», 2007. – 421 с.
- 3.Смирнов, А.Т. Основы безопасности жизнедеятельности. Учебник для учащихся 10 класса общеобразовательных учреждений./ А.Т. Смирнов, Б.И. Мишин, В.А. Васнев - М.: Просвещение, 2002. – 298 с.
4. Фалеева, М.И. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях: Учебно-практическое пособие /Под общей ред. М.И Фалеева. - Калуга: ГУП «Облиздат», 2008. – 572 с.

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ

*Самарина Вера Петровна, д.э.н., профессор каф. ЭУиОП
Дмитрик Екатерина Евгеньевна, студент
Ильичев Иван Сергеевич, студент*

*Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»*

В данной статье рассмотрено понятие импортозамещения как инструмента обеспечения продовольственной безопасности страны. Представлены основные механизмы импортозамещения. Для выявления результативности механизмов импортозамещения рассмотрена динамика экспорта и импорта продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья.

Ключевые слова: импортозамещение, сельское хозяйство, продовольственная безопасность.

Развитие сельского хозяйства является важной составляющей стабильного функционирования и роста экономических показателей страны. В настоящее время в сельском хозяйстве России занято более 6,7 млн. человек, еще 1,5 млн. человек занято в пищевой промышленности. Почти 40 млн. россиян проживает в сельской местности[1]. Многие продукты сельскохозяйственной деятельности непосредственно употребляются человеком в пищу либо являются сырьем для производства продуктов питания.

Согласно наиболее распространенному в мире определению, продовольственная безопасность достигается путем обеспечения физического и экономического доступа к безопасному и достаточному продовольствию[2]. Следует учитывать тот факт, что из-за тесной связи сельскохозяйственного производства и природной среды отсутствие строгого экологического контроля приводит к возникновению опасных факторов, влекущих за собой процессы, связанные с уменьшением количества и ухудшением качества природных ресурсов, от которых прямо или косвенно зависит производство продовольствия, а, следовательно, и продовольственная безопасность [3].

Проблема национальной продовольственной безопасности непосредственно затрагивает интересы всех граждан страны. Развитие и успешное функционирование национального сельского хозяйства лежит в основе обеспечения продовольственной безопасности страны. Вопросы продовольственной безопасности находятся под постоянным контролем государственной власти Российской Федерации и ее регионов [4-6].

Одна из целей Госпрограммы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, принятой на период 2013-2020 годы и продленной до 2025 года – импортозамещение [7]. В нашей работе мы будем рассматривать импортозамещение, как замещение ввозимого в страну товара продуктами внутреннего производства[8].

На рисунке 1 представлены основные механизмы импортозамещения.



Рис. 1. Механизмы импортозамещения

Анализ показывает, что среди механизмов импортозамещения основными являются следующие:

- ограничение импорта сельскохозяйственной продукции и сырья;
- стимулирование местного производства сельскохозяйственной продукции;
- стимулирование потребления населением отечественной продукции.

Для оценки продовольственной безопасности страны существуют различные показатели. Можно определять продовольственную безопасность с позиции оценки объемов экспорта и импорта продуктов питания и сельскохозяйственного сырья. Можно оценивать обеспечение населения страны сельскохозяйственной продукцией национального производства. Можно сочетать эти два подхода. В своем исследовании мы будем использовать первый подход.

Механизмы импортозамещения дали определенные результаты. Об этом свидетельствует динамика экспорта и импорта продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья, представленная на рисунке 2.

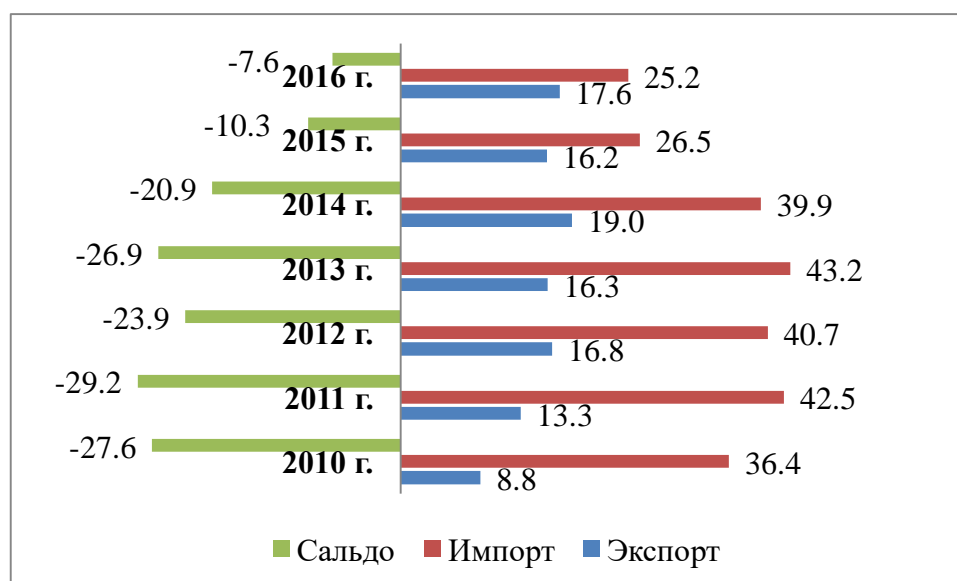


Рис. 2 – Динамика экспорта и импорта продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья, млрд. долл. США

Из представленной информации видно, что сальдо, рассчитанное как разность между экспортом и импортом, имеет за все годы исследования отрицательное значение. Однако за период с 2010 года по 2016 год показатель сократился в 3,6 раза. Анализ показывает, что за шесть лет суммарный экспорт составил 108 млрд. долл. США, а суммарный импорт 254,4 млрд. долл. США. Таким образом, суммарное сальдо составило 146,4 млрд. долл. США. При этом, начиная с 2014 года, заметно существенное сокращение импорта. Это объясняется контрсанкциями, которые приняла Россия в отношении поставок продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья из ряда стран[9-10].

Таким образом, меры, предпринятые государственными органами власти в отношении импортозамещения сельскохозяйственной продукции можно признать эффективными. Экспорт постепенно увеличивается, а импорт сокращается. Происходит постепенное замещение ввозимого в страну товара продуктами внутреннего производства.

Список литературы

1. Чеботарева, М. С. Продовольственная безопасность в России и мире: сущность и проблемы // Молодой ученый. 2012. № 8 (43). С. 149-151.
2. Samarina V.P., Samarin A.V., Skufina T.P., Baranov S.V. Russia's agro industrial complex: economic and political influence factors and state support // Smart Innovation, Systems and Technologies. 2020. Т. 138. С. 579-593.
3. Ильичева Е.В. Методологические подходы к оценке использования и восстановления природного баланса в Белгородской области // Региональная экономика: теория и практика. 2007. № 6. С. 117-123.
4. Самарина В.П. Оценка неравномерности социально-экономического развития субъектов Центрально-Черноземного экономического района // Региональная экономика: теория и практика. 2008. № 8. С. 33-38.
5. Скуфьина Т.П. Новая региональная политика в контексте проблемы сбалансированного развития северных территорий России // Региональная экономика: теория и практика. 2015. № 29 (404). С. 25-34.
6. Жильников М.В., Самарин А.В. Аутсорсинг в России и за рубежом // Будущее науки - 2019: сборник научных статей 7-й Международной молодежной научной конференции. Курск, 2019. С. 299-302.
7. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы. Утверждена постановлением Правительства РФ от 14 июля 2012 г. №717. URL: <http://government.ru/rugovclassifier/815/events/>
8. Надаенко А.Ю., Самарина В.П. Аспекты импортозамещения продукции в агропромышленном комплексе // Институты и механизмы инновационного развития: мировой опыт и российская практика: Сборник научных статей 7-й Международной научно-практической конференции. 2017. С. 368-372
9. Samarina V.P., Skufina T.P., Baranov S.V., Samarin A.V. Some Problems of Anti-Recessionary Public Management in Russia at Present // International Review of Management and Marketing. 2016. Т. 6. № 6. С. 38-44.
10. Скуфьина Т. Региональное развитие России в контексте макроэкономических движений. Апатиты, 2016.

РОЛЬ ГОСУДАРСТВА В РЕГУЛИРОВАНИИ ЭКОНОМИКИ

Ильичев И.С., студент 1 курса

Кобзева А.Г., доцент, к.э.н.

*Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»*

В современном мире вопрос о значении государства в управлении экономической деятельностью является одним из главнейших как в теоретическом, так и в практическом аспекте. Для разных научных школ характерны различные подходы к изучению данной проблемы: одни выступают за минимальное влияние государства на экономику страны (классическая школа, монетаризм), другие (меркантилизм, кейнсианство, институционализм), напротив, аргументируют необходимость активной заинтересованности государства в рыночных процессах.

Данная проблема актуальна и сегодня, ведь большинство серьезных вопросов современного человеческого общества не может быть решено только лишь рыночными механизмами, они всегда нуждаются в государственном участии. К этим проблемам относится прежде всего развитие социальной сферы, которая стала одним из важнейших источников экономического роста. Уровень образования, квалификации рабочей силы и развития современной науки непосредственно влияют на темпы экономического роста, что подтверждено различными исследованиями в данной сфере.

Место государства в системе общественных институтов складывается из двух позиций. С одной стороны, государство представляет собой субъект регулирования, который обеспечивает организацию и функционирование всех компонентов социально-экономической системы. Выступая как представитель общества в целом, оно устанавливает правила функционирования и взаимосвязи других экономических агентов и осуществляет надзор за их соблюдением.

С другой стороны, государство является субъектом хозяйствования наряду с частными фирмами, так как в лице государственных предприятий производятся конкретные виды товаров и услуг. Обязательность государственного регулирования экономики страны связана с существованием ситуаций, в которых итоги действия независимых рыночных сил неэффективны с точки зрения общества в целом, т.е. вмешательство государства в экономику считается правомерным только тогда, когда рынок не работает или не обеспечивает приемлемого использования средств с позиции общественных интересов [1].

Экономическая функция государства заключается в его предназначении с помощью определенных инструментов решать различные экономические и социальные воспроизводственные задачи, включающие производство, распределение, обмен и потребление материальных и духовных благ на макро-, мезо- и микроуровнях:

Во-первых, государство создает и принимает правовые основы совершенствования рыночной экономики, законодательно определяет устав предприятий, организаций и физических лиц на рынке.

Во-вторых, государство благоприятствует устойчивому экономическому подъему на макроуровне, конкуренции и предпринимательству, борьбе с монополизмом. Оно выполняет меры по координированию экономического цикла, препятствует спаду экономики, массовой безработице и инфляции, используя для этого кредитно-финансовую и налоговую системы. Важнейшая функция государства заключается в корректировке ошибок и слабых звеньев, чтобы перераспределить ресурсы и исправить периодичность и расхождение в экономике, повысить производительность.

В-третьих, государство принимает участие в выявлении недостатков работы рынка, который самостоятельно не в состоянии добиться существенного социального равноправия (платежеспособный спрос малообеспеченных групп населения, высокий уровень образования, медицинского обслуживания, должная степень занятости и др.) Чтобы исправить данное положение, государство имеет возможность посредством развитого налогообложения и других мер перераспределения национального дохода предоставлять помощь малоимущим слоям населения, гражданам, получающим пенсии, многодетным семьям, безработным и т.д.

Вышерассмотренные экономические функции государства характерны для экономики, в которой развитые рыночные отношения дополняются государственным регулированием процесса воспроизводства. В данной ситуации границы рыночного регулирования являются в достаточной степени обширными. Иначе идут дела у экономики, в которой присутствуют централизованное государственное планирование и регулирование. Здесь границы рыночного регулирования более узкие, причем главными являются административно-приказные методы управления, директивное установление воспроизводственных пропорций, осуществляется тотальный контроль государства за производством, распределением и сбытом продукции [2].

Современная Россия стоит на переходном этапе экономического развития, в процессе которого в большей мере требуется регулирующая роль государства. Это в первую очередь является отличительной чертой переходной экономики, для которой характерны масштабность и сложность задач по преобразованию социально-экономической системы, когда командно-административные методы управления утратили силу, а косвенные регулирующие экономические методы находятся в стадии развития. Положение дел в значительной степени ухудшается экономическим кризисом, так как многие актуальные социальные проблемы не решены.

Согласно Распоряжению от 30 ноября 2019 года №2861-р Правительство внесло в Госдуму законопроект о совершенствовании механизма государственного и муниципального контроля. Принятие законопроекта позволит создать системное процессуальное регулирование контрольно-надзорной деятельности, нацеленное на минимизацию административного давления на субъекты предпринимательской деятельности. В целях регулирования отношений, связанных с организацией и осуществлением государственного и муниципального контроля, законопроектом предусматривается:

- закрепление прав и обязанностей всех ключевых участников контрольно-надзорной деятельности;
- расширение перечня видов контрольно-надзорных мероприятий (проверка, выездное обследование, контрольная закупка, мониторинговая закупка, выборочный контроль, инспекционный визит, рейд);
- установление процедуры проведения контрольно-надзорных мероприятий, направленных на оценку соблюдения контролируруемыми лицами обязательных требований, а также исполнение

предписаний и иных решений контрольно-надзорных органов (должностных лиц) по результатам такой оценки [3].

Таким образом, можно сделать вывод, что государство играет большую роль в регулировании экономики, и на принятых им решениях базируется благосостояние экономической системы, и, как следствие, подъем экономики страны. В России государство представляет собой стабилизатор экономических отношений и от решения правительства зависит поведение субъектов экономики на рынке. Это позволяет управлять ими с целью согласования частных интересов и интересов общества. Государство развивает законодательную базу, согласно которой действуют субъекты экономических отношений.

Список литературы

1. Макроэкономика [Текст] : учебник для бакалавриата / Под ред. С.Ф. Серединой. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2015. - 527 с
2. Тарасевич, Л. С. Макроэкономика [Текст] : учебник и практикум для академического бакалавриата / Л.С. Тарасевич, П.И. Гребенников, А.И. Леусский. - 10-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2015. - 527 с.
3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 30 ноября 2019 года №2861-р

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ВЗИМАНИЯ НАЛОГА НА ПРИБЫЛЬ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Калинина А.Г., студентка 4 курса

Руководитель: Самарина В.П., д.э.н., профессор каф. ЭУиОП

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Цель работы: сформулировать и аргументировать предложение по реформированию механизма взимания налога на прибыль в РФ.

Задачи:

1. Обозначить недостатки существующей системы взимания налога на прибыль;
2. Сформулировать предложение по реформированию системы взимания налога на прибыль;
3. Привести аргументы в пользу предложенной реформы и обозначить её достоинства.

Ставка налога на прибыль юридических лиц устанавливается на федеральном уровне и по состоянию на 2020 год составляет 20%. При этом в соответствии с действующим порядком распределения налоговых поступлений в федеральный бюджет зачисляется 2% от налогооблагаемой прибыли предприятия, а оставшиеся 18% зачисляются в бюджеты регионов РФ [2;3].

На рисунке 1 представлено распределение прибыли предприятия, имеющее место после налогообложения.

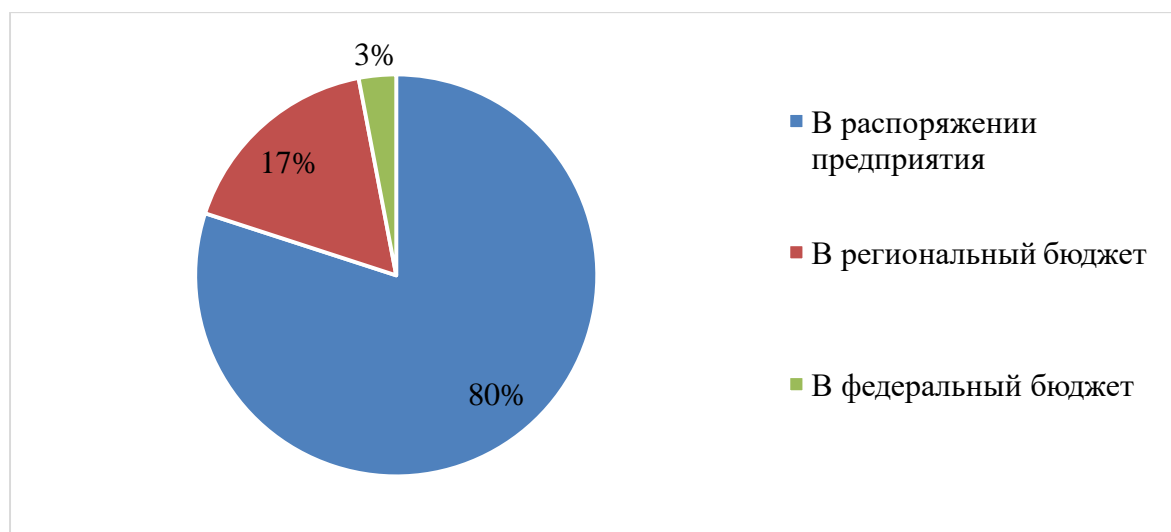


Рис.1 – Распределение прибыли предприятия

Важная особенность существующего механизма взимания налога на прибыль состоит в уплате предприятием авансовых платежей. Первый авансовый платёж уплачивается предприятием по итогам I квартала, второй – по итогам полугодия, третий – по итогам 9 месяцев. Таким образом, налог на прибыль уплачивается не единовременно, исходя из величины налогооблагаемой прибыли за год, а нарастающим итогом каждые 3 месяца. Недостатком такой системы, помимо усложнения администрирования, является постоянное изъятие у предприятий оборотных средств, что приводит к недополучению ими прибыли [4; 5]. Далее будут приведены расчёты, иллюстрирующие уплату налога на прибыль предприятием АО «Стойленский ГОК» и связанные с этим финансовые потери

На рисунке 2 представлена уплата АО «Стойленский ГОК» налога на прибыль в течение 2019 года.

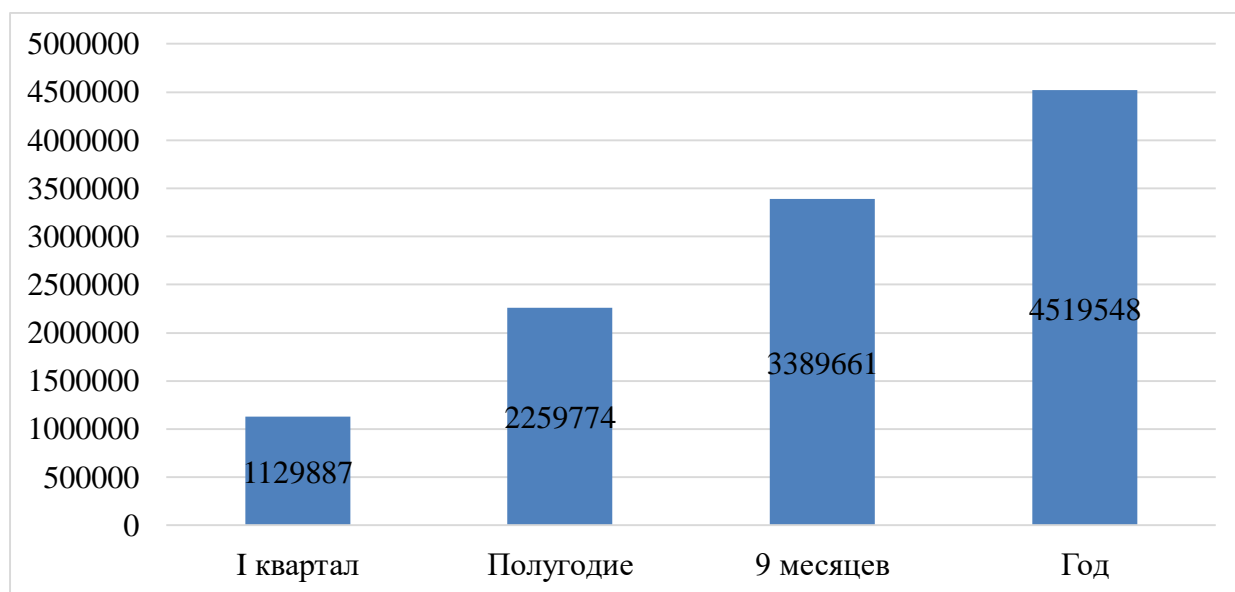


Рис.2 – Уплата налога на прибыль АО «Стойленский ГОК» в течение 2019 года

Как видно из приведённых данных, АО «Стойленский ГОК» осуществил выплату налога на прибыль 4 примерно равными платежами. Это потребовало ежеквартального вывода из оборота более 1 миллиарда рублей. На основании рентабельности оборотных активов АО «Стойленский ГОК» в 2019 году были вычислены прямые финансовые потери в виде недополученной прибыли. Соответствующие данные представлены на рисунке 3.[1].

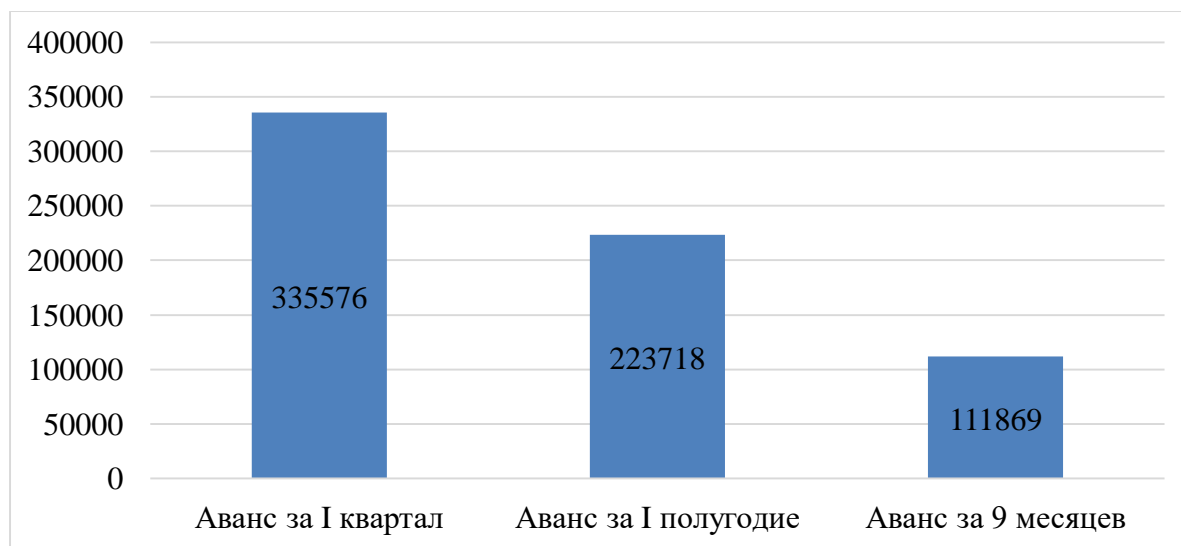


Рис.3 – Недополучение прибыли АО «Стойленский ГОК»

Как видно из приведённых данных, недополученная по итогам года прибыль составила более 650 миллионов рублей.

Важно отметить, что существующая система приводит к финансовым потерям не только для предприятия, но и для бюджетной системы, так как недополучение прибыли приводит к снижению налогооблагаемой базы относительно её потенциального уровня.

На рисунке 4 представлены финансовые потери АО «Стойленский ГОК» бюджета Белгородской области и федерального бюджета после налогообложения.

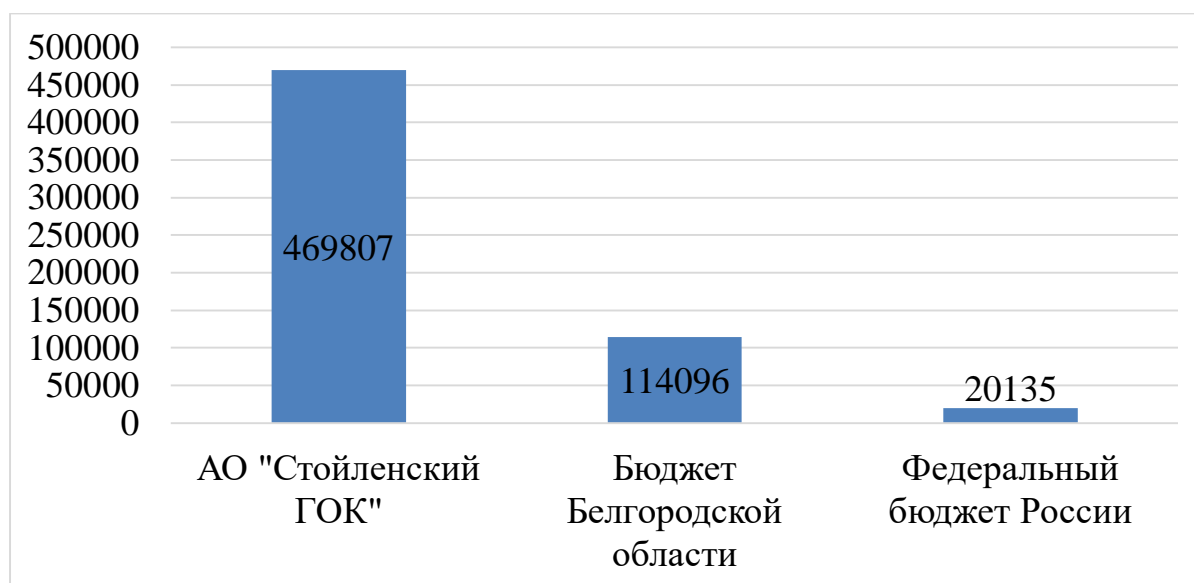


Рис.4 – Финансовые потери АО «Стойленский ГОК», бюджета Белгородской области и федерального бюджета РФ

Как видно из приведённых данных, АО «Стойленский ГОК» недополучил более 450 миллионов чистой прибыли, бюджет Белгородской области – более 100 миллионов налоговых сборов[4].

Важно отметить также ещё 2 факта:

Во-первых, деятельность АО «Стойленский ГОК» в 2019 году характеризовалась сравнительно невысокой рентабельностью активов, что делает данные финансовые потери ниже среднерыночных.

Во-вторых, в данных расчётах не были учтены также косвенные финансовые потери, связанные с излишними расходами на бухгалтерию и налоговую службу.

Исходя из всего вышесказанного, предлагается отмена авансовых платежей по налогу на прибыль в пользу единовременной выплаты. Это позволит снизить расходы на администрирование как со стороны предприятия, так и со стороны государства, а также увеличит налоговые сборы и прибыль собственников компаний.

Список литературы

1. АО «Стойленский ГОК». [Электронный ресурс]. URL:<https://sgok.nlmk.com/ru> (Дата обращения 20.03.2020);
2. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая): Федеральный закон от 30.11.1994 № 51-ФЗ;
3. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть первая): Федеральный закон от 31.07.1998 № 146-ФЗ;
4. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая): Федеральный закон от 05.08.2000 № 117-ФЗ;
5. О бухгалтерском учёте: Федеральный закон от 21.11.1996 № 129-ФЗ.

НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИБЫЛИ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Калинина А.Г., студент 4 курса

Демидова Е.Г., к.э.н., доцент

Старооскольский технологический институт «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

В ходе своей коммерческой деятельности компании неизбежно сталкиваются с вопросом распределения полученной прибыли. И в условиях экономической нестабильности особенно актуальным становится вопрос изучения возможности использования предприятием своей прибыли для повышения степени собственной финансовой устойчивости.

Всё многообразие способов её использования можно свести к 2 направлениям: инвестирование в развитие предприятия и возврат собственникам в виде дивидендов или обратного выкупа акций [1]. Первое направление обычно предполагает осуществление капитальных затрат или использование прибыли для увеличения оборотного капитала с целью увеличить её размер в будущих отчётных периодах.

Финансовая устойчивость – это определенное состояние счетов предприятия, гарантирующее его постоянную платежеспособность [2].

Таким образом, использование прибыли для повышения финансовой устойчивости компании предполагает распределение финансового результата таким образом, который бы в наибольшей степени способствовал сохранению и повышению платежеспособности предприятия. В этом отношении данный способ использования прибыли можно отнести к первому направлению, так как имеет место использование заработанных денежных средств для развития организации.

В целом можно обозначить 2 способа повысить финансовую устойчивость компании при помощи распределения чистой прибыли: создание резервов и замещение заёмного капитала. Первый способ предполагает направление прибыли на создание счетов, целью существования которых является аккумулирование финансовых ресурсов для их последующего использования в кризисной ситуации, когда использование других источников финансирования не представляется возможным или желательным. Это позволяет укрепить финансовое положение предприятия, так как гарантирует финансирование в критический момент в будущем [3]. Второй способ предполагает использование прибыли для укрепления финансового положения на текущий момент времени. Замещение заёмного капитала позволяет повысить степень финансовой устойчивости и независимости, так как избавляет компанию от обязательств и позволяет более свободно распоряжаться собственными средствами, а также снижает возможные риски невыполнения обязательств в кризисной ситуации. Кроме того, замещение заёмного капитала, в отличие от создания резервов, подобно капиталовложениям в оборотные и внеоборотные активы, позволяет предприятию улучшить свой финансовый результат в будущих отчётных периодах. Это связано с тем фактом, что использование заёмных средств требует осуществления постоянных затрат на выплату процентов за их использование [4]. В случае высокой доли заёмного капитала, а также его привлечения через долговой рынок, характеризующийся высокой стоимостью денег (таковым является и российский долговой рынок), эти затраты могут быть очень значительны. Таким образом, преимуществом первого подхода является сбережение денежных средств для их использования в то момент, когда они нужнее всего. Преимуществом второго подхода является положительное влияние на финансовый результат будущих периодов.

Как было сказано ранее, использование чистой прибыли для повышения финансовой устойчивости можно отнести к первому направлению, то есть инвестициям в развитие компании. Однако следует отметить также, что данная политика несёт в себе определённые преимущества и для акционеров, так как позволяет повысить балансовую стоимость компании.

Также необходимо отметить и такое преимущество данного направления использования прибыли, как его постоянность. Во многих случаях осуществление инвестиций в развитие бизнеса является нецелесообразным. Например, по причине насыщения рынка производимым товаром или услугой. В этом случае направление прибыли на повышение финансовой устойчивости также остаётся возможным. Причём если использование второго подхода может быть затруднительно в случае незначительной доли заёмного капитала в структуре пассивов, то первый подход возможен всегда.

Можно заключить, что использование прибыли предприятия для повышения его финансовой устойчивости возможно путём создания резервов или замещения заёмного капитала. Оба способа можно рассматривать как инвестиции в развитие компании, однако они несут также и прямые финансовые выгоды для собственников, так как приводят к увеличению балансовой стоимости. При этом преимуществом первого способа является возможность задействовать денежные средства в нужный момент, а второго – положительное влияние на финансовый результат в будущих периодах.

Список литературы

1. Ковалев В.В. Введение в финансовый менеджмент. М.: Финансы и статистика, 2003.
2. З. Колчина Н.В. Финансы организаций (предприятий): учебник / Н.В. Колчина, Г.Б. Поляк и др. М.: ЮНИТИ, 2005.
3. Акулич, В.В. Прибыль организации: оцениваем и управляем / В.В. Акулич // Планово-экономический отдел. – 2013.
4. Грузинов В.П. Экономика предприятия: учеб. Пособие. – 2-е изд./ В.П. Грузинов, В.Д. Грибов – М.: Финансы и статистика, 2011.

ПРОБЛЕМА ВНЕДРЕНИЯ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

Квитковский С.В., студент 5 курса

Руководитель: Самарина В.П., д.э.н., профессор каф. ЭУиОП

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Следуя поставленным государством целей, видна необходимость новых подходов к сельхозпроизводству, которые должны обеспечить максимальное снижение зависимости от природных явлений, погоды и внешних факторов объемов и качества получаемой сельскохозяйственной продукции. Для получения урожая нецелесообразна ориентация на дальнейшее увеличение применения технологий и агро-химикатов, которые входят в конфликт с окружающей средой. Именно такие тенденции, которые противоречат законам экологии, являются катализаторами природных катастроф [2].

Становится ясно, что все это – начало нового этапа развития сельскохозяйственной науки и аграрного производства. На данном этапе крайне необходимы новые подходы к земледелию, которые обеспечивают максимум снижения степени зависимости качества и величины урожая от неблагоприятных факторов окружающей среды и все больших и увеличивающихся дотаций.

Технологии, разрабатываемые в с.-х. производстве позволяют добиться:

- улучшения качества посевного материала;
- повышения безопасности производства и качества продукции;
- сокращения затрат при выращивании растений;
- получения экологически чистой (безопасной) продукции;
- снижения заболеваемости и повышения устойчивости к вредителям;
- увеличения урожайности растений [6].

Рассмотрим перспективы применения агронанотехнологий. На рынки в промышленных масштабах выпускают и продвигают множество наноматериалов: оксидов, гидрооксидов, композитных материалов, которые не имеют возможность найти свое применение в механизации агропромышленного комплекса.

Безусловно, научно-обоснованной сельскохозяйственной политике, в данном ключе необходимо опираться на ярко выраженную multifunctional стратегию современного агропромышленного комплекса, его воздействие в процессе реализации важных политических, демографических, социальных и экологических аспектов, а также задач, связанных с государственным управлением.

Решение проблемы вывода агропромышленного комплекса из кризиса требует провести последовательную продовольственную политику, включающую следующие стратегические направления:

- стимулирование развития российского агропромышленного комплекса, для чего, прежде всего, потребуется определенное перераспределение национального дохода в пользу производителей сельхозпродукции;
- придание реформе агропромышленного комплекса основной целевой функции;
- внесение коррективов в социальную политику, касающихся групп сельского населения с низкими доходами.

Чтобы развить и сохранить российский агропромышленный комплекс требуется осуществление следующих мер:

- увеличить прямую бюджетную поддержку отечественного АПК, с учетом возможностей государства и состояния глобального продовольственного рынка;
- создать наиболее благоприятные условия для успешного функционирования отечественных предприятий, производящих сельскохозяйственную продукцию;
- поддерживать сельскохозяйственные потребительские кооперативы, фермерские

хозяйства, ассоциации союзов производителей продукции сельского хозяйства, личные подсобные хозяйства и т.п. [1].

При использовании вышеуказанных мер прямой поддержки государством агропромышленного комплекса, целевом управлении социально-экономическим развитием сельских территорий, появится возможность не только сохранить состояние отечественного агропромышленного производства на должном уровне, но и развивать его все больше и больше.

Для развития агропромышленного комплекса страны в целом, и Нижегородской области в частности необходимо создавать потенциал будущего развития.

Значение внедрения передовых технологий на предприятиях агропромышленного комплекса заключается в том, что производительность труда растет. При этом облегается тяжелый труд сельскохозяйственных рабочих. Снижение доли ручного и тяжелого физического труда – один из важнейших результатов внедрения передовых технологий.

Задачи, которые выполняют передовые технологии для развития предприятия, многочисленны. Выделим основные из них. Передовые технологии содействуют:

- организации новых функциональных потоков;
- стимулированию и повышению конкурентоспособности предприятия;
- укреплению финансовой прочности предприятия и т.д..

Внедрение передовых технологий на предприятиях агропромышленного комплекса находится в зависимости от ряда факторов:

- потребность в выпуске инновационной продукции;
- возраст основных фондов, их структура, темпы обновления и техническое состояние;
- качество используемых материалов и сырья, их комплексное использование, потери в производственном процессе;
- объем капитальных вложений на техническое перевооружение и др. [3].

Учитывая эти факторы, изыскиваются резервы на внедрение передовых технологий. На предприятиях агропромышленного комплекса эта работа ведется по различным направлениям.

К первой группе относятся рекомендации, реализация которых не требует значительных вложений финансов; их внедрение осуществимо в довольно короткий период времени. Одним из важных результатов внедрения передовых технологий на предприятиях агропромышленного комплекса является высвобождение «лишнего» оборудования. Это может стать проблемой для предприятия.

Ко второй группе относятся рекомендации по внедрению передовых технологий, чья реализации зависят не только от предприятия АПК, но и от многих внешних обстоятельств, требуют определенных капитальных затрат и более длительного времени для их осуществления. Интенсивное внедрение передовых технологий на предприятиях агропромышленного комплекса предполагает следующее:

- повышение степени загрузки сельскохозяйственного и перерабатывающего оборудования путем его модернизации на инновационной основе;
- эффективность использования основных фондов также повышается с помощью технического совершенствования орудий труда и определении наиболее эффективного режима их работы в производственном процессе[4].

Немаловажным направлением внедрения передовых технологий на предприятиях агропромышленного комплекса является совершенствование структуры основных фондов.

Внедрение передовых технологий на предприятиях агропромышленного комплекса и связанная с этим интенсификация производственных процессов не ограничиваются, поэтому не ограничиваются и возможности интенсивного внедрения передовых технологий на предприятиях агропромышленного комплекса.

Наряду с организационными и техническими факторами в проблеме внедрения передовых технологий на предприятиях агропромышленного комплекса важную роль играют и социальные факторы [5].

Социологические исследования выявили причины, мешающие предприятиям агропромышленного комплекса внедрить передовые технологий на использования оборудования во вторую смену.

К ним можно отнести:

- нежелание руководства агропромышленных предприятий внедрять передовые технологии;
- нехватка квалифицированного управленческого персонала;
- слабое обеспечение предприятия АПК услугами вспомогательного производства (электроснабжение, ремонтное обеспечение и пр.);
- отсутствие непосредственно ответственных за внедрение передовых технологий, что затрудняет оперативное решение текущих производственных вопросов и возникающих аварийных ситуаций;
- низкий уровень квалификации кадров;
- обеспечение не в полной мере соответствия техники и квалификации кадров [7].

Показатели интенсивной нагрузки имеют свою специфику для разных отраслей промышленности и для разных производств внутри каждой отрасли. Например, для предприятий АПК показателем интенсивной нагрузки является коэффициент использования оборудования: доильных аппаратов в молочном производстве, уборочных машин в растениеводстве и т.д. [8].

Использование и количественное измерение рассмотренных факторов относится к инженерным решениям и соприкасается с финансовым менеджментом через расчет и анализ затрат на внедрения передовых технологий на предприятиях агропромышленного комплекса и источников финансирования.

Список литературы

1. Александров Ю.А. Основы получения экологически безопасной сельскохозяйственной продукции. – Улан-Удэ: Изд-во УУГУ, 2019. – 134 с.
2. Бабушкин В.А. Особенности и эффективность господдержки регионального овощеводства // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2016. – № 4. – С. 75-80.
3. Богачев А.И. Инновационная деятельность в сельском хозяйстве России: современные тенденции и вызовы // Вестник НГИЭИ. – 2019. – № 5 (96). – С. 95-106.
4. Зинченко А.Г. Воспроизводство и социально-экономические преобразования в сельском хозяйстве России // АПК: экономика, управление. – 2018. – №8. – С.36-41.
5. Кириллова О.В. Приоритетные направления обеспечения продовольственной безопасности России с учетом анализа сильных и слабых сторон экономики страны // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14. – № 2 (53). – С. 150-153.
6. Прибыткова Л.А. Контроль качества овощной продукции. – СПб.: Лань, 2016. – 108 с.
7. Самарина В.П. Некоторые особенности страхования в агропромышленном комплексе России // Современное состояние и перспективы развития рынка страхования:.. – Воронеж – Кызыл-Кия: ВЭПИ, 2018. – С. 64-68.
8. Спицына Ю.Н. Проблема обеспечения продовольственной безопасности государства в условиях импортозамещения // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2017. – Т. 1. – № 7. – С. 73-78.

ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ФИНАНСОВУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Кибальчич М.С., студентка 4 курса

Полякова Е.В. доцент кафедры ЭУиОП,

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

В статье описывается понятие конкурентоспособности, особенности и методика ее оценки, а также влияние ее на финансовую устойчивость строительного предприятия.

Ключевые слова: конкурентоспособность, финансовая устойчивость,

Актуальность статьи заключается в том, что основной характеристикой надежности и эффективности предприятия на современном рынке является его финансовое состояние. Именно устойчивое финансовое состояние определяет конкурентоспособность предприятия, а также выступает гарантом эффективности деятельности предприятия.

С целью определения уровня конкурентоспособности предприятия, ему необходимо провести специальный анализ. Целью анализа выступает определение реальной позиции предприятия на рынке и возможностей повышения эффективности деятельности. Оценка конкурентоспособности должна проводиться на основе полной и достоверной информации о современном состоянии предприятия и его позиции по сравнению с прямыми конкурентами. В таблице 1 представим понятие «конкурентоспособность» представленное в различных источниках.

Таблица 1 – Понятие «конкурентоспособность»

Автор/источник	Определение
1	2
ФЗ-135	Соперничество предприятий одной отрасли, при котором действиями каждого из них снижается возможность в одностороннем порядке воздействовать на движение товаров на рынке [1]
Е.О. Бурим, О.А. Лымарева	Конечный результат деятельности предприятия, который является относительным показателем и базой для сравнения выступают показатели прямых конкурентов [2]
К.А. Пинайчева	Способность предприятия конкурировать с производителями одной отрасли или с аналогичной продукцией по нескольким показателям, таким как: эффективность финансовой, маркетинговой и производственной деятельности, уровню удовлетворения качеством и количеством продукции [6]

И.Г. Чернышова, М.В. Быковская	Экономический показатель, который отражает способность предприятия выпускать конкурентоспособные продукция, услуги или работы, а также показывающая преимущества предприятия перед другими предприятиями данной отрасли [12]
Н.А. Рябова	Внутреннее свойство предприятия, которое определяется в процессе конкуренции и дает возможность организации занять свою нишу на рынке[8]
И.А. Кузовлева, Ю.С. Бузуева	Способность предприятия быть успешным и востребованным на рынке, конкурировать с другими предприятиями отрасли и получать больше прибыли по сравнению с ними [4]

Исходя из этого, конкурентоспособностью предприятия можно назвать фактор конкурентной борьбы между предприятиями одной отрасли для достижения высокого уровня эффективности деятельности предприятия. Учитывая это конкурентные преимущества предприятия формируются за счет его способности эффективно использовать финансовые, материальные и трудовые ресурсы в процессе производственной деятельности.

С целью определения уровня конкурентоспособности предприятия, ему необходимо провести специальный анализ. Целью анализа выступает определение реальной позиции предприятия на рынке и возможностей повышения эффективности деятельности. Оценка конкурентоспособности должна проводиться на основе полной и достоверной информации о современном состоянии предприятия и его позиции по сравнению с прямыми конкурентами.

Анализ существующих методик оценки конкурентоспособности компании позволяет разделить их на группы, которые представлены на рисунке 1.

Как видно из рисунка, методики делятся по следующим критериям: матричные методы, графические методы, методы основанные на традиционных подходах к оценке, основанные на расчете интеграционного показателя, основанные на выделении сферы деятельности организации, основанные на расчете частных показателей, основанные на экспертной оценке, основанные на оценки конкурентоспособности продукции.

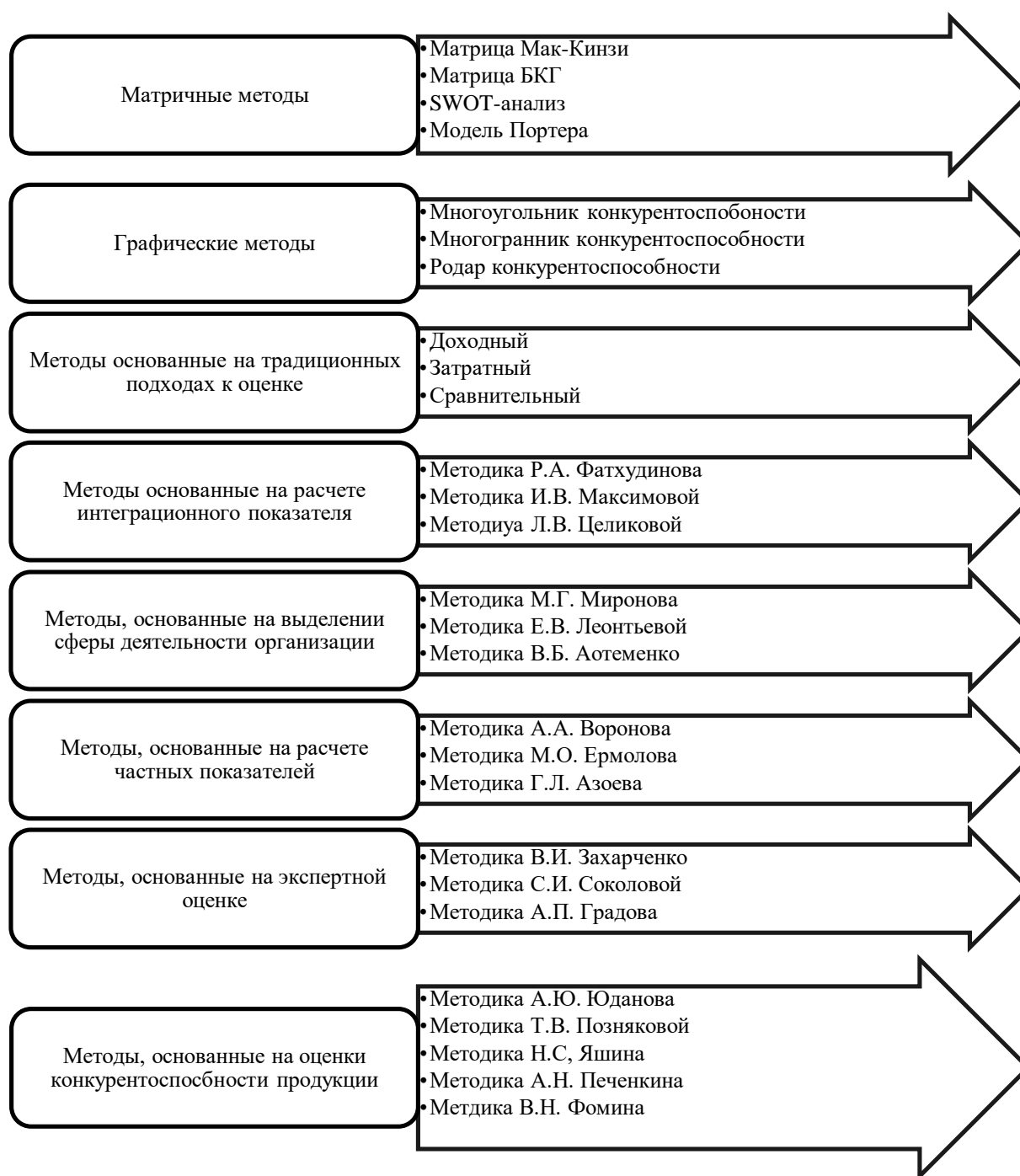


Рисунок 1 – Методики оценки конкурентоспособности предприятия

Выбор методов оценки конкурентоспособности предприятия обусловлено целью исследования, количество исходной информации, возможность получения объективных результатов, а также личными интересами исследователя. При этом производя выбор методики для анализа конкурентоспособности строительной организации нужно понимать, что не каждая методика подойдет [5].

При выборе методики оценки конкурентоспособности предприятия необходимо понимать, что строительная отрасль достаточно специфическая, поэтому имеет ряд особенностей. Исходя из особенностей строительной отрасли, более подходящей для строительства является методика И.В. Максимовой. На рисунке 2 представлены четыре значимых показателя оценки конкурентоспособности на основе методики И.В. Максимовой.

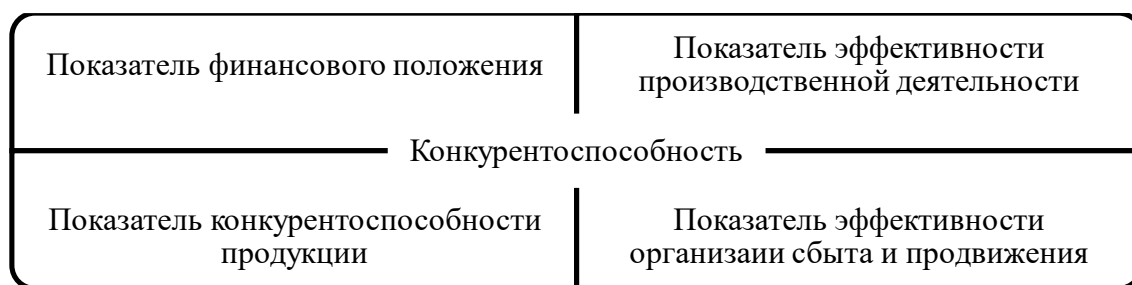


Рисунок 2 - Показатели конкурентоспособности строительной организации

На основании данных показателей И.А. Кузовлевой и Ю.С. Бузуевой в статье «О возможности использования существующих методик оценки уровня конкурентоспособности строительного предприятия» сформирован алгоритм расчета конкурентоспособности строительной организации на основе комплексной оценки [4].

Современные строительные организации переживают сложный этап, который связан с становлением инновационной экономики в России, зависящей от инновационного потенциала предприятий и определяющей эффективность использования ресурсов и работы организации. В стабильной экономике строительные организации определяют эффективность своей деятельности с помощью уровня финансовой устойчивости [12].

Залогом финансовой устойчивости предприятия является его конкурентоспособность. Современная экономическая ситуация на строительном рынке в России сильно усложняет работу строительных организаций, так как характеризуется усиленной конкуренцией. Увеличивающаяся конкуренция на рынке строительных услуг предопределяет необходимость активации потенциала предприятия.

Конкурентоспособность и финансовая устойчивость предприятия являются сложными и взаимосвязанными показателями. Для обеспечения и поддержания абсолютной финансовой устойчивости предприятия необходимо проводить мероприятия по повышению конкурентоспособности предприятия [7]. Финансовая неустойчивость предприятия влечет за собой ряд негативных последствий для обеспечения конкурентоспособности предприятия, представленных на рисунке 3.

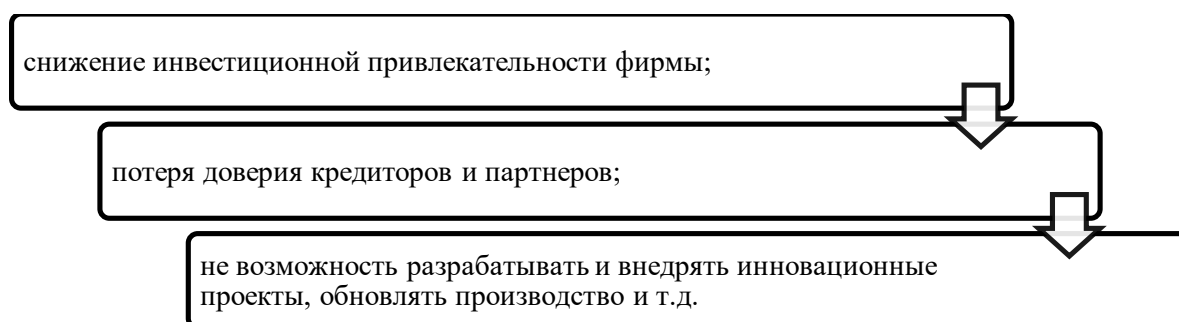


Рисунок 3 - Негативные последствия финансовой неустойчивости

С другой стороны, неустойчивое финансовое состояние фирмы не дает возможности успешно решать проблему конкурентоспособности. Поддержание необходимого уровня конкурентоспособности и финансовой устойчивости предприятия требует полного использования многочисленных внутренних и внешних факторов развития. Исходя из этого,

для поддержания высокой финансовой устойчивости необходимо повышать конкурентоспособность предприятия.

Таким образом, финансовая устойчивость и конкурентоспособность – это связанные и влияющие друг на друга объективные оценки экономического субъекта предпринимательства. Для обеспечения конкурентоспособности организация вынуждена искать способы согласования своих текущих и будущих интересов. Развитие любой организации невозможно при концентрации исключительно на решении текущих проблем и задач. Планирование устойчивости компании становится невозможным из-за изменчивости и непредсказуемости внешней среды. Все эти факты способствуют усилению значимости процесса управления конкурентоспособностью компании как комбинации планирования, предвидения и оперативного адаптивного менеджмента. Способность предприятия эффективно реализовывать все главные функции, существующие в сфере управления конкурентоспособностью предприятия, определяется существующим у предприятия производственным потенциалом.

Список литературы

1. О защите конкуренции: Федер. закон от 26.07.2006 № 135-ФЗ (в ред. от 27.12.2019 № 509-ФЗ) // Справочно-правовая система «Консультант плюс»
2. Бурим Е.О., Лымарева О.А. Влияние конкурентоспособности предприятия на финансовую устойчивость // Молодой ученый. 2015. № 13 (93). С. 364-366.
3. Ганеева А.А., Маймакова Л.В. Методы проведения анализа финансовой устойчивости организации и их современные интерпретации // Вестник науки. 2019. Т. 3. № 5 (14). С. 200-206.
4. Кузовлева И.А., Бузueva Ю.С. О возможностях использования существующих методик оценки уровня конкурентоспособности строительного предприятия // Инновации в строительстве - 2017. 2017. С. 305-310.
5. Налбатов И.И., Налбатова Е.И. Методика оценки конкурентоспособности предприятия // Национальная Ассоциация Ученых. 2015. № 7-1 (12). С. 115-118.
6. Пинайчева К.А. Влияние конкурентоспособности на финансовую устойчивость компании // Проблемы управления финансами в государственном и корпоративном секторах экономики. 2017. С. 175-181.
7. Румянцева О.А., Казарян М.Т. Проблемы анализа финансовой устойчивости коммерческой организации // Актуальные проблемы развития хозяйствующих субъектов, территорий и систем регионального и муниципального управления. 2019. С. 329-333.
8. Рябова Н.А. Оценка конкурентоспособности строительной организации // Поколение будущего: Взгляд молодых ученых. 2017. Т.1. С. 280-283.
9. Салита С.В., Куценко Н.А. Методика комплексной оценки конкурентоспособности предприятия // Стратегия предприятия в контексте повышения его конкурентоспособности. 2016. № 5-1. С. 190-194.
10. Трухляев А.А., Бурик О.В. Оценка конкурентоспособности строительной организации // Экономический рост: проблемы, закономерности, перспективы. 2018. С. 277-281.
11. Хлусова О.С., Моисеева И.С. Направления повышения конкурентоспособности предприятия с целью укрепления его финансовой устойчивости // Вестник Академии знаний. 2015. № 1 (12). С. 49-58.
12. Чернышова И.Г., Быковская М.В. Оценка конкурентоспособности строительной фирмы // Путеводитель предпринимателя. 2019. №43. С. 149-15

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОТЕРИ И ОЦЕНКА СТОИМОСТИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ЖИЗНИ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ COVID-19

Кладовщикова П.С., студентка 4 курса

Научный руководитель: **Ровенских М. В.**, к.э.н., доцент

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Остро развивающаяся в январе-апреле 2020 г. ситуация с распространением коронавируса SARS-CoV-2, вызывающего заболевание COVID-19 во всем мире, привела к снижению экономической активности в большинстве пострадавших стран. Ежедневно увеличивается количество зараженных новым вирусом и число умерших от него. Под ударом оказалась вся мировая экономика, уже сейчас прогнозируется ее спад.

Президент Российской Федерации Владимир Владимирович Путин 25 марта 2020 года выступил со срочным обращением к гражданам России по поводу пандемии коронавируса. В своем выступлении президент говорил о том, что проникновение вируса внутрь страны неизбежно, так как рядом с границами страны находятся государства, серьезно пораженные эпидемией. Одними из главных слов в обращении главы страны стали: «Абсолютным приоритетом для нас является здоровье, безопасность и жизнь людей» [1]. Человеческая жизнь бесценна и каждый человек должен это понимать. Итогом обращения стал указ об объявлении нерабочими днями период с 30 марта по 3 апреля 2020 г. с сохранением за работниками заработной платы. 2 апреля объявлено о пролонгации нерабочих дней до 30 апреля.

Подобные решения о введении жестких карантинных мер и снижении экономической активности были приняты в большей или меньшей степени в большинстве стран мира. Этот сценарий реагирования на коронавирус называют «французским». Приоритет в нем отдан сохранению человеческих жизней. Стратегия жестких карантинных мер предусматривает: социальное дистанцирование всего населения, самоизоляцию людей с симптомами коронавирусной инфекции, добровольный домашний двухнедельный карантин всех членов домашних хозяйств, в которых был выявлен человек с коронавирусом, а также закрытие учебных заведений. Эти меры, если не остановят, то хотя бы замедлят распространение вируса, увеличив, тем самым, возможности системы здравоохранения спасти как можно больше заболевших.

Однако, есть и другая точка зрения: можно пожертвовать некоторым количеством человеческих жизней, т.е. теми людьми, которые могут погибнуть вследствие заболевания коронавирусом COVID-19, но не останавливать экономику и не терпеть убытки. Это «британский» сценарий реагирования на коронавирус — изолировать тех, кто в группе риска, дав остальным переболеть вирусом и выработать групповой иммунитет. Но в начале апреля сама Великобритания от британского сценария отказалась и ввела такие же масштабные ограничения, как и большинство европейских стран. «Британский» сценарий избрали власти Швеции, Белоруссии, частично в Бразилии.

Так что же важнее: экономика или человеческая жизнь? Можно ли спрогнозировать потери экономики от сложившейся ситуации? Можно ли «спасти экономику», пожертвовав частью населения?

Оценим возможные потери от пандемии коронавируса SARS-CoV-2, вызывающего заболевание COVID-19, вследствие:

- а) введения большинством стран ограничения экономической активности (распространение COVID-19 вынудило страны закрыть большую часть предприятий);
- б) смерти части населения (снижения «человеческого капитала»).

Еще в марте 2020 г. финансовая компания Bloomberg определила 4 сценария развития событий в мировой экономике вследствие распространения коронавируса SARS-CoV-2 (рис. 1-4) [2].

На рисунке 1 можно увидеть, что потери ВВП не превысят 1%. Это самый мягкий сценарий, по которому пострадает сильно только Китай, остальные лишь совсем чуть

почувствуют на себе отпечаток болезни.Международный валютный фонд оценил, что коронавирус сократит прогноз роста мировой экономики в 3,3% в 2020 году только на 0,1 процентного пункта, пишет Bloomberg. Председатель швейцарского банка UBS Group Аксель Вебер не согласен: по его оценке, рост снизится с 3,5% до 0,5%.



Рисунок 1 – Серьезный удар по Китаю и незначительный для остального мира

На рисунке 2, видно, что Китаю потребуется больше времени на возвращение к обычной жизни. Восстановление экономики пройдет в форме буквы "U", а не "V". Мировая экономика вырастет на 2,3%, в отличие от прогноза в 3,1% до вспышки вируса.



Рисунок 2- Вспышки вызывают локальные нарушения



Рисунок 3 –Распространение эпидемии

В версии на рисунке 3 все 10 ведущих экономик мира пострадают от замедления темпов роста. Например, в Японии и Евроне начнётся рецессия, рост в США составит 0,5%, а глобальный рост будет 1,2%.



Рисунок 4 – Глобальная пандемия во всем мире

Рисунок 4 предполагает пандемию во всем мире. США, Япония, Евроне и многие другие страны мира вступают в рецессию, КНР растёт только на 3,5%, а глобальный рост сводится к 0%. Потери мировой экономики составят \$ 2,7 трлн., что равно ВВП Великобритании.

Если в начале марта наиболее вероятным был 1 или 2 сценарии развития событий, то сегодня уже очевидно, что реализовался самый неблагоприятный сценарий, сопряженный со значительными потерями для мировой экономики. По мнению экспертов, мировая экономика столкнулась с самым тяжелым кризисом за весь послевоенный период, мир ждет «вторая Великая депрессия».

В Международной организации труда (МОТ) предрекают потерю работы миллиардам людей по всему миру, в первую очередь — сотрудникам гостиничного бизнеса, общественного питания, различных производств и розничной торговли. Эксперты полагают, что нищета затронет более 500 млн жителей планеты.

В апреле МВФ впервые в истории зафиксировал практически полную остановку мировой экономики. В фонде утверждают, что сегодня рецессия хуже, чем во время кризиса 2008–2009 годов, и прогнозируют продолжительный и глубокий спад экономики, который затронет все страны[3].

9 апреля Bloomberg оценивал потери мировой экономики от коронавируса уже в \$5,5 трлн. в ближайшие два года или почти 8% ВВП к концу 2021 года (в начале марта потери оценивались в \$ 2,7 трлн.). Оценки МВФ еще более пессимистичны. По мнению главного экономиста МВФ Гиты Гопинат потери глобального ВВП за период 2020-2021 годов от мирового экономического кризиса, вызванного пандемией, могут составить порядка \$9 трлн., это больше, чем ВВП экономик Японии и Германии вместе взятых[4].

Таким образом, потери от распространения COVID-19 и остановки производств существенны, но они гораздо меньше потерь человеческого капитала. В этой ситуации многие страны пытаются спасти свой ВВП, недооценивая ущерб, который получают, если перестанут спасать жизни людей.

Оценим финансовую выгоду от введения карантина, который позволит спасти большую часть заболевших граждан. Чтобы ее рассчитать необходимо оценить стоимости человеческой жизни. Здесь нет единого формализованного подхода. Каждая страна самостоятельно оценивает стоимость жизни своих граждан. Так, жизнь современного американца оценивается в долларах 2020 г. примерно в \$14,5 млн.[5].

Директор Центра Стиглера в Чикагском университете Луиджи Зингалес провел приближенный расчет и выяснил, что выгода от жесткого карантина в США составит 66 триллионов долларов (три годовых ВВП США). Он предположил, что в США будет инфицировано 60–70% жителей – примерно 200 млн человек. Примерно 5% инфицированных

(т. е. 10 млн человек) потребуется искусственная вентиляция легких. Если в этот момент американская система здравоохранения будет работать в нормальном режиме, то удастся спасти 8,2 млн из них; если будет перегружена – только 1 млн. Таким образом, стратегия жесткого карантина, направленная на «выравнивание кривой», может спасти 7,2 млн жизней. Так как большинство погибших от коронавируса – это пожилые люди, Зингалес использует общепринятый в США «дисконт» в 37%. Тогда, выгода от жесткого карантина составляет $\$14,5 \text{ млн} * (1 - 0,37) * 7,2 \text{ млн} = \66 трлн. Это гораздо больше, чем $\$9 \text{ трлн.}$, в которые оценивает потери мировой экономики МВФ (о чем сказано выше).

Используя информацию из статьи профессора, доктора экономических наук Сергея Гуриева аналогичные расчеты можно провести и для российской экономики [5]. Основная проблема – оценить справедливую стоимость жизни гражданина РФ.

Как отмечает Гуриев С. сами россияне оценивают стоимость своей жизни достаточно низко. Официальные компенсации родственникам погибших в чрезвычайной ситуации – 1 млн руб. Проведенное в 2019 г. исследование страховой компании «Сбербанк страхование жизни» показало, что россияне считают справедливой оценку 5,8 млн руб. [6].

Предположил несколько сценариев развития событий:

Легкий. Если наша система здравоохранения справится и смертность от коронавируса будет не больше 1% – как, например, в Сингапуре, где смертность 0,1%, Израиле – 1,3%, Японии – 1,6 %, Южной Кореи – 2,2 %, в Германии – 3,3%.

Среднетяжелый. Врачи не справляются, аппаратов для искусственного дыхания не хватает, смертность – 6% от всех зараженных. Так было в Китае, где смертность составляет 5,51%, в США – 5,3 %, Иране – 6,24 % и других странах.

Тяжелый. Врачи сами решают, кто будет жить, потому что ни коек, ни аппаратов ИВЛ для всех не хватит. Смертность – 9%. Такая ситуация сложилась в Италии, где от коронавируса гибнуло около 10,4%, в Испании – 13,3%, в Великобритании – 13,2 %, во Франции – 17,7 % и еще ряде стран.

Будем исходить из оптимистических прогнозов. Возьмем в расчет высокую квалификацию наших врачей, выработанные организационные навыки во время эпидемии, доставшихся нам ещё со всем СССР. Учтем большее, чем в других странах, количество препаратов искусственного дыхания на душу населения, и меньшее количество людей старше 60 лет, чем в той же Италии, – и предположим, что России не грозит тяжелый сценарий развития коронавируса. То есть будем рассматривать только легкий и среднетяжелый сценарии.

По оценкам большинства эпидемиологов, коронавирусом переболеют 60-70% населения земли. Предположим, в РФ будет инфицировано 60 % населения. Численность населения России на 01.01.2020 составила - 146 745 098 чел., тогда заразятся вирусом примерно 88 миллионов человек.

В соответствие с легким сценарием, в России могут погибнуть около 840,5 тысяч человек ($88047059 \times 0,6 \times 1\% = 840\,470$ человек).

При среднетяжелом сценарии могут погибнуть около 5,28 млн. человек ($88047059 \times 0,6 \times 6\% = 5\,282\,823$ человек).

Таким образом, учитывая разницу этих прогнозов, жесткий карантин и, соответственно, лёгкий сценарий развития событий, теоретически может сохранить жизни 4402353 человек.

Далее оценим посчитаем стоимость жизни этих людей. Если оценивать жизнь россиянина в 1 млн руб., то получится 4,4 трлн. руб. или 4 % ВВП (ВВП РФ в 2019 г. по данным Росстата составил 109,362 трлн. руб).

Если же жизнь гражданина России стоит 5,8 млн руб. (оценка страховой компании «Сбербанк страхование жизни»), то страна потеряет 25,5 трлн. руб. или 23,3 % от годового ВВП России. Даже если жесткий карантин приведет к экономическому спаду на 10%, то он все равно выгоден с экономической точки зрения – не говоря уже об этических соображениях.

Таким образом, карантин и спасение людей способны сохранить деньги государства, даже если считать потери по самой низкой стоимости человеческой жизни. Именно поэтому в большинстве стран мира даже не стоит вопрос выбора: стоит ли спасать жизни людей, даже если это приведет к остановке экономики, или же пожертвовать жизнями ради сохранения экономического роста. Ответ однозначен: стоит.

Список литературы

1. Обращение Владимира Путина к россиянам [Электронный ресурс]: <https://www.rbc.ru/politics/25/03/2020/5e7b61189a7947f5c3150850>

2. Болезнь ценой в триллионы рублей: во сколько России обойдется коронавирус [Электронный ресурс]: <https://www.forbes.ru/newsroom/biznes/394551-bolezn-cenoy-525-trln-rublej-vo-skolko-rossii-oboedetsya-koronavirus>

3. МВФ впервые в истории зафиксировал остановку мировой экономики [Электронный ресурс]: <https://iz.ru/995623/2020-04-04/mvf-vpervye-v-istorii-zafiksiroval-ostanovku-mirovoi-ekonomiki>

4. Мировая экономика из-за коронавируса потеряет 9 триллионов долларов [Электронный ресурс]: <https://rg.ru/2020/04/14/mvf-poteri-ot-pandemii-mogut-dostich-9-trillionov-dollarov.html>

5. Сергей Гуриев: ВВП или жизни людей [Электронный ресурс]: <https://www.vedomosti.ru/opinion/articles/2020/03/27/826385-vvp-lyudei>

6. Сбербанк выяснил, в какую сумму россияне оценивают «стоимость жизни» [Электронный ресурс]: https://www.sberbank.ru/ru/press_center/all/article?newsID=9ad516ff-ce2b-45bd-a805-65e530b9fdcb&blockID=1303®ionID=77&lang=ru&type=NEWS

ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ERP СИСТЕМ

Кобец А.Д., студентка 4 курса направления «Экономика»
Научный руководитель: **Чупахина Н.И.**, д.э.н., профессор кафедры ЭУиОП

*Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»*

ERP-системы появились в конце 80-х годов в результате эволюционного развития систем MRP II, в частности, были добавлены функции управления человеческими ресурсами, финансами, продажами, маркетингом, послепродажным обслуживанием и т. д. [1]. Появлению ERP-систем также способствовало развитие компьютерных и информационных технологий. ERP-системы еще более расширили возможности управления предприятием благодаря автоматизации процессов. ERP-системы интегрировали как внутреннюю, так и внешнюю информацию, необходимую для организации. Использование полноценной ERP-системы дает организации следующие преимущества: контроль над процессом, который может быть построен по иерархической системе - от операционного уровня до уровня стратегического управления; синхронизация процессов; стандартизация отчетности; унификация информационных систем; расширение управленческих функций за счет создания корпоративной базы знаний; информационная интеграция с поставщиками (клиентами), позволяющая поставщикам (клиентам) выполнять часть функций организации (формирование и отслеживание заказов, контроль и пополнение запасов и т. д.); адаптация к потребностям бизнеса путем корректировки состава задач, решаемых в каждом модуле системы, в соответствии с потребностями организации; централизация данных в единой базе данных, что обеспечивает быстрый доступ к необходимой информации, надежную защиту и архивирование; интеграция с низкоуровневыми системами управления (машины, промышленные комплексы и другое оборудование) благодаря использованию интерфейса API системы ERP и др. [2].

Следует отметить наиболее распространенные недостатки системы ERP, такие как: высокая цена, в т.ч. стоимость программного и аппаратного обеспечения, затраты на планирование, внедрение, настройку и тестирование, стоимость обслуживания; длительное внедрение полноценной ERP-системы (от 1 до 3 лет), создающее нестабильность организационных процессов в течение этого периода; уровень совместимости с реальными бизнес-процессами, для повышения которого возникает необходимость модернизации реальных бизнес-процессов; трудности в развитии, которые связаны с необходимостью длительного обучения пользователей в связи со сложностью пользовательских интерфейсов; трудности с обменом данными из-за сложности интеграции разрозненных информационных ресурсов в базу данных ERP системы и др.

В 2017-2018 годах наиболее часто упоминаемыми тенденциями на внутреннем рынке ERP-систем являются импортозамещение и переход на облачные решения.

Первая тенденция продолжает свое развитие по политическим и финансовым причинам.

Вторая, скорее всего, отражает глобальную тенденцию, которая распространяется на весь ИТ-рынок.

Вектор импортозамещения приводит компании к российским ERP системам. Спрос на отечественные решения этого класса растет, и это замечают многие участники рынка [3].

Если совсем недавно компании стремились внедрить ERP-решения от SAP, Oracle и других зарубежных поставщиков, то в настоящий момент компании рассматривают в первую очередь российские решения или open source. Если по каким-то причинам эти решения для них не подходят, то компании даже готовы самостоятельно приступить к разработке информационных систем. Но стоимость такой разработки может в 2-3 раза превышать бюджет, сопоставимый с внедрением готового решения от иностранного производителя.

С ростом спроса на ERP со стороны среднего бизнеса частные «облака» уступили место гибридным, а затем и SaaS-моделям. Согласно исследованию, проведенному исследовательским агентством Panorama Consulting, в 2018 году на 21% меньше предприятий, чем в 2017 году, были подключены частные облачные ERP. В то же время спрос на SaaS-решения вырос на 10%. Теперь все крупнейшие поставщики ERP-решений, такие как SAP или Microsoft, полагаются на облачные продукты, создают облачную экосистему для своих пользователей и, в частности, для России, создают собственные центры обработки данных для хранения данных в стране.

Переход от покупки оборудования и лицензий к аренде лицензий по модели SaaS (программное обеспечение как услуга) - это только первый шаг. Затем следует BaaS (бизнес как услуга) или, другими словами, аутсорсинг целых функциональных областей, таких как бухгалтерский учет, расчет заработной платы, логистика и т. д. [4].

Автоматизация основных процессов ERP становится потребительским продуктом. И компании, которые специализируются на конкретном процессе и предоставляют услуги аутсорсинга бизнес-процесса, могут предложить лучшую цену. Реализация облачных ERP - очень сложная и многогранная тема. В России переход ERP к облакам как тенденция набирает достаточно сил, чтобы подтолкнуть рынок.

По состоянию на октябрь 2018 года база данных TAdviser содержит информацию о почти 8,9 тысячах проектов ERP. Статистика этих реализаций показывает, что чаще всего такие проекты осуществляются в сфере торговли - примерно 15,9% от всех проектов. В то же время за год доля этой отрасли снизилась на 0,5%. Помимо торговли, ERP-решения наиболее востребованы в машиностроении, строительстве, пищевой и химической промышленности [5].

Отраслевое распределение ERP проектов

Отрасль	Кол-во проектов	% от общего числа
Торговля	1410	15,94
Машиностроение	881	9,96
Строительство	699	7,90
Пищевая промышленность	562	6,35
Химическая промышленность	322	3,64
Здравоохранение	318	3,59
Финансовые услуги	315	3,56
Энергетика	290	3,28
Транспорт	272	3,07
ЖКХ	260	2,94
Другие	3517	39,76

Таким образом, для того, чтобы российские компании, особенно крупные и диверсифицированные, могли прочно закрепиться на рынке и продолжать расти и успешно развиваться, им нужны ERP-системы, благодаря которым компании чувствуют себя уверенно и способны конкурировать с другими крупными компаниями. И здесь главенствующую роль играет руководство компании, которое понимает необходимость внедрения ERP-системы и активно содействует успешной реализации проекта. Т.о., ERP-система является важной составляющей развития бизнеса. Тем более, что, по мнению специалистов, «концепция Индустрии 4.0 признает, что функциональность и MES, и ERP останется незаменимой в управлении производством» [6].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Старикова М.С. Особенности применения ERP -систем//Экономика и социум. 2014. № 4(11) — 398-400 с.

2. Электронный документооборот и управление взаимодействием: интеграция с ERP-системой / Электронный ресурс <http://www.directum.ru/5987527.aspx> (дата обращения: 15.09.2019).

3. Управляй ресурсами правильно: ERP-системы и их место в жизни современного человека / Электронный ресурс <http://wbinfo.com/services/auto/erp-sistemyi.html>

4. Выручка участников российского рынка ERP / Электронный ресурс <http://www.tadviser.ru> (дата обращения: 15.09.2019)

5. Особенности внедрения ERP-системы / Электронный ресурс <http://bourabai.ru/is/epr.htm#6> (дата обращения: 15.09.2019)

6. ИНДУСТРИЯ 4.0: реалии сегодняшнего дня / Электронный ресурс <http://https://isup.ru/articles/50/13339/> (дата обращения: 15.02.2020)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ФИНАНСОВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

Коломоец К. С., студентка 4 курса

Научный руководитель: Ровенских М. В., к.э.н., доцент

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Актуальность и важность планирования предприятием своей деятельности в современных условиях не вызывают ни у кого сомнений. Являясь одной из управленческих функций, планирование позволяет предприятию оценить условия своего функционирования, выявить проблемы и преимущества и, опираясь на это, разработать сценарий дальнейшего развития.

Финансовое планирование, являясь частью системы планирования предприятия, предполагает принятие решений в области эффективного управления своими финансовыми ресурсами. Финансовое планирование может помочь предприятиям:

- лучше понять потребности в ресурсах, чтобы обеспечить оптимальную эффективность бизнеса,
- контролировать производительность,
- улучшать процесс принятия решений,
- планировать будущее и выявлять проблемы до того, как они возникнут (например, потребность в привлечении финансовых средств, затруднения с движением денежных средств и т.д.) [1].

Финансовый план предприятия можно рассматривать, как документ, составляющийся для перспективного планирования и операционного управления имеющимися денежными ресурсами. Благодаря ему обеспечивается баланс между плановыми и фактическими поступлениями выручки и расходами.

Анализ литературных источников позволил выделить несколько основных методов финансового планирования (рис. 1) [1-3].



Рисунок 1 - Методы финансового планирования

Суть нормативного метода заключается в том, что потребность предприятия в финансовых ресурсах и их источники определяются на основе установленных норм и нормативов (ставки налогов и сборов, тарифы отчислений в государственные социальные фонды, нормы амортизационных отчислений, учетная банковская процентная ставка и др.).

Идея расчетно-аналитического метода состоит в том, что на основании анализа достигнутой величины финансового показателя и индексов его изменения в плановом периоде рассчитывается намеченная величина этого показателя.

Суть балансового метода состоит в том, что на основе построения балансов увязываются имеющиеся финансовые ресурсы и фактическая потребность в них.

Методом оптимизации финансовых плановых решений разрабатываются несколько вариантов финансовых плановых расчетов и делается выбор оптимального среди них.

Метод экономико-математического моделирования представляет собой построение экономико-математических моделей, показывающих связь между финансовыми показателями и факторами, влияющими на них.

В настоящее время финансовое планирование постепенно модифицируется, преобразуясь в бюджетирование, что влечет необходимость использовать зарубежный опыт бюджетирования в финансовом планировании с учетом адаптации к российским реалиям. Плюсом системы является отсутствие фиксированных правил планирования и учета, возможность регулировать формы и определять показатели в зависимости от требований.

Цели процесса бюджетирования определены на рисунке 2. Главной задачей системы является контроль над соотношением расходов и доходов, а также устранение и минимизация убытков.

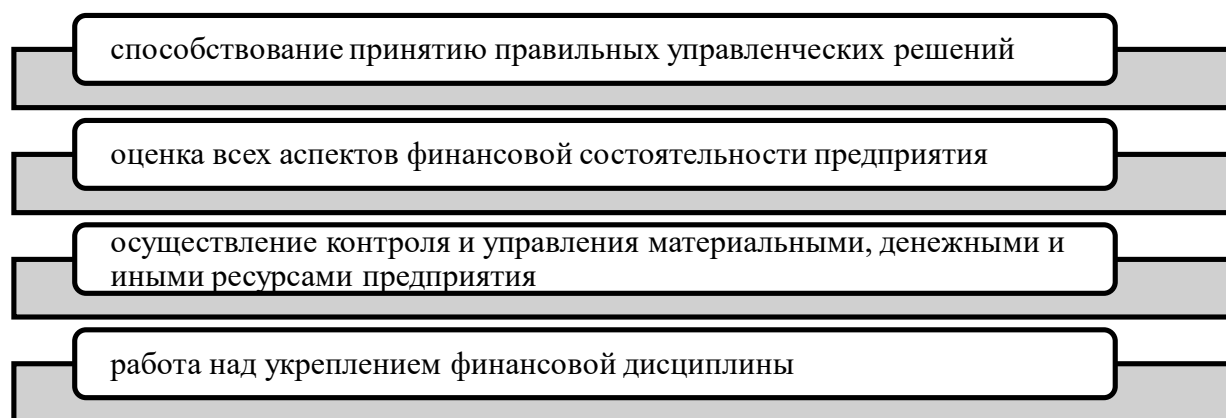


Рисунок 2 - Цели процесса бюджетирования[4]

Бюджетирование — это сложный, межфункциональный процесс, охватывающий по вертикали и горизонтали различные подразделения предприятия и требующий быстрого сбора и обработки больших массивов информации. Для повышения динамичности финансового планирования необходимо избавиться от чреватых ошибками разрозненных ручных процессов и автоматизировать этот процесс.

Современные программные продукты позволяют оперативно собирать актуальную информацию из каждого отдела (устраняя ручные операции по сбору данных и обработке) и интегрируя различные этапы планирования, расширяют возможности финансового планирования. Интегрированное управление рабочими процессами позволяет быстро определять этапы планирования, а интерфейс позволяет легко настраивать процесс в соответствии с потребностями предприятия, использовать эффективные финансовые методы и создавать надежную, эффективную операционную модель для совместной работы всех подразделений предприятия.

Основные программные продукты бюджетирования и финансового планирования, представленные на российском IT-рынке, отражены в таблице 1. В них реализованы различные подходы к организации бюджетирования на предприятии: комплексные, где бюджетирование — один из функциональных блоков, и целевые, предусматривающие интеграцию с другими учетными системами [5].

Любая программа должна адаптироваться к специфике организации и ее финансовой структуре, перестраиваться при смене целей и стратегий, обладать понятным интерфейсом, также иметь возможность интеграции с другими системами.

Таблица 1 - Виды программных продуктов, реализующих функцию бюджетирования (2007-2019гг.)

Организация	Программный продукт	Процент. %	Количество проектов, ед.	Страна разработчика
Microsoft	Microsoft Dynamics ERP	5.8%	518	США
SAP AG	SAP, SAP R3	6%	530	Германия
Фирма 1С	1С Предприятие	31%	2780	РФ
Галактика	Галактика ERP	7.5%	66 0	РФ
Парус	Парус ERP	4%	360	Украина

Наиболее популярным продуктом, как видно из таблицы 1, является программный продукт «1С Предприятия» российской фирмы 1С. Программа разрешает моделировать финансовые планы с учетом имеющихся ресурсов, осуществлять планирование оплат по планам продаж и закупок, контролировать расходы денежных средств.

Планирование запасов представлено в разрезе: «Планы продаж по категориям», «Планы продаж по номенклатуре», «Планы производства и др. Включен ряд отчетов по бюджетированию и планированию, позволяющие анализировать прогнозируемые и фактические данные финансового состояния предприятия. Также можно сравнить разные планы и осуществить контроль их отклонения по бюджетным статьям, провести план-фактный анализ, сравнивая выбранный сценарий с фактическими данными, полученными за отчетный период.

В таблице 2 представлены средние показатели повышения эффективности по данным APICS и статистике более 100 проектов фирмы «1С» следующие[6]:

Таблица 2-Показатели повышения эффективности финансовой деятельности предприятия

Показатели эффективности	Процент изменения
уменьшение объема товарных запасов	20%
снижение расходов на материальные ресурсы	8%
сокращение издержек производства	6%
сокращение административных расходов	14%
снижение себестоимости выпуска готовой продукции	8%
увеличение прибыльности предприятия	10%
увеличение объема выпуска продукции	25%

Кроме автоматизации процесса бюджетирования, для его совершенствования российским предприятиям можно рекомендовать использовать американскую методику «Продвинутого бюджетирования», что считается объединением «улучшенного бюджетирования» и «вне бюджетирования». Эта концепция формирования новых процессов бюджетирования характеризуется следующими принципами (таблице 3)[7].

Таблица 3 - Принципы «Продвинутого бюджетирования»

Вместо	Предлагаются как лучшее решение
– детальные бюджеты для многочисленных объектов	– масштабные бюджеты и в отдельности актуальные детальные бюджеты
– только годовой период	– динамичный диапазон времени

<ul style="list-style-type: none"> – автономное стратегическое планирование – только финансовая фокусировка – фокусировка на подразделениях и предприятии в целом – приоритетное рассмотрение видов затрат с ориентацией на «вход» – цели на основе внутренней ориентации – жесткие цели 	<ul style="list-style-type: none"> – общее стратегическое планирование – акцент на актуальные показатели производительности – учет всех уровней выполнения работ и оказания услуг – приоритетное рассмотрение процессов с ориентацией на «выход» – цели, разработанные на основе бенчмаркинга
--	--

Таким образом, данную методику в бюджетировании вполне можно порекомендовать внедрять для создания более эффективной системы бюджетирования предприятия.

Список литературы

1. Лебеденко, Т.А., Сергеев, Г.А. Цель, задачи и методы планирования финансов на предприятии в условиях рыночной экономики // Экономика. - 2015. - №2
2. Родин В.Д. Инструмент финансового менеджмента – бюджетирование // Экономика и право. - 2015. - Выпуск 1
3. Малдыбай К.А., Методы финансового планирования на предприятиях. // Материалы международной научно-практической конференции. - Москва, 11 апреля 2018 г.
4. Жабина Р.Н., Специфика бюджетирования как модели финансового планирования в хозяйственной деятельности организации // Изв. Саратов. Ун-та. Сер. Экономика. Управление. Право. - 2014. Т. 14, вып. 2, ч. 1.
5. Водопьянова К.О., Малахова О.С., Есипова О.В. Мировой рынок ИТ систем по автоматизации бизнес-процессов // Вектор экономики. – 2019. – №7
6. Иванова О.Е., Солдатов Л.И. Организационно-управленческие подходы к построению системы бюджетирования организаций // Экономический анализ: теория и практика. – 2012. – С. 46-51.
7. Абдулаева А.С. Особенности продвинутого бюджетирования (advanced budgeting) в организациях оптовой торговли // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2017.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ИНФЛЯЦИИ И БЕЗРАБОТИЦЫ В РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКЕ

Коршикова И.С., студентка 1 курса

Кобзева А.Г., доцент, к.э.н.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Инфляция и безработица являются постоянными спутниками рыночной экономики.

Безработица – это отсутствие занятости по экономическим причинам у части экономически активного населения государства, способной и желающей трудиться.

Можно отметить следующие причины данного явления:

- Высокая стоимость рабочей силы, которую требуют ее продавец или профсоюз.
- Низкая цена рабочей силы, которую определяет ее потребитель (работодатель).
- Отсутствие стоимости, а соответственно и цены рабочей силы.

В обществе всегда присутствуют люди, которые не могут быть вовлечены в процесс производства по причине отсутствия нужного уровня квалификации.

Отрицательные последствия безработицы:

- Недоиспользование экономических возможностей общества.
- Снижение уровня жизни населения: может уменьшаться доход работающих, покупательская потребность.
- Рост девиантного поведения.

Положительные последствия безработицы:

- Создается мобильный запас рабочей силы.
- Сдерживает безосновательные запросы по увеличению зарплаты.
- Увеличивается трудовое мотивирование работающих.

Инфляция – это увеличение общего уровня цен в государстве, которое появляется в связи с дисбалансом между спросом и предложением.

С точки зрения увеличения темпов роста цен (т.е. количественно) инфляцию делят на:

- Ползучая (умеренная) инфляция;
- Галопирующая инфляция;
- Гиперинфляция.

Выделяют такие причины инфляции, как:

- Увеличение расходов страны.
- Повышение стоимости сырья и ресурсов.
- Снижение объема производства в стране.
- Увеличение заработной платы сотрудникам, не сопровождающееся ростом производительности.
- Рост налогообложения [1].

Последствия инфляции можно разделить на:

- Позитивные:

- Инфляция способствует увеличению налоговых доходов страны, что означает снижение государственной задолженности в случае наличия таковой.
- Поощрение деловой активности и экономической деятельности, что способствует потенциальному экономическому росту.

- Негативные:

- Снижение занятости населения.
- Обесценивание ценных бумаг, накоплений, кредитов.
- Усугубление спекуляции.
- Сокращение спроса на товары и услуги.
- Деньги прекращают осуществлять собственные функции.

- Несоблюдение установления цен.

В послевоенный период в экономике многих государств была достигнута полная занятость, однако при этом начали расти цены. Эмпирические исследования выявили, что имеется связь между инфляцией и безработицей.

Такую взаимосвязь выражает кривая Филлипса. Зависимость выражается в цикличности экономического развития государства. В фазе спада цен, уровень безработицы возрастает. А на фазе подъема возрастать начинает инфляция, в то время как безработица сокращается [2].

Отталкиваясь от теоретических представлений вероятной взаимосвязи, предпринята попытка рассмотрения корреляции между темпами роста цен и уровнем безработицы в экономике современной России.

С целью рассмотрения взаимосвязи с точки зрения кривой Филлипса были использованы данные официальной статистики России по уровню инфляции и безработицы за последние 4 года. Динамика уровня безработицы согласно сведениям Росстата показана на рис.1.

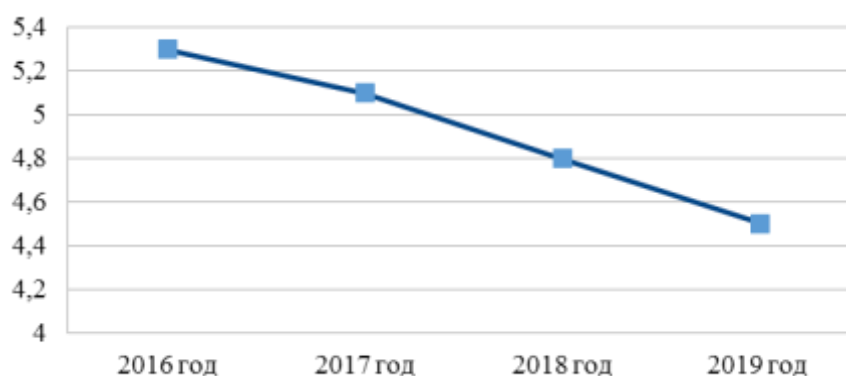


Рисунок 1 - Уровень безработицы в РФ, %

Как видно, за анализируемый период уровень безработицы снизился. Уровень инфляции за этот же промежуток представлен на рис.2 [3].

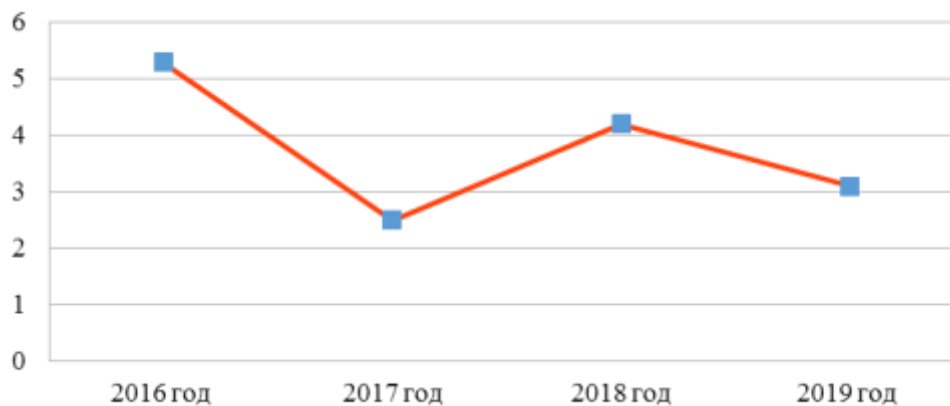


Рисунок 2 - Инфляция в РФ, %

Динамика уровня инфляции характеризуется постепенным снижением до 2017г., а затем уже ростом в 2018 г.

Проанализировав рисунки 1 и 2 можно сделать вывод, что точная обратная взаимозависимость между динамикой уровня инфляции и безработицы присутствует только в определенных коротких временных отрезках. Таким образом эмпирические данные российской экономики доказывают теоретические выводы о том, что классическая кривая Филлипса свойственна лишь для краткосрочного периода (рис.3).

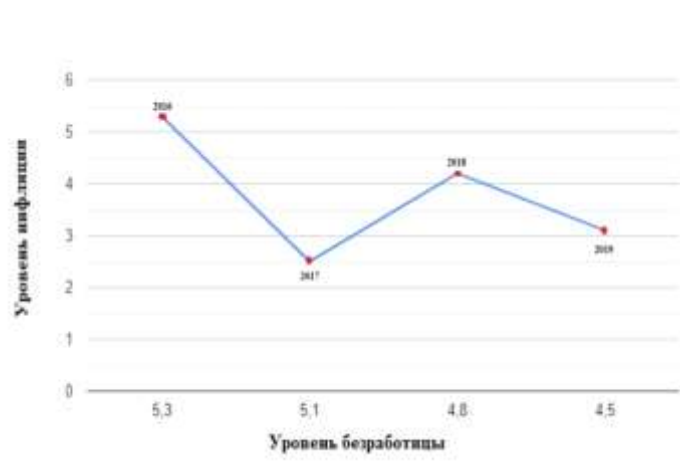


Рисунок 4. Кривая Филлипса за период 2016-2019 гг.

Из построенной кривой Филлипса, можно сделать вывод, что в 2017 и в 2019 годах прослеживается прямая взаимосвязь показателей, то есть снижение уровня безработицы сопровождается снижением уровня инфляции.

Таким образом, практическое исследование доказывает теоретическое положение о наличии обратной зависимости между уровнем безработицы и уровнем инфляции только лишь в краткосрочном периоде.

Большая часть экономистов сходятся во мнении, что в краткосрочном периоде имеется обратная взаимосвязь между безработицей и инфляцией. Что относится к долгосрочному периоду, то подобная взаимосвязь отсутствует. По этой причине действия правительства по стимулированию совокупного спроса для повышения объема ВВП в условиях абсолютной занятости приводят только лишь к росту темпов инфляции.

Ликвидировать появление этих явлений совершенно невозможно, что подтверждает многолетняя экономическая практика в различных странах. Однако имеются конкретные способы регулирования роста уровня инфляции и безработицы, с помощью специально разработанных государственных инструментов регуляции, основанных на законодательной базе.

Список литературы

1. Сухарев О.С. Инфляция и институты: новый методологический подход и рекомендации для экономической политики / О.С. Сухарев // Финансы и кредит. 2015. № 41. С. 2-15.
2. Линкевич Е.В. Финансовая политика государства и ее роль в управлении инфляцией / Е.В. Линкевич // Экономика: теория и практика. 2015. № 2 (22). С. 33-45
3. Росстат [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.gks.ru/> (Дата обращения: 22.03.2020)

СИСТЕМА НАЦИОНАЛЬНОГО СЧЕТОВОДСТВА

Костина С.Е., студентка 1 курса

Кобзева А.Г., доцент, к.э.н.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

«Есть три вида лжи: ложь, гнусная ложь и статистика», - Бенджамин Дизраэли.

Национальная система бухгалтерского учета представляет собой совокупность статистических макроэкономических показателей, характеризующих величину совокупного продукта и совокупного дохода, которые, в свою очередь, позволяют оценить состояние национальной экономики.

Сбор макроэкономических данных и предоставление информации о концепциях и закономерностях функционирования экономики является основной целью экономической статистики. В его задачи входит изучение структурных изменений в экономике, анализ динамики и прогнозирование экономических процессов, а также приобретение навыков общего статистического анализа. Эти данные позволяют дать систематическое количественное описание всех основных направлений экономического развития и экономики в целом[1].

Английские экономисты У. Петти и Г. Кинг сделали свои первые оценки национального дохода Англии и Франции более 300 лет назад, положив тем самым начало истории статистики национального дохода, которая впоследствии трансформировалась в систему национальных счетов(СНС).

Нельзя не отметить вклад Франсуа Кенэ, представителя школы физиократов, который является основоположником метода Национального учета. Он составил "экономическую таблицу", в которой анализировал общественное воспроизводство путем установления равновесных пропорций между природно-материальными и стоимостными элементами общественного продукта. Кроме того, Ф. Гальтон, К. Пирсон, Р. Фишер и другие так же внесли значительный вклад в развитие СНС.

СНС была сформирована более 60 лет назад в наиболее развитых капиталистических странах (США, Англия, Франция, Норвегия и др.), обусловленная необходимостью предоставления органами государственной власти информации для разработки экономической политики и принятия решений о мерах государственного регулирования рыночной экономики. А в СССР для описания и анализа макроэкономики использовалась другая система показателей - баланс народного хозяйства (БНХ). БНХ базировался на марксистских концепциях общественного воспроизводства и был призван проанализировать модель экономики, которая базируется на государственной собственности, на средства производства и централизованном планировании.

В 1953 году под руководством Р. Стоуна был введен первый международный стандарт ООН в области национального учета. Он предусматривал обычное разделение производства по отраслям, а также детальную разбивку финансовых потоков. С тех пор он пересматривался трижды: в 1968, 1993 и 2008 годах. Однако принцип расчета показателей СНС остается прежним.

Давайте рассмотрим принципы национального учета. Основные методологические принципы СНС позволяют выявить картину функционирования экономики, охарактеризовать экономический оборот и сравнить полученную информацию между странами и на международном уровне.

Принципы составления национальных счетов заключаются в следующем:

а) принцип двойной записи (бухгалтерский принцип). Каждая статья на счете имеет соответствующую статью на другом счете, что обеспечивает дополнительный контроль за достоверностью информации, отраженной на счетах;

б) принцип исчисления категорий. Балансировочные элементы — это расчетные категории.

в) принцип последовательности. Соответствует последовательности производственного цикла.

г) принцип равновесия. Регистрация всех экономических потоков в виде балансов.

Структура СНС состоит из взаимосвязанных счетов. Счет — это таблица, которая показывает конкретную группу операций (активов) и обязательств хозяйствующих единиц. Одна сторона каждого счета, называемая "ресурсы", используется для записи транзакций, которые увеличивают стоимость. Другая сторона счета, называемая "использование", показывает транзакции, которые снижают стоимость.

В настоящее время система национальных счетов России включает следующие счета:

- счет товаров и услуг;
- счет производства;
- счет формирования первичных доходов;
- счет распределения первичных доходов;
- счет вторичного распределения доходов;
- счет использования доходов;
- счет операций с капиталом.

Основными показателями национальных счетов являются:

1) валовой национальный продукт (ВНП) — это общая рыночная стоимость всех товаров и услуг, произведенных с использованием факторов, принадлежащих данной стране за определенный период времени (год, месяц и т. д.). При расчете ВНП учитывается только стоимость конечной продукции, т. е. товаров и услуг, приобретенных для конечного использования. Расчет измеряет стоимость продукции, произведенной факторами производства, принадлежащими данной стране[2].

2) валовой внутренний продукт (ВВП) — это денежная оценка всех конечных товаров и услуг, произведенных в экономике за определенный период. При этом учитывается годовой объем конечных товаров и услуг, создаваемых предприятиями, финансовыми институтами и т.д.

3) чистый национальный продукт (ЧНП) — это разница между ВНП и амортизацией. Амортизация — это процесс перевода стоимости основного капитала в стоимость произведенных товаров. Государство законодательно определяет срок службы таких активов и, таким образом, определяет, какая часть их стоимости будет содержаться ежемесячно и ежедневно в стоимости производимых товаров.

4) национальный доход (НД) — это разница между ЧНП и косвенными налогами на предпринимателей. Национальный доход — это совокупный доход, получаемый владельцами факторов производства: владельцами труда (заработная плата наемных работников), владельцами капитала (прибыль и проценты) и т. д. Для определения НД используются косвенные налоги (акцизы, НДС, пошлины и др.), которые должны быть вычтены из ЧНП. Косвенные налоги действуют как макроэкономический регулятор между ценами, по которым потребители покупают товары, и ценами продажи, установленными фирмами.

5) личный доход (ЛД) — это заработанный доход, полученный домохозяйствами. Располагаемый доход может быть рассчитан путем вычитания из национального дохода взносов на социальное страхование, корпоративных подоходных налогов, нераспределенной прибыли, индивидуальных налогов (доход, личное имущество, налоги на наследство) и сложения суммы всех трансфертных платежей.

Процесс перехода к рыночной бизнес-модели и построения цивилизованного рыночного общества — это сложный и длительный процесс, неразрывно связанный с различными проблемами практически во всех сферах жизни общества.

Применение положений СНС 2008 года в статистической практике России потребовало решения совокупности комплексных проблем, связанных с совершенствованием информационной базы, статистической отчетности предприятий и организаций, бюджетной

классификации министерства финансов, центральных банков и финансово-депозитных учреждений, а также возникла необходимость, чтобы соответствующие первичные источники данных различали текущие и капитальные потоки, реальные и финансовые потоки, первичные доходы и трансферты.

Одним из важных вопросов, связанных с внедрением СНС в статистическую практику экономического расчета в России, являлось реструктуризация ранее существовавшей системы отчетности и создание на ее основе новой, адекватной основным понятиям общей СНС. Это обусловлено проводимыми в стране экономическими реформами и необходимостью обеспечения согласованности между ранее функционировавшей системой статистической информации и охватом статистическим учетом новых институтов и форм хозяйствования с целью формирования качественной информационной базы статистики, полностью отвечающей новым требованиям современной экономики[3].

Список литературы

1. Экономическая теория. Макроэкономика-1, 2. Метаэкономика. Экономика трансформаций [Текст] : учебник / Под общ. ред. проф. д. э. н. Г.П. Журавлевой. - 3-е изд. - М. : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2016. - 920 с.
2. Макроэкономика [Текст] : учебник для бакалавриата / Под ред. С.Ф. Серединой. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. :Юрайт, 2015. - 527 с.
3. Росстат [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.gks.ru/> (Дата обращения: 22.03.2020)

ВЛИЯНИЕ ДЕБИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТИ НА ФОРМИРОВАНИЕ ФИНАНСОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Крюкова Т.С., студентка 4 курса

Полякова Е.В. доцент кафедры ЭУиОП,

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

В статье рассматривается понятие дебиторской задолженности, методика ее исследования, а также особенности влияния дебиторской задолженности на финансовые результаты организации строительной отрасли.

Ключевые слова: дебиторская задолженность, финансовые результаты, оборотные средства

Актуальность темы статьи обусловлена тем, что на конечный финансовый результат предприятия влияют множество факторов, один из которых дебиторская задолженность. Поэтому, управление дебиторской задолженностью является важной частью системы управления финансами предприятия.

Современный этап развития экономики отличается существенным замедлением платежного оборота, что приводит к увеличению дебиторской задолженности в организациях. Кроме того, имеющие место проблемы с дисциплиной своевременных расчетов, что приводят к возникновению сомнительных и безнадежных долгов. Вследствие этого предоставление покупателям коммерческого кредита может стать для фирмы весьма невыгодным мероприятием.

На начальном этапе исследования необходимо рассмотреть сущность дебиторской задолженности в работах ученых-экономистов, которая представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Сущность понятия «дебиторская задолженность»

Источник	Понятие
1	2
Ю.Н. Локтионова, А.Б. Патандилова	Денежные средства, которые должны быть оплачены в разные периоды, авторы выделяют два вида дебиторской задолженности: нормальная и просроченная [1]
Д.В. Васин, Е.П. Гарина	Обязательства юридических и физических лиц перед предприятием, являющиеся частью оборотных активов, но на данный момент изъяты из оборота, объем которых способен влиять на финансовое состояние и результаты предприятия [2]

Т.П. Стасюк, Е.В. Руснак	Обязательства юридических и физических лиц перед предприятием, которые отражаются в бухгалтерской отчетности как имущество организации[3]
Н.Е. Симонова, Р.Ю. Симонов	Актив предприятия, который предполагает методические проблемы оценки финансового результата данного предприятия [4]
Т.В. Черных, Ю.В. Козлова	Обязательство, которое возникает вследствие несоответствия даты появления обязательства по оплате самих платежей по этим обязательствам [5]
Н.В. Заболоцкая	Долги, которые причитаются организации со стороны других предприятий и физических лиц, которые выступают дебиторами [6]

Таким образом, исходя из выше перечисленных определений, можно сделать вывод, что дебиторская задолженность представляет собой обязательства юридических и физических лиц, которые являются дебиторами, и выступает частью оборотных активов, которая оказывает влияние на финансовое состояние предприятия. Важность оценки и управления дебиторской задолженностью обусловлена тем, что правильная финансовая политика залог эффективной финансово-хозяйственной деятельности предприятия.

Существует четыре вида дебиторской задолженности: дебиторская задолженность срок которой еще не наступил, дебиторская задолженность неоплаченная в срок, дебиторская задолженность по расчетам с бюджетом и дебиторская задолженность по расчетам с персоналом [6].

Дебиторскую задолженность можно классифицировать по различным признакам, исходя из масштабов и целей, представленных на рисунке 1. Как видно из рисунка основные критерии классификации дебиторской задолженности – это экономическое содержание, сроки предоставления, время возврата, степень обеспечения долговых обязательств и возможность взыскания. Каждый из данных критериев характеризует особенности дебиторской задолженности и степень ее влияния на эффективность финансово-хозяйственной деятельности организации [1].

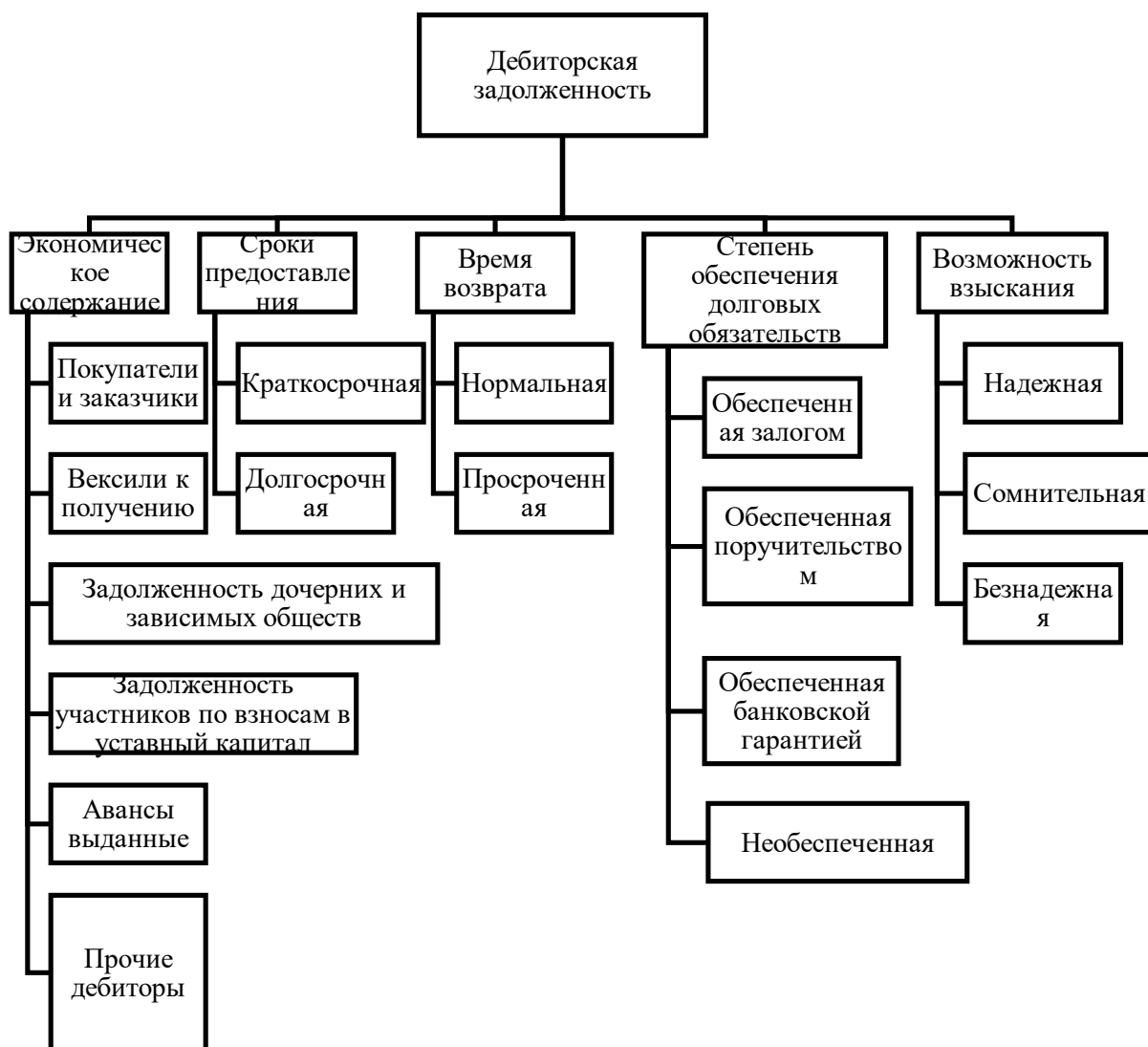


Рисунок 1 - Классификация дебиторской задолженности по различным признакам

Важно отметить, что на рынке не существует предприятий, которые бы работали без использования дебиторской задолженности, но предприятия отличаются особенностью управления и оценки дебиторской задолженности. На строительных предприятиях возникновение дебиторской задолженности обусловлено особым характером конечной продукции, специфическими условиями труда, использованием специальной техники, технологии и организацией строительно-монтажных работ. Одной из важнейших отличительных характеристик строительной продукции – это ее высокая материалоемкость, которая составляет основную часть стоимости объекта, а также сроки выполнения работ. Возможные причины возникновения дебиторской задолженности на строительном предприятии представлены на рисунке 2.

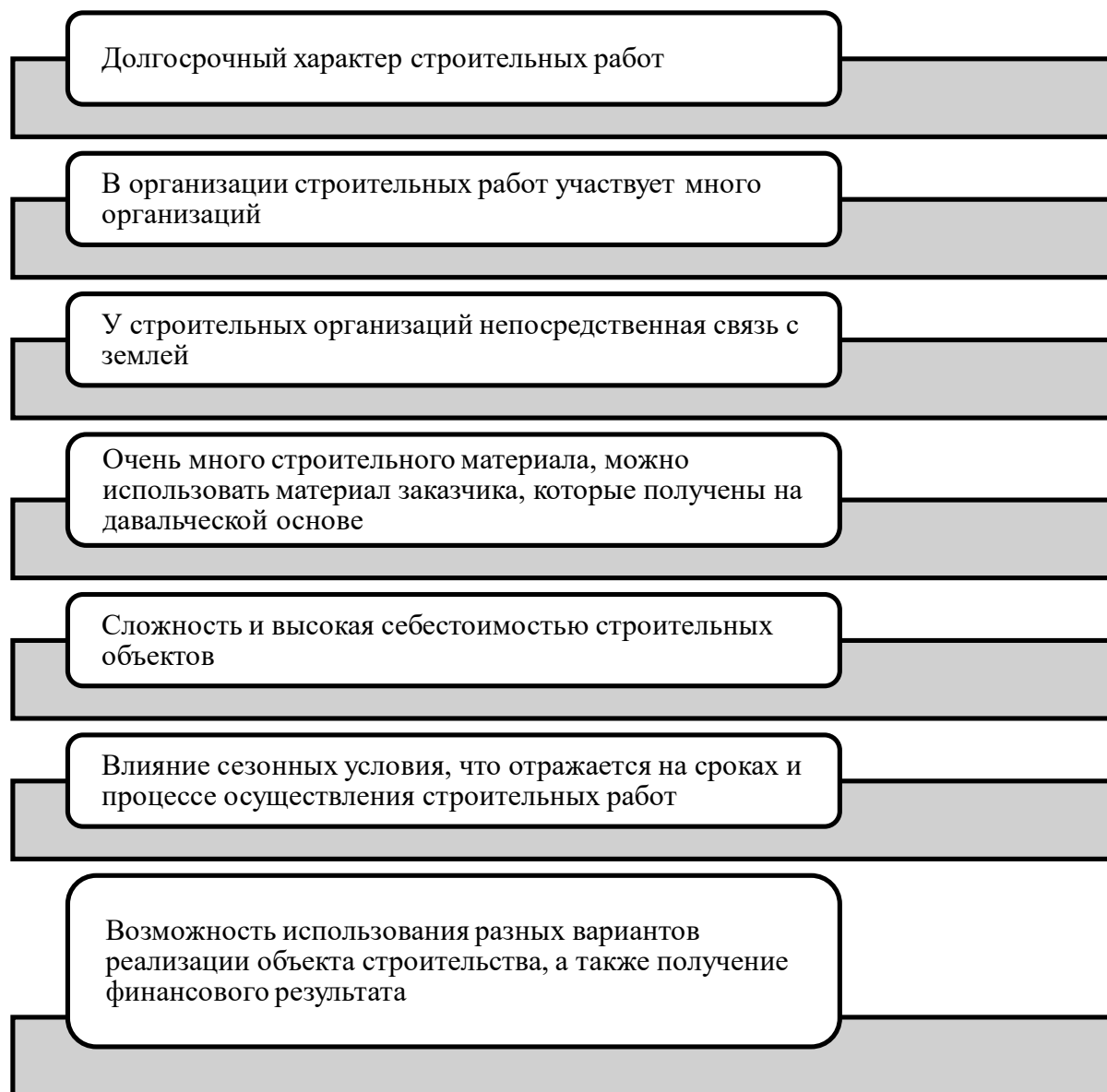


Рисунок 2 – Причины возникновения дебиторской задолженности на строительных предприятиях

Как видно из рисунка, на увеличение дебиторской задолженности влияют множество факторов, но самым основным является, тот факт, что длительность строительства очень долгая и часто сопровождается большим объемом работ и движением основных и оборотных средств. Оплата за конечный результат строительных работ при этом не всегда приходит вовремя.

Для эффективного управления дебиторской задолженностью необходимо разработать методику оценки дебиторской задолженности, которая заключается в оценке состояния дебиторской задолженности строительных организаций для повышения ее финансовых результатов [7].

В таблице 2 представлена система показателей эффективного управления дебиторской задолженностью в организации.

Таблица 2 – Система показателей эффективного управления дебиторской задолженностью в организации

Показатели	Целевые ориентиры
Обобщающие показатели	
Коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности	Рост
Период оборачиваемости дебиторской задолженности	Снижение
Коэффициент отвлечения оборотных активов в дебиторскую задолженность	Снижение
Коэффициент текущей ликвидности	От 2 до 3
Коэффициент быстрой ликвидности	От 1 до 2
Показатели структуры дебиторской задолженности	
Доля покупателей и заказчиков в дебиторской задолженности	Рост
Доля краткосрочно дебиторской задолженности в общем ее объеме	Рост
Доля нормальной дебиторской задолженности в общем ее объеме	Рост
Доля надежной дебиторской задолженности в общем ее объеме	Рост
Показатели эффективности оперативного управления	
Соотношение дебиторской задолженности с кредиторской	От 0,9 до 1
Доля кредиторской задолженности в оттоке денежных средств	Менее 0,25
Доля дебиторской задолженности в притоке денежных средств	Менее 0,25
Доля дебиторской задолженности в прибыли от продаж	Менее 1

Как видно из таблицы оценка дебиторской задолженности должна проходить при анализе обобщающих показателей, показателей структуры дебиторской задолженности и эффективности оперативного управления. Обобщающие показатели позволяют обосновать эффективность управления дебиторской задолженностью в целом. Показатели структуры дебиторской задолженности позволяют оптимизировать ее общую величину. Показатели эффективности оперативного управления позволяют оценить и отрегулировать величину дебиторской задолженности по отношению к кредиторской задолженности, полученной прибыли, притоком и оттоком денежных средств. Увеличение и уменьшение дебиторской задолженности оказывают влияние на финансовое состояние предприятия, поэтому необходимо развивать методику оценки дебиторской задолженности [8].

Таким образом, управление дебиторской задолженностью отражает часть системы формирования финансовой политики предприятия. Рациональное управление дебиторской задолженностью позволит предприятию обеспечить достаточный уровень рентабельности и снизить задолженность по обязательствам.

Список литературы

1. Локтионова Ю.Н., Автандилова А.Б. Влияние дебиторской задолженности на финансовые результаты предприятия // Новая наука: От идеи к результату. 2016. № 10-1. С. 104-110.
2. Васин Д.В., Гарина Е.П. Управление дебиторской задолженностью предприятия: оценка структуры качества, повышение эффективности управления // Актуальные вопросы экономики, менеджмента и инноваций материалы. 2017. С. 63-70.
3. Стасюк Т.П., Руснак Е.В. Некоторые направления повышения эффективности управления дебиторской задолженностью // Вестник Приднестровского университета. Серия: Физико-математические и технические науки. Экономика и управление. 2018. № 3 (60). С. 235-241.
4. Симионова Н.Е., Симионов Р.Ю. Рыночная оценка дебиторской задолженности строительных организаций: подходы, методы, факторы стоимости // Недвижимость: экономика, управление. 2019. № 1. С. 56-61
5. Черных Т.В., Козлова Ю.В. Особенности анализа дебиторской задолженности в строительных организациях // Вектор экономики. 2019. № 4 (34). С. 15.
6. Заболоцкая Н.В. К вопросу о трактовке понятия дебиторская задолженность // Наука сегодня: теоретические и практические аспекты. 2018. С. 123-125.
7. Камайкина И.С. Особенности анализа дебиторской задолженности в строительных организациях // Вестник Московского университета МВД России. 2013. № 11. С. 218-220.
8. Ляшенко Т.В., Салимова А.В. Управление дебиторской задолженностью на строительных предприятиях // Синергия Наук. 2018. № 21. С. 114-121.

БАНКОВСКАЯ СИСТЕМА И ЕЁ ФУНКЦИИ

Лапина Е.А., студент 1 курса

Кобзева А.Г., доцент, к.э.н.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Банковская система является важной составляющей рыночной экономики, которая выступает своего рода генератором финансовых ресурсов государства и всех членов общества.

Одним из элементов банковской системы являются банки, которые являются связующим звеном между промышленностью и торговлей, сельским хозяйством и населением. В то же время банки, проводящие денежные расчеты, предоставляющие кредиты, выступающие посредниками в перераспределении капитала, значительно повышают общую производительность предприятий, способствуют повышению эффективности социальной работы.

В современном мире значение банков выходит за рамки денежно-кредитных отношений. Банки действуют как институт на равных с государством и рынком. Без них нормальная и рациональная организация экономической деятельности в социальном масштабе немислима. Мощные, социально ответственные банки способны превратить рыночный элемент в эффективный инструмент государственной политики. Слабые банки являются фактором неизбежного ослабления государства и ухудшения экономической ситуации.

Банковская система представляет собой комбинацию различных типов национальных банков и кредитных учреждений, действующих в рамках общего валютного механизма. В неё входят центральный банк, сеть коммерческих банков и другие кредитно-расчетные центры. Центральный банк проводит государственную эмиссионную и валютную политику, он является ядром резервной системы. Коммерческие банки осуществляют все виды банковских операций.

В реальной жизни банки органично переплетаются с общим механизмом регулирования экономической жизни, в тесном взаимодействии с бюджетной и фискальной системой, системами ценообразования, политикой ценообразования и доходов и условиями внешнеэкономической деятельности. Это означает, что успех социально-экономических преобразований в стране во многом зависит от функционирования банковской системы, от умелой синхронизации ее усилий с действиями других частей социально-экономического механизма.

Банки, работающие в стране, могут иметь одноуровневую и двухуровневую организацию. Одноуровневый вариант может быть реальным, когда в стране еще нет центрального банка или есть только один центральный банк. В этом случае пока рано говорить о банковской системе. Банковская система как элемент цивилизованной рыночной экономики может быть только двухуровневой.

Страны с развитой рыночной экономикой имеют двухуровневые банковские системы. Верхний уровень системы представлен центральным банком. На нижнем уровне находятся коммерческие банки, разделенные на универсальные и специализированные банки (инвестиционные, сберегательные, ипотечные, банки потребительского кредита, отраслевые банки, внутрипроизводственные банки), и небанковские финансовые учреждения (инвестиционные фирмы, инвестиционные фонды, страховые компании, пенсионные фонды, ломбарды, трастовые компании и др.).

Банковская система как единица финансово-кредитных учреждений, находящихся в постоянном развитии и взаимодействии, осуществляющих банковские операции полностью или частично, можно классифицировать следующим образом в зависимости от критериев оценки:

- по форме собственности выделяются государственные, кооперативные, акционерные и смешанные банки;

- по функциональному назначению — эмиссионные (выпуск денег в обращение), депозитные банки (открытие вкладов населению является их основной операцией); коммерческие банки (занимаются всеми разрешенными законом операциями);
- по характеру проводимых операций банки делятся на универсальные и специализированные;
- по сфере обслуживания — региональные, межрегиональные, национальные, международные; к региональным относятся и муниципальные банки.

Банки выполняют различные операции в современном обществе. Они не только организуют денежное обращение и кредитные отношения, но также финансируют национальную экономику, осуществляют страховые операции, покупку и продажу ценных бумаг и, в некоторых случаях, посреднические операции и управление имуществом. Кредитные организации выступают в качестве консультантов, участвуют в обсуждениях национальных экономических программ, ведут статистику и имеют собственные дочерние компании.

Банки являются незаменимыми участниками фондового рынка. Они могут самостоятельно организовывать обменные операции и проводить операции с ценными бумагами. Однако это не делает банк частью биржевой организации. Частные банки появились задолго до биржи, до появления купли-продажи ценных бумаг. Показательно также, что торговля ценными бумагами является частью банковских операций, а не основной из них.

Сущность банка более полно раскрывается его функциями:

- привлечение (накопление) средств и их преобразование в ссудный капитал;
- стимулирование сбережений в национальной экономике;
- посредничество в кредитовании и платежах;
- создание кредитных средств обращения;
- посредничество на бирже (в сделках с ценными бумагами);
- предоставление консультационных, информационных и иных услуг.

В международной практике выделяются следующие виды банковских систем:

- распределительная банковская система (централизованная);
- рыночная банковская система;
- банковская система переходного периода.

Сущность распределительной банковской системы заключается в том, что государство выступает монополистом в области формирования кредитных организаций. Таким образом, эта система является одноуровневой системой. Все кредитные учреждения в государстве подчиняются правительству и полностью зависят от их деятельности.

Банковская система рыночного типа характеризуется отсутствием государственной монополии в банковской деятельности, что порождает банковскую конкуренцию. Центральный банк выпускает деньги, а банки предоставляют кредиты предприятиям и населению[1].

Последний тип банковской системы включает в себя как банковские системы продаж, так и рыночные банковские системы, то есть он находится на этапе переходной системы.

Роль и значение банковской системы для государственной экономики проявляется в ее конкретных целях и функциях.

Основная цель отдельных банков – получение прибыли. Рассмотрим цели, которые стоят на первом месте в банковской системе:

- обеспечение государственного надзора и регулирование банковской деятельности в целях приведения интересов отдельных банков в соответствие с общественными интересами;
- гарантировать надежность и стабильность функционирования банковской системы в целом с целью стабилизации валюты и бесперебойного обслуживания экономики.

Ни одна из этих целей не может быть достигнута отдельным банком, каким бы экономически мощным он не был. Только согласованная интеграция их в систему, ориентированную на эти цели, делает их достижение реальным.

Банковская система имеет три основные функции:

- Посредническая функция.

- Эмиссия денег и регулирование денежного оборота.
- Обеспечение стабильности банковской деятельности и денежного рынка.

Посредническая функция заключается в том, что коммерческий банк выступает в качестве посредника, привлекая средства от одних субъектов рынка банковских услуг и одновременно предоставляя кредиты другим.

Функция выпуска денег и регулирования денежной массы заключается в том, что банковская система регулирует зависимость денежной массы от спроса на деньги.

Обеспечение стабильности банковской деятельности и денежного рынка означает, что коммерческие банки, поскольку они выступают в качестве посредников на денежном рынке, работают в основном за счет внешних средств. Они выполняют денежные переводы, обмены и различные расчеты между клиентами.

Все функции, выполняемые банковской системой, необходимы для общего функционирования банковской системы[2].

В заключении можно сказать, что современная банковская система является важнейшим направлением национальной экономики любого развитого государства. Роль банковской системы в экономике любой страны очень важна. Установление четких границ полномочий и разграничение сфер влияния между центральным банком и коммерческими банками может значительно повысить эффективность банковской системы, что будет способствовать развитию экономики страны.

Список литературы

1. Экономическая теория. Макроэкономика-1, 2. Метаэкономика. Экономика трансформаций [Текст] : учебник / Под общ. ред. проф. д. э. н. Г.П. Журавлевой. - 3-е изд. - М. : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2016. - 920 с.
2. Макроэкономика [Текст] : учебник для бакалавриата / Под ред. С.Ф. Сергиной. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. :Юрайт, 2015. - 527 с.

НАПРАВЛЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОНЦЕПЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ОБОРОТНЫМ КАПИТАЛОМ ПРЕДПРИЯТИЯ

Левшина С.В., студент 4 курса

Демидова Е.Г., к.э.н., доцент

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

В условиях рыночной экономики особенно тщательного анализа требует изменение структуры и динамики оборотных активов как наиболее мобильной части капитала, от состояния которых в значительной степени зависит финансовое состояние предприятия.

Эффективное использование оборотного капитала играет значительную роль в обеспечении нормализации работы экономического субъекта, повышении уровня рентабельности производства. От того, как используются оборотные производственные фонды, зависит величина прибыли предприятия, а, следовательно, и его дальнейшее развитие.

Концепция управления оборотными активами сводится к обеспечению предприятия минимальным объемом денежных ресурсов для поддержания его постоянной платежеспособности (ликвидности).

Основной целью управления оборотным капиталом является выработка эффективных моделей управления текущими активами и управления текущими пассивами, благодаря которым формируются тактические решения, соответствующие заданной стратегии развития предприятия.

Разработка механизмов, методов и инструментов непосредственного воздействия на отдельные элементы текущих активов и источников их формирования относятся к областям, определяемым как «управление элементами текущих активов» или «управление источниками формирования текущих активов». В зависимости от выбранной модели управления текущими активами разрабатывается соответствующая модель управления текущими пассивами[1].

В экономической науке принято выделять три основные составляющие, оказывающие непосредственное влияние на эффективность деятельности предприятия и связанные с выбором и обоснованием модели управления оборотным капиталом: инвестиционные вложения, нерациональное управление элементами текущих активов, формирование оптимальной структуры источников финансирования[2].

Возможности в области оптимизации оборотного капитала, а, следовательно, и построение комплексной системы управления рисками ликвидности реализуются за счет внедрения различных улучшений по трем основным направлениям:

- управление кредиторской задолженностью;
- управление дебиторской задолженностью;
- управление запасами.

Основной целью улучшений будет являться балансировка сроков оборачиваемости дебиторской и кредиторской задолженностей. Направления для оптимизации представлены на рис. 1.



Рисунок 1 - Возможности в области оптимизации оборотного капитала [3]

Для оптимизации кредиторской задолженности можно предпринять следующие меры:

- внедрение платежной политики является одной из важных составляющих на пути к оптимизации оборотного капитала, так как появление внутренней дисциплины в компании оказывает очевидное положительное влияние на многие бизнес-процессы;
- задержка необязательных расходов, продление сроков оплаты в отношении не основных поставщиков;
- оптимизация базы поставщиков;
- балансирование объема и условий по основным закупкам.

Для оптимизации дебиторской задолженности можно предпринять следующие меры:

- обсуждение более выгодной контрактной системы;
- внедрение системы скидок за раннюю оплату товаров [4];
- ускорение процесса выставления счетов, ужесточение требований по предоплате;
- внедрение централизованной системы контроля и сбора задолженности;
- рейтинговая оценка покупателей.

Внедрение даже нескольких мер из вышеперечисленных позволит компании не только сбалансировать свою деятельность, но и увеличить привлекательность компании для инвесторов и кредиторов. В зависимости от того, какая из статей занимает наибольший удельный вес в структуре оборотных активов, ей следует уделить наибольшее внимание.

Таким образом, формирование концепции управления оборотным капиталом, направленная на решение проблемы повышения эффективности управления оборотным капиталом и, в частности, кредиторской и дебиторской задолженностью, может быть основана на реализации предложенных в работе мер.

Список литературы

1. Курбанов Л.М., Прозоров А.С. Механизм управления оборотным капиталом промышленного предприятия // Проблемы современной экономики (Новосибирск). 2012. № 8. С. 212-219.
2. Грабская Я.И. Управление дебиторской задолженностью как механизм развития экономических отношений в России / Я.И. Грабская, Е.С. Морозова // Наукoведение. – 2016. – №5 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.naukovedenie.ru/PDF/37EVN516.pdf
3. Мкртумян Н.В. Уменьшение уровня риска ликвидности на основе использования основных методов управления оборотным капиталом // Управление инновациями: теория, методология, практика. 2014. № 8. С. 55-60
4. Карпович А. И., Манжинский С. А. Методы управления дебиторской задолженностью как инструменты риск-менеджмента // Труды БГТУ, - 2017 – серия 5, №1. Стр. 209-213.

МЕТОДОЛОГИЯ УЧЕТА ДЕБИТОРСКОЙ И КРЕДИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Литовка А.С., студентка 5 курса

Полякова Е.В. доцент кафедры ЭУиОП,

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

В статье рассматриваются теоретические аспекты организации учета дебиторской и кредиторской задолженности.

Ключевые слова: *дебиторская задолженность, кредиторская и задолженность, безналичные расчеты*

На протяжении всей финансово-хозяйственной деятельности у предприятия возникает необходимость в проведении расчетов со своими контрагентами. Зачастую, чтобы сохранить объемы продаж предприятия оказывают услуги, отгружают произведенную продукцию без предварительной оплаты, тем самым кредитуют своих покупателей. Та же система верна и для поставщиков. То есть хозяйствующий субъект получивший отсрочку по оплате за сырье и материалы использует так называемый товарный кредит. Вследствие чего, в течение периода от момента отгрузки продукции (оказания услуг) либо получения материалов до момента поступления или выплаты денежных средств, образуются дебиторская и кредиторская задолженность.

Управление дебиторской и кредиторской задолженностью составляет основу управления денежными потоками предприятия. При финансовом мониторинге экономической деятельности оно является основным показателем. Существование постоянной дебиторской и кредиторской задолженности стали атрибутом хозяйственных отношений в условиях рынка, это уместно, в случае если соблюдена грань, когда взаимные долги оправданы и сбалансированы, если ими рационально управляют.

Учетный процесс дебиторской и кредиторской задолженности является важным аспектом бухгалтерской системы на предприятии. Главная задача – их соответствие размера дебиторской и кредиторской задолженности критерию достоверности, ведь от правильного порядка учета зависит объективность понимания руководством хозяйствующего субъекта сильных и слабых сторон организации, ее финансовой независимости, а также будущих перспектив.

Цель бухгалтерского учета расчетов дебиторской задолженности - своевременное предоставление внутренним и внешним пользователям отчетности надежных данных о состоянии расчетных отношений хозяйствующего субъекта с контрагентами в рамках формирования всей совокупности дебиторской задолженности.

Состав дебиторской задолженности современного предприятия, отраженный на счетах бухгалтерского учета формируют сальдовые остатки по счетам, представленным схематично в виде рисунка 1[1].

Для учета расчетных операций в организациях предусмотрено множество счетов. Формирование дебиторской задолженности по субсчету 62.1 происходит в момент отражения выручки от реализации. При отсутствии предоплаты и предоставлении рассрочки платежа в определенном временном периоде автоматически формируется определенный объем дебиторской задолженности покупателя.

Формирование дебиторской задолженности по счету 60.2 обуславливается внесением предоплаты на счет поставщика, размер дебиторской задолженности по определенному поставщику будет сохраняться до момента исполнения им своих обязательств.

Активно-пассивный счет 76 «Расчеты с разными дебиторами и кредиторами» содержит данные об экономических операциях с разными дебиторами и кредиторами. Через данный счет проходит основной поток расчетов хозяйствующего субъекта со сторонними контрагентами, именно поэтому в организациях можно наблюдать его частое применение.

Образование дебиторской задолженности бюджета по расчетным операциям всей совокупности налогов, а так же страховых взносов, по счетам 68 и 69 соответственно может происходить в случае образования переплат по определенному коду бюджетной классификации. Такая дебиторская задолженность будет списана в последующих налоговых периодах, посредством уменьшения сумм оплаты по налогам или взносам.

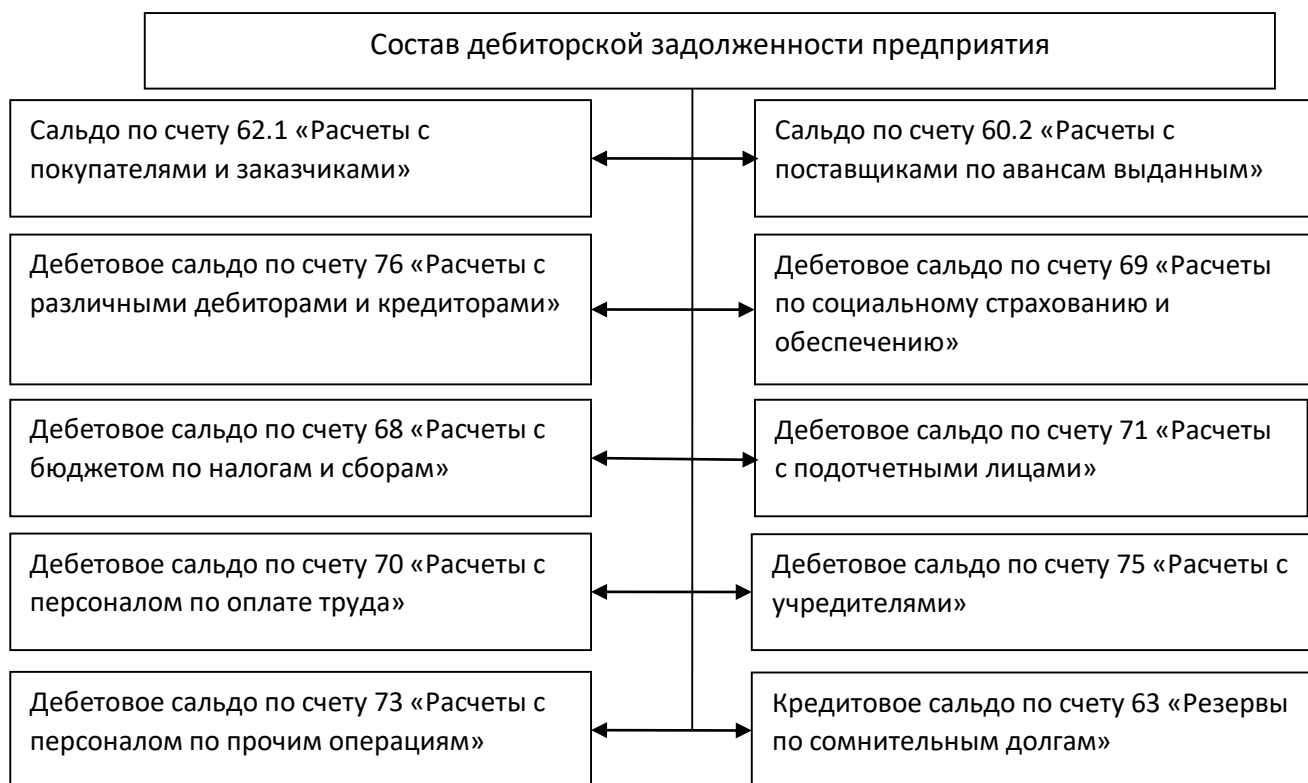


Рисунок 1 – Структура дебиторской задолженности

Дебетовое сальдо по чету 71 может возникнуть в случае если подотчетное лицо еще не представило авансовый отчет, либо если он все же был представлен сумма выданных

денежных превысит сумму отраженную в авансовом отчете. При внесении суммы разницы в кассу организации дебиторская задолженность будет считаться погашенной.

Дебетовое сальдо по счету 70 может возникнуть в случаях переплаты заработной платы в адрес сотрудника, списание задолженности такого характера может быть осуществлено либо внесением работником излишне перечисленной суммы в кассу организации, либо корректировкой выплаты при начислении заработной платы в последующих периодах.

Дебетовое сальдо по счету 73 может образоваться как в случае предоставления работнику денежного займа, так и в случаях отнесения в его адрес недостач от потери и порчи ценностей.

Дебетовое сальдо по счету 75 может образоваться в случаях наличия задолженности учредителей по долям в уставном капитале предприятия.

Кредитовое сальдо по счету 63 формирует дебиторскую задолженность в момент создания резерва по просроченной и сомнительной задолженности.

Состав кредиторской задолженности современного предприятия, отраженный на счетах бухгалтерского учета формируют сальдовые остатки по счетам, представленным схематично в виде рисунка 2 [2].

Для учета расчетных операций в организациях предусмотрено множество счетов. Формирование кредиторской задолженности по субсчету 60.1 происходит в момент поступления ТМЦ или внеоборотных активов. При отсутствии авансовых платежей в адрес поставщиков и предоставлении рассрочки платежа в определенном временном периоде автоматически формируется определенный объем кредиторской задолженности перед поставщиками.

Формирование кредиторской задолженности по счету 62.2 обуславливается внесением покупателем предоплаты на счет организации, размер кредиторской задолженности по определенному покупателю будет сохраняться до момента исполнения нами своих обязательств.



Активно-пассивный счет 76 «Расчеты с разными дебиторами и кредиторами» содержит данные об экономических операциях с разными дебиторами и кредиторами. Через данный счет проходит основной поток расчетов хозяйствующего субъекта со сторонними контрагентами, именно поэтому в организациях можно наблюдать его частое применение.

Образование кредиторской задолженности бюджета по расчетным операциям всей совокупности налогов, а так же страховых взносов, по счетам 68 и 69 соответственно происходит в момент начисления налоговых платежей, задолженность погашается при уплате хозяйствующим субъектом своих обязательств.

Кредитовое сальдо по чету 71 может возникнуть в случае если подотчетное лицо представило авансовый отчет на сумму превышающую сумму полученную им на командировочные расходы, хозяйственные нужды. При выплате разницы подотчетному лицу кредиторская задолженность будет считаться погашенной.

Кредитовой сальдо по счету 70 возникает после начисления заработной платы работникам предприятия, задолженность будет числиться в составе кредиторской до момента выплаты заработной платы.

Кредитовое сальдо по счету 75 может образоваться при начислении дивидендов учредителям предприятия.

Кредитовое сальдо по счетам 66 и 67 возникает при подписании организацией договоров на оформление краткосрочных либо долгосрочных кредитов или займов.

В целом на формирование дебиторской и кредиторской задолженности главным образом влияет расчетная дисциплина хозяйствующего субъекта.

При расчетах с дебиторами и кредиторами возникают наличные и безналичные расчеты. Наличные расчеты среди организаций являются достаточно редкими, практически не ведутся, поэтому основную часть расчетов (85 — 90%) составляют безналичные расчеты[3].

Все многообразие форм расчетов с дебиторами представлено на рисунке 3.

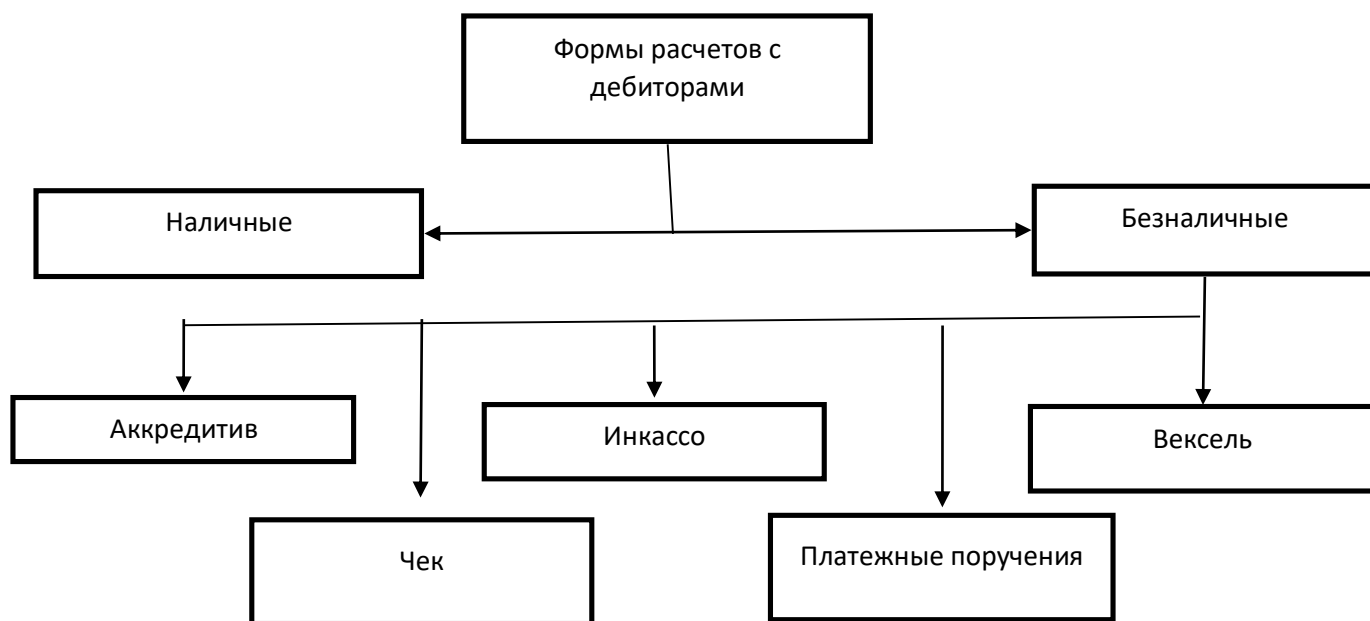


Рисунок 3 – Формы расчетов с дебиторами и кредиторами

Наличные расчеты — это расчеты, которые производятся в результате использования наличных денежных средств.

Безналичные расчеты отражают расчеты, осуществляемые без использования наличных денежных средств и перечисляются по счетам в кредитных учреждениях.

Аналитический учет по всей совокупности дебиторской и кредиторской задолженности ведется по каждому счету, формирующему её структуру. Содержание аналитического учета должно отражать в себе все необходимые полученные данные по покупателям и заказчикам, поставщикам, подрядчикам и прочим дебиторам и кредиторам хозяйствующего субъекта.

Таким образом, одним из важнейших моментов, которые характеризуют финансовое состояние предприятия, является состояние его расчетов в отношении всей совокупности дебиторской и кредиторской задолженности. Существует множество счетов, предназначенных для обобщения информации о различных видах расчетов. Аналитический учет по всем счетам, формирующим дебиторскую и кредиторскую задолженность хозяйствующего субъекта осуществляется на отдельных субсчетах .

Список литературы

1 Андреева Т.И., Нечухина Н.С. Учет дебиторской задолженности и ее отражение в бухгалтерском учете финансовых результатов предприятия/ Т.И. Андреева, Н.С. Нечухина В сборнике: Экономика и сервис: от теории к практике материалы VI Международной научно-практической конференции. 2018. С. 340-345.

2 Евдокимова А.Р. Учет и контроль дебиторской задолженности в коммерческой организации/А.Р. Евдокимова В сборнике: Актуальные направления развития бухгалтерского учета, налогообложения и статистики в инновационно-ориентированной экономике Материалы IV международной научно-практической конференции. Усенко Л.Н. (ответственный редактор). 2015. С. 62-65.

3 Гончарук М. А. Учёт безналичных расчетов в системе управления финансовыми ресурсами предприятия // Путь науки. - 2014. - №8(8). - С. 92-94

УПРАВЛЕНИЕ ФОРМИРОВАНИЕМ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОБСТВЕННОГО КАПИТАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ

Мамасодиков Ш.А, студент 4 курса

Демидова Е.Г., к.э.н., доцент

*Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»*

Актуальность исследования определяется тем, что основным инструментом, позволяющим добиваться поставленных предприятием и его собственниками целей, является эффективное использование имеющихся ресурсов, включая инвестирование средств в активы и эффективное использование прибыли на цели расширенного воспроизводства и потребления, т.е. собственный капитал фирмы.

Нами рассмотрены современные подходы к раскрытию теоретической сущности собственного капитала, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Сравнительная таблица понятий собственного капитала

Автор	Определение
Кузнецова В. В., Ларина О. И. Большой бухгалтерский словарь	Денежное выражение всего принадлежащего фирме имущества Совокупность различных по назначению средств, являющихся собственностью владельцев, и которые обеспечивают экономическую самостоятельность и стабильность функционирования
Финансово-кредитный энциклопедический словарь Лаврушин О. И.	Сумма собственных средств предприятия, составляющая финансовую основу его деятельности и источник ресурсов Составляет основу деятельности компании и является важным источником финансовых ресурсов
Г. Н. Белоглазова, Л. П. Кроливецкая	Олицетворяет ту сумму денежных средств, которая будет распределена среди акционеров в случае его закрытия.
Словарь экономических терминов В. В. Киселев	Собственный капитал (равный сумме акционерного и резервного капитала) представляет часть капитала, вложенную владельцами (акционерами) Собственный капитал — это средства, внесенные владельцами банка и состоящие в основном из уставного и других фондов, резервов, а также нераспределенной прибыли
Райзберг Б. А., Лозовский Л. Ш., Стародубцева Е. Б. Современный экономический словарь.	Денежный капитал, привлеченный компанией из разных; источников, используемый для проведения хозяйственных операций, образующий финансовые ресурсы компании
Г. Г. Коробова	Имущество свободное от обязательств, собственное имущество (средства) предприятия

Таким образом, резюмируя вышеизложенное, можно сказать, что собственный капитал представляется собой совокупную собственность компании, выраженную в стоимостном (денежном) эквиваленте, составляющую финансовую основу его деятельности и привлеченную посредством вложения акционеров и привлечения денежных средств из различных источников финансирования.

При управлении собственным капиталом учитываются не только источники формирования, но и эффективность использования, а также дается оценка влияния управленческих решений на эффективность деятельности предприятия в целом с учетом приемлемого уровня доходности и риска.

Для оценки достижения указанных целей используются различные показатели, которые можно сгруппировать по трем основным направлениям (табл.2).

Таблица 2- Показатели эффективности управления собственным капиталом предприятия

Оценка эффективности формирования собственного капитала		Оценка эффективности использования собственного капитала		Оценка эффективности принимаемых управленческих решений	
Показатель	Рек. знач. (динам.)	Показатель	Рек. знач. (динам.)	Показатель	Рек. знач. (динам.)
Кэф.самофинансир. (К _{сф})	рост за период	Кэф. обор. собств. кап. (К _{оск})	рост	Чист.приб. (ЧП)	рост
Собств.оборот. кап. (СОК)	СОК > 0	Период обор.собств. кап. (Т _{ск})	снижение	Кэф. общей рентаб. (К _{ор})	рост
Кэф.обеспеч.СОК (К _{осок})	К _{осок} ≥ 0,1	Общая рентаб.собств. кап. (О _{рск})	рост	Кэф.рентаб. продаж (К _{рп})	рост
Кэф. фин.незав. (К _{фн})	К _{фн} [0,5;0,7]	Рентаб. собств.кап. (ROE)	рост	Кэф.рентаб. актив.(ROA)	рост
Кэф.финансировани я(К _ф)	К _ф ≥ 1	ΔЧП > ΔБП > ΔВП > ΔСК	соответствие	Кэф.рентаб. пр-ва (К _{рпр})	рост
Кэф. фин. уст. (К _{фу})	К _{фу} [0,8; 0,9]	Индекс эффект.испол. СК (ИСК)	увеличение $I_{СК} = \Delta K_{оск} \times \Delta O_{рск} \times \Delta F_{рск}$	Эконом.добавл.с тоим. (EVA)	EVA > 0
				Эффект фин. рычага (DFL)	DFL > 0

Таким образом, оценка эффективности управления формированием и использованием собственного капитала на предприятии может быть осуществлена по трем направлениям: оценка эффективности формирования собственного капитала; оценка эффективности использования собственного капитала; оценка эффективности принимаемых управленческих решений [23].

На данный момент набор методов факторного анализа эффективности использования собственного капитала очень велик и имеет десятки разных подходов и методов обработки данных. Такие методики рассмотрены в работах Садовникова А.А., Тация И.В., Алексеевой А.И., Филатова Е.А., Мазуренко Т.Я., Ильиной И.В. и других [24 – 35].

Анализ рассмотренных методик позволяет сказать, что наиболее распространённой является модель Дюпона, которая является базовой основой и наиболее часто применяется на практике. Модель Дюпона - это факторный анализ, благодаря которому можно найти факторы повлиявшие на изменение рентабельности активов и собственного капитала [36].

В основе этой модели находится коэффициент рентабельности собственного капитала (ROE), а факторы, влияющие на ROE, разделены, чтобы понять, какие факторы и в какой степени влияют на эту доходность.

Схема факторного анализа, представлена на рисунке 4 и показывает зависимость доходности капитала от факторов прибыльности от продаж, эффективности использования ресурсов и финансового рычага.

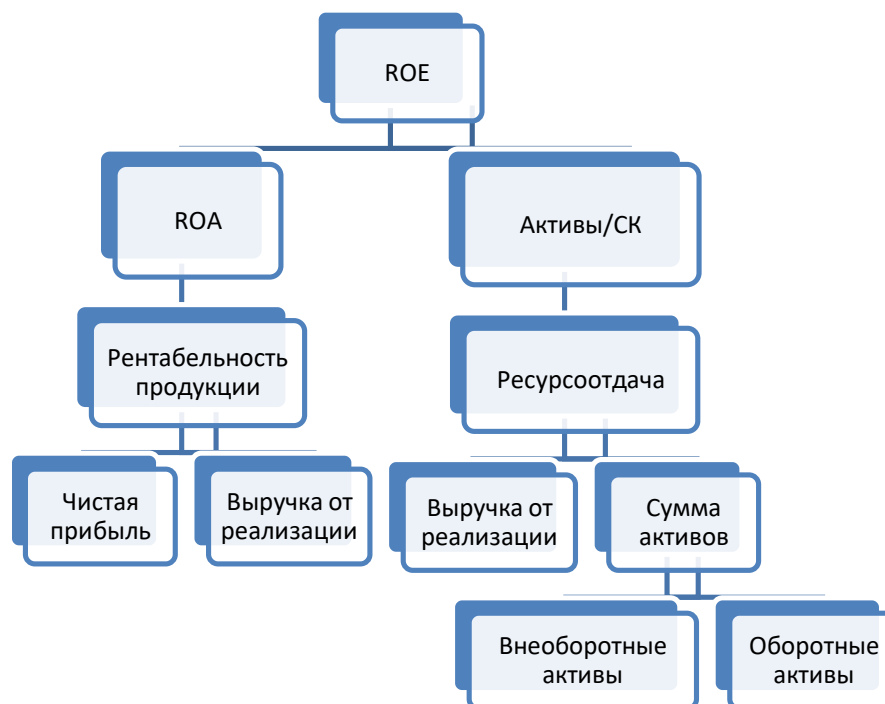


Рисунок 4- Схема факторного анализа, разработанного фирмой DuPoint

Выражение, которое описывает взаимосвязь показателей рентабельности активов (ROA), рентабельности реализованной продукции и ресурсоотдачи, представлена формулой:

$$\text{Рентабельность активов (ROA)} = \frac{\text{Чистая прибыль}}{\text{Выручка от реализации}} * \frac{\text{Выручка от реализации}}{\text{Сумма активов (средняя)}} =$$

$$\text{Рентабельность продукции} * \text{Ресурсоотдача} \text{Средняя сумма активов} =$$

$$\frac{\text{стр.1600}_{n-1} + \text{стр.1600}_n + \text{стр.1600}_{n+1}}{3} \quad (1)$$

Из расширенной формулы фирмы DuPoint видно, как влияют показатели рентабельности продукции, ресурсоотдачи и финансового левириджа на рентабельность собственного капитала.

Показатели рентабельности предприятия по модели Дюпон приведены в таблице 4.

Таблица 4- Показатели рентабельности предприятия по модели Дюпон

№	Показатель
1	Чистая прибыль
2	Выручка
3	Активы на последнюю отчётную дату
4	Собственный капитал
5	Средняя сумма активов
6	Рентабельность продукции (стр. 1/стр. 2)
7	Ресурсоотдача (стр. 2/стр. 5)
8	Рентабельность активов (ROA)(стр. 6*стр. 7)
9	Мультипликатор собственного капитала (стр. 3/стр. 4)
10	Рентабельность собственного капитала (ROE) (стр. 8*стр. 9)

Руководство предприятием может использовать схему Дюпона для анализа способов повышения эффективности предприятия. С помощью индикаторов левой части схемы DuPont специалисты по продажам могут изучить влияние на прибыльность роста цен реализации, изменений в ассортименте продукции, доступа к новым рынкам и т. д. Для бухгалтеров, имеет значение анализ статей расходов и поиск методов снижения себестоимости произведённой продукции.

Правая часть схемы имеет значение для финансовых аналитиков, менеджеров по производству и продажам, которые должны найти способы оптимизировать стоимость определенных видов активов.

Таким образом, в зависимости от отраслевых и финансово-экономических условий предприятие может предпочесть фактор повышения рентабельности капитала.

Список литературы

1. Садовников А.А., Таций И.В., Садовников К.А. Факторный анализ и оценка эффективности использования собственного капитала предприятия//Машиностроитель. 2006. № 9. С. 17-20.
2. Алексеева А.И. Факторный анализ рентабельности собственного капитала организации в условиях кризиса//Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2010. № 2 (34). С. 5-13.
3. Филатов Е.А. Факторный анализ рентабельности собственного капитала по авторским методам//Вестник Иркутского государственного технического университета. 2013. № 6 (77). С. 234-240.
4. Мазуренко Т.Я. О факторном анализе рентабельности собственного капитала (на примере СПК колхоз «Гигант», Оренбургской области)//Вестник Оренбургского государственного университета. 2013. № 8 (157). С. 226-232.
5. Ваничкина Т.А., Пострелова А.В. Модель Дюпона, его расчет на примере ОАО «Симбирск-Лада» // Экономические науки, 2012 [Электронный ресурс]. – Режим доступа – URL: <https://interactive-plus.ru/e-articles/study-6/study6-4627.pdf> (Дата обращения: 20.12.2016).

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ФИНАНСОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Мамасодиков Шерали Абдукаххор угли, студент Э/Ф-16-2д
Руководитель: **Самарина В.П.**, д.э.н., профессор каф. ЭУиОП

*Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»*

В данной статье описаны понятие муниципальных финансов, а также особенности организации их в Российской Федерации на современном этапе развития. Одним из направлений реформирования Российской Федерации на современном этапе является создание эффективно действующей системы местного самоуправления, которое не возможно без эффективной организации муниципального бюджета.

Ключевые слова: муниципальные финансы, муниципальный бюджет, доходы и расходы, налоги.

Актуальность статьи заключается в том, что на современном этапе развития считается, что администрация муниципальных самообразований лучше понимают потребности населения проживающих на муниципальных территориях и поэтому их работа должна быть связана с организацией муниципальных финансов для финансирования самых основных проблем местного самоуправления.

Муниципальными финансовыми ресурсами выступают источники экономического потенциала муниципальных образований, развития уровня благосостояния населения всеми видами материальных и социальных прав, то есть расширенного воспроизводства муниципальной экономики[1]. Муниципальные финансы наряду с объектами муниципальной собственности, государственным имуществом, переданным в управление муниципальным органам, являются основой для решения важных задач эффективного функционирования и развития муниципального образования и повышению качества жизни населения[2].

Организация муниципальных финансов основана на муниципальных образованиях и понятии местного самоуправления. Местное самоуправление, исходя из Конституции РФ, является одной из основ конституционного строя, которая признается, гарантируется и осуществляется на всей территории Российской Федерации[3].

Местное самоуправление осуществляет свою работу на основании Федерального закона №131-ФЗ от 6 октября 2003 г. «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ». Данный закон описывает список доходных и расходных полномочий администрации муниципального округа [4].

Федеральный закон о местном самоуправлении принимает решение по вопросам организации финансов, которое имеет для муниципального образования. Данные нормы, которые основываются на конституционных положениях, закрепляют муниципальные доходы, муниципальную собственность, материально-финансовое содержание, правовой характер внебюджетных фондов и прочее. Большое место в законодательстве, обеспечивающем работу муниципального самоуправления занимает организация муниципальных финансов.

Местное самоуправление само организует муниципальные финансы в пределах своих полномочий, то есть администрация сама формирует собственный бюджет, который является движением муниципальных финансов [5].

Муниципальные финансы – это денежные средства, которыми располагают муниципальные объединения для решения задач, порученных им государством и населением [6]. На рисунке 1 представлены три основных источника муниципальных финансов.

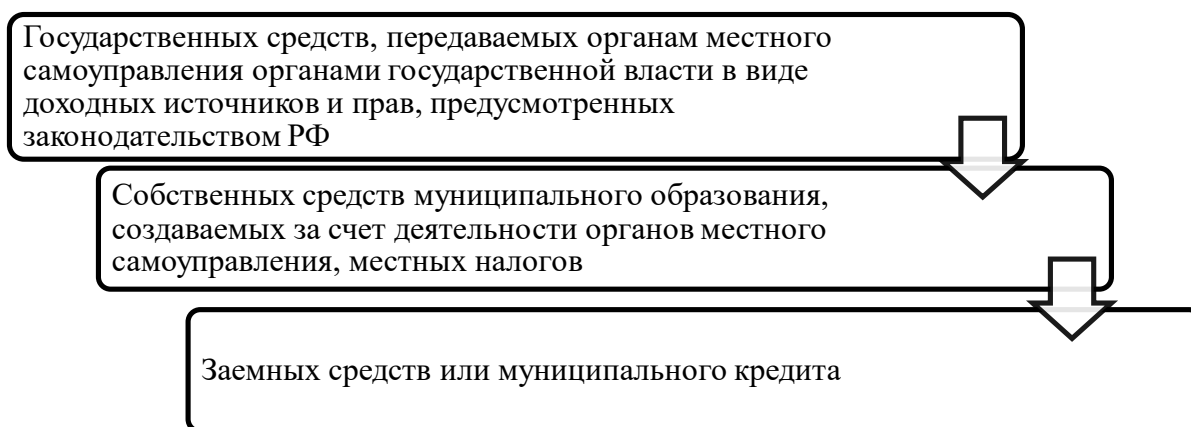


Рисунок 1 - Источники муниципальных финансов

Бюджетом муниципального образования называется организация образования и расходования муниципальных финансов, которые предназначены для обеспечения задач местного самоуправления. Муниципальный бюджет является инструментом администрации для воздействия на производство и потребление на муниципальной территории. Бюджет местного самоуправления имеет большую роль в реализации экономической и социальной политики России. Величина и степень сбалансированности муниципальных финансов во многом определяют перспективы социально-экономического развития местного самоуправления [7].

Доходы муниципального бюджета состоят из налоговых, неналоговых доходов и доходов, которые получены в виде безвозмездных и безвозвратных перечислений. Но необходимо помнить, что к доходам муниципального бюджета нельзя относить поступающие денежные средства, которые являются источниками финансирования дефицита бюджета [8].

Наибольшую долю занимают местные налоги. В соответствии с современным законодательством к местным относятся земельный налог и налог на имущество физических лиц.

Главной проблемой муниципального самоуправления является недостаточное финансовое обеспечение расходных обязательств органов муниципального образования собственными доходами, которое лишает их самостоятельности в проведении эффективной организации муниципальных финансов [9].

Расходы муниципальных бюджетов осуществляются в виде нескольких групп. К первой группе расходов муниципального бюджета относится удовлетворение основных жизненных потребностей жителей муниципального образования. Финансирование расходов данной группы осуществляется исключительно за счет средств местных бюджетов

На рисунке 2 представлены расходы, которые относятся к данной группе.

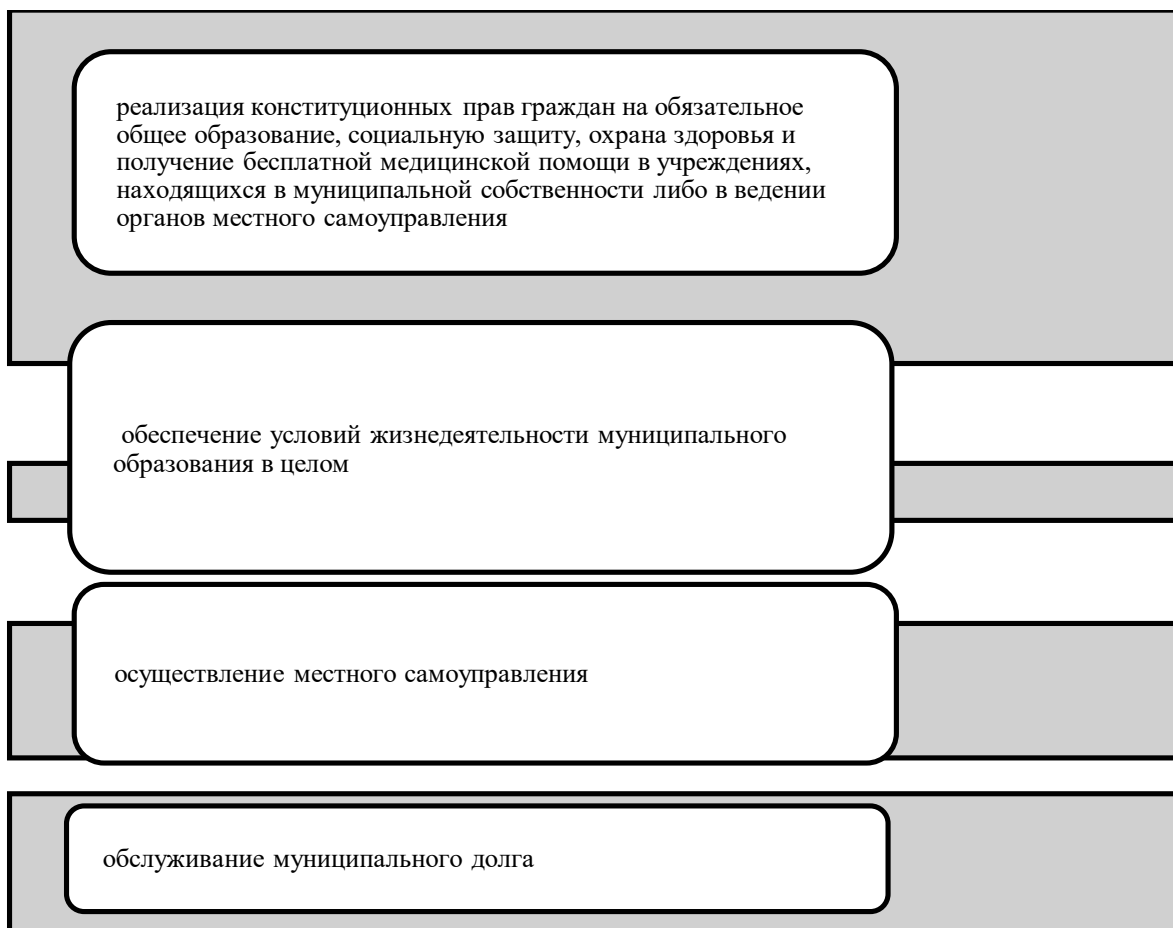


Рисунок 2 – Расходы муниципального бюджета из первой группы

К расходам муниципального бюджета второй группы состоит из расходов по финансовому обеспечению полномочий, которые составляют компетенцию органов государственной власти и субъектов Российской Федерации.

Третья группа включает расходы, которые переданы администрацией местного самоуправления районов, органам местного самоуправления отдельных поселений.

Наряду с местным бюджетом экономическую основу местного самоуправления могут составлять муниципальные внебюджетные фонды, являющиеся самостоятельным звеном муниципальных финансов.

Исходя из всего вышесказанного, главная задача организации муниципальных финансов заключается в обеспечении местного самоуправления финансовыми ресурсами в объеме, который необходим для самостоятельного решения задач местного значения, то есть формирование муниципального бюджета.

Таким образом, самостоятельность муниципального образования основывается на финансовой самостоятельности. Местные органы власти должны обеспечивать организацию финансов для осуществления предоставленных им законодательством полномочий. Право администрации муниципального образования влиять на уровень и размеры муниципальных финансов, которые необходимы для выполнения возложенных на них задач, может быть ограничено лишь в том случае, если это противоречит общенациональной или региональной политике.

Список литературы

1. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации: Федер. закон от 06.10.2003 № 131-ФЗ (ред. от 27.12.2019). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_44571/
2. Гамзагаджиев, М.Т. Местные бюджеты и финансы организаций как финансовая база муниципального образования / М.Т. Гамзагаджиев, Г.А. Гюльмагомедова // Вектор экономики. 2019. № 12 (42). С. 98.
3. Горочева, М.З. Повышение качества управления муниципальными финансами в России / М.З. Горочева // Современные тенденции в экономике: новый взгляд. - 2016. - С. 90-94.
4. Подлесный, Е.А. Особенности управления муниципальными финансами в Российской Федерации / Е.А. Подлесный, И.И.Глотова // Научное сообщество студентов XXI столетия.: сб. ст. по мат. IV междунар. студ. науч.-практ. конф. № 4. URL: <http://sibac.info/archive/economy/4.pdf>
5. Халикова, З.Б. Особенности организации муниципальных финансов / З.Б. Халикова, И.И. Глотова // Научный диалог: экономика и управление – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс». URL: https://interactive-plus.ru/ru/article/80719/discussion_platform
6. Samarina V.P., Skufina T.P., Baranov S.V., Samarin A.V. Some Problems of Anti-Recessionary Public Management in Russia at Present // International Review of Management and Marketing. 2016. Т. 6. № 6. С. 38-44.
7. Самарина В.П. Оценка неравномерности социально-экономического развития субъектов Центрально-Черноземного экономического района // Региональная экономика: теория и практика. 2008. № 8. С. 33-38.
8. Скуфьина Т.П. Новая региональная политика в контексте проблемы сбалансированного развития северных территорий России // Региональная экономика: теория и практика. 2015. № 29 (404). С. 25-34.
9. Жильников М.В., Самарин А.В. Аутсорсинг в России и за рубежом // Будущее науки - 2019: сборник научных статей 7-й Международной молодежной научной конференции. Курск, 2019. С. 299-302.

ПРИБЫЛЬ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА И СПОСОБЫ ЕЁ МАКСИМИЗАЦИИ

Манукян В.А., студент 4 курса

Демидова Е.Г., к.э.н., доцент

Старооскольский технологический институт «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Коммерческий банк заметно отличается от обычного предприятия в части структуры доходов и расходов.

Доходы современного коммерческого банка преимущественно состоят из 2 компонентов:

- процентных доходов;
- комиссионных доходов.

Процентные доходы являются основным источником дохода для, вероятно, любого коммерческого банка. Они представляют из себя плату, которую клиенты банка осуществляют за пользование его денежными средствами[1].

Комиссионные доходы представляют собой поступления от продажи сопутствующих продуктов, таких как, например, страховые услуги. Банк может предоставлять как собственные продукты, так и выступать посредником, за что он получает агентское вознаграждение.

Расходы коммерческого банка также можно разделить на 2 основные части:

- процентные расходы;
- расходы, связанные с функционированием банка (содержание офисов, оплата труда, и т.д.).

Процентные расходы – это затраты банка на обслуживание своих обязательств, которые позволяют ему использовать в своей деятельности заёмный капитал. Именно разница между процентными доходами и процентными расходами представляют собой основную часть прибыли коммерческого банка [2].

Таким образом, максимизация прибыли коммерческого банка зависит от 4 факторов:

- увеличения средней процентной ставки кредитования;
- снижения стоимости привлечения заёмного капитала;
- наращивания продаж дополнительных продуктов;
- сокращения общих расходов на функционирование.

Следует отметить, что в силу ряда причин увеличение прибыли с опорой на 1 и 3 фактор крайне затруднительно. К этим причинам можно отнести государственное регулирование кредитного рынка, а также жёсткую конкуренцию, характеризующуюся, по сути, совершенно однотипными продуктами и потому принимающую ценовой характер[3].

Таким образом, потенциал увеличения прибыли современного коммерческого банка лежит преимущественно в сокращении процентных и операционных расходов.

Сокращение процентных расходов возможно путём работы коммерческого банка над повышением собственного кредитного рейтинга, что позволило бы осуществлять заимствования на более выгодных условиях.

Также значительному сокращению расходов могла бы способствовать работа на долговых рынках, характеризующихся более низкими процентными ставками. Хотя это и означает принятие банком на себя дополнительных рисков, связанных с колебаниями валютных курсов, они не идут ни в какое сравнение с выгодами, которые сулит сокращение стоимости привлечения заёмного капитала в 2-3 раза.

В плане сокращения операционных расходов коммерческий банк наименее всего отличается от обычного производственного предприятия или от компании, работающей в сфере услуг. К мероприятиям в данном направлении можно отнести оптимизацию персонала и повышение производительности труда, сокращение накладных расходов, упрощение

управленческой структуры, внедрение новейших технологий в области автоматизации и удалённого обслуживания.

Суммируя всё вышесказанное, можно заключить, что на современном этапе резервы максимизации прибыли коммерческого банка определяются преимущественно сокращением процентных и операционных расходов, а не увеличением доходов. Это связано с государственным регулированием отрасли и острой ценовой конкуренцией. В части сокращения расходов коммерческому банку может принести существенную пользу внедрение новейших технологий, оптимизация своей структуры и активное привлечение заёмного капитала на долговых рынках, характеризующихся низкой процентной ставкой.

Список литературы

1. Веснин В.Р. Основы менеджмента. — М.: Проспект, 2016. — 320 с.
2. Косьмин А.Д., Свинтицкий Н.В., Косьмина Е.А. Менеджмент. — М.: Академия, 2014. — 208 с.
3. Бозина, О. П. Учетно-аналитическое обеспечение формирования налогооблагаемой прибыли / О.П. Бозина. - Москва: ИЛ, 2014. - 172 с.

ДЕЛОВАЯ СТРАТЕГИЯ КОММУНИКАЦИИ В СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ

Мезенцева Е.А., студент 2 курса

Цыгуль О.В., преподаватель

Старооскольский технологический институт им. А. А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

В деловой сфере коммуникация-передача информации от одного субъекта к другому. Если речь идет о деловой информации, то процесс общения рассматривается с точки зрения прагматики. Цель работы - анализ стратегических направлений делового общения. В связи с этим следует решить ряд задач:

1. Определить парадигмы каждой стратегии общения;
2. Выявить отличия манипулятивной стратегии и личного влияния;
3. Проанализировать векторы воздействия манипулятора;
4. Представить эффективные антиманипулятивные действия;
5. Исследовать тактики влияния на разных уровнях сотрудничества, в разных группах;
6. Дать анализ эффективных методов воздействия руководителя на подчиненных в условиях современного менеджмента;
7. Рассмотреть законы управленческого общения.

Основным критерием стратегии воздействия является отношение к партнеру по общению как к субъекту или как к объекту. Императивная стратегия соответствует «объектной» парадигме, в этом случае человек рассматривается как пассивный объект воздействия внешних условий. Использование императивных методов воздействий приводит к внешнему кратковременному подчинению со стороны объекта воздействия и не затрагивает его нравственной и психической организации. Манипулятивная стратегия соответствует «субъектной» парадигме, где субъект сам оказывает преобразующее воздействие на поступающую извне информацию. Развивающая стратегия основывается на « субъект-субъектной» или диалогической парадигме. Она обеспечивает актуализацию потенциалов саморазвития. Условиями реализации такой стратегии являются диалог и открытость. Развивающая стратегия-основа конструктивной коммуникативной деятельности, при которой «...любые формы взаимодействия по обсуждению спорного положения имеют своей целью достижение оптимального комбинирования позиций [1;60].

Манипуляцию часто отождествляют с влиянием. Принципиальное отличие между манипулятивным воздействием и личным влиянием заключено в следующих категориях:

Манипулирующее воздействие

1. Скрытость и тайный характер намерений (использование другого как средство достижения собственных целей).
2. Стремление подчинить своей воле (получить односторонний выигрыш).
3. Разрушающий личность эффект воздействия.

Личное влияние

1. Искренность и открытость чувств, намерений и мотивов человека, оказывающего влияние.
2. Наличие в акте влияния собственной доброй воли и личных интересов взаимодействующих людей.
3. Развивающий эффект воздействия.

Тайный характер манипулятивного влияния обеспечивается многовекторностью воздействия. Например, отвлечение внимания адресата, ограничение внимания на требуемом содержании, снижение критичности адресата, повышение собственного ранга, изоляция адресата со стороны других людей и др. Манипулирующий использует мотивационное напряжение (стремление к успеху, деньгам, славе). Чем большим количеством стереотипов обременено сознание человека, тем легче манипулятору достичь своей цели.

Наиболее эффективными действиями, направленными против манипуляций, являются следующие: предложение сотрудничества, разоблачение тайных намерений манипулятора с помощью прямых или косвенных вопросов. При общении с манипулятором должны преобладать чувство такта и самообладания, вера в свои силы, намерение прервать навязываемый сценарий и стремление предложить свой, настрой на совместное решение проблемы, умение задавать личные вопросы. Ведущим фактором в сопротивлении внешнему давлению выступает личностный потенциал, личностная сила, которая тем выше, чем выше духовность человека, его духовная зрелость и свобода от всяких стереотипов. Прогресс движется в сторону партнерских отношений и развивающих стратегий воздействия, вытесняя манипулятивную и авторитарную стратегии.

Современные ученые исследуют различные тактики влияния и эффективность их использования на разных уровнях : начальник, подчиненный, равный. Обнаружилось, что разумное убеждение в основном используется по отношению к руководителям, эмоциональное воздействие - по отношению к подчиненным. Обмен любезностями используется по отношению к равным по статусу. К лести прибегают в случае с подчиненными и равными по статусу. Тактика коалиции эффективна на всех уровнях. В целом, разумное убеждение, консультация и эмоциональное воздействие являются эффективными в выполнении задания вне зависимости от направления.

Тактики влияния зависят от свойств групп. Логические и формальные доводы чаще используются в группах, чем с отдельным человеком. При воздействии на незнакомых людей необходимо сослаться на авторитет. При общении друзей эффективной является тактика обмена или эмоционального напора. Следует отметить, что тип влияния руководителя и его успешность связаны между собой. Руководители, которые развивают кооперативные цели, создавая доверительную атмосферу общения, будут эффективнее влиять на своих подчиненных, чем руководители с конкурирующими целями. Эффективным методом воздействия на окружающих является самопрезентация. Личность, создающая себе репутацию компетентного, заслуживающего доверия и привлекательного человека, расширяет возможности своего влияния на других людей. Идеальным методом работы является метод, при котором нет грубых форм управления. « Вдумчивые руководители и подчиненные заинтересованы в более мягких формах управления» [3; 431].

Руководитель должен распознавать манипуляции подчиненных. Основное правило управленческого персонала гласит: «Руководитель не имеет права выполнять работу, которую может выполнить кто-либо из его подчиненных». Защита от манипуляций - «Работа поручена Вам, вот и исполняйте».

Методы поощрения лучше стимулируют труд, чем наказание. Руководителю необходимо знать условия эффективности критики: 1) прежде всего выслушать объяснения; 2) сохранять равный тон; 3) прежде чем критиковать, найти за что похвалить; 4) критиковать поступки, а не человека; 5) искать вместе решение; 6) не критиковать при свидетелях. Помимо умелого воздействия на подчиненных руководитель должен разработать общую деловую стратегию. Некоторые правила стратегии сформулированы Б.Карлоф [2]. Информация, исходящая из высших эшелонов должна быть передана качественно как по форме, так и по содержанию. Следует поставить жесткие барьеры на пути приукрашивания стратегических сообщений риторическими фразами, что невольно вызывает сомнение в искренности авторов документа. « Иногда коммуникация губит сама себя. Это происходит в тех случаях, когда пытаются компенсировать ее количеством» [2; 58]. Современный менеджмент - целевой менеджмент, подразумевающий разработку рабочих целей для отдельных людей, при этом важен механизм определения целей:

1) подчиненный определяет, каких целей он хотел бы достичь за данный промежуток времени;

2) Исходя из этого, начальник и подчиненный пытаются достичь соглашения о дальнейшей деятельности. Это должна быть программа, которую подчиненный способен реализовать;

3) Если подчиненный положительно оценивает достигнутое соглашение, он берет на себя обязательства перед начальником.

В. И. Курбатов сформулировал законы управленческого общения. Чтобы достичь согласованности действий, необходимо достичь согласованности позиций. Суть второго закона управленческого общения состоит в том, что люди легче принимают позицию того человека, к которому испытывают эмоционально положительное отношение. В сообщении обязательно нужно указать на удовлетворение потребностей собеседника. Ситуация общения должна быть симметричной. Прямой вопрос требует прямого ответа. Обращение с письменным запросом предполагает письменный ответ. Каждый ответ должен быть подтвержден. Это необходимое составляющее культуры общения, из этого складывается эффективность взаимоотношений.

Современный руководитель должен владеть служебным этикетом, в основе которого лежат деловые соображения служебной коммуникации. Назовем основные правила служебного этикета. В обсуждаемом вопросе в равной степени должен быть осведомлен как руководитель, так и подчиненный. Задавая стиль служебных отношений, нужно сразу принять установку, что выше дела и делового сотрудничества ничего быть не может. Эффективность согласованного действия, разрешения спорной ситуации увеличивается тогда, когда перед соображениями дела все равны.

Таким образом, современный руководитель- это не только первоклассный специалист, но и умелый коммуникатор, способный донести информацию подчиненным в полном объеме, делая правильные акценты. направляя их, четко формулируя цели. Это человек, умеющий влиять на людей, владеющий правилами делового этикета, это высоко духовная личность, которой люди верят, на которую равняются. Этот аспект работы руководителя требует особого внимания, является перспективным, а направление исследования сохраняет свою актуальность.

Список литературы

1. Курбатов В. И. Стратегия делового успеха. - Ростов-на-Дону, 1995
2. Карлоф Б. Деловая стратегия - М. ,1991
3. Шейнов В. П. Скрытое управление. - М.,2000.

ОСОБЕННОСТИ ДВИЖЕНИЯ И ОПТИМИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ДЕНЕЖНЫМИ ПОТОКАМИ КОМПАНИИ

Мерянов Д.А., студент 4 курса

Силкина Н.Г., к.э.н., доцент

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Актуальность исследования определяется тем, что хозяйственная деятельность любой организации обеспечивается кругооборотом денежных средств – их поступлением и расходом. В условиях рыночной экономики интерес к исследованиям природы денег, особенностей и закономерностей их движения обусловлен необходимостью поиска доступных организации источников финансирования с обеспечением оптимальной их структуры, рационального размещения средств в соответствующих элементах активов организации, обеспечения ликвидности и её долгосрочной платежеспособности.

Политика управления денежными потоками представляет собой совокупность методов, инструментов и приемов целенаправленного воздействия на движение денежных средств для достижения их оптимальной структуры с целью повышения рыночной и экономической добавленной стоимости организации и повышения его конкурентоспособности.

В практике финансового менеджмента наибольшее распространение получили следующие подходы к оптимизации денежных остатков: модель Баумоля, модель Миллера–Орра, модель Крижевской, модель накопления задолженности, модель кредитной линии, модель Стоуна, имитационное моделирование по методу Монте-Карло [1].

Далее представим в таблице 1 формулы расчета по моделям управления денежным потоком и материальным потокам.

Таблица 1 - Формулы расчета по моделям управления денежным потоком и материальным потокам [2]

Формула расчета оптимальной величины запаса денежных средств	Модели оптимального размера заказа цепях поставок
<p>Баумоля</p> $C_{opt} = \sqrt{\frac{2bP}{E_d}}$	<p>Уилсона (расчета экономичной партии заказа)</p> $Q = \sqrt{\frac{2AC_0}{C_{xp}}}$
<p>Кредитной линии</p> $C_{opt} = \left(\frac{2Pb}{E_d}\right)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{E_{кр}}{E_d + E_{кр}}\right)^{\frac{1}{2}}$ <p>и</p> $M = \left(\frac{2Pb}{E_d}\right)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{E_d + E_{кр}}{E_{кр}}\right)^{\frac{1}{2}}$	<p>Оптимального размера заказа при допустимости дефицита</p> $S_0 = \left(\frac{2RC_s}{TC_1}\right)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{C_2}{C_1 + C_2}\right)^{\frac{1}{2}}$ <p>и</p> $q_0 = \left(\frac{2RC_s}{TC_1}\right)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{C_1 + C_2}{C_2}\right)^{\frac{1}{2}}$

В западной практике наибольшее распространение при определении оптимального денежного остатка хозяйствующего субъекта получили модели Баумоля, Миллера - Орра и Стоуна.

Сравнительный анализ этих моделей представим в таблице 2.

Таблица 2 - Сравнительный анализ моделей оптимизации остатка денежных средств [3,4]

Содержание	Преимущества	Недостатки
<i>Модель Баумоля</i>		
Основана на следующих условиях: 1. Постоянный прогнозируемый уровень потребности предприятия в денежных средствах. 2. Остаток поступлений и оттоков денежных средств находится на постоянном уровне	1. Осуществление постоянного прогноза денежных потоков. 2. Постоянный уровень поступления и расходования денежных средств	1. Предположение об устойчивости и предсказуемости денежных потоков. 2. Не учитывает сезонность и цикличность денежных потоков. 3. Может использоваться для предприятий с прогнозируемым денежным потоком
<i>Модель Миллера - Орра</i>		
Определяет целевой остаток денежных средств, учитывающий фактор неопределенности денежных выплат и поступлений	1. Помогает принимать решения при условии невозможности предсказания ежедневного оттока и притока денежных средств. 2. При достижении контрольных пределов совершаются немедленные действия. 3. Учитывает стохастический характер притока и оттока денежных средств	1. Поступления и отток денежных средств являются независимыми случайными событиями. 2. Остаток денежных средств на расчетном счете изменяется до тех пор, пока не достигнет верхнего или нижнего пределов. 3. Может использоваться только при достаточно низких процентных ставках
<i>Модель Стюна</i>		
Действия фирмы в отношении денежных потоков в текущий момент определяются прогнозом на ближайшее будущее	1. Верхний и нижний пределы остатка денежных средств на счете подлежат уточнению в зависимости от информации о денежных потоках, ожидаемых в ближайшем будущем (без уточнения, никаких действий с избытком денежных средств не	1. При достижении верхнего и нижнего пределов остатка денежных средств не всегда совершаются немедленные действия. 2. Не рассматривает методов определения остатка денежных средств с использованием практического опыта

По результатам проведенного сравнительного анализа можно сделать вывод о возможности применения в российской практике ведения бизнеса модели Миллера - Орра, основанной на предположении о неопределенности входящих и исходящих денежных потоков.

Достаточно трудно сделать полный и развернутый анализ без применения коэффициентного метода. Основная его задача состоит в выявлении отклонений плановых показателей от базисных и плановых значений. Он позволяет выяснить, в какой степени эффективно используются денежные средства и определить тенденции развития показателей, экономического роста предприятия. Еленевская Е. А. выделяет ряд коэффициентов [5]:

Коэффициент достаточности денежного потока помогает выяснить, хватает ли предприятию денежных средств для осуществления своей финансово-хозяйственной деятельности, рассчитывается по формуле:

$$КДДП = ПДС / ОДП$$

где ПДС – величина притока денежных средств на отчетную дату;

ОДП – величина оттока денежных средств.

Коэффициент достаточности чистого денежного потока определяет, достаточно ли предприятию величины чистого денежного потока с учетом финансируемых потребностей, рассчитывается по формуле:

$$Кдчдп = ЧДП / (Впзк + \Delta MA + Д)$$

где Впзк – выплаты по долгосрочным и краткосрочным кредитам и займам;

Д – дивиденды, которые были выплачены собственнику организации;

ΔMA – отклонения в остатках материальных оборотных активов.

Коэффициент реинвестирования применяется в качестве уточнения и является частным показателем эффективности использования денежных потоков и рассчитывается по формуле:

$$Кэфдп = ЧДП / ОДП$$

Одним из самых универсальных показателей оценки эффективности деятельности организации является показатель рентабельности.

Коэффициент рентабельности положительного денежного потока определяют по формуле :

$$R_{дппол} = ЧП / ДПпол$$

где ЧП – чистая прибыль за отчетный период;

положительный денежный поток на отчетную дату.

Коэффициент рентабельности среднего остатка денежных средств рассчитывают по формуле:

$$R_{дпср} = ЧП / ДПср$$

где – ДПср усредненная величина остатка денежных средств на отчетную дату.

Коэффициент рентабельности чистого денежного потока вычисляют по формуле:

$$R_{чдп} = ЧП / ЧДП$$

Следует отметить, что данные коэффициенты необходимо рассматривать в динамике.

Рассмотрим несколько коэффициентов, необходимых для определения долговой нагрузки предприятия. Они также помогают узнать, будут ли инвесторы и кредиторы заинтересованы в данном предприятии.

Коэффициент денежного покрытия процентов. Данный коэффициент рассчитывает степень превышения денежных средств по операционной деятельности от уплаченных процентов и представлен формулой:

$$КДПОК\% = ДСтек / \%упл,$$

где ДСтек – денежные средства по операционной деятельности до вычета процентов и налога;

% упл – уплаченные проценты.

Таким образом, эффективный механизм управления денежными потоками позволит в полном объеме реализовать стоящие перед организацией цели и задачи, способствуя результативному осуществлению функций этого управления. Модели управления денежными потоками, с помощью которых происходит оптимизация денежных остатков, можно назвать инструментами принятия управленческого решения при сделках для организации.

Список литературы

1. Мищенко А. В. Оптимизационные модели управления финансовыми ресурсами предприятия. монография. - М.: ИНФРА-М, 2013 – 334 с.
2. Абрютин М.С., Грачев А.В. Анализ и управление финансово-экономической деятельностью предприятия. - М: Издательство «Дело и сервис», 2014. - 272 с.
3. Балабанов И.Т. Анализ и планирование финансов хозяйствующего субъекта М.: Финансы и статистика, 2014. – 112 с.
4. Грызунова, Н. В. Управление денежными потоками предприятия и их оптимизация / Н. В. Грызунова, М. Н. Дудин, О. В. Тальберг // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. – 2015. – № 1. – С. 67-72.
5. Еленевская Е.А., Неверов В.П., Краснова Г.А. Концепции и анализ денежных потоков : учебное пособие для студентов всех форм обучения специальности «Бухгалтерский учет, анализ и аудит». РИО ЧКИ РУК, Чебоксары, 2015. 108 с.

ПОНЯТИЕ И СОДЕРЖАНИЕ ДЕНЕЖНО-КРЕДИТНОЙ ПОЛИТИКИ

Панкратова М.А., студентка 1 курса

Кобзева А.Г., доцент, к.э.н.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Банковская система в рыночной экономике имеет два компонента и включает в себя центральный банк и коммерческие банки. Центральный банк выпускает национальную валюту, хранит золотовалютные резервы страны и обязательные резервы коммерческих банков, предоставляет кредиты коммерческим банкам, ведет правительственные счета.

Центральный банк Российской Федерации совместно с Правительством Российской Федерации несет ответственность за реализацию денежно-кредитной политики. Денежно-кредитная политика основана на теории денег, которая также изучает влияние денежно-кредитной политики на общую экономическую ситуацию.

Целью написания статьи является изучение сущности денежно-кредитной политики, определить ее цели и задачи, а также рассмотреть основные инструменты, с помощью которых центральный банк проводит свою политику по отношению к коммерческим банкам.

Денежно-кредитная (монетарная) политика – это государственная политика, направленная на обеспечение стабильности цен, полной занятости населения и роста производства.

Основными направлениями денежно-кредитной политики являются регулирование денежной массы с целью стимулирования экономического роста, сглаживание колебаний экономической ситуации на макроуровне, корректировка цен и занятости населения, а также обеспечение бесперебойного функционирования платежно-расчетной системы.

Денежно-кредитная политика является очень эффективным инструментом воздействия на экономику страны, не нарушая суверенитет большинства компаний. Хотя это ограничивает сферу их экономической свободы (без которой вообще невозможно регулировать экономическую деятельность), государство лишь косвенно влияет на ключевые решения этих компаний.

В идеале денежно-кредитная политика должна обеспечивать стабильность цен, полную занятость и экономический рост.

Нельзя забывать, что денежно-кредитная политика является очень мощным инструментом. С его помощью можно выйти из кризиса, но возможна и печальная альтернатива - ухудшение негативных тенденций в экономике. Только очень взвешенные решения высокого уровня, после серьезного анализа ситуации и изучения альтернативных вариантов влияния денежно-кредитной политики на экономику государства, приведут к положительным результатам.

Основными стратегическими целями денежно-кредитной политики являются улучшение благосостояния населения и обеспечение максимальной занятости. Исходя из этой долгосрочной стратегии, основным направлением макроэкономической политики правительства Российской Федерации обычно является обеспечение роста ВВП и снижение инфляции[1].

Объектами денежно-кредитной политики являются спрос и предложение на денежном рынке. Субъектами денежно-кредитной политики являются банки. Чтобы непосредственно регулировать массу денег в обращении, центральный банк использует различные инструменты, которые уменьшают или увеличивают их объем и изменяют величину денежных агрегатов. Основными типами денежно-кредитной политики выступают кредитная экспансия и кредитная рестрикция.

Создавая условия для функционирования денежного рынка и эффективности инвестиций, государство может влиять на процессы воспроизводства, инфляции и занятости.

Банк России проводит денежно-кредитную политику с юридически закрепленными инструментами. Федеральный закон «О Центральном банке Российской Федерации (Банке России)» предусматривает, что основными инструментами и методами денежно-кредитной политики Банка России являются:

- процентные ставки по операциям Банка России (это минимальные процентные ставки, по которым он работает, это ключевая ставка, ставки по вкладам, ставки по ломбардам и т.д.);
- нормативы обязательных резервов, депонируемых в Банке России (точно определенная доля обязательств коммерческого банка по депозитам, привлеченным банком, которые банк должен хранить либо в качестве депозита в центральном банке, либо наличными в собственных сейфах);
- операции на открытом рынке (деятельность центрального банка по покупке и продаже ценных бумаг на открытом рынке);
- рефинансирование кредитных организаций (кредитование кредитных организаций Банка России, включая выставление счетов и переучёт векселей);
- валютные интервенции (операции, осуществляемые властями для воздействия на внешнюю стоимость национальной валюты, то есть на ее курс);
- установление контрольных показателей роста денежной массы (это регулирование денежного обращения, которое определяется размером денежного агрегата M2;
- прямые количественные ограничения (установление ограничений на рефинансирование банков, кредитных организаций, проводящих определенные банковские операции);
- выпуск облигаций, размещаемых и торгуемых между кредитными организациями[2].

При реализации денежно-кредитной политики Банк России, как правило, ориентируется на использование рыночных (косвенных) инструментов регулирования. В то же время законодательством предусмотрено, что Банк России применяет прямые количественные ограничения, то есть устанавливает лимиты рефинансирования кредитных организаций и проводит отдельные банковские операции для кредитных организаций. Кроме того, Банк России имеет право в исключительных случаях применять прямые количественные ограничения, которые в равной степени влияют на все кредитные организации, с целью проведения единой государственной денежно-кредитной политики только после консультации с правительством Российской Федерации.

В некоторых случаях Банк России не применяет строгие административные меры и, подобно центральным банкам других стран, ограничивается рекомендациями кредитным организациям.

Таким образом, под денежно-кредитной политикой подразумевается ряд мер, которые правительство предпринимает для регулирования экономики. Основная цель денежно-кредитной политики заключается в стабилизации общего уровня цен. Промежуточными целями являются регулирование денежной базы и ключевой ставки.

Типы денежно-кредитной политики варьируются в зависимости от целей, установленных центральным банком.

Существует два основных типа денежно-кредитной политики. В условиях инфляции проводится политика «дорогих денег». Цель состоит в том, чтобы уменьшить предложение денег. Политика «дешевых денег» действует в период спада производства. Это позволяет увеличить предложение денег.

Денежно-кредитная политика играет важную роль в государственной политике. Эффективность реализации денежно-кредитной политики зависит от правильного выбора целей, инструментов и методов ее реализации[3].

Список литературы

1. Экономическая теория. Макроэкономика-1, 2. Метаэкономика. Экономика трансформаций [Текст] : учебник / Под общ. ред. проф. д. э. н. Г.П. Журавлевой. - 3-е изд. - М. : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2016. - 920 с.
2. Макроэкономика [Текст] : учебник для бакалавриата / Под ред. С.Ф. Серединой. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. :Юрайт, 2015. - 527 с.
3. Тарасевич, Л. С. Макроэкономика [Текст] : учебник и практикум для академического бакалавриата / Л.С. Тарасевич, П.И. Гребенников, А.И. Леусский. - 10-е изд., перераб. и доп. - М. :Юрайт, 2015. - 527 с.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЮДЖЕТНО-НАЛОГОВОЙ ПОЛИТИКИ ГОСУДАРСТВА

Папанова А. А., студентка 1 курса

Кобзева А.Г., доцент, к.э.н.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

В современных условиях рыночной экономики каждое государство осуществляет макроэкономическое регулирование при помощи различных инструментов.

Бюджетно-налоговая или фискальная политика, наряду с кредитно-денежной, является одним из наиболее важных инструментов воздействия государства на экономику.

Манипулирование бюджетом, расходами, налоговыми поступлениями позволяет контролировать уровень экономического роста и сглаживать колебания экономического цикла. При грамотно проводимой фискальной политике, государство также может добиться снижения темпов инфляции, увеличить уровень занятости населения.

Результаты достижения одной из целей бюджетно-налоговой политики РФ (достижение умеренных темпов инфляции) можно увидеть на рисунке 1.

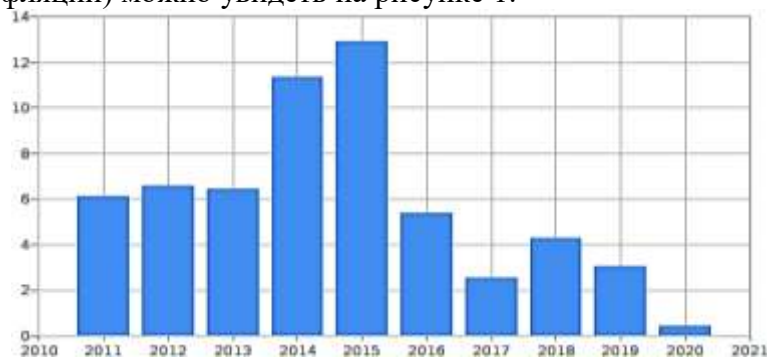


Рисунок 1 – Уровень инфляции в РФ (в процентах)

Данные графика свидетельствуют об умеренных темпах инфляции на протяжении практически всего анализируемого периода. Показатели 2014 и 2015 годов говорят о галопирующей инфляции, в остальные периоды инфляция являлась умеренной. Исходя из анализа данных можно сделать вывод, что проводимая государством фискальная политика является эффективной.

В экономической теории описаны два вида бюджетно-налоговой политики: дискреционная и автоматическая.

Дискреционная политика (или политика «маневрирования») представляет собой меры, направленные на изменение и контроль доходной и расходной частей бюджета. «Маневрирование» налогами позволяет увеличить объемы национального производства, уменьшить темпы инфляции и контролировать уровень безработицы.

Для автоматической формы бюджетно-налоговой политики характерен «автоматизм», т.е. предполагается, что стабилизаторы уже встроены в экономическую систему, тем самым способны стимулировать экономику в фазе спада самостоятельно.

В качестве встроенных стабилизаторов могут выступать:

- подоходный налог;
- косвенные налоги;
- пособия по безработице.

В ряде случаев бюджетно-налоговая политика теряет свою эффективность. Длительный период изменения величины налогов и государственных расходов (от принятия закона до достижения уровня желаемого воздействия на величину налогов и государственных расходов) делает данный вид регулирования временной мерой воздействия на экономику.

Воздействия на экономику со стороны государство происходит за счет инструментов

бюджетно-налоговой политики. К ним относятся:

- налоги;
- государственные расходы;
- трансфертные платежи.

Осуществление мер по контролю величины и направленности денежных потоков возможно только при использовании вышеперечисленных инструментов.

Налоги – один из основных инструментов фискальной политики.

Данные о размерах налоговых поступлений и налоговой задолженности предоставлены на сайтах Федеральной налоговой службы и Федеральной службы государственной статистики.

Информация о налоговых поступлениях сформирована по видам бюджета:

- консолидированный бюджет субъекта РФ;
- консолидированный бюджет РФ;
- федеральный бюджет.

Консолидированный бюджет РФ — свод бюджетов бюджетной системы Российской Федерации на соответствующей территории (за исключением бюджетов государственных внебюджетных фондов) без учета межбюджетных трансфертов между этими бюджетами (ст. 6 Бюджетного кодекса РФ).

Бюджет - форма образования и расходования денежных средств, предназначенных для финансового обеспечения задач и функций государства и местного самоуправления (ст. 6 Бюджетного кодекса РФ)[1].

Исходя из данных Росстата, в период 2018-2019 гг. поступления в консолидированный бюджет, федеральный бюджет и консолидированный бюджет субъектов РФ увеличились на 6.6%, 5.7% и 7.7% соответственно (рис. 2).



Рисунок 2 - Поступления по уровням бюджета за 2018-2019 гг., млрд. руб.

Анализируя размер поступлений по видам налогов в консолидированный бюджет РФ, можно сделать вывод, что поступления по НДС (налог на добычу полезных ископаемых), имущественному налогу и акцизам снизился. При этом поступления по другим видам увеличились (рис.3).



Рисунок 3 – Поступления по видам налогов в консолидированный бюджет РФ за 2018-2019 гг., млрд. руб.

Данные о налоговых поступлениях и налоговой задолженности по Белгородской области представлены в таблице 1 и на рис. 4.

Таблица 1 – Структура поступлений основных администрируемых доходов по уровням

бюджета РФ за 2019 год

Администрируемые доходы	Поступило в консолидированный бюджет РФ		в том числе :			
			в федеральный бюджет		в консолидированный бюджет субъекта РФ	
	млн. руб.	в % к соотв. периоду предыдущ. года	млн. руб.	в % к соотв. периоду предыдущ. года	млн. руб.	в % к соотв. периоду предыдущ. года
Всего поступило доходов	123 934,4	108,9	38 173,9	119,2	85 760,6	104,8
Налог на прибыль	36 774,2	100,6	4 418,5	105,7	32 355,7	99,9
НДФЛ	30 170,2	115,6	X	X	30 170,2	115,6
НДС	30 883,4	127,5	30 883,4	127,5	X	X
Акцизы	2 228,0	47,9	416,6	18,5	1 811,4	75,5
Налог на имущество физических лиц	1 087,0	106,6	X	X	1 087,0	106,6
Налог на имущество организаций	8 439,7	90,6	X	X	8 439,7	90,6
Транспортный налог	1 832,5	105,8	X	X	1 832,5	105,8
Земельный налог	4 336,4	102,1	X	X	4 336,4	102,1
НДПИ	2 392,6	192,9	823,5	196,9	1 569,1	190,9
Остальные налоги и сборы	5 790,4	122,6	1 631,9	173,1	4 158,5	110,0

Исходя из данных таблицы 1, общий размер налоговых поступлений составил 123 934,4 млн. руб., в том числе федеральный бюджет – 38 173,9 млн. руб., в консолидированный бюджет – 85 760,6 млн. руб. Также размер налоговых поступлений в бюджет в 2019 году по сравнению с 2018 годом увеличился на 8,9%. Прирост доходов бюджета обеспечило, в большей степени, увеличение поступлений от сбора налога на прибыль [2].

Отсутствие поступлений некоторых налогов (НДФЛ, налога на имущество физических лиц, налога на имущество организаций, транспортного налога и земельного налога) в федеральный бюджет обусловлено тем, что они поступают только в консолидированный бюджет субъекта РФ (в данном случае Белгородской области). При этом, НДС поступает только в федеральный бюджет.

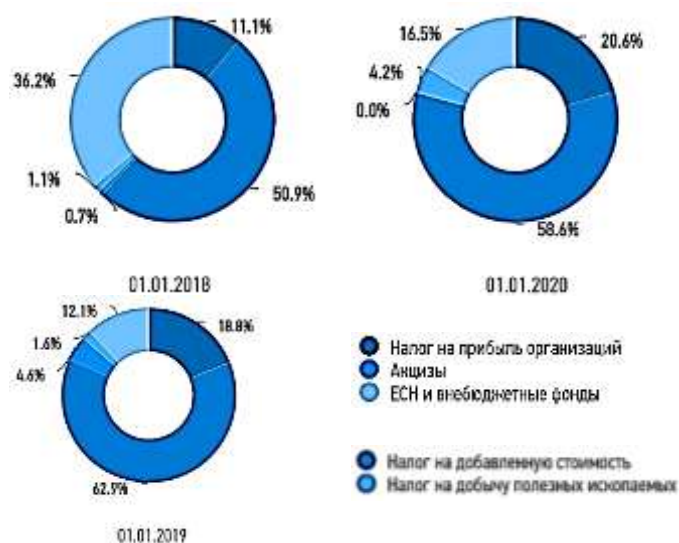


Рисунок 4 – Структура задолженности консолидированного бюджета РФ по видам налогов

Все экономические субъекты несут перед государством ответственность за сбор и своевременное перечисление в бюджеты различных уровней налогов с продаж, налогов на добавленную стоимость и акцизных сборов. За неуплату налога, сбора накладываются штрафы в предусмотренных законодательством размерах. Исходя из представленной диаграммы, задолженность по налогу на добавленную стоимость (НДС) в Белгородской области составляет самый большой процент.

Список литературы

- 1 "Бюджетный кодекс Российской Федерации" от 31.07.1998 N 145-ФЗ (ред. от 01.04.2020)
2. Росстат [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.gks.ru/> (Дата обращения: 22.03.2020)

СВЯЗЬ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ИХ КОНКУРЕНТНОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ

Перепечаев Р.А., студент 5 курса

Руководитель: Самарина В.П., д.э.н., профессор каф. ЭУиОП

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Конкурентная привлекательность промышленных организаций России является в настоящее время обобщающим фактором привлечения инвестиций, инноваций, наращивания человеческого потенциала и повышения качества жизни. По уровню конкурентной привлекательности и конкурентоспособности территории существенно различаются, вследствие чего некоторые промышленные организации выпадают из конкурентного соперничества за ресурсы развития, будь то инвестиции, население, туристы и т. д. [2].

В связи с существенными различиями в степени конкурентной привлекательности промышленных организаций и для предотвращения угроз устойчивости социально-экономического развития отдельных частей единого территориального пространства России необходимо разрабатывать теоретические основы управления конкурентной привлекательностью в контексте устойчивости развития.

Под конкуренцией мы понимаем особую форму взаимодействия между субъектами рыночного хозяйствования, связанную с реализацией их экономических интересов, основанных на состязательности и повышении эффективности их деятельности [3]. Такая состязательность может проявиться не только при реализации товаров и услуг, но и при привлечении инноваций, высококвалифицированной рабочей силы, более дешевых материалов и сырья и т. п.

Конкуренция в пространственном развитии может быть за привлечение ресурсов и осуществляется созданием лучших относительно других промышленных организаций условий жизнедеятельности: качества жизни, инфраструктуры, экономических и инновационных условий, доступности туристических объектов, возможности для получения образования и др.

Такой вид конкуренции не является разрушительным, не антагонистичен, и при этом отвечает принципам, отраженным в конституции о свободном выборе человеком и субъектом экономической деятельности места для проживания и ведения предпринимательской деятельности, применения личных и корпоративных денежных средств, сферы и места труда, учебы, отдыха и т. д.

Конкурентная привлекательность промышленных организаций может иметь определяющее значение для привлечения новых и сохранения уже имеющихся потребителей промышленных предприятий [1].

Увеличение числа потребителей, таких как жители, квалифицированные кадры, производства, транспортные потоки, туристы и т. п., сигнализирует о том, что промышленные организации экономически, инновационно и социально более насыщены, в них реализуется активное экономическое и социальное взаимодействие.

Под развитием промышленных организаций мы понимаем их наполнение субъектами экономической и социальной деятельности и повышение степени их эффективного взаимодействия. Для того чтобы развитие промышленных предприятий протекало успешнее, необходимо чтобы территория была привлекательной для новых потребителей и благоприятной для интенсификации социально-экономической деятельности уже существующих в нем субъектов.

Если приток новых потребителей замедляется, прекращается или уже существующие потребители не наращивают обороты деятельности и взаимодействие между собою, то процесс развития промышленных предприятий замедляется или приостанавливается.

Для понимания сущности и природы изменчивости конкурентного потенциала была

предложена категория конкурентной привлекательности промышленных предприятий. Под конкурентной привлекательностью нами понимается совокупность социально-экономических свойств промышленных предприятий, способствующих привлечению в регион дополнительных ресурсов, насыщению территориального пространства новыми производителями и потребителями, сохранению и интенсификации деятельности уже имеющихся там объектов и субъектов.

Управляя конкурентной привлекательностью можно наращивать конкурентный потенциал промышленных предприятий.

Конкурентные свойства промышленных предприятий и, соответственно, и конкурентный потенциал, и конкурентная привлекательность зависят от многих факторов, которые сложным образом взаимодействуют между собой. Но обеспечить увеличение привлекательности промышленных предприятий и их потенциала за счет какого-то одного фактора удается редко [4].

Изменение институциональных условий, например, льготное налогообложение бизнеса, без развития инфраструктуры, качества жизни, условий инновационной деятельности не приводит к успеху, так как для развития этих факторов льготных условий недостаточно. Необходимы комплексные решения с предварительным анализом всех сдерживающих моментов развития. Число учитываемых факторов при интегральной оценке конкурентной привлекательности промышленных предприятий зависит от степени разработанности методологии измерения тех или иных факторов и наличия объективных статистических индикаторов для этого.

В настоящее время инновационное развитие, а, следовательно, и конкурентоспособность промышленных предприятий - важнейшая и необходимая предпосылка экономического роста, сохранения внутренней безопасности и оборонной мощи государства, сохранения здоровья людей, предотвращения техногенных и экологических катаклизмов, увеличения качества и продолжительности жизни людей. Замедление инновационного развития промышленных предприятий или недостаточные его темпы может вызвать опасности в различных сферах общества.

Инновационное развитие должно быть достаточным, а лучше, конечно же, опережающим для ответа на быстроменяющиеся политические, экономические, технологические, биомедицинские и прочие вызовы постоянно изменяющейся ситуации в мире. Поэтому требования к темпам и качеству инновационного развития должны быть самыми высокими; любой сбой и замедление инновационного развития трудновосполнимы [6].

Набор показателей для выявления конкурентоспособности промышленных предприятий по инновационному и экономическому факторам формируется путем отбора необходимого и достаточного их числа с учетом значимости оценки. В исследованиях по данному вопросу были представлены алгоритм и выбранные показатели для отображения конкурентной привлекательности промышленных предприятий. Меньшим числом показателей трудно оценить многообразные критерии привлекательности региона по каждому фактору с точки зрения потребителей (стейкхолдеров) территориального пространства; большое число учитываемых показателей приведет к снижению весомости уже отображенных показателей [5].

Под устойчивостью в данном исследовании понимается способность региональной инновационной и экономической систем сохранять исходное состояние под воздействием внешних факторов. Если состояние не сохраняется, то такую систему можно считать неустойчивой.

Сохранение или возрастание конкурентоспособности промышленных предприятий, в качестве критерия устойчивости развития, предполагает динамичность оценок, т.е. конкурентоспособность промышленных предприятий может снижаться даже если частные натуральные, еще не переведенные в балльную форму показатели-индикаторы, отображающие развитие по определенному фактору, будут возрастать, но более медленно по

сравнению со средним темпом по всем регионам. Например, цифровизация экономики и других сфер жизни происходит в настоящее время нарастающим темпом. Если регион развиваться в этой области медленнее, чем другие, то он будет отставать все сильнее и сильнее. Такой процесс вероятного отставания при движении и учитывается нами в неравенствах оценок устойчивости развития регионов.

При анализе свойств устойчивости различных экономических объектов наиболее интересными с точки зрения изучения являются кризисные периоды времени, когда объекты подвержены влиянию различных неблагоприятных воздействий, которые в разной степени нарушают сложившиеся закономерности. К такому кризисному периоду в социально-экономическом развитии регионов России можно отнести 2013-2017 гг. вследствие кризисных явлений в мировой экономике, падения цен на сырьевые ресурсы, санкционной и контрсанкционной политики в отношениях между западными странами и Россией [7].

Уровень конкурентоспособности промышленных предприятий — понятие относительное, сравнительное с другими субъектами или объектами страны и мира. Поэтому конкурентоспособность в инновационном развитии промышленных предприятий вполне может быть пригодна при определении их устойчивости. Утрата конкурентных инновационных свойств промышленными предприятиями является достаточно убедительным признаком неустойчивости их инновационного развития.

Список литературы

1. Бокий В.И. Факторы, формирующие конкурентный статус предприятия // Экономика и предпринимательство. - 2013. - № 12-3. - С. 578-581.
2. Браткова О. В. Управление устойчивым развитием промышленных предприятий: монография. М.: Спутник +, 2013. - 177 с.
3. Владимирова Л.П. Прогнозирование и планирование в условиях рынка. М.: Дашков и К, 2010. - 289 с.
4. Говорин А.А. Инфраструктура современного предпринимательства: проблемы теории и практики. М.: Финстатинформ, 2012. - 345 с.
5. Ермолович Л.Л. Анализ эффективности промышленного производства. М.: Финансы и статистика, 2011. - 214 с.
6. Зайцева Н. Л. Роль конкуренции в развитии предприятия. М.: ИНФРА-М, 2012. - 384 с.
7. Иванова И.В. Конкурентоспособность предпринимательских структур // Вестник Камчатского государственного технического университета. - 2011. - № 16. - С. 59-61.

ФОРМИРОВАНИЕ ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ СОЦИАЛЬНО – ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ

Полякова Е.Ю., аспирант

Востокова С.Н., к.п.н., доцент

Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

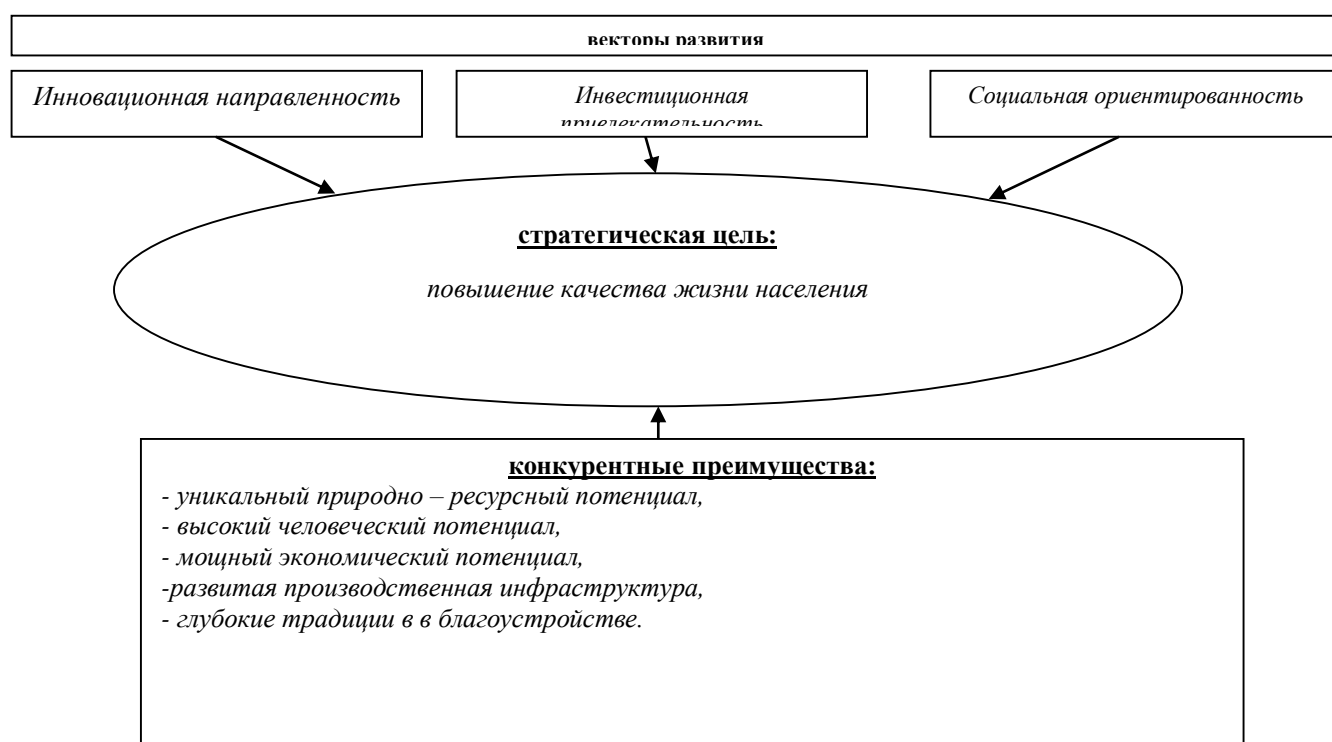
Аннотация. В статье описаны векторы социально – экономического развития территории.

Ключевые слова: социально - экономическое развитие, векторы развития, стратегическая цель.

Развитие территории – это комплексный процесс изменений экономической, социальной, экологической, политической и духовной сфер, приводящих к качественным преобразованиям и, в конечном счете, к изменениям условий жизни человека.

Основными компонентами социально-экономического развития территории являются: экономика, человеческий потенциал, гражданское общество, жизнеобеспечение.

Основной целью сбалансированного развития территории является уменьшение дифференциации в уровне и качестве жизни населения.



Старый Оскол – второй по численности населения город в Белгородской области, который обладает не только природными возможностями, производственными мощностями, но прежде всего, достойными трудовыми ресурсами.

Понимая, что сегодня в приоритете - скорость освоения новой среды, городская власть приняла ряд платформенных решений, основой которых стала актуализированная Стратегия социально-экономического развития Старооскольского городского округа до 2025 года, которая разрабатывалась с привлечением стейкхолдеров, в том числе научных сообществ, при координации департамента экономического развития Белгородской области.

Современные города выступают в роли «центров развития», аккумулируя финансовые ресурсы, инновационные технологии, разнообразную инфраструктуру. Старооскольцы оправданно предъявляют к своему городу такие же требования, как и жители других крупных

городов, которые отражены в образе будущего городского округа и опирается на идею «от роста экономики к благополучию жителей».

Главной стратегической целью определено повышение качества жизни населения посредством динамичного развития экономики и качественных преобразований в социальной сфере, формирование территории роста, устремленной в будущее.

Стратегия Старооскольского городского округа – это стратегия трех приоритетов:

- 1) экономическое инновационно-ориентированное развитие;
- 2) развитие человеческого капитала;
- 3) повышение качества условий жизнедеятельности населения.

Эта идея легла в основу программы трехлетнего развития «Апгрейд Старооскольской территории на 2018-2020 годы», цель которой - каркасная **Реновация** территории округа как фундамент долгосрочного **Развития** и устойчивого социально-экономического **Роста**.

При разработке стратегических документов округа были определены ключевые векторы развития на которые муниципальные органы власти могут оказывать существенное влияние: «Инновации»; «Сельское хозяйство»; «Образование»; «Здравоохранение»; «Физическая культура»; «Культура»; «Молодежная политика»; «ЖКХ»; «Транспорт»; «Безопасный город»; «Экология»; «Гражданская инициатива».

- **«Инновации»** - рост инновационной активности: создание технопарка, развитие прикладных наук, создание системы финансирования инновационной деятельности, создание условий для внедрения инноваций.

Высокая инвестиционная привлекательность является ключевым фактором развития городской среды, обеспечения высоких и устойчивых темпов экономического роста. Активная политика в округе привлечения инвестиций направлена на формирование центров социального и экономического роста. Усилия направлены на развитие современных сервисов для бизнеса, но и в целом сделать понятной, удобной и комфортной систему взаимодействия между властью и обществом.

Особая роль в повышении инвестиционной привлекательности старооскольской территории отводится двум направлениям.

Во-первых, это поддержка инвестиционных проектов, реализация которых направлена на замещение импортного сырья и продукции, в том числе и в аграрном секторе производства.

Во-вторых, поддержка инвестиционных проектов малого и среднего бизнеса в сфере промышленного и социального предпринимательства.

Для того чтобы экономика заработала в полную силу, необходимо кардинально улучшить деловой климат, обеспечить высокий уровень предпринимательской активности. С этой целью на территории округа создан индустриальный парк «Котел». В перспективе резиденты индустриального парка будут иметь возможность работать на промышленной площадке с готовой инженерной и транспортной инфраструктурой. Это проекты горно-металлургического, машиностроительного, агропромышленного комплексов.

«Сельское хозяйство» - создание условий для развития сельского хозяйства: финансовая поддержка фермерских хозяйств, создание центров по сбыту продукции, консалтинговые услуги, создание условий для появления новых фермерских хозяйств.

В 2017 году стартовала областная Программа «500/10000», в рамках которой осуществляется работа по организации предприятий в сельской местности. Такой масштабный проект – это новые экономические и социальные перспективы для селян, малого бизнеса и стартапов. В результате реализации Программы «500/1000» реализовано 46 проектов с созданием 376 новых рабочих мест. Достижение высоких показателей качества жизни населения напрямую зависит от того, насколько эффективно функционирует сеть учреждений здравоохранения, образования, культуры, физической культуры и спорта, как развивается молодежная политика в округе, которые формируют социально-культурную составляющую территории.

- **«Образование»** - создание условий для инновационной направленности: повышение качества образования, создание современных объектов для осуществления образовательной деятельности, профессиональный рост кадров, применение новых технологий в обучении.

Развитие сферы образования требует обеспечения доступности качественных образовательных услуг для каждого жителя округа независимо от возраста с учетом шаговой доступности, особенно для детей в возрасте с 1,5 до 3 лет.

С этой целью в округе осуществляется:

– строительство детских садов с ясельными группами в районах индивидуальной застройки, школы в новой части города,

– капитальный ремонт зданий действующих школ, детских садов.

- **«Здравоохранение»** - осуществление качественных услуг в области здравоохранения: создание центров по профилактике заболеваний, повышение профессионализма врачей, пропаганда здорового образа жизни, обеспечение высокотехнологичной помощи.

Обеспечение приоритета доступности и качества медицинской помощи для широких слоев населения осуществляется в рамках реализации на муниципальном уровне областного проекта «Управление здоровьем», внедрения технологий бережливого производства в деятельность организаций здравоохранения, а также посредством:

– создания амбулаторно-поликлинических центров;

– строительства офисов семейного врача;

– капитального ремонта учреждений здравоохранения;

– приобретение медицинского оборудования для оснащения офисов семейных врачей, врачей-педиатров и клиничко-диагностических центров.

– **«Физическая культура»** - создание условий для формирования здорового образа жизни населения: повышение квалификации работников спорта, строительство и ремонт спортивных объектов.

С целью обеспечения жителей комфортными и современными условиями для организации физкультурно-спортивной деятельности в округе произведен капитальный ремонт спортивного стадиона и спортивных школ.

Старый Оскол – один из лидеров в области по количеству жителей, систематически занимающихся спортом. Этому во многом способствует развитие спортивной инфраструктуры округа.

- **«Культура»** - создание условий развития всесторонне развитого гражданина, продвижение культурных ценностей, повышение квалификации работников строительство объектов культуры.

Развитие социально-досуговой сферы при условии сохранения объектов культурного наследия становится одним из локомотивов развития округа, фактором, повышающим его конкурентоспособность. Для этого в округе проводится:

– реставрация объектов культурного наследия;

– строительство Домов культуры;

– капитальный ремонт зданий учреждений культуры.

- **«Молодежная политика»** - создание условий для раскрытия потенциала молодежи: вовлечение молодежи в общественную жизнь, трудоустройство молодежи, привлечение и удержание молодежи на рабочих местах города, реализация проектов жилье для молодежи.

Развитие социально-культурной сферы обусловлено привлечением и закреплением молодого населения. Для достижения этой цели в округе планируется создание инновационно-творческого центра – универсальной современной высокотехнологичной площадки, позволяющей генерировать и создавать мультиотраслевые проекты.

- **«ЖКХ»** - создание условий для комфортного проживания в своих домах: повышение качества услуг в сфере ЖКХ, благоустройство дворов и дорог, снижение тарифов, ресурсо- и энергосбережение.

Доступность жилья – одна из наиболее сложных проблем абсолютно для всех городов. Селективная государственная жилищная политика в сочетании с уровнем развития рынка

жилья не снимает с муниципалитетов ответственности за решение жилищных проблем, требует применения новых подходов к жилищному строительству и формированию качественного жилищного фонда.

В Старооскольском городском округе имеются свободные от застройки земельные участки для освоения под строительство жилых микрорайонов. При застройке микрорайонов применяется комплексный подход, включающий в себя не только строительство жилья, но и строительство всех инфраструктур: социальной, транспортной и инженерной. В округе расширяется строительство индивидуальных жилых домов.

Качество городской среды зависит от комфортности и безопасности жилищного фонда.

Для достижения данного показателя на территории осуществляется:

- капитальный ремонт многоквартирных домов;
- замена лифтов в многоквартирном жилищном фонде;
- капитальный ремонт дворовых территорий многоквартирных домов.

В ходе модернизации ландшафта придомовых территорий сделаны акценты на:

– проезды, парковки, основные и второстепенные транзитные пешеходные связи, площадки для отдыха, имеющие возрастную дифференциацию, спортивные площадки, малые архитектурные формы.

Особое внимание уделяется озеленению придомовых территорий с использованием вечнозеленых хвойных растений в композициях по ландшафтному обустройству, посадке саженцев фруктовых деревьев, высадке лекарственных многолетних трав и растений, а также системе освещения, включая подсветку малых архитектурных форм.

Для повышения качества жизни в округе продолжается газификация районов ИЖС, а также сельских территорий.

Для улучшения качества водоснабжения и водоотведения планируется:

- установить станции обезжелезивания воды на скважинах;
- построить модульные очистные сооружения в сельских территориях;
- осуществить реконструкцию городских очистных сооружений с применением новых технологий.

- **«Транспорт»** - создание качественной транспортной сети: повышение качества услуг в транспортной сфере, увеличение общественных маршрутов, благоустройство остановок.

Развитие округа немыслимо без надёжного транспортного обеспечения и качественных дорог. Поэтому особое значение для городской среды имеет совершенствование транспортной системы муниципалитета, обеспечивающая потребности в перемещении грузов и населения по территории.

Строительство новых дорог и тротуаров, увеличение межремонтных сроков для дорожных покрытий, создание парковочных машиномест, ремонт дорог в сельских территориях и улично-дорожной сети, восстановление мостов, создания велоинфраструктуры, развития системы уличной навигации является одним из приоритетов развития транспортной доступности округа.

- **«Безопасность»** - повышение уровня безопасности жителей: информационная доступность, улучшение криминальной обстановки, повысить уровень ответственности за правонарушения, формирование чувства защищенности у граждан.

Первоочередными задачами в данном направлении рассматриваются муниципалитетом:

- организация наружного освещения;
- установка систем видеонаблюдения в рамках реализации проекта «Безопасный город».

- **«Экология»** - повышение уровня экологической безопасности: мониторинг экологической обстановки, приоритет проектор по улучшению экологической безопасности, регламент экологической безопасности, экологическая направленность инновационных разработок.

Для обеспечения высоких стандартов качества жизни населения большое значение имеет **экологическое состояние**, которое включает всю систему «зеленых» территорий, водных объектов и открытых зон, а также ландшафт городского пространства.

Для обеспечения благоприятной экологической обстановки в городском округе планируются следующие мероприятия:

- проведение комплексной реконструкции объектов парковой культуры города;
- благоустройство общественных территорий, набережных и городских пляжей.

Одним из значимых направлений экологоориентированной деятельности является минимизация загрязнения окружающей среды. Для снижения техногенной нагрузки на окружающую среду совместно с администрацией Губкинского городского округа в рамках межмуниципального проекта «Организация сортировки и утилизации бытовых отходов на территории Белгородской области» реализуется инвестиционная программа по строительству единого комплекса объектов, используемых в сфере обращения отходов. Все твердые бытовые отходы, образованные на территории округа, вывозятся на указанный полигон для утилизации и захоронения.

Сохранение уникального «лица» города и городских ландшафтов планируется осуществить посредством комплекса решений.

При развитии городского пространства предусматривается озеленение территорий, которые будут неразрывно связывать существующие застройки и новые районы.

Формирование идентичности и разнообразие визуального облика города происходит за счет создания световой архитектурно-пространственной композиции с учетом исторической, территориальной и архитектурной особенности зданий в рамках городского пространства.

Улучшение экологической среды в округе осуществляется за счет «Импакт-инвестирования, или социального бизнеса, — это тренд новой экономики с новыми ценностями, нацеленность в завтрашний день. Бизнес, который заинтересован не только в прибыли, но и в создании важной нематериальной надстройки: социального капитала, человеческого, экологического - по определению совершает прорыв».

- **«Гражданская инициатива»** - развитие институтов самоуправления: повысить уровень гражданской ответственности, вовлечение граждан в управление, привить любовь к городу, повысить активность граждан.

Ключевой инструментом наполнения работы в этом направлении лежит внедрение и реализация в Старооскольском городском округе парадигмы **governance-управления, краудсорсинг**.

Данная парадигма муниципального управления ориентирована на внедрение сетевых форм участия, создание условий для самореализации личности, включение ресурсов автономных по отношению к власти структур, партнерские отношения между властью и институтами гражданского общества.

В контексте парадигмы governance-управления власть – открыта, граждане – инициативны, бизнес – социально ориентирован. Доверие и взаимопомощь между всеми участниками общественной солидаризации – индикатор выполнения этих условий. Одним из современных политико-технологических решений, позволяющих задействовать потенциал гражданского участия как в целом в муниципальном управлении, так и в реализации социальных проектов на местном уровне, является краудсорсинг.

Это социальное проектирование, то есть привлечение к решению тех или иных проблем широкого круга лиц. Именно вовлечённость людей в проблемы округа, гражданская активность, как и культурные, нравственные, духовные ценности, делают нас способными к достижению больших целей.

На территории Старооскольского городского округа сложилась достаточно успешная практика социального проектирования субъектами бизнеса. Системно реализуют социальное проектирование представители бизнес-сообщества.

Перемена мышления населения, муниципальной власти и субъектов бизнеса – предпосылка достижения высоких социальных стандартов.

Таким образом, развитие Старооскольского городского округа позиционируется властью как город-стратег. Реализация модели стратегического развития базируется на комбинации новых инструментов политики, объединении человеческого и социально-экономического капитала.

Усилиями всех акторов позитивных преобразований возможно достичь максимальной синергии программ и проектов. При этом, точкой роста являются потребности жителей округа. Стратегия, соответственно, играет роль линии роста. Все это позволяет сделать пространство территории, как заявлено в стратегической цели, территорией роста, устремленной в будущее.

Список литературы

1. Приоритетные направления в управлении социально – экономическим развитием территории// Актуальные вопросы экономики и управления.- 2006.-№1(74).-С. 7-12.
2. Heritier P., Silvestri P. (eds.) Good government, Governance, Human complexity. LuigiEinaudi's legacy and contemporary societies. Firenze, 2012.
3. Хау Дж. Краудсорсинг. Коллективный разум как инструмент развития бизнеса / Crowdsourcing: Why the Power of the Crowd is Driving the Future of Business. М.: Альпина Паблицер, 2012. 288 с.

ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ В ОПЕРАТИВНОМ УПРАВЛЕНИИ ПРОИЗВОДСТВОМ

Райлло А.Е., студентка 4 курса

Научный руководитель: **Ровенских М. В.**, к.э.н., доцент

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Введение. Применение и развитие методов искусственного интеллекта повлияло на возникновение экспертных систем (ЭС). Метод искусственного интеллекта – это совокупность научных дисциплин, изучающих методы решения задач интеллектуального характера с использованием ЭВМ.

Область искусственного интеллекта, как объект исследования, имеет более чем сорокалетнюю историю развития. Изначально в ней рассматривался ряд весьма сложных задач, которые, наряду с другими (новыми), и до сих пор являются предметом исследований: алгоритмы и стратегии игр, автоматические доказательства теорем, распознавание изображений и анализ сцен, машинный перевод, планирование действий роботов.

При создании ЭС возникает ряд трудностей. Чаще всего это связано с тем, что заказчик не всегда может точно сформулировать свои требования к разрабатываемой системе. Также возможно возникновение затруднений чисто психологического порядка: при создании базы знаний системы эксперт может препятствовать передаче своих знаний, опасаясь, что впоследствии его заменят "машинной". Но эти страхи являются необоснованными, так как ЭС не способны обучаться, они не обладают интуицией и здравым смыслом. Но в настоящее время ведутся разработки экспертных систем, реализующих идею самообучения.

Актуальность темы состоит в том, что использование ЭС в оперативном управлении производством позволяет предприятию облегчить решение большинства задач по планированию финансово-экономических показателей и консультации по различным организационно-правовым вопросам.

Целью данной работы является рассмотрение возможностей использования ЭС в оперативном управлении производством.

Результаты и их обсуждение. Экспертные системы – это сложные программы, которые манипулируют знаниями в целях получения удовлетворительного и эффективного решения в узкой предметной области [1]. При принятии решений эти системы имитируют человека-специалиста в определенной области. ЭС позволяют решать проблемы с использованием человеческого опыта и знаний о системной среде

Экспертные системы — это системы, которые должны помочь человеку в принятии решений в разных областях знаний на основе наработанного опыта [2].

Основа ЭС — совокупность знаний, сконструированная определенным образом в целях упрощения процесса принятия решений.

Типичная экспертная система состоит из следующих основных компонентов (рис. 1).

Характерным примером ЭС может быть ЭС для оценки банковских операций с клиентами, которая способна принимать решения о предоставлении ссуд частным лицам на основе автоматизированной оценки их кредитной истории. Решения здесь будут приниматься на основе стандартных процедур мышления опытных экспертов по предоставлению таких ссуд, опыт которых преобразован в автоматические алгоритмы принятия решений [3].

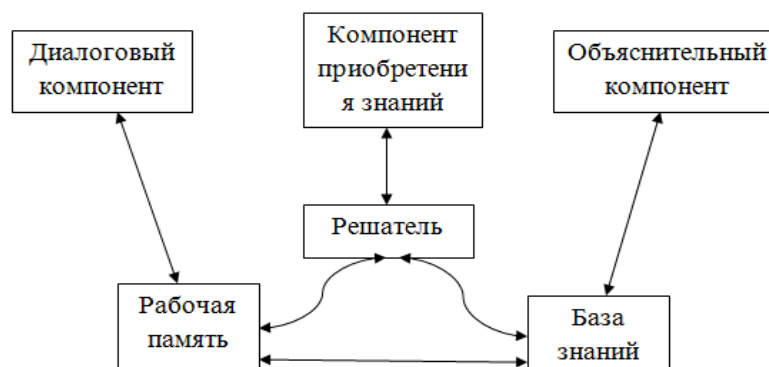


Рисунок 1 – Структура экспертной системы (разработана автором на основании [3])

Рассмотрим достоинства и недостатки ЭС (табл. 1).

Таблица 1 – Достоинства и недостатки ЭС (разработаны автором на основе [2])

Достоинства	Недостатки
Постоянство и стабильность	Предназначены для узкой предметной области
Простота передачи информации	Не способны к самообучению
Устойчивость получаемых результатов	Необходимо обновлять программные средства
Более низкая стоимость разработки и эксплуатации таких систем	Качество работы зависит от качества базы знаний

В зависимости от способа организации знаний в ЭС они бывают:

- классификационными;
- синтезирующими;
- комбинированными [4].

Важным шагом в создании и использовании этих систем послужило внедрение ЭВМ пятого поколения (интеллектуальных ЭВМ), которые были созданы на базе особых логических теорий, новых языков логического программирования, представления и обработки знаний, новой архитектуры систем. В данных системах часто применяется теория нечетких множеств. В результате нее прикладной специалист теперь может разрабатывать собственные прикладные программы. Система легко может распознавать противоречия, ошибки и самостоятельно устраняет их. Существуют возможности самообучения этих систем (накопления знаний). С такими системами могут работать сразу несколько специалистов.

В техническом отношении ЭС имеют блоки знаний, блок коррекции базы данных и лингвистические интерпретаторы, подсистемы контроля состояния технических объектов и диагностирования.

В сложных случаях (например, при авариях) система может принимать решения автоматически без участия диспетчера. В обычных же условиях система функционирует в режиме «советчика», работая на профессиональном диалекте естественного языка. Окончательный выбор решения остается за человеком [5].

В системах оперативного управления знаниями, хранящиеся в базе знаний, могут быть и меньшими, чем у специалиста, работающего в паре с системой. Но зато точность и быстрота реакции системы значительно выше, чем у человека [4].

ЭС широко применяются в оперативном управлении ремонтными и строительно-монтажными работами на объектах предприятий. Здесь, благодаря ЭС, менеджеры могут осуществлять контроль за выполнением субъектами текущих ремонтных операций, оценивать

интенсивность выполнения ремонтных работ. База знаний ЭС, в приведенном примере, играет значительную роль, т.к. как она устанавливает основные зависимости между факторами, оказывающими влияние на ход выполнения работ, их последовательность и взаимосвязи[6].

Заключение. Подводя итог, можно сделать вывод о том, что ЭС важны для автоматизации многих процессов и значительно упрощают выполнение многих задач, позволяя ускорить процесс принятия решений, и тем самым использование экспертных систем по сравнению с обычными системами управления приводит к ощутимому приросту выпуска продукции.

Отечественные ЭС считаются одними из наиболее эффективных в мире.

Список литературы

1. Льюнг, Л. Идентификация систем / Л. Льюнг. - М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 2016.
2. Бояркина А. К., Ермолаева В. В. Экспертные системы // Молодой ученый. — 2016. — №11.
3. Методы и средства преобразования информации. - М.: Рига: Зинатне, 2016.
4. Тирон Г.Г. Оперативное управление производством. «Ключевые аспекты функционирования региональной экономики: теория и практика»: Сборник научных трудов / Пермский филиал Института экономики УрО РАН. - Пермь, 2016.
5. Найденков В.И. Оперативно-производственное планирование.- Саратов, 2017.
6. Боровская Е.В. Основы искусственного интеллекта/ Учебная литература, 2016.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЛАНИРОВАНИЯ ОСНОВНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Райлло А.Е., студентка 4 курса

Ченцова Е.П., научный руководитель

*Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова
(филиал) федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МИСиС»*

Аннотация: Данная статья содержит информацию о планировании основного производства на предприятии и его совершенствовании. В ней изложена сущность понятия «основное производство», представлены виды и методы планирования, а также изложена важность его использования.

Ключевые слова: основное производство, планирование, производственная программа, виды, методы.

Введение. Современные тенденции в области планирования предусматривают мобильность производственных планов, позволяющих оперативно осуществлять необходимые корректировки основных показателей производства. Каждое производство осуществляется в пространстве и во времени. Подходы в организации производства различны и зависят от многих составляющих. Предприятие в условиях рыночной экономики самостоятельно разрабатывает суть своего производства, принципы, методы, а также осуществляет планирование производственного процесса.

В современных условиях рыночной экономики производство, чтобы стать жизнеспособным и успешно конкурировать, нуждается в планировании. Мировой опыт позволяет утверждать, что только тщательное и ответственное планирование производства может существенно помочь в выживании предприятий и, в конечном счёте, – в достижении ими стабильно высоких результатов. Центральной функцией менеджмента является планирование, поскольку именно оно устанавливает миссию предприятия, создает поле задач для последующего управления его деятельностью, позволяет оценить возможности новых направлений развития, контролировать процессы внутри фирмы. Именно с планирования начинается любой процесс в организации.

Актуальность темы заключается в том, что значение планирования для предприятия очень велико: детально разработанные планы, основанные на реальных фактах хозяйственной деятельности предприятия, анализе деятельности в предыдущих годах, помогают руководителю осуществлять наиболее эффективное управление хозяйственной деятельностью предприятия и, следовательно, влиять на результаты по итогам финансового года.

Целью работы является проведение исследования планирования производства на предприятии.

Результаты и их обсуждение. Планирование на предприятии – это процесс разработки и прогнозирования системы качественных и количественных показателей развития предприятия, которая определяет тенденции и темпы его развития, является основой для эффективной деятельности, предполагает формирование экономических целей и выбора наилучших путей их достижения. Планирование служит основанием для менеджмента, маркетинга и экономической системы хозяйствования в целом [1].

Результатом процесса планирования является составление плана. План - это документ, включающий в себя систему взаимосвязанных этапов решений, направленных на достижение необходимого результата [6].

Одним из основных объектов планирования основного производства является производственная программа (ПП).

Производственная программа (план производства и продаж продукции) формируется на основании прогнозируемого объема продаж и выпуска продукции предприятия с учетом

заказов потребителем выявленных в процессе изучения рынка потребительского спроса и государственного заказа.

Выделим три раздела ПП:

- план производства продукции в натуральном выражении;
- план производства продукции в стоимостном выражении;
- план продажи продукции в натуральном и стоимостном выражении [2].

ПП определяет необходимый объем производства продукции в плановом периоде, соответствующий по номенклатуре, качеству требованиям плана продаж и ассортименту. Также ПП обуславливает задания по вводу в действие новых производственных мощностей, потребность в материально – сырьевых ресурсах, численности персонала, транспорте.

Российская практика показывает, что в основе производственного планирования зачастую лежит не совокупность факторов, влияющих на конечный результат, а сам факт выполнения предыдущего плана, что является поводом к увеличению показателей ПП. Зачастую бывают случаи, когда выполнившие план рабочие вместо ожидаемого дополнительного вознаграждения получают новое задание с повышенными показателями; в результате рабочий не справляется с планом и оказывается виноватым. Понимая это, он не захочет стремиться к выполнению плана. Из этого следует, что неправильное планирование снижает мотивацию к труду.

Основной целью планирования является - сбалансирование намеченных расходов предприятия с финансовыми возможностями [3].

В зависимости от содержания поставленных целей и задач планирование можно разделить на следующие виды (табл. 1).

Таблица 1 - Виды планирования (разработана авторами на основании [4])

Признак классификации	Виды планирования	Характеристика
По обязательности планирования	Директивное	Представляет собой процесс принятия решений, имеющих обязательный характер для объектов планирования
	Индикаторное	Носит исполнительный характер и не является обязательным
По содержанию плановых решений	Стратегическое	Определяет основные направления развития предприятия на долгосрочную перспективу (от двух лет и более)
	Тактическое	Определяет мероприятия, направленные на расширение производства, повышение качества продукции, разработку новых направлений развития или выпуска новой продукции
	Оперативно-календарное	Определяет последовательность действий при принятии управленческих решений в краткие промежутки времени
По продолжительности планового периода	Долгосрочное	Охватывает период более пяти лет
	Среднесрочное	От двух до пяти лет
	Краткосрочное	Год, квартал, месяц
По степени охвата объектов	Общий план предприятия	Разрабатывается по предприятию в целом

	Планы объектов (отдельных подразделений)	Разрабатывается для каждого структурного подразделения
	Планы процессов	Разрабатывается для каждого процесса хозяйственной деятельности: производства, сбыта, закупок и т. п.

Реализация принципов планирования может осуществляться с помощью использования различных методов. Среди методов планирования развития предприятия выделяют:

- методы непосредственного планирования (балансовый, нормативный, программно-целевой и метод планирования по технико-экономическим факторам);
- сетевые методы;
- методы экспертных оценок;
- методы моделирования;
- экономико-математические методы [5].

Сложная экономическая ситуация и разнообразие происходящих на предприятии процессов не позволяют использовать перечисленные методы в чистом виде, поэтому чаще всего применяют их различные комбинации, которые должны основываться на системном научном подходе при изучении состояния предприятия, его микро и макросреды.

Деятельность предприятий в постоянно меняющейся конкурентной среде требует постоянного совершенствования планирования, поиска таких его форм и моделей, которые обеспечивали бы максимальную эффективность принимаемых решений.

Планирование, безусловно, требует усилий, но также оно обеспечивает и немалые выгоды: помощь руководителям в предвидении перспективы; обеспечение основы для принятия эффективных управленческих решений; увеличение возможностей в обеспечении предприятия необходимой информацией; снижение рисков предпринимательской деятельности; помощь в ведении четкой координации действий всех работников предприятия.

Планируя, мы всегда ожидаем определённого результата. Но зачастую ожидаемые результаты не совпадают с реальными фактами. Причины этого обычно кроются в реализации планов, либо в самом планировании.

В рыночных условиях руководители предприятий особое внимание должны уделять развитию производства и повышению его эффективности, что дает возможность улучшить жизненный уровень рабочих, повысить ответственность за качество выполнения ими работ, снизить текучесть кадров.

Заключение. Подводя итог, можно сделать вывод о том, что планирование на предприятии играет огромную роль, оно позволяет в полной мере учитывать влияние изменений внешней среды, выполнять разработку программ противодействия негативным факторам и программ использования благоприятных возможностей для предприятия, а также программ альтернативных стратегий в случае наступления определенных рисков. Все это делается для минимизации негативных факторов и максимального использования благоприятных обстоятельств. В заключение хотелось бы сказать, что не существует оптимальной системы планирования для всех предприятий, поэтому важно постоянное ее совершенствование.

Список литературы

1. Ильин А.И. Планирование на предприятии: Учеб. Пособие / А.И. Ильин, Л.М. Сеница. – В 2ч. Ч.1. Стратегическое планирование. – Мн.: ООО «Новое знание», 2000. – 312 с.
2. Фролова Т.А. Экономика предприятия: лекции/Таганрог: ТТИ ЮФУ, 2011-105 с.
3. Головачев А.С. Экономика предприятия (организации). Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Головачев А.С.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Высшая школа, 2011.— 463 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20173.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Организация и планирование производства / Под ред. Балакина М.Ф., Рязанова В.А. - М.: Academia, 2018. - 736 с.
5. Чичкина В. Д. Организация и планирование производства: учебн. пособие В. Д. Чичкина – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2012.–186с.
6. Герчикова И.Н. Менеджмент. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2014. – 512 с.

ИНФЛЯЦИЯ, ЕЁ ВИДЫ И ИСТОЧНИКИ. ВЛИЯНИЕ ИНФЛЯЦИИ НА ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ.

Романова К.А., студентка 1 курса

Кобзева А.Г., доцент, к.э.н.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

В современном мире существует множество проблем, которые мы вполне обоснованно можем назвать глобальными. Инфляция - одна из них. Как экономический феномен, инфляция существует уже давно. Инфляция является одной из наиболее острых проблем современного экономического развития во многих странах мира, оказывая негативное влияние на все стороны жизни общества. При всем многообразии подходов к этой проблеме экономисты и аналитики признают, что инфляция является одной из самых тяжелых экономических «болезней» XIX века. Чем более запущена инфляция, тем сложнее проблема, стоящая перед государством, и тем шире набор мер антиинфляционного регулирования. Вопрос инфляции особенно остро встал в настоящее время, когда в связи с причинами мирового финансового кризиса во всех странах, в том числе и в России, возник целый ряд проблем. Одна из таких проблем – обесценивание денег – ощущается и сегодня. Поэтому проблема данного исследования актуальна и в современных условиях.

Целью данной работы является изучение экономических последствий инфляции.

Для достижения цели данной работы необходимо решить следующие задачи:

1. Раскрыть сущность понятия «инфляция» и изучить её виды.
2. Рассмотреть источники и причины инфляции.
3. Дать анализ инфляционных процессов России в настоящее время.
4. Выявить экономические последствия инфляции.

Инфляция – долговременное снижение покупательской способности денег.

В результате инфляции деньги утрачивают свою покупательную способность вследствие нарушения законов обращения денежной массы. Общество стремится быстрее потратить свои накопления в надежде избежать потери денежных средств. Индивид, обладая определенным количеством денег, приобретает все меньшее количество товаров и услуг с течением времени. Происходит обесценивание денежной массы, а вследствие и недовольство общества денежной политикой страны. Поэтому инфляцию можно отнести к основным опасным факторам рыночной экономики. Причем чем выше ее уровень, тем она опаснее.

Рост цен – главная особенность инфляции. Но отдельные скачки уровня цен могут, как быть, так и не стать причиной начала инфляционного процесса. Поэтому невозможно точно отнести краткосрочное или обоснованное какими-либо обстоятельствами повышение цен к процессам инфляции. Цены не могут расти на все товары и услуги, для их отдельных видов они могут оставаться неизменными или даже падать. Необходимо понять истоки повышения цен на продукцию. Если производитель ожидает увеличения спроса (например, на редкие товары), то цены на него будут расти из-за конкуренции покупателей. Такая же реакция может возникнуть, если производство будет переключено на лучшую технологию. Такой рост цен нельзя назвать необоснованным. Напротив, это нормальная реакция на технические или экономические изменения в производственном процессе и в продаже продукции. Косвенные признаки проявляются в росте номинальной процентной ставки, приросте денежной массы в процентах. Рост денежной массы, изменение спроса на деньги, доступность золотых и валютных резервов являются первыми источниками предупреждения.

Причина возникновения инфляции отражается в отклонении в уравнении Фишера, которое представлено формулой 1. Данное равенство раньше выполнялось постоянно, так как в стране имелось необходимое количество денежной массы в обращении, а излишнее – переходило в категорию сокровищ. В настоящее время бумажные деньги не обеспечены золотом, а, следовательно, в категорию сокровищ переходить не могут, поэтому создается избыток денежной массы в результате нарушения оборота денег.

$$MV = PQ \quad (1)$$

где М – денежная масса,
V – скорость обращения денег,
P – совокупный уровень цен на товары и услуги,
Q – количество произведенных товаров.

Сущностью инфляции можно назвать наличие дисбаланса между совокупным спросом и совокупным предложением, выражающегося, прежде всего, в превышении спроса. Увеличение скорости оборота денежной массы увеличивает спрос. Вместе с этим возрастающий спрос провоцирует увеличение цен, который вызывает панику населения. Увеличиваются издержки производства из-за роста цен на ресурсы. Кривая совокупного предложения переместится влево, а совокупного предложения – вверх. Затем будут происходить сдвиги кривых спроса и предложения, рост спроса будет компенсироваться ростом цен, а объем производства оставаться неизменным.

Важными факторами возникновения инфляции можно также считать нестабильность экономической обстановки, несовершенство денежно-кредитной политики, наличие монополий. Исходя из сказанного, можно сделать вывод, что инфляция вызвана не только повышением цен, но и социальной, политической обстановкой в стране.

Чтобы изучить особенности инфляции, необходимо знать ее виды. В зависимости от темпа роста цен инфляция подразделяется на:

- нормальную (цены растут не более чем на 3-3,5% в год);
- ползучую (умеренную) инфляцию (прирост цен до 8-10% в год);
- галопирующую инфляцию (10-50% в год). Рост цен скачкообразный, неконтролируемый. Деньги обесцениваются довольно быстро, инфляция становится трудно управляемой;
- гиперинфляцию (свыше 50% в месяц). Гиперинфляция – свидетельство глубокого кризиса в экономике. Происходит очень быстрое обесценивание денег. Цены могут меняться ежедневно и даже по несколько раз в день. Гиперинфляция разрушает банковскую систему, процессы производства и сам рыночный механизм. Происходит переход на иностранную устойчивую валюту.

Нормальная и ползучая инфляция характерна для стран с развитой рыночной экономикой. Умеренная инфляция благоприятно воздействует на долгосрочные темпы экономического роста.

Основные источники инфляции:

- Увеличение номинальной заработной платы.
- Рост цен на сырье и энергоносители.
- Увеличение налогов.

Причины инфляции:

- Рост государственных расходов, для чего государство часто прибегает к эмиссии денег, увеличивая денежную массу сверх потребностей товарного обращения.
- Сокращение реального объема национального производства, которое при стабильном уровне денежной массы приводит к тому, что меньшему объему товаров и услуг соответствует такое же количество денег.
- Монополия профсоюзов, которая ограничивает возможности рыночного механизма по определению приемлемого для экономики уровня заработной платы.
- Монополия крупных фирм на определение цены и собственных издержек производства, особенно в сырьевых отраслях[1].

По данным Росстата в 2019 году инфляция снизилась до 3% за год с 4.3% в 2018 году. В 2017 году инфляция в России была на уровне 2.5%, против 5,4% в 2016 году. В 2015 году инфляция была на уровне 12,9%, в 2014 году - 11,4%, 6,5% в 2013 году, 6,6% в 2012 году, 6,1% в 2011 году и 8,8% в 2010 и 2009 годах, 13,3% в 2008[2]. Прогноз инфляции представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Прогноз инфляции по годам

Год	Прогноз	Максимальный прогнозируемый уровень	Минимальный прогнозируемый уровень
2020	4.0%	4.75%	3.25%
2021	4.0%	4.75%	3.25%
2022	3.8%	4.18%	3.43%
2023	3.4%	3.78%	3.03%
2024	3.5%	3.88%	3.13%

Таким образом, по прогнозам инфляции на конец 2020 года составит 3,5-4%.

Инфляция может оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на социально-экономические процессы.

К положительным последствиям инфляции можно отнести следующие:

1. Инфляция оказывает стимулирующее воздействие на торговлю, поэтому ожидание роста цен в будущем побуждает потребителей покупать товары уже сегодня.
2. Инфляция – это фактор «естественного отбора» экономической эволюции. В условиях инфляционного развития экономики слабые предприятия разоряются. Таким образом, в национальной экономике продолжают функционировать только самые сильные и эффективные предприятия. В то же время инфляция может способствовать росту конкурентоспособности отечественной продукции.
3. В условиях неполной занятости умеренная инфляция, несколько снижая реальные доходы населения, вынуждает его работать больше и лучше.

К негативным последствиям инфляции можно отнести следующие моменты:

1. Все денежные резервы (депозиты, кредиты, остатки на счетах и т. д.) обесцениваются. Таким образом, держатели сбережений на текущем счете теряют свои доходы от неожиданной инфляции (деньги обесцениваются, а сбережения сокращаются).
2. Обесцениваются ценные бумаги.
3. Резко обостряются проблемы эмиссии денег.
4. Происходит стихийное, неконтролируемое перераспределение доходов, в результате которого кредиторы, продавцы, экспортеры и работники бюджетных предприятий теряют при возникновении инфляции. Таким образом, кредиторы (те, кто выдал кредит) через некоторое время рассчитывают вернуть кредит деньгами, которые потеряли свою покупательную способность.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что инфляция – это сложное, многофакторное, социально-экономическое явление. Развитие товарно-денежных отношений породило явление инфляции, сущность которого заключается в особом характере отношений между соответствующими компонентами экономического обращения, т. е. денежной и товарной. Инфляция – это процесс восстановления баланса между покупательной способностью общества, выраженной в деньгах, и имеющимся предложением товаров и услуг, которые можно приобрести путем повышения цен.

Суммируя все вышесказанное, можно заключить: инфляция – это сложный экономический процесс, в умеренных проявлениях которого есть доля благ и выгод, в то время как в ее критических выражениях присутствует значительная угроза экономической политике государства и его граждан в частности. Нормализация денежного обращения и противодействие инфляции требуют выверенных, гибких решений, настойчиво и целенаправленно реализуемых. Преодолеть инфляцию можно только путем перестройки экономического механизма.

Список литературы:

1. Тарасевич, Л. С. Макроэкономика: учебник и практикум для академического бакалавриата / Л.С. Тарасевич, П.И. Гребенников, А.И. Леусский. - 10-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2015. - 527 с.
2. Росстат. Режим доступа: <https://www.gks.ru/> (Дата обращения: 22.03.2020)

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИНФЛЯЦИИ В РОССИИ

Рочева К.В., студентка 1 курса

Кобзева А.Г., доцент, к.э.н.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Инфляция — это одно из проявлений макроэкономической нестабильности в условиях рыночной экономики. Под инфляцией понимается чрезмерное увеличение находящейся в обращении массы бумажных денег по сравнению с реальным предложением товаров, проявляющемся в падении покупательной способности денег и устойчивом росте цен на товары и услуги. Инфляция процесс двусторонний: с одной стороны она проявляется в росте цен; при этом речь идёт о тенденции роста среднего уровня цен; с другой явление обесценения денег, так как при наличии инфляции на денежную единицу страны (рубль, доллар и т.д.) можно купить всё меньше и меньше товаров и услуг. Это явление называют падением покупательной способности денег.

Современный рынок несовершенной конкуренции нуждается в определённом государственном регулировании, поскольку для него характерны явления затяжной нестабильности, дисбаланса между совокупным спросом и совокупным предложением, диспропорции воспроизводства в различных сферах рыночного хозяйства. Такие проявления современного рынка и являются основными глубинными причинами инфляции, поскольку устранение факторов дестабилизации экономики требует значительных усилий государственных регулирующих органов и достаточно времени.

На данный момент инфляция является особенной проблемой для многих экономически развитых стран. Из-за видоизменения характера данного процесса, а именно переход от локальности и периодичности к повсеместности и хронологичности, обострились и сами последствия в финансово-денежной системе и в целом инфляция оказывает негативные последствия на все сферы жизнедеятельности: усиление социального неравенства, а в следствие этого и социальных конфликтов. Наибольшую опасность инфляция представляет для людей с фиксированными доходами, так как денежные средства в основном сосредоточены в кредитных учреждениях, они играют основную роль: обесценивание вложенных накоплений и в целом денежных средств в совокупности с понижением реальной стоимости имущества являются отрицательными последствиями. При этом выгодна инфляция для тех, кто получает займы в кредитных учреждениях, банкам, выплачивающим низкие проценты по вкладам. В долгосрочном периоде стагнация экономики протекает с более гибкими ценами, но при этом становится сложнее применять меры по предотвращению более глубокого кризиса. Целью государственного регулирования рыночной экономики является поддержка уровня полной занятости исключая инфляцию.

Инфляция способствует росту цен, благодаря чему увеличивается прибыль для бизнесменов и падают реальные доходы среднего класса. В целом данный процесс негативно влияет на социальную сферу, порождая социальное неравенство в следствии неравномерного распределения доходов между наемными работниками и предпринимателями. Так же в опасности находятся сбережения пенсионеров, которые порой живут только на текущие средства, в ходе процесса обесценивания денег данная категория находится в зоне риска, поскольку средства могут обесцениться. Кроме того, стагнация экономики приводит к обострению общественных противоречий, увеличению массового эгоизма. Последствиями являются особая общественная, а также общественно-политическая непостоянность в мире, которые зачастую завершаются неистовыми потрясениями, в следствии чего вводятся жесточенные меры.

Еще обширнее спектр отрицательных результатов стагнации экономики в финансовой области. Она оказывает значительное влияние на производство, продажу товаров и услуг, денежно-кредитную систему, муниципальные капиталы, денежную концепцию также на платежное равновесие государства.

Стагнация экономики дестимулирует капиталовложения: трейдеру трудно дать оценку результативности собственных инвестиций, возникает трудность управления последствиями инфляции. Существует прямая зависимость между уровнем инфляции и финансированием воспроизводства, что противоречит логике простого воспроизводства. Стагнация экономики сдерживает динамичность предпринимательства. Здесь необходимо понимать, что для предпринимательства инфляция является налогами. Также данный экономический процесс оказывает огромное влияние на сберегательную склонность физических и юридических лиц, поскольку при инфляции понижается процент по вкладам, при этом еще учитывается специфика функционирования банков. Положительных итогов, конечно, мало, но, в первую очередь, необходимо определить масштабы дальнейших последствий, так как многочисленные экономики благополучно формировались при умеренной стагнации экономики.

Инфляция способствует увеличению спроса на товары и услуги. Потенциальный вкладчик, предполагая, что накопления лишены смысла, станет стараться вложить денежные средства в приобретение товаров. Кроме того, повышается спрос на кредиты: выплаты для заемщиков по высоким процентам в психологическом аспекте даются легче, так как товар, который будет приобретён в кредит, в номинальной стоимости будет дорожать. Также в данном случае стагнация экономики способствует росту производства.

Инфляция способствует смягчению социальных последствий изменения ценовой структуры. Внедрение новейших технологий кардинальным образом изменяет структуру спроса на продукцию смежных отраслей.

Динамика уровня инфляции представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Динамика уровня инфляции

Год	<u>Янв</u>	<u>Фев</u>	Мар	<u>Апр</u>	Май	<u>Июн</u>	<u>Июл</u>	<u>Авг</u>	Сен	<u>Окт</u>	Ноя	Дек	Всего
2020	2.42	2.31											0.73
2019	5.00	5.24	5.27	5.17	5.13	4.66	4.59	4.33	3.99	3.77	3.54	3.05	3.05
2018	2.21	2.20	2.36	2.41	2.42	2.30	2.50	3.07	3.39	3.55	3.83	4.27	4.27
2017	5.02	4.59	4.25	4.13	4.09	4.35	3.86	3.29	2.96	2.73	2.50	2.52	2.52
2016	9.77	8.06	7.26	7.24	7.30	7.48	7.21	6.84	6.42	6.09	5.76	5.38	5.38
2015	14.97	16.71	16.93	16.42	15.78	15.29	15.64	15.77	15.68	15.59	14.98	12.91	12.91
2014	6.05	6.20	6.92	7.33	7.59	7.80	7.45	7.56	8.03	8.30	9.07	11.36	11.36
2013	7.07	7.28	7.02	7.23	7.38	6.88	6.45	6.49	6.13	6.25	6.48	6.45	6.45
2012	4.16	3.74	3.70	3.57	3.61	4.30	5.59	5.95	6.58	6.55	6.47	6.58	6.58
2011	9.56	9.47	9.46	9.61	9.59	9.42	9.01	8.16	7.21	7.19	6.78	6.10	6.10
2010	8.02	7.18	6.46	6.04	5.97	5.74	5.46	6.04	6.96	7.50	8.06	8.78	8.78
2009	13.35	13.85	13.98	13.16	12.28	11.87	12.01	11.60	10.69	9.69	9.10	8.80	8.80
2008	12.56	12.66	13.35	14.30	15.12	15.14	14.73	15.04	15.05	14.23	13.78	13.28	13.28
2007	8.20	7.61	7.37	7.60	7.76	8.48	8.70	8.59	9.35	10.83	11.49	11.87	11.87

В феврале инфляция в России замедлилась до 2,3% в годовом выражении. По итогам января она была чуть выше – 2,4%.

В месячном выражении потребительские цены выросли в феврале на 0,3%, в январе – на 0,4%. В марте Минэкономразвития ожидает месячную инфляцию на уровне 0,3–0,4%, что соответствует диапазону 2,3–2,4% в годовом выражении [1, 2].

Минэкономразвитие не исключило ускорения инфляции из-за ослабления рубля.

Обращая внимание на вышесказанное и учитывая наблюдаемую изменчивость на денежно-кредитном рынке, можно сделать вывод, что стагнация экономики в годовом исчислении будет выше, чем прогнозировалось ранее.

Минэкономразвитие прогнозировало инфляцию на конец 2020 года на уровне 3%. Владимир Тихомиров главный экономист финансовой группы брокеркредитсервис предполагает, что нестабильная ситуация, которая возникла после падения цен на нефть и пандемии COVID-19 может стать следствием 4,3% годовой инфляции в России. Экономист

акцентирует внимание на то, что индексация потребительских цен будет сдерживаться внутренним спросом, то есть политика, изначально направленная на ускорение роста, будет замещена на антикризисную. Следовательно, Российская Федерация в денежной политике может повысить ставки и привлечь потенциальные валютные вложения [3].

Управление инфляцией представляет собой важнейшую задачу денежно-кредитной и в целом экономической политики. Необходимо учитывать многосложный, многофакторный характер стагнации экономики. В ее основе лежат не только монетарные, но и иные факторы. На ряду с сокращением государственных затрат, постепенным сжатием валютной эмиссии также необходимо провести дополнительный ряд мер антиинфляционной политики, среди которых: ослабление инфляционного воздействия на экономику под влиянием перелива иностранного капитала, совершенствование налоговой системы, создание рыночной инфраструктуры, стимулирование прироста инвестируемых сбережений, установление жёстких лимитов на ежегодный прирост денежной массы, что позволит контролировать уровень инфляции, стабилизировать и стимулировать производство.

Список литературы

1. Минэкономики не исключило ускорения инфляции из-за ослабления рубля [Электронный ресурс]
Режим доступа: <https://www.rbc.ru/economics/10/03/2020/5e675d5f9a79475965d3aed8>
(Дата обращения: 22.03.2020)
2. Росстат [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.gks.ru/> (Дата обращения: 22.03.2020)
3. Какой будет инфляция в России в 2020 году [Электронный ресурс]
<https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2019/12/16/818802-kakoi-budet-inflyatsiya> (Дата обращения: 22.03.2020)

ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ МЕТОДИК ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО БАНКРОТСТВА

Сапрыкина А.С., студентка 4 курса

Полякова Е.В., доцент кафедры ЭУиОП,

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

В статье рассмотрены наиболее перспективные методы, позволяющие оценить риски потенциального банкротства хозяйствующих субъектов, используемые в отечественной и зарубежной аналитической практике.

Ключевые слова: банкротство, финансовые коэффициенты, адаптивные модели.

Многочисленные исследования в области банкротства как самостоятельной экономической категории, отражены в трудах как отечественных, так и зарубежных ученых.

К настоящему моменту разработано огромное количество математических и эконометрических моделей, с различной точностью позволяющих выявить и оценить нежелательные тенденции в развитии предприятия [1].

Наиболее известными из них являются модели Э. Альтмана, Р. Таффлера, У. Бивера, Д. Фулмера, Р. Лиса. Российские исследователи попытались адаптировать модели зарубежных ученых к реалиям нашей страны. Наиболее известными из них являются модели О.П. Зайцевой, Р.С. Сайфуллиной и Г.Г. Кадыкова, и четырехфакторная R-модель Иркутской государственной экономической академии. Интерес к разработке или адаптации моделей прогнозирования банкротства свидетельствует об актуальности проблемы диагностики банкротства на современном этапе [2].

Выработка и принятие управленческих решений, позволяющих предотвратить банкротство коммерческой организации должны основываться на мониторинге и диагностике возможной платежной несостоятельности субъекта хозяйствования.

Часть из них - базируется на методах статистической обработки экономической информации и дискриминантного анализа. В этих моделях реализован количественный подход к оценке, базирующийся на анализе финансовых коэффициентов.

Такой подход использован в моделях Э. Альтмана, У. Бивера, Р. Лиса, Г. Тисшоу, Р. Таффлера, Д. Чессера и др. [3].

Так, многие российские ученые в своих трудах пытаются адаптировать зарубежные методики к современным реалиям нашей страны, учитывая ее политические, экономические и социальные особенности. Также с недавнего времени большую популярность обрели работы, изучающие отраслевую специфику предприятий в вопросе прогнозирования вероятности банкротства, среди которых исследования Е.А. Федоровой, Е.В. Гиленко, С.Е. Довженко, Б.Б. Демешева, А.С. Тихоновой.

Признаки банкротства при многокритериальном подходе делят на две группы.

К первой группе относят показатели, свидетельствующие о возможных финансовых затруднениях и вероятности банкротства в недалеком будущем, таких как хронический спад производства, наличие просроченных обязательств, высокая доля заемного капитала, замедление оборачиваемости капитала.

Во вторую группу входят показатели, неблагоприятные значения которых не дают основания рассматривать текущее финансовое состояние как критическое, но сигнализируют о возможности резкого его ухудшения в будущем при непринятии действенных мер [4].

На практике для определения характера несостоятельности предприятия и оценки вероятности угрозы банкротства все методики, как правило, рассматривают с учетом двух подходов:

- качественный подход – анализ жизнеспособности предприятия, то есть анализ состояния отдельных функциональных подсистем управления (маркетинг, производство, кадры, финансы и др.);

- количественный подход – оценка финансового «здоровья», то есть диагностика конкретных финансовых параметров и их соотношений (расчет финансовых коэффициентов) [5].

Наиболее часто применяемым на практике методом прогнозирования банкротства предприятия является дискриминантный анализ. Самыми известными методами диагностики банкротства, основанными на построении дискриминантной функции, являются:

- пятифакторная модель У. Бивера;
- модели оценки вероятности банкротства на основе Z-критерия Э. Альтмана;
- модель оценки финансового состояния Р. Лиса;
- модель Г. Спрингейта;
- прогнозная модель Р. Таффлера [6].

Зарубежный опыт прогнозирования банкротства базируется на интегральных показателях, сформированных факторными моделями. Среди множества моделей в составе данного метода можно выделить наиболее распространенные четырех – и пятифакторные модели [4].

Сравнительная характеристика основных российских и зарубежных моделей оценки вероятности банкротства, представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристика основных российских и зарубежных моделей оценки вероятности банкротства предприятия.

№ п.п	Наименование модели	Формула расчета	Значение результативного показателя
1	2	3	4
1	Модель Э. Альтмана	$Z = 0,717X1 + 0,847X2 + 3,107X3 + 0,420X4 + 0,998X5$, где X1-оборотный капитал /активы предприятия; X2-нераспределенная прибыль /активы предприятия; X3-прибыль до налогообложения / активы предприятия; X4-собственный капитал /сумма обязательств; X5-выручка/активы предприятия.	$Z < 1,81$ –вероятность банкротства составляет от 80 до 100%; $Z = 1,81-2,77$ –средняя вероятность краха компании от 35 до 50%; $Z = 2,77-2,99$ –вероятность банкротства не велика от 15 до 20%; $Z > 2,99$ – ситуация на предприятии стабильна
2	Модель Р. Таффлер и Г. Тишоу	$Z = 0,53 X1 + 0,13X2 + 0,18X3 + 0,16X4$, где X1-прибыль от реализации / краткосрочные обязательства; X2-оборотные активы / сумма обязательств; X3-краткосрочные обязательства / сумма активов; X4-выручка от реализации / сумма активов.	$Z > 0,3$ – малая вероятность банкротства; $Z < 0,2$ – высокая вероятность банкротства.
3	Модель Г. Спрингейта	$Z = 1,03K1 + 3,07K2 + 0,66K3 + 0,4K4$, где K1- оборотный капитал / сумма активов; K2-прибыль до налогообложения и процентов к уплате / сумма активов; K3-прибыли до налогообложения / краткосрочные обязательства; K4-выручка /сумма активов.	Если $Z < 0,862$, банкротство предприятия вероятно, при значении $Z > 0,862$ – банкротство маловероятно
4	Модель Р. Лиса	$Z = 0.063K1 + 0.092K2 + 0.057K3 + 0.001K4$, где K1- оборотный капитал / сумма активов; K2- прибыль от реализации / сумме активов; K3-нераспределенная прибыли / сумма активов; K4- собственный оборотный капитал / заемный капитал.	Предельное значение результативного показателя модели Р. Лиса составляет $Z = 0.037$. Если $Z < 0.037$ - банкротство компании очень вероятно. Если $Z > 0.037$ - предприятие финансово устойчивое

5	Модель ИГЭА	$R = 8,38X_1 + X_2 + 0,054X_3 + 0,63X_4$ где, X_1 -чистый оборотный капитал/активы X_2 -чистая прибыль/ собственный капитал X_3 - чистый доход/валюта баланса X_4 - чистая прибыль/суммарные затраты	максимальная вероятность банкротства (90 – 100%) при $R < 0$; –высокая вероятность банкротства (60 – 80%) при $0 \leq R < 0,18$; –средняя вероятность банкротства (35 – 50%) при $0,18 \leq R < 0,32$; –низкая вероятность банкротства (15 – 20%) при $0,32 \leq R < 0,42$; –вероятность банкротства минимальная (до 10%) при $R > 0,42$.
6	Модель О.П. Зайцевой	$Z_{\text{факт}} = 0,25X_1 + 0,1X_2 + 0,2X_3 + 0,25X_4 + 0,1X_5 + 0,1X_6$, где X_1 - прибыль до налогообложения/ X_2 -кредиторская задолженность/ дебиторская задолженность X_3 - краткосрочные обязательства /наиболее ликвидные активы X_4 -прибыль до налогообложения/ выручка X_5 -заемный капитал / собственный капитал X_6 -активы / выручка.	Если $Z_{\text{факт}} > Z_{\text{норматив}}$, то высока вероятность банкротства предприятия. Если наоборот, то риск банкротства незначительный. $Z_{\text{норматив}} = 1.57 + 0.1 \times X_6$ прошлого года

Наиболее популярной и широко распространённой считается пятифакторная модель Э. Альтмана. В 1983 году Альтман предложил модель для частных компаний, не размещающих свои акции на фондовом рынке. Точность такой модели составляет до 70 %.

Британские ученые Р. Таффлер и Г. Тишоу предложили четырехфакторную модель Z-счета. Модель отражает состояние платежеспособности кризисных компаний и их коэффициенты, таких как прибыльность, соответствие оборотного капитала, финансовый риск и ликвидность.

Модель М. Спрингейта считается наиболее молодой. Эта модель была построена канадским ученым Гордоном Спрингейтом в 1978 году на основе модели Альтмана. В процессе создания модели с 19 финансовыми коэффициентами, которые считались лучшими, в окончательном варианте осталось только четыре. Точность данной модели является достаточно высокой и составляет более 90%. Модель Спрингейта более объективно отражает финансовое состояние. Это объясняется тем, что Альтман выводил дискриминантную функцию по показателям предприятий 50–60-х годов, к тому же она ориентирована на использование для крупных компаний и корпораций, а модель Спрингейта не накладывает таких ограничений, и разработана она позже с учетом и устранением определенных недостатков модели Альтмана [стр.39,шальнева].

Модель Рапопорта - Лиса была разработана для предприятий Великобритании в 1972 году. Это одна из первых европейских моделей созданная после модели американца Э. Альтмана.

Модель Лиса можно считать адаптационной, так как она основана на тех же коэффициентах, что и у Э. Альтмана (кроме отношения стоимости акций к величине обязательств).

Одной из первых наиболее точных отечественных моделей прогнозирования банкротства является методика Давыдовой — Беликова, разработанная в Иркутской государственной экономической академии в 1998 году.

Методика была разработана на основе данных российского рынка. По заверениям создателей, ее точность приближена к 80 %.

Достаточно «молодым» методом, создаваемым для применения в практике российских предприятий, является шестифакторная модель, предложенная профессором О.П. Зайцевой. Особенностью данной модели является вычисление фактического комплексного коэффициента, полученное значение которого необходимо сопоставить с нормативным [7].

На сегодняшний день зарубежными и российскими учеными предлагается множество разнообразных методов и моделей оценки вероятности банкротства. Однако, не смотря на многообразие этих моделей, не существует универсальной и единственно верной, которая могла бы достоверно спрогнозировать вероятность наступления банкротства.

При проведении расчетов по всем моделям прогнозирования для одного и того же предприятия каждая модель выдает разные результаты. К примеру, модель Зайцевой может указывать на высокую вероятность банкротства, в то время как модель Р. Лиса указывать на финансовую устойчивость предприятия.

Наступлению банкротства предшествует ухудшение финансового состояния, которое должно быть вовремя выявлено при помощи прогнозных моделей, адаптированных к российским экономическим условиям ведения хозяйствующей деятельности. Результаты такого анализа позволяют выявить проблемные зоны в деятельности предприятия, разработать мероприятия по восстановлению платежеспособности. Применение российских моделей прогнозирования банкротства позволяет отечественным компаниям вовремя выявлять проблемные места в деятельности и устранять их в целях недопущения возникновения банкротства.

Список литературы

1. Федорова Е.А., Федоров Ф.Ю., Хрустова Л.Е. Прогнозирование банкротства на примере отраслей строительства, промышленности, транспорта, сельского хозяйства и торговли // Текст научной статьи по специальности «Экономика и бизнес», 2016
2. Дубровина А. А. Анализ моделей прогнозирования банкротства в современных условиях // Текст научной статьи по специальности «Экономика и бизнес», 2019.
3. Еримизина М.И., Еримизина Е.Н. Методические основы оценки вероятности банкротства // Текст научной статьи по специальности «Экономика и экономические науки», 2017.
4. Демич И.Е., Буглова П.А. Сравнительный анализ методик потенциального банкротства // Текст научной статьи «Экономика и бизнес», 2018
5. Слабинская И.А., Крравченко Л.Н Прогнозирование банкротства как метод оценки экономической безопасности организаций // Текст научной статьи «Экономика и бизнес», 2017
6. Шальнева В.В, Зубкова В.И, Оценка вероятности потенциального банкротства предприятия Научный вестник: Финансы, банки, инвестиции - 2017 - №3
7. Галицкая Ю. Н., Терещенко О. О. Прогнозирование риска банкротства предприятия при помощи отечественных моделей с целью сохранения платежеспособности // Текст научной статьи по специальности «Экономика и бизнес», 2019

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

Селютина Н.В., аспирантка 1 курса

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Черная металлургия является одной из наиболее энергоемких отраслей промышленности. Характерной особенностью металлургических процессов является то, что наиболее значительная часть (до 80 %) энергетических ресурсов тратится не на процессы нагрева и отопления, а именно на реализацию различных технологий. Для металлургической промышленности индустриально развитых стран характерно неуклонное снижение удельных расходов энергии на 1т произведенной продукции примерно на 1-1,5% в год. Показатель энергопотребления в главных европейских металлургических заводах полного цикла составляет примерно 20 ГДж (около 5 Гкал) на тонну жидкой стали; причем почти 100% потребности в паре, тепле и электроэнергии могут покрываться за счет их собственной выработки. Другая особенность в развитии металлургической промышленности ведущих стран – это широкое использование передовых энергосберегающих технологий: непрерывная разливка стали (снижение удельного расхода энергии на производство стали на 20%); сухое тушение кокса; испарительное охлаждение металлургических агрегатов.

В России на долю металлургии приходится 40,4% всех энергоресурсов, используемых в промышленности, и 43,8% использования природного газа. Такое состояние с энергопотреблением в металлургии диктует необходимость целенаправленной энергосберегающей политики. Стратегические подходы связаны, как правило, с реконструкцией производства и внедрением новых энергосберегающих технологических процессов. Наибольшие резервы экономии энергоресурсов в металлургии заключены в реализации следующих задач[1] :

1. Комплексное использование сырья для снижения затрат в горнодобывающем переделе.
2. Более широкое использование техногенных ресурсов, в первую очередь, отходов.
3. Повышение качества металла (установка агрегатов «печь-ковш», вакууматоров).
4. Дальнейшее увеличение производства проката с улучшенными прочностными и защитными свойствами.
5. Более полное использование ресурсов лома и вторичного сырья.
6. Перевод существующих заводских котельных на комбинированную выработку тепловой и электрической энергии.
7. Снижение тепловых потерь.
8. Использование тепла охлаждения агломерата в технологическом процессе.
9. Выплавка стали кислородно-конвертерным и электросталеплавильным способами.
10. увеличение объема непрерывной разливки стали.

При этом основными направлениями повышения энергоэффективности в металлургии являются:

- разработка и выбор наименее энергоемкой до конечного продукта технологической цепочки;
- экономия наиболее дефицитных видов топлива и электроэнергии;
- интенсификация тепловой работы и теплообмена;
- улучшение экологической обстановки и условий труда.

Повышение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) на предприятиях черной металлургии в современных условиях является одним из главных направлений выживания. Черная металлургия - одна из наиболее энергоемких отраслей промышленности. Доля затрат на ТЭР в общих заводских затратах на производство продукции составляет более 30 %. Наиболее крупными потребителями топлива на производствах являются доменные и прокатные производства. К электроемким производствам

относятся - электросталеплавильные производства, кислородные станции, а основные потребители теплоты — коксохимическое производство[2].

Высокая энергоемкость металлургических производств при постоянном росте цен на ТЭР ставит на одно из первых мест проблемы энергоресурсосбережения. Потенциал энергосбережения в этой отрасли достигает 30 %.

Наиболее полное решение вопросов, связанных с оптимизацией структуры энергетического хозяйства промышленных объектов, дает системный подход в его классическом понимании. Рассмотрение энергохозяйства в качестве сложной системы, оптимизация работы каждого элемента и учет их влияния на работу объекта в целом могут дать значимый результат, особенно на реконструируемых и проектируемых объектах. Однако такие этапы решения задачи оптимизации как получение корректной исходной информации для составления моделей всех элементов системы, разработка программ для ЭВМ, увязка частных решений требуют значительных затрат времени. Сами модели часто теряют смысл при изменении внешних факторов, особенно, в современной экономической ситуации.

Особенность потенциала энергосбережения на металлургических предприятиях заключается в том, что на сегодняшний момент времени существует значительный моральный и физический износ основного энерготехнологического оборудования и наблюдается существенная неритмичность работы металлургических комбинатов, связанная с особенностью современного рынка продукции. Эти два фактора вместе с проблемой системы учета и контроля за расходом ТЭР, требующей коренного улучшения на всех уровнях производства, в основном определяют значительную часть нерациональных потерь ТЭР на производстве (до 70 % от потенциала энергосбережения).

Кроме этого для металлургических заводов вопросы энергосбережения являются одним из основных направлений для снижения издержек производства и повышения конкурентоспособности их продукции на рынке[1].

Для решения этих задач необходимо иметь стратегию развития предприятия, неразрывно связанную с основными направлениями энерго- и ресурсосбережения. Названные факторы являются основой формирования концептуальных положений энергосбережения на предприятиях черной металлургии, которые бы соответствовали современному состоянию отрасли в целом. Ниже приведены материалы энергетического обследования одного из металлургических предприятий России, на примере которого представлены возможные варианты по снижению издержек на ТЭР. Качественное энергетическое обследование предприятия, которое, по нашему мнению, позволяет получить достаточно полную информацию о возможном повышении эффективности использования ТЭР и, как правило, оно нацелено на обеспечение руководства компании объективной информацией по фактическому использованию энергии. Кроме того, такое обследование позволяет получить дополнительную информацию, которая на предприятии, как правило, не анализируется (составить структуру энергопотребления по подразделениям; выявить основные факторы, влияющие на потребление энергии; определить потери ТЭР; оценить эффективность работы наиболее энергоемких установок и др.). Причем такая информация собирается не только по показаниям приборов, но и, что достаточно важно, по результатам собеседования с главными специалистами, инженерами и рабочими технологических служб и служб главного энергетика. Использование этой информации позволяет получить объективную картину по расходу ТЭР и разработать эффективную программу энергосбережения. Примерная структура финансовых затрат на ТЭР металлургического предприятия представлена на рис. 1.

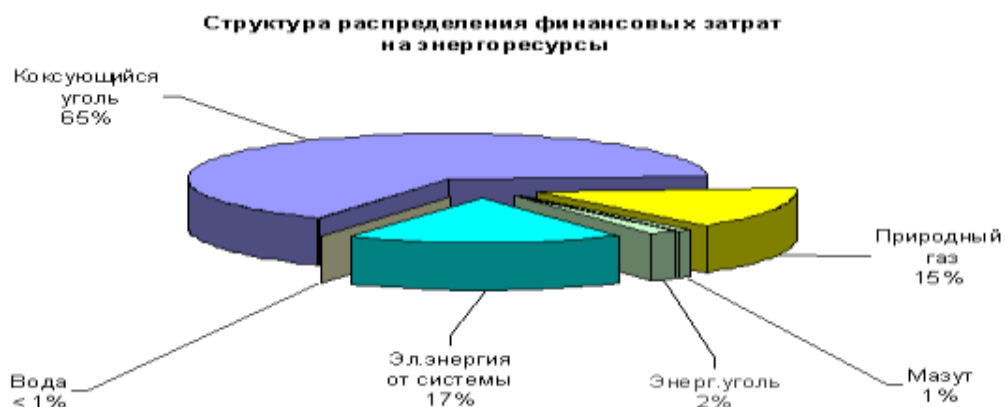


Рисунок 1 - Структура распределения финансовых затрат на топливо-энергетические ресурсы металлургического предприятия

Доля затрат на топливо-энергетические ресурсы в стоимости продукции составляет ~39 % (с учетом стоимости коксующегося угля). Энергетические затраты на аналогичных металлургических предприятиях Европейского союза – (18 ÷ 22 %). Структура энергопотребления в условиях предприятия представлена на рис. 2.

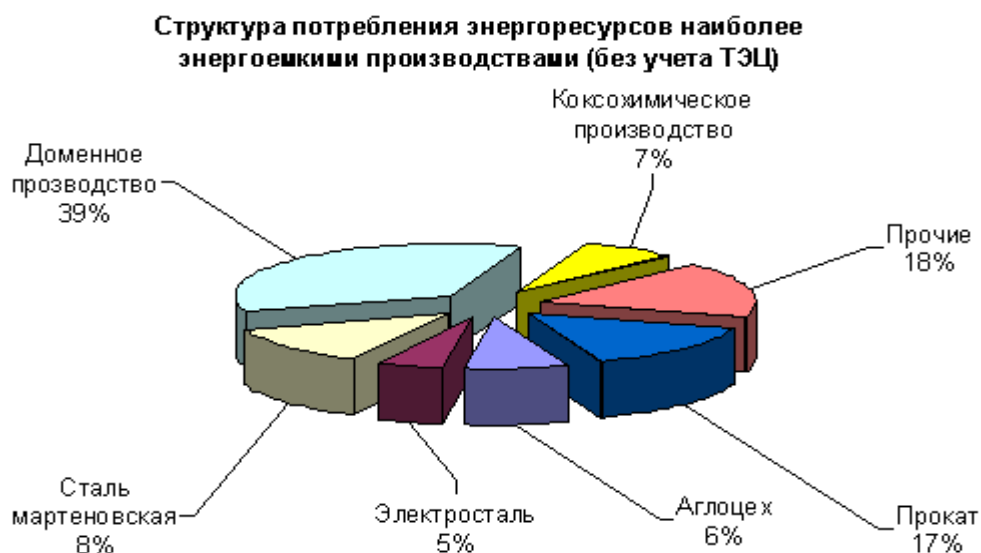


Рисунок 2 - Структура энергопотребления в условиях металлургического предприятия

Единым показателем энергопотребления для металлургических производств (энергоемкость) принят расход ТЭР в Гкал (ГДж) на тонну произведенной стали (Гкал/тс, ГДж/тс), который для обследуемого предприятия составил - $\mathcal{E} = 9,14$ Гкал/тс (38,3 ГДж/тс). Например, энергоемкость на ММК - $\mathcal{E} = 7$ Гкал/тс, а для одного из заводов Японии - $\mathcal{E} = 5,5$ Гкал/тс. Величина энергоемкости для современных зарубежных предприятий составляет (4 ÷ 5) Гкал/тс. Распределение основных ТЭР на предприятии представлено на рисунках 3, 4, 5. [2].

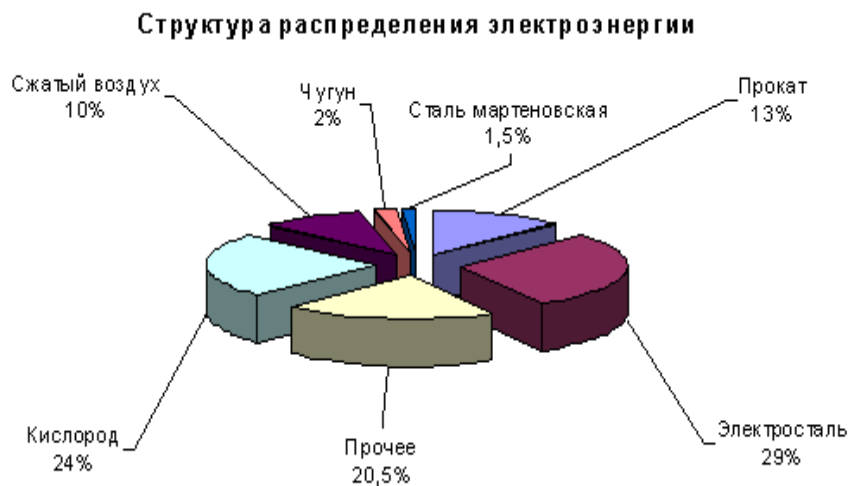


Рисунок 3- Структура распределения электроэнергии

Структура потребления котельно-печного топлива основными производствами (с учетом ТЭЦ-ПВС)

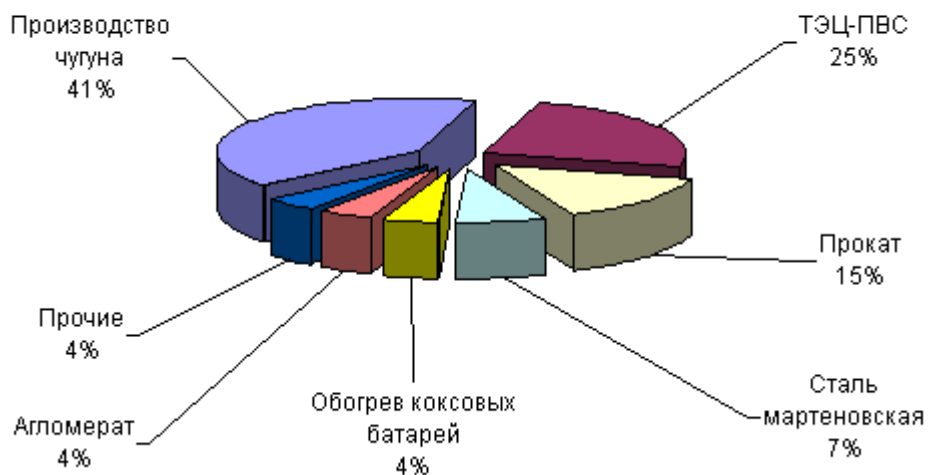


Рисунок 4 - Структура потребления котельно-печного топлива основными производствами

Расход пара на технологию основными цехами

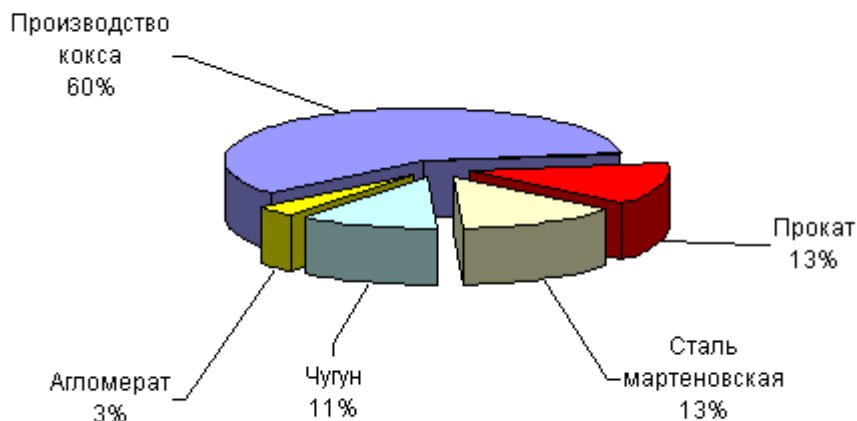


Рисунок 5 - Расход пара на технологию основными цехами

Удельные расходы электроэнергии на основные виды продукции составляют:

Таблица 1 - Удельные расходы электроэнергии на основные виды продукции

Продукция	Производство	Предприятие 1	Предприятие 2
Чугун	15 кВт·ч/т	12,9	10÷30
Сталь маргеновская	11 кВт·ч/т	14,4	10÷15
Электросталь	727 кВт·ч/т	723	680
Прокат	94 кВт·ч/т	115	—
Кокс	47 кВт·ч/т	—	40
Кислород	690 кВт·ч/тыс. м ³	523	490
Сжатый воздух	150 кВт·ч/ тыс. м ³	101	—
Агломерат	37 кВт·ч/т	37,7	50

Таблица 2 - Удельные расходы котельно-печного топлива

Продукция	Производство	Предприятие 1	Предприятие 2
Кокс	103 кг у. т./т	—	85
Агломерат	54 кг у. т./т	66,7	70
Чугун	695 кг у. т./т	631	581
Сталь маргеновская	108 кг у. т./т	138	134
Прокат	234 кг у. т./т	125	122

Таблица 3 - Удельные расходы тепловой энергии (пар)

Продукция	Производство	Предприятие 1	Предприятие 2
Кокс	46 кг у. т./т	32	5,7
Агломерат	1,4 кг у. т./т	—	8
Чугун	6,6 кг у. т./т	8	8
Сталь маргеновская	6,7 кг у. т./т	4,4	—
Прокат	7 кг у. т./т	9,8	—

Таблица 4 - Удельный расход энергии на единицу продукции (Мкал/т) по переделам для ряда металлургических производств составляет [2]:

Продукция	Стандарт ЕС	Россия	Предприятие
Кокс	— 600	744	1300
Чугун	— 3646	4327	3860
Сталь ККЦ	— 133	462	260
Сталь маргеновская	— —	1302	560
Прокат из МНЛЗ	— 702	889	640
из слитков	— 1007	1194	1660

Выявленный в результате энергетического обследования потенциал энергосбережения составил (табл.5.)

Таблица 5 - Потенциал энергосбережения

	электроэнергия		21,7 %
	топливо		5,2 %
	теплота		11,0 %

Резервы экономии ТЭР составляют ~ 30 % от стоимости годового потребления энергоресурсов. Реализация указанного потенциала возможна в рамках разработанной

комплексной программы энергосбережения. Основными концептуальными положениями повышения энергоэффективности и рационального использования материальных ресурсов в металлургии на переходный период можно считать: осуществление комплекса организационно-технических мероприятий, наведение порядка (совершенствование управления) - это коренное улучшение системы учета и контроля расхода ТЭР на всех уровнях производства (более полный мониторинг энергопотребления), координация действий различных служб и производств, бóльшая частота профилактических ремонтов оборудования, повышение уровня подготовки специалистов и т.п.[2].

Реализация этих мер, как правило, малозатратна и окупается достаточно быстро, поэтому их осуществление является первоочередной задачей.

- ремонт, наладка и замена оборудования;
- в первую очередь следует осуществить работы по изоляции паропроводов, автоматизации процессов сжигания топлива, модернизации и реконструкции основного энергоемкого оборудования, достижению номинальной производительности и т.п;
- повышение уровня утилизации вторичных энергоресурсов (ВЭР).
- использование и внедрение новых высокоэффективных энергосберегающих технологий и оборудования. Это наиболее дорогая часть проектов, связанная со значительными инвестициями.

Для осуществления мероприятий по совершенствованию системы управления энергетическим хозяйством, необходимо предусмотреть создание центра энергосбережения (энергобюро) на предприятиях, основная цель которого энергетический менеджмент и целевой энергетический мониторинг, направленный на сокращение нерациональных потерь ТЭР и повышение энергоэффективности производства.

В настоящее время большинство предприятий имеют лишь службу главного энергетика (отдел, управление), которая занимается в основном текущими вопросами надежного функционирования энергохозяйства.

Наличие большого числа неиспользуемых вторичных энергоресурсов, сложного энерготехнологического комплекса требуют централизованной системы учета управления и оптимизации энергопотоков с постоянным контролем и анализом энергоэффективности работы предприятия в целом и отдельных его подразделений.

Повышение уровня утилизации вторичных энерго-ресурсов.

На металлургическом предприятии с полным циклом можно выделить следующую структуру выработки и возможного использования ВЭР, [2].



Рисунок 6 - Структура выработки и использования энергоресурсов

Эффективное использование ВЭР позволяет замещать покупные ТЭР, что значительно снижает энергоемкость и себестоимость продукции. Так, например:

- использование коксового, доменного газа на собственной ТЭЦ позволяет значительно снизить до 2 ÷ 3 раз себестоимость электроэнергии и пара;
- утилизация теплоты при сухом тушении кокса (УСТК) на котлах-утилизаторах с установкой паровых турбин для выработки электроэнергии;
- предварительный подогрев угольной шихты отходящими газами позволяет снизить расход топлива на 70 Мкал на 1 т кокса;
- в доменном производстве утилизация ВЭР позволяет значительно снизить затраты ТЭР на 1 т чугуна (до 3,5 Гкал/т), уровень утилизации на сегодня составляет ~ 30 ÷ 32 %;
- в электросталеплавильном производстве удельный расход электроэнергии на (15 ÷ 30 %) выше, чем в странах ЕС, что связано с реализацией устаревшей технологии и значительными неиспользованными возможностями по энергосбережению;
- использование доменного или коксового газа в нагревательных печах прокатного производства позволяет существенно снизить расход природного газа и до 20 % снизить себестоимость продукции.

Вместе с тем, эффективное использование ВЭР требует определенной дисциплины, позволяющей планировать выход ВЭР с требуемыми параметрами, создания режимных карт потребления, согласованного и оперативного управления потоками ВЭР.

Максимальное использование ВЭР и внедрение энергосберегающих мероприятий решает одновременно экологические проблемы на предприятиях и позволяет уменьшить количество вредных выбросов в атмосферу[3].

Список литературы

1. Б.И.Никифоров, Г.В. Заславец. Энергосбережение на металлургических предприятиях.: Монография. –Магнитогорск:МГТУ.2010г.
2. Злобин, А.А. Основные концептуальные положения энергосбережения на предприятиях черной металлургии / А.А. Злобин, В.Н. Курятов, А.П. Мальцев, Г.А. Романов. - <http://www.ite-audit.ru>.
3. Вяткин, М.А. Резервы энергосбережения в промышленности / М.А. Вяткин // Энергосбережение и водоподготовка. - 2007. - № 2(46). - С. 10-14.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Сидорова Е. А., студентка 4 курса

Научный руководитель: **Ровенских М. В.**, к.э.н., доцент

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Введение. В большинстве компаний, работающих в сфере розничной торговли, пищевой промышленности, общественного питания и ряде других секторов экономики, запасы являются одним из наиболее ценных активов. Их нехватка может привести к остановке производства, невозможности своевременного и полного выполнения условий договора, недополучения доходов и прибыли компании.

С другой стороны, создавая запасы предприятие должно обеспечить их сохранность, застраховать, а в случае если они не будут проданы вовремя, их, возможно, придется реализовывать по сниженным ценам или просто уничтожить. Не следует забывать и о капитале, который вложен в запасы. Состояние запасов влияет не только на ритм работы предприятия, но и на большинство его экономических показателей.

Таким образом, управление запасами важно для предприятий любого размера. Знание того, когда нужно пополнять запасы определенных товаров, что нужно покупать или производить, какую цену платить, а также когда продавать и по какой цене, требует организации работы по управлению запасами.

Актуальность темы исследования заключается в том, что эффективное управление запасами готовой продукции в современных рыночных условиях является необходимым условием повышения эффективности бизнеса, создания, развития и реализации конкурентных преимуществ предприятия.

Результаты и их обсуждения. Конечный результат любой производственной деятельности — это готовый продукт, который может быть в виде изделия, продукта и т.д. Готовая продукция (ГП) принимается работником склада готовой продукции на основе первичной документации и помещается на склад в отведенное для нее место. ГП, выпущенная из сферы производства в сферу обращения становится для предприятия средством получения прибыли, т.е. предприятие начинает реализацию произведенной продукции.

Основной целью управления запасами готовой продукции является обеспечение ее доступности в тот момент, когда она должна быть доставлена покупателю. Поэтому для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- определить оптимальный размер заказа для своевременного пополнения запасов;
- определить время, когда нужно осуществить подачу заказа для пополнения запасов.

Для осуществления полноценной производственной и маркетинговой деятельности в компаниях созданы соответствующие положения о хранении готовой продукции, что считается достаточным условием, гарантирующим осуществление процесса реализации готовой продукции потребителям [1].

Основные причины, которые побуждают предприятия создавать запасы, представлены на рисунке 1.

Необходимость формирования запасов готовой продукции в компании для удовлетворения потребностей клиентов абсолютно неоспорима. Но каким должен быть уровень этих запасов? Здесь мы сталкиваемся одной из самых важных и в то же время самых сложных проблем в управлении запасами готовой продукции — определения величины оптимального размера запаса.

К. Маркс писал: «... ход процесса производства и воспроизводства требует, чтобы определенная масса товаров (средств производства) постоянно находилась на рынке и, таким образом, пополняла запасы» [2]. В то же время экономисты также рекомендуют: «Не вкладывайте ресурсы в ресурсы, если не уверены в их надобности в ближайшем будущем»,

поэтому основная задача управления запасами заключается в оптимизации их уровня, времени для пополнения и планирования.

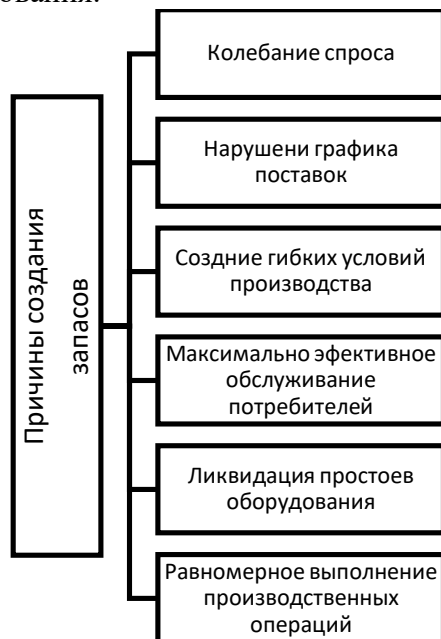


Рисунок 1 – Причины создания запасов[3]

Управление запасами готовой продукции основывается на двух параметрах: степени удовлетворения спроса (уровня сервиса) и стоимости поддержания необходимого запаса. Для предприятия, ориентированного на долгосрочное создание стоимости, первый параметр является более значимым. Зависимость степени удовлетворения спроса от стоимости запасов представлена на рис.2.

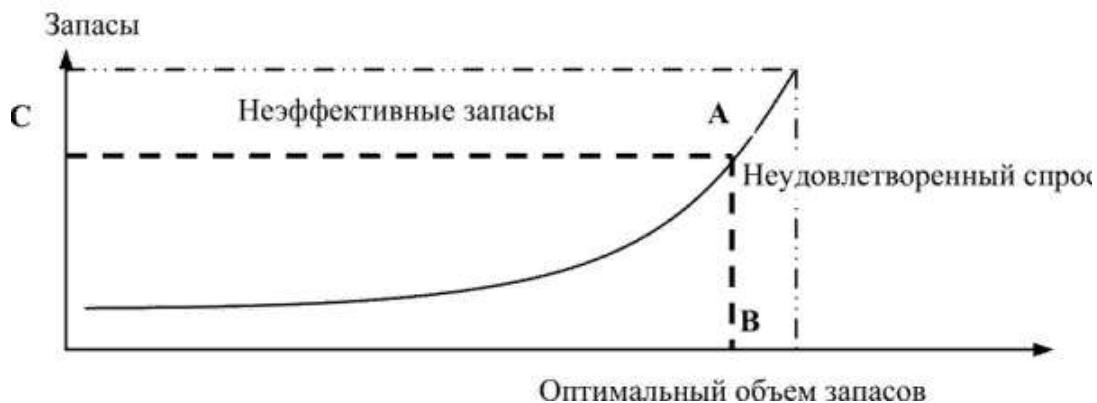


Рис.2. - Зависимость объема продаж и степени удовлетворения спроса от величины запасов[4]

Как следует из представленной зависимости, компании не выгодно стремиться к 100-процентному удовлетворению спроса, поскольку это приведет к увеличению стоимости хранения запасов готовой продукции и снижению их оборота. Оптимальный объем запасов по критерию прибыли определяется путем сравнения увеличения затрат на хранение резервов и увеличением валовой прибыли в связи с увеличением объема продаж. Пока увеличение затрат на хранение меньше, чем увеличение прибыли, выгодно увеличивать объемы запасов готовой продукции для увеличения степени удовлетворения потребителей. Если мы предположим, что объем запасов, который является оптимальным по этому критерию, соответствует точке А на графике, то неудовлетворенный спрос остается (сегмент В), для которого компания должна поддерживать дополнительные запасы (сегмент С).

В производственных условиях бесперспективными считаются как излишние, так и недостаточные запасы. В первом моменте существенные уровни запасов, формируемые на предприятиях, влекут к снижению оборачиваемости оборотных средств и вызывают у предприятий дополнительные затраты, связанные со складированием избытков продукции, отведённой для реализации. Во втором случае недостаток или отсутствие запасов готовой продукции в необходимый момент может всерьёз ухудшить отношения с покупателем и спровоцировать напряженность в организации сбытовой деятельности предприятия. Эти условия вынуждают руководство предприятий уделять особое внимание проблеме регулирования запасов готовой продукции.

На российских предприятиях основным инструментом определения обоснованных размеров запасов готовой продукции является нормирование. Оно позволяет рассчитать экономически аргументированные нормы запасов отдельных видов готовой продукции, предназначенных для реализации потребителю. Наличие этих норм позволяет предотвратить формирование избыточных запасов продукции, не требующихся для полноценной сбытовой деятельности предприятия, и устранить перспективу отвлечения оборотных средств от оборота.

Нормы запасов рассчитываются по каждому виду готовой продукции. Как правило, нормы рассчитываются на достаточно долгий период времени, если не ожидается каких-либо серьезных изменений в условиях размещения продукции на рынке. В тех случаях, когда предусматриваются значительные изменения в маркетинговой политике, нормативы должны быть скорректированы. Разработка и применение долгосрочных норм запасов готовой продукции позволяет существенно снизить сложность их определения и одновременно улучшить организацию производственной деятельности, выявить резервы и возможности для экономного использования средств.

Опыт зарубежных предприятий, показывает эффективность применения экономико-математических методов для определения оптимального уровня запаса готовой продукции. Наиболее известная и распространённая модель – модель Уилсона. В ней определяется оптимальный размер партии поставки, который позволяет минимизировать затраты на запасы: доставку, содержание, хранение. Самое сложное в этих моделях – правильно определить затраты, связанные запасами. В российской практике отсутствует необходимость раздельного учета затрат и вычленил именно затраты на запасы продукции данного вида бывает очень сложно.

Заключение. Вышеупомянутые теоретические положения по управлению запасами готовой продукции могут быть использованы для оптимизации запасов сырья и других материалов, необходимых для организации производственного процесса, а также могут стать основой для решения производственных вопросов, связанных с увеличением прибыли предприятия и созданий условий для бесперебойной работы предприятия.

Список литературы

1. Данилова, С. Ю. Оптимизация уровня запасов производства с целью повышения конкурентоспособности предприятия с непрерывным циклом производства / С. Ю. Данилова, Е. В. Пуденков // Вестник Волжского университета имени В. Н. Татищева. — Тольятти, 2019. — № 2 (28). — С. 47–52.
2. Маркс Карл. Капитал. [Электронный ресурс] URL: <https://libking.ru/books/sci-/sci-politics/156557-karl-marks-kapital.html>
3. Гаджинский, А. М. Логистика: учебник для высших учебных заведений по направлению подготовки "Экономика" / А. М. Гаджинский. - Москва: Дашков и Кс, 2013. - 420 с.
4. Чаплыгина, М.А. Ускорение оборачиваемости товарных запасов – важнейший резерв сокращения издержек обращения / М.А. Чаплыгина // Вестник БИСТ (Башкирского института социальных технологий). 2018. № 1-2 (30). С. 103-108

ФИНАНСОВЫЕ МЕТОДЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ РИСКА БАНКРОТСТВА СТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Спесивцева Ксения Андреевна, студент 4 курса
Найденова Раиса Ивановна, к.э.н., доцент

*Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал)
Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»*

Аннотация: В статье рассматриваются основные зарубежные и отечественные финансовые методы предупреждения риска банкротства предприятия.

Ключевые слова: риск банкротства, прогнозирование банкротства, финансовый анализ, модели, финансовые методы.

Функционируя в условиях современной экономики, предприятия становятся все более уязвимыми и подвергаются высоким рискам. Факторы нестабильной внешней среды обуславливают необходимость формирования механизма, осуществляющего своевременную оценку и профилактику риска банкротства. Этот факт подчеркивает актуальность данной работы и необходимость систематического прогнозирования риска банкротства.

Объектом, ставшим основой исследования, выступает АО «КМАПЖС» – предприятие строительной отрасли, специфической особенностью которой является продолжительность операционного цикла, в связи с которой период времени между вложением средств, необходимых для осуществления строительной деятельности, и получением прибыли значительно высок. В связи с этим предприятию особенно важно своевременно выявлять возможность возникновения кризисной ситуации и принимать меры по ее предотвращению.

В зарубежной и российской практике существуют различные подходы к прогнозированию банкротства. Наиболее популярными среди них являются количественные методы, основные из которых были рассмотрены нами с учетом возможности применения для предприятий строительной отрасли.

Наиболее известной моделью, по мнению И.А. Ревякиной, выступает модель американского экономиста Э. Альтмана (1983 г.), подходящая для прогнозирования риска банкротства предприятий, акции которых не котируются на биржевом рынке.

Усовершенствованная пятифакторная Z-модель Альтмана имеет вид:

$$Z = 0,717 * X_1 + 0,847 * X_2 + 3,107 * X_3 + 0,42 * X_4 + 0,995 * X_5 \quad (1)$$

где: X_1 – отношение оборотного капитала к валюте баланса, X_2 – отношение чистой прибыли к валюте баланса, X_3 – отношение прибыли до налогообложения к валюте баланса, X_4 – отношение балансовой стоимости собственного капитала к балансовой стоимости всех обязательств, X_5 – отношение выручки к валюте баланса.

В результате множества проведенных расчетов Э. Альтман установил, что значение $Z > 2,90$ свидетельствует об устойчивости финансового состояния предприятия, Z в пределах от 1,23 до 2,90 демонстрирует 20-50% вероятность риска банкротства, а значение $Z < 1,23$ сигнализирует о вероятности риска банкротства, составляющей более 80%

Данная модель позволяет определить банкротство с точностью 95% через 1 год и с точностью 83% через 2 года, что доказывает надежность подобного прогноза [1].

Модель прогнозирования банкротства Р. Таффлера и Г. Тишоу была разработана в Великобритании в 1977 г. на основе данных предприятий промышленной и строительной отраслей, а затем авторы стали применять ее и для других видов предприятий [2].

Согласно исследованиям О.Е. Бехтиной, модель Таффлера выглядит следующим образом:

$$Z = 0,53 * X_1 + 0,13 * X_2 + 0,18 * X_3 + 0,16 * X_4 \quad (2)$$

где: X_1 – отношение прибыли от продаж к сумме текущих обязательств, X_2 – отношение оборотных активов к общей сумме обязательств, X_3 – отношение суммы текущих обязательств к валюте баланса, X_4 – отношение выручки к валюте баланса.

Риск банкротства определяется следующим образом:

- 1) $Z > 0,3$ – «зеленая зона», в которой нет угрозы риска банкротства;
- 2) $0,2 < Z < 0,3$ – «серая зона», характеризующаяся неопределенностью;
- 3) $Z < 0,2$ – «красная зона», где вероятность риска банкротства высока [3].

Модель прогнозирования банкротства Р. Лиса, разработанная в 1972 г. для предприятий Великобритании, является одной из первых европейских моделей, созданных после модели американского автора Э. Альтмана. Имеет следующий вид:

$$Z = 0,063 * X_1 + 0,092 * X_2 + 0,057 * X_3 + 0,001 * X_4 \quad (3)$$

где: X_1 – отношение оборотного капитала к валюте баланса, X_2 – отношение прибыли до налогообложения к валюте баланса, X_3 – отношение нераспределенной прибыли к валюте баланса, X_4 – отношение собственного капитала к обязательствам.

Р. Лис установил пороговое значение норматива, равное 0,037, в связи с чем в случае превышения результирующего показателя Z над данным нормативом можно судить об устойчивости финансового положения предприятия [4].

Наиболее известной отечественной моделью прогнозирования риска банкротства предприятий является модель, разработанная в 1998 г. учеными Иркутской государственной экономической академии и являющаяся наиболее приемлемой для российских организаций, поскольку не имеет недостатков, свойственных иностранным разработкам. Кроме того, главное достоинство данной модели, по мнению А.С. Комзарева, заключается в способности определить риск банкротства предприятия за три квартала с точностью до 81%.

Формула расчета модели ИГЭА выглядит следующим образом:

$$R = 8,38 * X_1 + X_2 + 0,054 * X_3 + 0,63 * X_4 \quad (4)$$

где: X_1 – отношение оборотного капитала к валюте баланса, X_2 – отношение чистой прибыли к собственному капиталу, X_3 – отношение выручки к валюте баланса, X_4 – отношение чистой прибыли к себестоимости.

Вероятность риска банкротства определяется в соответствии с таблицей 1 [5].

Таблица 1 – Вероятность банкротства предприятия, согласно модели ИГЭА

Значение R	Риск банкротства, %
Менее 0	Максимальный – 90-100%
0-0,18	Высокий – 60-80%
0,1-0,32	Средний – 35-50%
0,32-0,42	Низкий – 15-20%
Более 0,42	Минимальный – до 10%

Одной из первых отечественных моделей прогнозирования банкротства выступает модель О.П. Зайцевой, имеющая следующий вид:

$$K_{\text{факт}} = 0,25 * K_1 + 0,1 * K_2 + 0,2 * K_3 + 0,25 * K_4 + 0,1 * K_5 + 0,1 * K_6 \quad (5)$$

где: K_1 – отношение прибыли до налогообложения к собственному капиталу, K_2 – отношение кредиторской задолженности к дебиторской, K_3 – отношение текущих обязательств к наиболее ликвидным активам, K_4 – отношение прибыли до налогообложения к выручке, K_5 – отношение заемного капитала к собственному, K_6 – отношение валюты баланса к выручке.

Для определения риска банкротства предприятия необходимо произвести сравнение фактического показателя ($K_{\text{факт}}$) с нормативным ($K_{\text{норматив}}$), который рассчитывается по формуле:

$$K_{\text{норматив}} = 1,57 + 0,1 * K_{6(\text{факт-1})} \quad (6)$$

где: $K_{6(\text{факт-1})}$ – значение фактора K_6 в предыдущем периоде.

Благоприятной является ситуация, когда $K_{\text{факт}} < K_{\text{норматив}}$, что свидетельствует о финансовой устойчивости предприятия и минимальной угрозе банкротства [6].

Российские ученые Р.С. Сайфулин и Г.Г. Кадыков разработали среднесрочную рейтинговую модель прогнозирования риска банкротства, которая может применяться для любой отрасли и предприятий различного масштаба. Модель имеет вид:

$$R = 2 * K_1 + 0,1 * K_2 + 0,08 * K_3 + 0,45 * K_4 + K_5 \quad (7)$$

где: K_1 – коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами, K_2 – коэффициент текущей ликвидности, K_3 – коэффициент оборачиваемости активов, K_4 –

рентабельность продаж, K_5 – рентабельность собственного капитала. Значение результирующего показателя $R > 1$ свидетельствует об устойчивом финансовом положении предприятия и минимальной степени риска его разорения [4].

Е.А. Федорова, С.Е. Довженко и Я.В. Тимофеев в своих исследованиях произвели расчет общей вероятности прогнозирования для строительной отрасли в разрезе известных отечественных и зарубежных моделей. В результате авторы пришли к выводу, что наибольшей прогнозной силой для предприятий строительной отрасли обладает модель Э. Альтмана, наименьшей – модель Р.С. Сайфуллина и Г.Г. Кадыкова и модель О.П. Зайцевой [2].

В ходе исследования мы оценили риск банкротства АО «КМАПЖС» с помощью шести моделей, пять из которых дали положительный результат и диагностировали его состояние как стабильное и неподверженное риску разорения. Однако анализ при помощи модели Зайцевой установил, что в 2018 г. положение предприятия ухудшилось и вероятность банкротства увеличилась. Тем не менее, большинство исследуемых нами моделей обладает большей прогнозной силой, чем модель Зайцевой, в связи с чем можем судить о минимальной степени риска возникновения банкротства АО «КМАПЖС».

Рассмотренные нами модели прогнозирования банкротства нельзя назвать совершенными, поскольку каждая из них имеет определенные недостатки. В связи с этим для получения более точных результатов их рекомендуется использовать совместно как вспомогательные средства общего анализа риска возникновения банкротства предприятия.

Кроме того, для эффективной оценки возможности наступления кризисного состояния в деятельности предприятия и, как следствие, вероятности банкротства, рекомендуется использовать расширенный перечень показателей, рассчитываемых для прогнозирования вероятности банкротства с целью наиболее точной оценки финансового состояния предприятия.

Список литературы

1 Ревякина И.А. Пятифакторная модель Альтмана. Прогнозирование риска банкротства предприятия / Журнал Наука среди нас. Выпуск №1 (5) / 2018 / С. 355-359.

2 Федорова Е.А., Довженко С.Е., Тимофеев Я.В. Какая модель лучше прогнозирует банкротство российских предприятий? / Журнал Экономический анализ: теория и практика. Выпуск № 41(392) / 2014 / С. 28-35.

3 Бехтина О.Е. Современные проблемы прогнозирования банкротства предприятий / Журнал Вестник волжского университета им. В.Н. Татищева. Выпуск № 1 / 2017 / С. 75-81.

4 Гранкин В.Ф., Марченкова И.Н., Удовикова А.А. Сравнительный анализ российских и зарубежных методик прогнозирования вероятности банкротства / Журнал Вестник курской государственной сельскохозяйственной академии. Выпуск № 5 / 2018 / С. 169-176.

5 Комзарева А.С. Методы анализа оценки вероятности банкротства / [статья в сборнике трудов конференции] Экономические и социальные факторы развития народного хозяйства / 2017 / С. 240-244.

6 С.И. Волков, Е.А. Еремина. Методы оценки вероятности банкротства (несостоятельности) предприятия / [статья в сборнике трудов конференции] Экономика предприятия: проблемы теории и практики / 2017 / С. 21-31.

АУТСОРСИНГ КАК ИНСТРУМЕНТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ

Толопило К.А., студентка 4 курса
Виноградская О.В., к.э.н., доцент

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Для повышения эффективности управления организацией необходимо использовать новые методы организации процессов производственно-хозяйственной деятельности, современные технологии управления. Особое место среди этих технологий занимает аутсорсинг-инструмент, ориентированный на основные виды деятельности и перевод непрофильных процессов на управление внешними специализированными компаниями.

Несмотря на актуальность практического применения данного инструмента в организациях, значительные исследования в области аутсорсинга пока не затрагивают этапы экономического обоснования эффективности аутсорсинга в алгоритмах принятия решений. Существуют различия в подходах и моделях управления аутсорсингом, что требует их систематизации.

Анализ научных исследований различных авторов и изучение трактовок аутсорсинга позволяет заключить, что аутсорсинг имеет несколько содержательных аспектов.

Во-первых, аутсорсинг – это использование компанией внешних ресурсов для решения собственных внутренних задач.

Во-вторых, аутсорсинг представляет форму сотрудничества между предприятиями, при которой на все виды деятельности, не являющиеся доминирующими в данной компании, заключаются договоры субподряда с компаниями, на них специализирующимися.

В-третьих, на практике аутсорсинг выражается в переводе некоторых организационных элементов компании сторонним организациям, которые за соответствующее вознаграждение осуществляют управление этими элементами и выполняют специально оговоренные задания.

И, наконец, аутсорсинг – это стратегия управления компанией, заключающаяся в экстернализации (передачи отдельных операций независимым фирмам) и повышении конкурентоспособности бизнеса.

Основные причины использования аутсорсинга современными предприятиями и организациями представлены на рис. 1.



Рисунок 1 - Основные причины использования аутсорсинга предприятиями

Ограниченность финансовых ресурсов, а также их высокая стоимость не позволяет отечественным предприятиям осуществлять внедрение инноваций в производственно-хозяйственную деятельность, направленных на стабилизацию финансового положения.

Одним из возможных направлений выхода из кризисного состояния является привлечение ресурсов внешних предприятий к выполнению отдельных видов деятельности предприятия-заказчика. Опыт отечественных и зарубежных предприятий свидетельствует о

наличии положительных результатов от использования механизмов, которые обеспечивают передачу отдельных видов деятельности на аутсорсинг.

Можно рассмотреть концепцию механизма аутсорсинга предприятия, приведенную на рис. 2.



Рисунок 2 - Концепция управления механизмами аутсорсинга предприятия

Концепция включает ряд положений, реализация которых позволит повысить эффективность функционирования предприятий. Целью управления механизмом аутсорсинга предприятия является достижение высокого уровня его конкурентоспособности как важной составляющей рыночного успеха. Основными задачами управления механизмом аутсорсинга предприятия выступают:

- снижение затрат, связанных с ведением бизнеса;
- обеспечение высокого качества выполнения профильных работ и бизнес-функций предприятия;

- концентрация основных ресурсов и руководства на профильном виде деятельности, обеспечивающем промышленному предприятию получение долгосрочных конкурентных преимуществ;

- повышение степени управляемости предприятия за счет сокращения количества подразделений;

- доступ к передовым технологиям и инновациям, которыми располагают профессиональные аутсорсеры высокого класса.

Рассматривая возможность применения аутсорсинга, руководство предприятия должно, прежде всего, определить ключевые компетенции, формирующие базу конкурентоспособности предприятия. К ним относят те сочетания организационных способностей, которые:

- обеспечивают организации потенциальный доступ к различным рынкам;

- вносят существенный вклад в создание ценности для потребителей товаров и услуг предприятия;

- представляют достаточную трудность для копирования конкурентам.

Экономическая эффективность от использования аутсорсинга для определенного вида работ (услуг) обеспечивается, если затраты на аутсорсинг меньше затрат на выполнение этого вида работ (услуг) собственными силами.

Список литературы

1. Аксенов Е. Аутсорсинг: 10 заповедей и 21 инструмент /Е. Аксенов, И. Альтшулер. — СПб. : Питер, 2016. — 464 с.

2. Андерсон Э. Аутсорсинг в продажах / Э. Андерсон, Б. Тринкл. — М. : Добрая книга, 2016. — 416 с.

3. Аникин Б. А. Аутсорсинг и аутстаффинг: высокие технологии менеджмента / Б. А. Аникин, И. Л. Рудая. — М. : ИНФРА-М, 2015. — 320 с.

4. Буч О. В. Процессный подход к управлению предприятием: аутсорсинг бизнес-процессов / О. В. Буч // Вестник МГТУ. — 2018. — № 2. — Т. 11. — С. 264—267.

5. Готтшальк П. ИТ-аутсорсинг: построение взаимовыгодного сотрудничества / П. Готтшальк, Х. Соли-Сетер / Пер. с англ. А. Петрова, А. Сатунина. — М. : Альпина Бизнес Букс, 2017. — 390 с.

6. Денисов А. Ю. Экономическое управление предприятием и корпорацией / А. Ю. Денисов, С. А. Жданов. — М. : Дело и сервис, 2017. — 527 с.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ (НА ПРИМЕРЕ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ)

Филатова А.В., студентка 3 курса

Виноградская О.В., к.э.н., доцент

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова

(филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Человеческие ресурсы – это часть населения страны, которая обладает необходимым физическим развитием, трудовыми, умственными, предпринимательскими, творческими способностями, обеспечивающая социально-экономическое развитие общества.

Актуальность затронутой темы заключается в следующем: экономические процессы любого региона связаны с использованием человеческих ресурсов, поэтому появляется необходимость в их урегулировании. Управление человеческими ресурсами ставит своей целью наиболее эффективное распределение рабочей силы по местности и по организациям, а также обеспечение стабильности рынка труда и занятости населения [1].

Белгородская область является одним из самых развитых регионов Центрального Федерального округа, однако, далеко не самым развитым субъектом Российской Федерации. Область занимает 29 место по численности населения среди субъектов России, в ней проживает 1547 тыс. чел., среди которых 852 тыс. чел. трудоспособного возраста (в динамике численности населения в трудоспособном возрасте тенденция снижения в 2019г. сохранилась), 415 тыс. чел. старше и 280 тыс. чел. моложе трудоспособного возраста. Численность лиц старше трудоспособного возраста, по-прежнему, в 1,5 раза превышает численность детей и подростков в возрасте 0-15 лет. Такое соотношение сохраняется уже длительное время и является следствием долгосрочных тенденций, сложившихся в возрастной структуре населения. Таким образом, численность трудовых ресурсов незначительно превышает численность экономически неактивного населения, что может негативно сказаться на состоянии экономической сферы субъекта.

На сегодняшний день Белгородская область имеет проблемы, связанные с демографическими показателями:

1. Естественная убыль населения в январе-сентябре 2019 года составила 5731 человек. Коэффициент естественной убыли населения составил 6,8 на 1000 человек населения. Снижение естественной убыли населения по сравнению с тем же месячным промежутком 2018 года отмечается на территории всего лишь 4 городских округов: Алексеевского, Грайворонского, Новооскольского и Яковлевского, а также 7 муниципальных районов: Борисовского, Корочанского, Красненского, Красногвардейского, Краснояружского, Прохоровского и Чернянского. Негативная демографическая ситуация приводит к снижению численности трудовых ресурсов [2].

2. Количество поступивших вакансий в Центры занятости населения с начала 2015 года по сентябрь 2019 года снизилось на 9183 ед., а потребность предприятий в сотрудниках возросла на 6246 чел. за аналогичный период, что говорит о несоответствии спроса и предложения на труд [3].

3. Численность обращений граждан в Центры занятости населения по содействию в поиске подходящей работы сократилась с 51812 чел. до 35157 чел. (на 32,1%) за 4,5 года.

4. Средняя продолжительность безработицы составляет 7 мес., что говорит о низкой динамичности рынка труда.

5. Численность коренного населения области ежегодно уменьшается. Начиная с 2015 года, отмечается миграционный отток рабочей силы в более развитые округа России с крупными городами и курортными регионами.

Несмотря на перечисленные проблемы, Белгородская область имеет огромный потенциал для формирования, использования и привлечения человеческих ресурсов, так как обладает развитой социальной сферой, выгодным географическим положением, средоточием полезных ископаемых и быстрыми темпами экономического роста, что благоприятно сказывается на увеличении рабочих мест и повышении уровня жизни населения.

Для выявления перспектив развития управления человеческими ресурсами региона можно предложить следующие мероприятия:

1. Стимулирование увеличения рождаемости в регионе. Для этого необходимо повысить размер выплат и компенсаций по беременности и родам, по уходу за ребенком, матерям-одиночкам, ввести льготы на покупку жилья многодетным семьям. Расширение спектра льгот и повышение размера выплат благоприятно скажется на демографической ситуации и позволит повысить численность и долю экономически активного населения.

2. Создание новых рабочих мест, при необходимости переквалификация кадров. В регионе активно развивается сельское хозяйство, промышленность, животноводство, функционируют такие градообразующие предприятия как Лебединский ГОК, Оскольский Электрометаллургический комбинат, входящие в группу компаний Металлоинвест.

3. Стимулирование труда при помощи увеличения размера заработной платы, премий, повышения квалификации, карьерного роста. Многие жители Белгородской области, в большинстве своем молодежь, переезжают в Федеральные округа с крупными развитыми городами или за границу, где выше заработная плата и лучшие условия труда. Поэтому необходимо стимулировать граждан на занятие вакантных мест.

4. Привлечение миграционных потоков. Белгородская область имеет выгодное географическое положение, что обуславливается благоприятным климатом. Для привлечения людей на постоянное место жительства необходимо увеличить численность жилых домов, построить новые школы, детские сады, больницы, то есть обеспечить высокий уровень качества жизни.

5. Развитие доступности и повышение информативности интерактивных порталов и официальных сайтов в области труда и занятости населения. Для того, чтобы повысить количество обращений граждан в Центры занятости населения по содействию им в трудоустройстве и помощи в профессиональном обучении и переквалификации, необходимо спланировать работу официальных сайтов таким образом, чтобы жители Белгородской области с легкостью могли найти информацию о количестве вакантных мест, о требованиях к занимаемой должности. Также необходимо размещать как можно больше предложений от работодателей в разных отраслях деятельности, чтобы любой гражданин смог найти работу в соответствии с его потребностями, уровнем квалификации, образованием и стажем, что, в конечном итоге, поможет повысить динамичность рынка труда и снизить уровень средней продолжительности безработицы.

Таким образом, проанализировав все аспекты, можно сделать вывод о том, что Белгородская область имеет огромный потенциал для развития в сфере труда и занятости. Улучшение демографической ситуации, привлечение экономически активного населения благоприятно скажется не только на социальной, но и на экономической обстановке в регионе.

Список литературы

1. Еремин В.И. Управление человеческими ресурсами: учеб. пособие / Еремин В.И, Шумаков Ю.Н., Жариков С.В. ; под ред. В.И. Еремина. – М. : Бибком, 2015. – 324 с.
2. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Белгородской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://belg.old.gks.ru/>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 15.04.2020).
3. Интерактивный портал службы занятости населения Белгородской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ipzanbo.ru/>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 15.04.2020).

УПРАВЛЕНИЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯМИ С КЛИЕНТАМИ

Хорхордина А. Ю., студентка 4 курса направления «Экономика»
Научный руководитель: Чупахина Н.И., д.э.н., профессор кафедры ЭУиОП

*Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»*

Многие компании по производству и предоставлению услуг, в вопросах модернизации и оптимизации все чаще отдают свое предпочтение системам управления взаимоотношениями с клиентами (CRM).

CRM система – это определенная политика организации по ведению бизнеса, направленная на изучение потребностей потенциальных и существующих клиентов, позволяющая собрать и сохранить полную информацию о каждом клиенте [1, 2].

CRM - система на данный момент – это наиболее актуальный, ориентированный на клиента подход в бизнесе. Для большинства компаний данная модель бизнеса эффективна, поскольку она ставит перед собой такие стратегические цели, как снижение оттока существующих клиентов, приобретение новых, повышение прибыли за счет диверсификации и предложения инновационных продуктов, максимально удовлетворяющих потребительские ожидания. Постоянное совершенствование работы позволяет не только удовлетворять, но и предвосхищать пожелания клиентов, тем самым непрерывно наращивая стоимость корпоративного бренда.

Система предусматривает сохранение всей полученной информации о клиенте и истории взаимодействия с ним для дальнейшего анализа с целью совершенствования различных бизнес-процессов. Благодаря этому использование CRM-системы позволяет всегда иметь под рукой готовую базу клиентов, часть из которых готова к повторным покупкам. Обычно под CRM-системой подразумевают специальное программное обеспечение. Но разные варианты контроля и учета взаимоотношений с клиентами могут быть осуществляться как на бумаге, так и с помощью разных программных средств и приложений, например MS Excel. Следовательно, все средства, позволяющие вести контроль, анализ и планирование работы с клиентами представляют CRM-системы.

При выборе CRM-системы существуют различные критерии, которыми компании руководствуются [3].

Важнейшим критерием выбора CRM-систем является возможность интеграции системы с текущими учетными данными предприятий. Также важным и актуальным критерием выбора CRM-системы является интеграция с телекоммуникациями (телефон, SMS, факс) и web-приложениями. Когда компания стоит перед выбором CRM-системы решающим фактором является совокупная стоимость владения системой, которая непосредственно складывается из стоимости лицензий программного продукта и стоимости внедрения и поддержки системы. Также при выборе CRM-системы важно обратить внимание на состав пользовательских настроек параметров системы, с помощью которых можно наиболее точно адаптировать систему под сферу деятельности компании, что поможет компании избежать серьезных затрат сопровождения системы. Т.о., можно составить список основных критериев выбора CRM-системы:

- соответствие функциональных возможностей системы целям бизнеса и стратегии компании;
- возможность объединения с другими корпоративными информационными системами;
- возможность оперативной доработки CRM-системы с ориентацией на потребности компании;
- достаточный состав пользовательских настроек параметров системы;
- соответствие CRM-системы техническим требованиям;
- предварительная оценка совокупной стоимости владения CRM-системы (стоимость лицензий, внедрение, сопровождение);

-доступность услуг по внедрению и поддержке в вашем регионе.

Классификация CRM-систем осуществляется по нескольким признакам, таким как: целевое использование (оперативное, аналитическое, коллаборационное); отрасль применения (банковский сектор, финансы, фармацевтика, туризм и т.д.); масштабы предприятия и др. [4].

Классификация CRM-систем по целевому использованию представлена в таблице 1.

Таблица 1. Классификация CRM-систем по целевому использованию

Целевое использование	Предназначение	Примеры реализации
Оперативное	Обеспечение оперативного доступа к информации в ходе контакта с клиентом в процессе продаж и обслуживания. Охватывает маркетинг, продажи и сервис	Для малых предприятий: ACT, GoldMine, Maximaizer, Sales Expert. Для средних: Clientele, Onyx, Sales Logix. Для крупных: Oracle, SAP, Siebel, BAAN, «Управление деловыми процессами. Парус-Клиент»
Аналитическое	Совместный анализ данных, характеризующих деятельность клиента и фирмы. Получение новых знаний, выводов, рекомендаций и т.д. Использует сложные математические модели для поиска статистических закономерностей и выбора наиболее эффективной стратегии маркетинга, продаж, обслуживания клиентов	IC:CRM, Brio, Business Objects, Broadbase, E.Piphany, Hyperion, MicroStrategy, SAS, Marketing analytic
Коллаборационное	Обеспечивает непосредственное участие клиента в деятельности фирмы и возможность влиять на процессы разработки продукта, его производство, сервисное обслуживание	IntraNet Solutions, Plumtree, Symon, Vignette, Aspect, Broadvision, Cisco

Можно выделить главные преимущества использования CRM-системы.

1. Повышение скорости принятия решений. Процесс анализа данных и обработки ускоряется за счет объединения данных о клиентах. В результате чего ответственные за взаимодействие с клиентами могут своевременно отвечать на запросы, видеть всю историю контактов и оперативно принимать решения.

2. Повышение эффективности использования рабочего времени. Автоматически CRM системы отслеживают важные события, которые непосредственно связаны с клиентами, и выдают уведомления.

3. Повышение отдачи от маркетинговых мероприятий. Для каждого определенного клиента у организации появляется возможность организовать маркетинговые мероприятия.

4. Повышение достоверности отчетов. Повышение достоверности отчетов и точности прогнозов по продажам происходит за счет систематизации информации.

5. Сокращение бумажного документооборота. В электронный вид могут быть переведены документы за счет автоматизации процесса взаимодействия с клиентом.

6. Сокращение оттока клиентов. У персонала появляется доступ за счет применения CRM системы ко всем деталям взаимодействия с клиентом.

7. Устранение дублирования задач. CRM системы объединяются с другими системами управления деятельностью, что, таким образом, устраняет дублирование работ по передаче и обработке данных.

8. Упорядочивание процессов. CRM системы позволяют объединить в единую систему все процессы взаимодействия с клиентами. Для разных процессов входы и выходы становятся доступными, что непосредственно упрощает управление контрактами, проектами, событиями, продуктами и пр., которые связаны с каждым конкретным клиентом.

9. Защита и сохранность данных. За счет применения CRM системы можно обеспечить сохранность данных о клиентах и организовать централизованное управление доступом к данным.

Несмотря на имеющиеся преимущества CRM-систем процесс их внедрения сопровождается рядом организационных и технических трудностей. На сегодняшний день актуальны 4 главные проблемы внедрения CRM-систем. Во-первых, это проблема отсутствия понимания необходимости внедрения CRM-системы. Многие компании, внедряя систему, не получают ожидаемого результата, так как руководство компаний не понимает концепцию CRM. Во-вторых, отсутствие необходимой адаптации и контроля после внедрения CRM-системы ведет к некорректной организации работы в ней, следовательно, компании не получают планируемых весомых результатов. Третьей немаловажной проблемой являются существующие корпоративные ограничения, которые не позволяют использовать те или иные стратегии или инструменты. Также возникают определенные трудности в обеспечении безопасности. Риск утечки информации присутствует всегда, так как доступ к базе клиентов есть у целого отдела сотрудников.

Подводя итоги можно сказать, что CRM-система представляет собой концепцию или бизнес-стратегию, направленную на построение устойчивого бизнеса и позволяющую быстро начать зарабатывать и окупить в короткий срок все затраты, связанные с внедрением CRM-системы.

Список литературы

1. Социально-экономические проблемы развития предпринимательства: региональный аспект [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibra-ry.ru/>.
2. Шкляр Т.Л. Модернизация системы образования за счет внедрения системы CRM// Модернизация системы профессионального образования: практическое внедрение нового содержания и технологий – 2015
3. Харитонов В. И. Применение CRM-систем при принятии управленческих решений в организации// Системное управление – 2016
4. Перепелкина А.А., Снегирева Т.К. CRM-системы как фактор совершенствования систему управления на современных предприятиях// Экономика и сервис: от теории к практике - 2018

ДЕЛОВАЯ СТРАТЕГИЯ КОММУНИКАЦИИ В СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ

Цыгуль О.В., преподаватель

Старооскольский технологический институт им. А. А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

В деловой сфере коммуникация-передача информации от одного субъекта к другому. Если речь идет о деловой информации, то процесс общения рассматривается с точки зрения прагматики. Цель работы - анализ стратегических направлений делового общения. В связи с этим следует решить ряд задач:

1. Определить парадигмы каждой стратегии общения;
2. Выявить отличия манипулятивной стратегии и личного влияния;
3. Проанализировать векторы воздействия манипулятора;
4. Представить эффективные антиманипулятивные действия;
5. Исследовать тактики влияния на разных уровнях сотрудничества, в разных группах;
6. Дать анализ эффективных методов воздействия руководителя на подчиненных в условиях современного менеджмента;
7. Рассмотреть законы управленческого общения.

Основным критерием стратегии воздействия является отношение к партнеру по общению как к субъекту или как к объекту. Императивная стратегия соответствует «объектной» парадигме, в этом случае человек рассматривается как пассивный объект воздействия внешних условий. Использование императивных методов воздействий приводит к внешнему кратковременному подчинению со стороны объекта воздействия и не затрагивает его нравственной и психической организации. Манипулятивная стратегия соответствует «субъектной» парадигме, где субъект сам оказывает преобразующее воздействие на поступающую извне информацию. Развивающая стратегия основывается на « субъект-субъектной» или диалогической парадигме. Она обеспечивает актуализацию потенциалов саморазвития. Условиями реализации такой стратегии являются диалог и открытость. Развивающая стратегия-основа конструктивной коммуникативной деятельности, при которой «...любые формы взаимодействия по обсуждению спорного положения имеют своей целью достижение оптимального комбинирования позиций [1;60].

Манипуляцию часто отождествляют с влиянием. Принципиальное отличие между манипулятивным воздействием и личным влиянием заключено в следующих категориях:

Манипулирующее воздействие

1. Скрытость и тайный характер намерений (использование другого как средство достижения собственных целей).
2. Стремление подчинить своей воле (получить односторонний выигрыш).
3. Разрушающий личность эффект воздействия.

Личное влияние

1. Искренность и открытость чувств, намерений и мотивов человека, оказывающего влияние.
2. Наличие в акте влияния собственной доброй воли и личных интересов взаимодействующих людей.
3. Развивающий эффект воздействия.

Тайный характер манипулятивного влияния обеспечивается многовекторностью воздействия. Например, отвлечение внимания адресата, ограничение внимания на требуемом содержании, снижение критичности адресата, повышение собственного ранга, изоляция адресата со стороны других людей и др. Манипулирующий использует мотивационное напряжение (стремление к успеху, деньгам, славе). Чем большим количеством стереотипов обременено сознание человека, тем легче манипулятору достичь своей цели.

Наиболее эффективными действиями, направленными против манипуляций, являются следующие: предложение сотрудничества, разоблачение тайных намерений манипулятора с

помощью прямых или косвенных вопросов. При общении с манипулятором должны преобладать чувство такта и самообладания, вера в свои силы, намерение прервать навязываемый сценарий и стремление предложить свой, настрой на совместное решение проблемы, умение задавать личные вопросы. Ведущим фактором в сопротивлении внешнему давлению выступает личностный потенциал, личностная сила, которая тем выше, чем выше духовность человека, его духовная зрелость и свобода от всяких стереотипов. Прогресс движется в сторону партнерских отношений и развивающих стратегий воздействия, вытесняя манипулятивную и авторитарную стратегии.

Современные ученые исследуют различные тактики влияния и эффективность их использования на разных уровнях : начальник, подчиненный, равный. Обнаружилось, что разумное убеждение в основном используется по отношению к руководителям, эмоциональное воздействие - по отношению к подчиненным. Обмен любезностями используется по отношению к равным по статусу. К лести прибегают в случае с подчиненными и равными по статусу. Тактика коалиции эффективна на всех уровнях. В целом, разумное убеждение, консультация и эмоциональное воздействие являются эффективными в выполнении задания вне зависимости от направления.

Тактики влияния зависят от свойств групп. Логические и формальные доводы чаще используются в группах, чем с отдельным человеком. При воздействии на незнакомых людей необходимо сослаться на авторитет. При общении друзей эффективной является тактика обмена или эмоционального напора. Следует отметить, что тип влияния руководителя и его успешность связаны между собой. Руководители, которые развивают кооперативные цели, создавая доверительную атмосферу общения, будут эффективнее влиять на своих подчиненных, чем руководители с конкурирующими целями. Эффективным методом воздействия на окружающих является самопрезентация. Личность, создающая себе репутацию компетентного, заслуживающего доверия и привлекательного человека, расширяет возможности своего влияния на других людей. Идеальным методом работы является метод, при котором нет грубых форм управления. « Вдумчивые руководители и подчиненные заинтересованы в более мягких формах управления» [3; 431].

Руководитель должен распознавать манипуляции подчиненных. Основное правило управленческого персонала гласит: «Руководитель не имеет права выполнять работу, которую может выполнить кто-либо из его подчиненных». Защита от манипуляций -«Работа поручена Вам, вот и исполняйте».

Методы поощрения лучше стимулируют труд, чем наказание. Руководителю необходимо знать условия эффективности критики: 1) прежде всего выслушать объяснения; 2) сохранять равный тон; 3) прежде чем критиковать, найти за что похвалить; 4) критиковать поступки, а не человека; 5) искать вместе решение; 6) не критиковать при свидетелях. Помимо умелого воздействия на подчиненных руководитель должен разработать общую деловую стратегию. Некоторые правила стратегии сформулированы Б.Карлоф [2]. Информация, исходящая из высших эшелонов должна быть передана качественно как по форме, так и по содержанию. Следует поставить жесткие барьеры на пути приукрашивания стратегических сообщений риторическими фразами, что невольно вызывает сомнение в искренности авторов документа. « Иногда коммуникация губит сама себя. Это происходит в тех случаях, когда пытаются компенсировать ее количеством» [2; 58].

Современный менеджмент - целевой менеджмент, подразумевающий разработку рабочих целей для отдельных людей, при этом важен механизм определения целей:

1) подчиненный определяет, каких целей он хотел бы достичь за данный промежуток времени;

2) Исходя из этого, начальник и подчиненный пытаются достичь соглашения о дальнейшей деятельности. Это должна быть программа, которую подчиненный способен реализовать;

3) Если подчиненный положительно оценивает достигнутое соглашение, он берет на себя обязательства перед начальником.

В. И. Курбатов сформулировал законы управленческого общения. Чтобы достичь согласованности действий, необходимо достичь согласованности позиций. Суть второго закона управленческого общения состоит в том, что люди легче принимают позицию того человека, к которому испытывают эмоционально положительное отношение. В сообщении обязательно нужно указать на удовлетворение потребностей собеседника. Ситуация общения должна быть симметричной. Прямой вопрос требует прямого ответа. Обращение с письменным запросом предполагает письменный ответ. Каждый ответ должен быть подтвержден. Это необходимое составляющее культуры общения, из этого складывается эффективность взаимоотношений.

Современный руководитель должен владеть служебным этикетом, в основе которого лежат деловые соображения служебной коммуникации. Назовем основные правила служебного этикета. В обсуждаемом вопросе в равной степени должен быть осведомлен как руководитель, так и подчиненный. Задавая стиль служебных отношений, нужно сразу принять установку, что выше дела и делового сотрудничества ничего быть не может. Эффективность согласованного действия, разрешения спорной ситуации увеличивается тогда, когда перед соображениями дела все равны.

Таким образом, современный руководитель - это не только первоклассный специалист, но и умелый коммуникатор, способный донести информацию подчиненным в полном объеме, делая правильные акценты, направляя их, четко формулируя цели. Это человек, умеющий влиять на людей, владеющий правилами делового этикета, это высоко духовная личность, которой люди верят, на которую равняются. Этот аспект работы руководителя требует особого внимания, является перспективным, а направление исследования сохраняет свою актуальность.

Список литературы

1. Курбатов В. И. Стратегия делового успеха. - Ростов-на-Дону, 1995
2. Карлоф Б. Деловая стратегия - М., 1991
3. Шейнов В. П. Скрытое управление. - М., 2000.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

Часовских И.С., студентка 1-го курса,

Некрасова Е.В., преподаватель

*Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»
Оскольский политехнический колледж*

Современная рыночная экономика предъявляет принципиально новые требования к качеству выпускаемой продукции. Это связано с тем, что сейчас выживаемость любой фирмы, ее устойчивое положение на рынке товаров и услуг определяется уровнем конкурентоспособности. В свою очередь, конкурентоспособность связана с действием нескольких десятков факторов, среди которых можно выделить два основных - уровень цены и качество продукции. Причем второй фактор постепенно выходит на первое место. Управление качеством является одной из ключевых функций как корпоративного, так и проектного менеджмента, основным средством достижения и поддержания конкурентоспособности любого предприятия.

В России внимание к управлению качеством постоянно возрастает. Вместе с тем многие менеджеры до сих пор основную часть рабочего времени посвящают «сиюминутным» проблемам, а не планированию качества с самого начала.

Ключевой задачей менеджмента компаний является создание, практическая реализация и последующая сертификация системы менеджмента качества и поставляемой продукции в течение определенного периода времени (действия контракта, срока выпуска продукции данного вида и т. д.).

Управление качеством является, по существу, сквозным аспектом системы управления предприятием – аналогичным таким, как время, затраты, управление персоналом. Именно это положение находится в основе основополагающих принципов, находящихся в основе современных систем менеджмента качества.[3]

Для того чтобы разобраться, почему в большинстве случаев на предприятиях, имеющих сертифицированную систему качества, практически не разработаны и не используются экономические методы управления качеством и что же является причиной отказа от использования финансовых механизмов в системе менеджмента качества предприятия, необходимо понять, какие ожидания вкладывают руководители организаций в работы по внедрению экономических аспектов качества и что происходит в реальности. Данные опроса руководителей различных уровней за последние 5-7 лет позволяют выделить основные имеющиеся заблуждения относительно экономических аспектов качества, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 - Заблуждения и факты при внедрении на предприятии финансовых механизмов в системе менеджмента качества

Заблуждения	Факты
1. Затраты на качество составляют около 4-7% в общем объеме расходов предприятия	1. Затраты на качество составляют до 80% общих производственных затрат
2. Организовать систему учета затрат на качество возможно на основе существующего бухгалтерского и финансового учета	2. Учет и анализ затрат на качество - самостоятельный управленческий учет, организовать который на основе бухгалтерского учета не возможно
3. При организации на предприятии учета затрат на качество возможно воспользоваться типовой методикой учета	3. Система учета и анализа затрат на качество строится индивидуально, исходя из особенностей предприятия и сложившейся системы менеджмента

4. Финансовые методы в системе менеджмента качества ограничиваются учетом и анализом затрат на качество	4. Учет и анализ затрат на качество - только один из механизмов финансового менеджмента в системе качества
5. Финансовыми методами в системе качества должна заниматься служба качества	5. Специалисты служба качества не имеют ни навыков ведения учета затрат и анализа финансовых результатов, ни возможностей для реализации и ведения данной работы
6. Ведение учета и анализа затрат на качество позволит быстро достичь заметных положительных финансовых результатов	6. Ведение учета и анализа затрат на качество позволяет решить только финансовые проблемы в системе менеджмента качества

Следует также отметить, что самый главный враг этой деятельности - желание охватить "все сразу". Ни в коем случае нельзя браться за внедрение всех финансовых аспектов менеджмента качества одновременно. Только их планомерное поэтапное внедрение и развитие (с обязательным проведением анализа и оценивания результатов каждого этапа работ) позволит достичь определенных результатов. Любая работа по систематизации и изменению механизмов управления (в том числе и для финансового менеджмента) в организации не может быть ориентирована на достижение быстрого результата. Разработка, внедрение и обеспечение функционирования системы менеджмента качества (а в его рамках и финансового менеджмента), как инновационный процесс, нацелены на долгосрочную перспективу, к которой применение принципа "здесь и сейчас" не подходит.

Кроме того, внедрение финансовых механизмов в системе менеджмента качества, как и любая другая инновационная деятельность, должно привести к достижению определенных целей организации. Использование экономических методов в системе менеджмента качества позволяет решать только финансовые проблемы предприятия, связанные с менеджментом качества, а решить все проблемы с его помощью естественно невозможно. Безусловно, проведение мониторинга и анализа затрат, составляющих стоимость качества, позволяет оптимизировать эти затраты, привести к снижению себестоимости, определить приоритеты в решении проблем качества и способствует решению еще целого ряда задач. Однако использование только информации о затратах на качество без другой финансовой информации (например, данных об эффективности протекания процессов в системе менеджмента качества) решить вопросы улучшения экономических показателей деятельности, к сожалению, не может. Кроме того, данные зарубежных статистических исследований позволяют сделать однозначный вывод о том, что при внедрении "система управления затратами на качество может получить значительную поддержку от системы экологического менеджмента", поскольку в этом случае экономический эффект от внедрения гораздо выше и достигается несколько быстрее.[1]

Следует отметить, что на современном этапе методы экономики качества весьма разнообразны и включают в себя следующие основные направления:

- совершенствование концепции управления затратами на обеспечение и улучшение продукции;
- развитие концепции А.Фейгенбаума по управлению затратами на обеспечение качества на основе РАФ-модели;
- концепция управления стоимостью потери качества;
- формирование концепции управления затратами в рамках процессов.

Для совершенствования качества продукции на предприятии, возможно несколько вариантов:

Вариант 1. Обновление основных фондов предприятия и применение новых технологий.

Вариант 2. Поиск новых поставщиков сырья и материалов.

Вариант 3. Улучшение материальных стимулов работника.

Вариант 4. Совершенствование организационной структуры предприятия. [2]

В рыночной экономике проблема качества является важнейшим фактором повышения уровня жизни, экономической, социальной и экологической безопасности.

Качество – комплексное понятие, характеризующее эффективность всех сторон деятельности: разработка стратегии, организация производства, маркетинг и др. Важнейшей составляющей всей системы качества является качество продукции.

Ключевой задачей менеджмента компаний является создание, практическая реализация и последующая сертификация системы менеджмента качества (современный термин, заменивший ранее использовавшийся термин – «системы управления качеством»), и поставляемой продукции в течение определенного периода времени (действия контракта, срока выпуска продукции данного вида и т. д.).

Список литературы

- 1) <http://spbftu.ru/wp-content/uploads/2018/04/Uchebnoe-posobie-Osnovy-upravleniya-kachestvom.pdf>
- 2) <https://economuch.com/ekonomika-otrasli/ekonomicheskie-aspektyi-kachestva-5687.html>
- 3) <https://center-yf.ru/data/Menedzheru/Upravlenie-kachestvom.php>

ФИНАНСОВАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ И ПРОБЛЕМЫ ПРОВЕДЕНИЕ ДЕНЕЖНО-КРЕДИТНОЙ ПОЛИТИКИ

Чернышова М.А., студентка 1 курса

Кобзева А.Г., доцент, к.э.н.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Функционирование хозяйствующего субъекта не редко сопровождается неэффективным денежным управлением, что в свою очередь, может привести к различным рискам его деятельности. Основными мерами финансового оздоровления является проведение мероприятий по стабилизации деятельности предприятия.

Финансовая стабилизация является средством бесперебойного роста экономики страны, развития производства и внепроизводственной сферы, повышает занятость населения и способствует улучшению социально-экономических условий их жизни.

Для обеспечения стабильного финансового состояния организации необходимо использовать внутренние и внешние механизмы.

Ознакомимся с внутренними механизмами:

- 1) оперативный;
- 2) тактический;
- 3) стратегический.

Рассмотрим внешние механизмы:

1. Санация – система мероприятий по оздоровлению предприятия, направленных на предотвращение банкротства и ликвидации.

2. Реструктуризация задолженности предприятия – процесс, при котором пересматриваются условия долга заемщиков, не способных выполнять свои долговые обязательства.

3. Реорганизация — завершение деятельности предприятия, которое сопровождается переходом его обязательств и прав другой компании.

4. Факторинг – это финансовая услуга, которая позволяет поставщику получить досрочную оплату по контракту.

Эффективное применение механизмов стабилизации дает возможность предотвратить угрозы банкротства, снизить зависимость организации от заемных средств, ускорить темпы экономического роста[1].

Обязательным условием высокоэффективного развития экономики является создание механизма денежно-кредитного регулирования, позволяющего воздействовать на различные макроэкономические показатели.

Денежно-кредитная политика (ДКП)- это политика, нацеленная на управление количеством денег в обращении, на поддержание денежной стабильности, на укрепление курса государственной валюты и регулирование состояния платёжного баланса страны.

ЦБ создает ценовую стабильность, используя стратегию таргетирования инфляции. Низкий уровень инфляции способствует увеличению инвестиций и сбалансированному росту экономики.

Определяющая роль в осуществлении денежно-кредитного управления отводится ЦБ. Для того чтобы достигнуть определенных целей ЦБ применяет следующие инструменты ДКП:

- операции на открытом рынке;
- интервенции на валютном рынке;
- изменение ключевой ставки;
- обязательное формирование резервов.

В условиях нестабильной экономической ситуации при осуществлении денежно-кредитной политики могут возникать некоторые проблемы, среди которых:

- высокая инфляция;
- информационный дефицит;

- невозможность прогнозирования развития экономики страны;
- высокие риски.

Вклад денежно-кредитной политики в экономическое развитие страны является весьма существенным [2].

Анализ финансовой стабилизации одно из условий устойчивого развития экономики страны, которое создает предпосылки для роста производства, развития непроизводственной сферы, увеличения занятости, улучшения социально-экономических условий жизни населения.

С целью рассмотрения основополагающих элементов финансовой стабилизации были использованы данные официальной статистики России, по текущему уровню занятости населения, который представлен на рисунке 1.

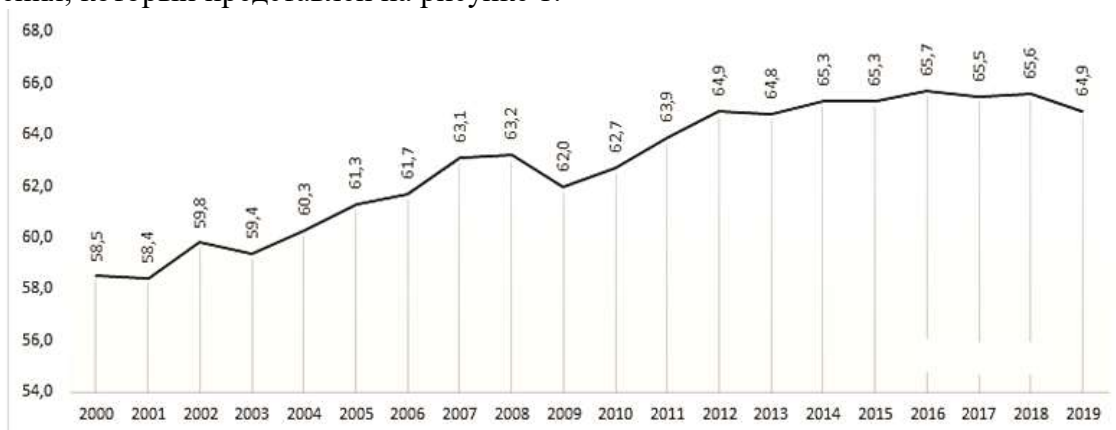


Рисунок – 1 Уровень занятости населения России, %

Проанализировав уровень занятости, можно сделать вывод, что в 2019 году по сравнению с 2018 годом занятость сократилась, причиной снижения могут быть постоянные колебания в экономике, связанные с кризисными явлениями, также снижение темпов экономического роста.

Следующим основным элементом анализа финансовой стабилизации рассмотрим инфляцию, отражающую повышение общего уровня цен. Данные об уровне инфляции изображены на рисунке 2.

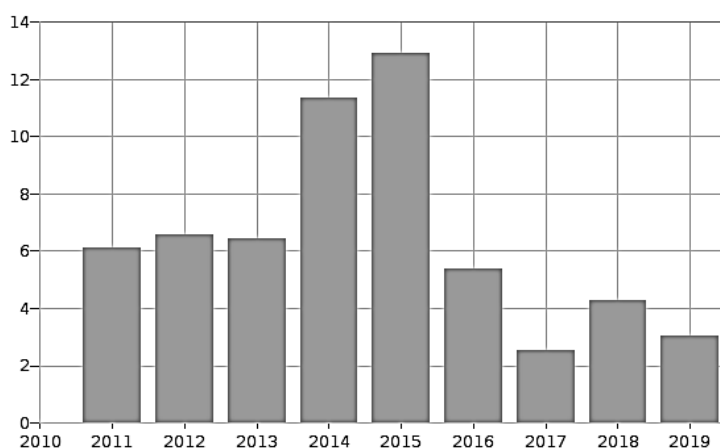


Рисунок – 2 Уровень инфляции за последние 10 лет, %

По данным Росстата за 2019 год инфляция составила 3.0%, тогда как в 2018 г. - 4.3%, что положительно сказывается на экономике страны.

Кредитно-денежная политика воздействует на платежный баланс.

Платежный баланс —представляет собой стоимостное выражение всего комплекса внешнеэкономических связей страны в форме соотношения поступлений и платежей. Данные, характеризующие платежный баланс, представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Показатели платежного баланса России

Показатели	Январь – февраль 2020 (оценка)	Январь – февраль 2019
Счет текущих операций	16,0	22,6
Торговый баланс	22,8	30,9
Сальдо финансовых операций частного сектора	12,7	17,8
Изменение резервных активов*	14,9	6,1

По предварительной оценке Банка России, профицит счета текущих операций платежного баланса 2020 года снизится до 16,0 млрд. долларов США, или на 6,6 млрд. долларов США, по сравнению с показателем 2019 года. Данная динамика сформировалась под воздействием негативной ценовой обстановке, которая спровоцировала сокращение экспорта топливно-энергетических товаров и, как следствие, уменьшение положительного сальдо торгового баланса.

ДКП целенаправленно воздействует на денежный рынок с помощью специальных инструментов. Для наглядности рассмотрим ключевую ставку ЦБ, представленную в таблице 2[3].

Таблица 2 – Ключевая ставка ЦБ РФ

Срок, с которого установлена ставка	Размер ключевой ставки (% годовых)
с 10 февраля 2020 г.	6,00
с 16 декабря 2019 г.	6,25
с 28 октября 2019 г.	6,50
с 9 сентября 2019 г.	7,00
с 29 июля 2019 г.	7,25
с 17 июня 2019 г.	7,50

Начиная с 2016 года ставка рефинансирования неуклонно снижалась. Сокращение ставки может помочь уменьшить кредитную нагрузку населению, облегчить жизнь бизнесу за счет доступных кредитов.

Подводя итоги, можно сказать следующее, осуществление финансовой стабилизации первоочередная задача экономической политики каждого государства с рыночной экономикой. ДКП значительный инструмент экономической политики, имеющийся в распоряжении государства. Пользуясь такими основными инструментами ДКП, ЦБ может оказывать существенное влияние на денежное предложение, а через него на стабилизацию экономического роста, регулирование инфляции, снижение безработицы и сглаживание платежного баланса.

Список литературы

1. Толстолесова Л. А. Стратегии и современная модель управления в сфере денежно-кредитных отношений: учебное пособие для вузов / Л.А. Толстолесова – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 155 с.
2. Зубкова В.И. Механизмы финансовой стабилизации предприятия / В.И. Зубкова, Д.О. Умерова // Science Time. — 2016. — № 4 (28) — С. 316-320.
3. Росстат [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.gks.ru/> (Дата обращения: 22.03.2020)

СУЩНОСТЬ, ЦЕЛИ, ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА

Шокова К.А., студентка 1 курса

Кобзева А.Г., доцент, к.э.н.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Тема экономического роста была и будет актуальна во все времена. Очевидно, что увеличение общественного продукта в расчете на душу населения означает повышение уровня жизни. Экономический рост влечет за собой возрастание материального изобилия и отвечает принципам минимизации издержек.

Как известно, экономика развивается циклически, то есть за экономическим спадом всегда следует подъем. Поэтому важно понять суть и причины экономического роста, чтобы лучше разобраться в экономике своей страны и экономике в целом.

Категория экономического роста является важнейшей характеристикой общественного производства при любых хозяйственных системах. Под экономическим ростом понимаются долговременные изменения реального объема национального производства, связанные с развитием производительных сил в долгосрочном временном интервале.

Сущность экономического роста состоит в разрешении и воспроизведении на новом уровне основного противоречия экономики: между ограниченностью производственных ресурсов и безграничностью общественных потребностей. Рассматривая экономический рост с точки зрения интересов всего общества, можно выделить его основные цели: повышение материального благосостояния населения и поддержание национальной безопасности.

Способность экономики к росту зависит от ряда факторов, под которыми подразумеваются явления и процессы, определяющие темпы и масштабы долгосрочного увеличения реального объема производства, возможности повышения эффективности и качества роста.

По способу воздействия на экономический рост различают прямые и косвенные факторы. Степень воздействия этих факторов на экономику обуславливает тип экономического роста, под которым подразумевается степень воздействия на экономический рост количественных и качественных переменных.

Экономическая наука выделяет два типа экономического роста, впервые сформулированных Карлом Марксом, экстенсивный и интенсивный, которые различаются соотношением результатов и факторов производства. Известно, что экстенсивный рост исторически предшествует интенсивному росту — каждая страна в свое время прошла или проходит сейчас по пути экстенсивного роста [1].

Американским ученым У. Ростоу в начале 60-х гг. была разработана концепция «пяти стадий роста», признаваемая, но не бесспорная и используемая в настоящее время:

1. Традиционное общество.
2. Переходное общество.
3. «Сдвиг».
4. «Зрелость» индустриального общества.
5. Эра «массового потребления».

Известно, что без воздействия на экономику не обходится ни одно из развитых государств. Различаются лишь пределы и формы государственного вмешательства в экономику.

Генеральной целью государственного регулирования экономики является экономическая и социальная стабильность и укрепление существующего строя внутри страны и за рубежом, адаптация к его изменяющимся условиям. От этой генеральной цели распространяется дерево так называемых опосредующих конкретных целей, без осуществления которых генеральная цель не может быть достигнута. Данные цели неразрывно связаны с объектами государственного регулирования экономики.

Для достижения поставленных целей в распоряжении государства имеется широкий набор таких инструментов, как:

- Фискальная политика.
- Денежная политика.
- Политика регулирования доходов.
- Социальная политика.
- Государственное регулирование ценообразования.
- Внешнеэкономическое регулирование[2].

Отдельным самостоятельным инструментом государственного регулирования экономики является государственный сектор в экономике. Основные экономические средства – это:

- регуляция учетной ставки (дисконтная политика, осуществляемая Центробанком);
- установление и изменение размеров минимальных резервов, которые финансовые институты страны обязаны хранить в Центральном банке;
- операции государственных учреждений на рынке ценных бумаг, такие как эмиссия государственных обязательств, торговля ими и погашение.

Используя эти инструменты, государство пытается изменить соотношение спроса и предложения на финансовом рынке в нужном направлении.

В связи с тем, что экономический рост является многогранным понятием, можно выделить пять «измерений» экономического роста:

- временное;
- территориальное;
- отраслевое;
- воспроизводственное;
- инновационное.

Системный экономический рост возможен только тогда, когда выполнены определенные условия по отношению ко всем этим «измерениям» роста.

Для России проблемы эффективности и качества экономического роста имеют особую значимость. Требуемый рывок нашей страны в экономической и технологической сферах невозможен силами «свободного рынка» вообще, и рыночной системы с недооформленными структурными компонентами, каковой является российская, в частности.

Следовательно, в России сегодня крайне важно не только сохранить системообразующую роль государства, но и укрепить ее, качественно продвинуть уровень государственного управления экономикой. Проводя активную качественную экономическую политику, российское государство может пользоваться такими различными инструментами, как:

- планирование и прогнозирование регионального развития, в т.ч. программно-целевой метод;
- создание законодательной и нормативно-правовой базы;
- бюджетное регулирование;
- прочие регулирующие инструменты – общеэкономические регуляторы и регуляторы адресного воздействия[3].

В заключении можно сказать, что понимание сущности, целей и основных характеристик экономического роста и экономического развития необходимо для более эффективного его достижения в практической деятельности за счет развития определенных факторов производства, создания более благоприятных условий для их развития, за счет выбора определенной политики, которая играет главную роль в развитии экономики в целом.

Список литературы

1. Экономическая теория. Макроэкономика-1, 2. Метаэкономика. Экономика трансформаций [Текст] : учебник / Под общ. ред. проф. д. э. н. Г.П. Журавлевой. - 3-е изд. - М. : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2016. - 920 с.
2. Макроэкономика [Текст] : учебник для бакалавриата / Под ред. С.Ф. Серединой. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. :Юрайт, 2015. - 527 с.
3. Тарасевич, Л. С. Макроэкономика [Текст] : учебник и практикум для академического бакалавриата / Л.С. Тарасевич, П.И. Гребенников, А.И. Леусский. - 10-е изд., перераб. и доп. - М. :Юрайт, 2015. - 527 с.

К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РФ

Шульженко К.В., студентка 4 курса

Научный руководитель: **Ровенских М. В.**, к.э.н., доцент

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Введение. Показатель производительности труда является одним из важнейших при оценке эффективности экономики. Он показывает, насколько рационально предприятие использует свои трудовые ресурсы, и опосредованно сигнализирует о том, насколько современным парком оборудования оно обладает, какие технологии использует, насколько разумно ведет бизнес.

На сегодняшний день в условиях рыночных отношений наиболее важной задачей в сфере производительности труда является ее повышение. Данная тенденция обусловлена тем, что повышение производительности труда служит источником экономического прогресса, который оказывает влияние на дальнейшее развитие экономики в целом. Опыт, полученный за несколько предыдущих десятилетий, показывает, что совсем неважно каким количеством ресурсов располагает государство. основополагающим фактором лидерства в мире становится высокий уровень производительности труда.

Повышение производительности труда представляет собой необходимое условие развития общества, так как:

1. Благодаря повышению производительности становится возможным развитие средств производства и трудовых ресурсов.

2. Происходит экономия не только живого, но и овеществленного труда.

Таким образом, актуальность исследования вопроса повышения производительности труда обусловлена тем, что влиянием этого показателя на достижение целевых экономических показателей любого субъекта экономики.

Целью работы является рассмотрение сущности понятия «производительность труда», а также изучение проблемы, связанной с ее повышением, поиск возможных путей ее решения

Результаты и их обсуждения. Основной целью любой трудовой деятельности является получение продукта труда. Под продуктом труда подразумевается производство, сбыт какого-либо конкретного продукта, а также реализация товаров и предоставление услуг. Нельзя также забывать, что для любого предприятия важно то, насколько продуктивно они работают.

Производительность труда является одним из ключевых показателей эффективности производства, а также уровня благосостояния экономики любого государства. Несмотря на это сущность производительности труда не изучена до конца в экономической науке.

В целом производительность труда представляет собой меру или измеритель эффективности труда. Первая, в свою очередь, измеряется тем количеством продукции, которая была произведена работником за конкретное количество времени. Также существует обратная величина производительности – трудоемкость. Она определяется количеством времени, которое затрачивается на производство единицы продукции.

Изменение уровня производительности труда в ту или иную стороны связаны с временем изготовления продукции. Таким образом, если конкретное количество продукции производится при меньших затратах времени, то производительность растет. Соответственно, если такое же количество продукции производится при больших временных затратах рабочего времени – производительность падает.

На производительность труда влияют следующие величины:

1. Экстенсивное использование труда.

2. Интенсивность труда.

3. Технично-технологическое состояние производства.

Уровень производительности труда используется для оценки эффективности

функционирования экономических систем разного уровня: страны, отрасли, региона, предприятия, продукции. Используются различные методики и подходы к расчету показателя производительности.

Сравнительный анализ производительности труда разных стран ежегодно проводит Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), которая объединяет на сегодня 35 наиболее индустриально развитых стран мира. Для расчета используется два показателя: объем ВВП страны и отработанное время всеми жителями страны. Сам показатель производительности труда отражает объем ВВП, вырабатываемый каждым работающим жителем страны за один час.

В соответствии с методикой ОЭСР производительность труда в России в 2017 году составила \$26,5 в час, а в 2018 г. выросла на 10,6% и составила \$29,3 в час. (рис. 1). И это в разы ниже, чем показатели европейских стран, США или Японии.

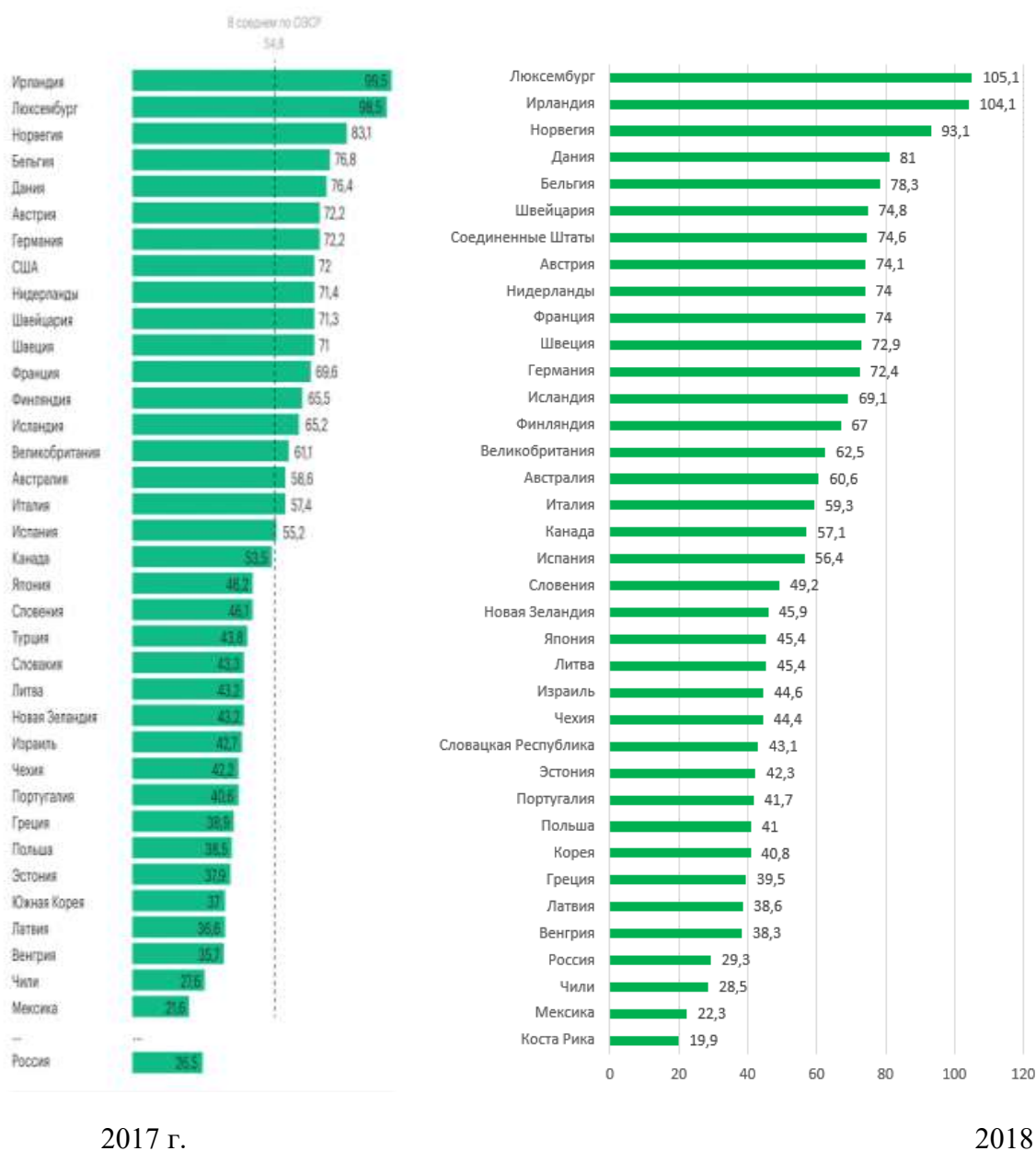


Рисунок 1 – Производительность труда в странах ОЭСР и в РФ, \$/час (ВВП за 1 час отработанного времени)

Лидерами по производительности труда являются Люксембург (\$105,1 в час) и Ирландия (\$104,1 в час). Россия уступает практически всем странам ОЭСР, кроме Мексики и

Чили, даже, например, прибалтийским странам — бывшим соседям по СССР (в самой успешной Литве — \$45,4, Латвия с Эстонией по этому показателю тоже опережают Россию).

На низкий уровень производительности труда по сравнению с государствами ОЭСР обращал внимание премьер-министр Дмитрий Медведев в августе 2017 года. Он отмечал, что россияне работают больше, чем в странах ОЭСР, а уровень производительности остается не высоким. Основными факторами, отрицательно влияющими на производительность труда, Медведев назвал отсутствие стимулов к развитию из-за недостаточной конкуренции, технологическое отставание, отсутствие управленческих компетенций у руководителей компаний и органов власти, недостаток инвестиций и несовершенство законодательства. В целом ряде секторов экономики низкую производительность труда можно связать со слабой автоматизацией производства, отсутствием современного оборудования, низкой квалификацией рабочей силы.

В послания Федеральному Собранию Президент РФ Путина В.В. 20 февраля 2019 года определил приоритетные направления развития до 2024 года:

- ✓ опережающий темп роста производительности труда, формирование конкурентоспособных отраслей, увеличение несырьевого экспорта;
- ✓ улучшение делового климата, рост объема инвестиций;
- ✓ отмена инфраструктурных ограничений для развития экономики и раскрытия потенциала регионов;
- ✓ подготовка современных кадров, создание мощной научно-технической базы.

В 2019 году правительством утвержден национальный проект «Производительность труда и поддержка занятости», рассчитанный до 2024 года. Данный проект основывается на успешном опыте реализации в 2017 и 2018 году приоритетной программы «Повышение производительности труда и поддержка занятости». Данная программа была реализована на 200 предприятиях 16 субъектов РФ. К моменту завершения программы в 2018 году предприятиями была проведена самооценка и подведены промежуточные результаты. Таким образом 70% из них прогнозировали рост производительности примерно на 10%, рост выручки на 13%, а рост налогооблагаемой базы на прибыли составил 18%. К целям Национального проекта относится реализация следующих пунктов до 2024 года:

- ✓ прирост производительности труда на средних и крупных предприятиях базовых несырьевых отраслей экономики должен составить 5%;
- ✓ участие 10000 предприятий;
- ✓ вовлечение 85 субъектов РФ.

Проект предполагает расходы в размере 52,1 млрд рублей, в основном средств федерального бюджета — 45,7 млрд, 0,8 млрд рублей потратят из региональных бюджетов, а 5,6 млрд рублей — из внебюджетных фондов. Налоговые льготы для стимулирования роста производительности для регионов вводятся постепенно, по мере готовности, а с 2022 года распространятся на все остальные регионы. Для этого создан федеральный центр компетенций (ФЦК) в сфере производительности труда. Основной способ поддержки — бесплатная консалтинговая поддержка предприятий (внедрение бережливого производства, системы мотивации и поддержки изменений и т. п.). Также возможно получение кредита на технологическую модернизацию от Фонда развития промышленности — до 300 млн рублей под 1% на 5 лет.

Первоначально правительство рассчитывало в 2019 году привлечь 29 регионов и расширить проект на всю страну в 2024 году. Но уже сейчас в нацпроекте участвует 36 регионов из 85, что больше, чем планировалось. Изменения в нацпроект вносятся на ходу: уже запущены «Эффективная поликлиника» и «Комфортная школа», обсуждается присоединение к проекту и предприятий ЖКХ.

Реализуемый проект более приближен к действительности и содержит конкретные шаги по повышению производительности труда. В «майских» указах президента от 2012 года ставилась амбициозная цель: «Увеличение производительности труда к 2018 году в 1,5 раза относительно уровня 2011 года». Однако реальные показатели сильно отличались от целевых:

по данным ОЭСР производительность в РФ снизилась: с \$26 за один человеко-час работы в 2012 году до \$25,4 - в 2016 г.

В национальном проекте «Производительность труда и поддержка занятости» цель заявлена уже иначе: «.. обеспечить к 2024 году рост производительности труда на средних и крупных предприятиях базовых несырьевых отраслей экономики не ниже 5% в год».

Несмотря на то, что приоритетная программа, а затем и Национальный проект действуют сравнительно недавно, уже есть результаты, которые показывают их успешность. В таблице 1 представлены первые 5 лидеров по росту производительности труда. Всего приняло участие 40 предприятий.

Таблица 1 – Лидеры по росту производительности труда среди участников программы «Производительность труда и поддержка занятости»

№	Компания	Прирост производительности труда в 2018 по сравнению с 2017, %	Отрасль	Регион
1	Красный пролетарий	139	Машиностроение	Республика Башкортостан
2	Энгельское приборостроительное объединение "Сигнал"	108	Приборостроение	Саратовская область
3	Волга	98	Деревообработка и ЦБП	Нижегородская область
4	Тулажелдомаш	89	Машиностроение	Тульская область
5	Завод "ЭЛЕКТРОПУЛЬТ"	62	Электротехническая промышленность	Санкт-Петербург

Сложная экономическая ситуация в мире и РФ из-за с объявленной ВОЗ пандемией в связи с распространением коронавирусной инфекции COVID-19 ставит под сомнение возможность роста производительности труда 2020 г. Центр стратегических разработок (ЦСР) оценил влияние «шоковых» событий марта-апреля 2020 года на производительность труда в России. Согласно исследованию, основанному на результатах опроса экономических ожиданий бизнеса по показателям выручки и численности сотрудников, темп прироста производительности труда в этом году будет отрицательным — минус 4,3%. Наиболее сложную ситуацию ЦСР прогнозирует в сфере транспортировки и хранения (-8,5%), в сфере строительства (-8%) и у обрабатывающих производств (-6,7 %). Отрицательные показатели ожидаются также в области информации и связи (-5,9%), в части добычи полезных ископаемых (-5,4%) и в оптовой и розничной торговле (-0,2%) [].

Другая тенденция связана с вынужденным переходом большинства офисных сотрудников на удаленную работу в условиях самоизоляции. По мнению руководителя программы «Лидеры производительности» и директора центра повышения производительности Всероссийской академии внешней торговли Минэкономразвития России Екатерины Гришиной, удаленная работа может стать одним из драйверов роста производительности труда. Возможность варьировать график и место работы, не тратить время на дорогу до офиса, уделять больше внимания близким — повышают продуктивность сотрудника. По данным ассоциации CorporateExecutiveBoard, люди, достигшие хорошего баланса между рабочим и личным, трудятся в среднем на 21% усерднее.

В тоже время российская промышленность не собирается сбавлять обороты и в рамках реализации профильного нацпроекта предприятия ключевых отраслей работают в обычном графике, ряд из них перепрофилировал производственные мощности (например, начинают производить медицинские изделия защиты средства дезинфекции), а сотрудники продолжают

обучаться самым эффективным навыкам, в частности бережливому производству, которое в условиях кризиса может оказаться как нельзя более актуальным.

По мнению многих экспертов, именно внедрение инструментов бережливого производства на предприятиях, участвующих в нацпроекте повышения производительности труда поможет бизнесу пережить пандемию коронавируса.

В ходе опроса, проведенного в начале апреля Федеральным центром компетенций (ФЦК), осуществляющим адресную поддержку предприятий, 95% руководителей заявили, что мероприятия по повышению эффективности необходимы в период экономического кризиса, 88% опрошенных были уверены, что внедрение инструментов бережливого производства совместно с экспертами ФЦК поможет им пережить кризис, а 95% топ-менеджмента заверили, что продолжают участие в нацпроекте, несмотря на трудности.

Заключение. Подводя итоги, следует сказать, что проблема повышения производительности труда требует комплексного решения и совместного участия бизнеса, и государства. Многие причины низкой производительности труда без поддержки государства предприятия решить не смогут. Способствовать росту производительности труда может и концепция бережливого производства, которую начинают внедрять в свою деятельность предприятия-участники национального проекта «Производительность труда и поддержка занятости». Реализуемые меры могут способствовать росту производительности труда в РФи наша стране поднимется в рейтинге стран по уровню производительности труда.

Список литературы

1. Вайсбурд В.А. Экономика труда : учеб. пособие / В. А. Вайсбурд. -М.: Издательство "Омега-Л", 2015. – 376 с.
2. НуайеДидье Повышайте производительность труда / Дидье Нуайе. - М.: Претекст, 2017. - 247 с.
3. Сайт ОЭРС [Электронный ресурс] //URL: <https://stats.oecd.org/index.aspx?queryid=54563>
4. Национальный проект «Производительность труда и поддержка занятости» [Электронный ресурс] //URL: http://mpr.midural.ru/UPLOAD/2019/03/prezentacia_proizvoditelnost_truda.pdf
5. Как изменится производительность труда после перехода на удаленку: мнение властей [Электронный ресурс] //URL: <https://www.klerk.ru/buh/articles/498505/>
6. Антикризисный нацпроект: опрос Федерального центра компетенций в сфере производительности труда (ФЦК) // [Электронный ресурс] //URL: <https://xn--b1aedfedwqdbfnzkf0oe.xn--plai/ru/presscenter/news/anticrisinii-nazproekt/>

БАНКОВСКАЯ СИСТЕМА И ЕЕ ФУНКЦИИ

Щербакова Е.С., студентка 1 курса

Кобзева А.Г., доцент, к.э.н.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Банковская система является одним из важнейших атрибутов рыночной экономики. Она действует как своеобразный генератор, аккумулирующий и снабжающий всех членов общества и государства финансовыми ресурсами. Сегодня, роль банковской системы и ее функций в современной рыночной экономике очень велика. Эта тема также считается одной из самых актуальных тем в экономике. Банковская система - это совокупность различных типов кредитных организаций и национальных банков, действующих в рамках общего денежно-кредитного механизма. Если в стране есть достаточное количество кредитных организаций, действующих банков, а также организаций, осуществляющих отдельные банковские операции, то можно сказать, что в стране есть банковская система.

Банковская система различных государств делится на один или два уровня:

1. Одноуровневая банковская система. Она характеризуется наличием горизонтальных связей между кредитными организациями. Эта структура используется в странах, где экономическая структура менее развита, а также присутствует тоталитарный и административно-командный режимы управления. Еще одноуровневый вариант может быть реальным, если в стране нет центрального банка, или наоборот, есть только одни центральные банки. В данном случае говорить о банковской системе пока рано.

2. Двухуровневая банковская система. Этот тип основан на вертикальном и горизонтальном управлении отношениями между банковскими организациями. Вертикальные отношения строятся по отношению к Центральному банку с нижними звеньями системы (коммерческими банками). Центральный банк - это высший уровень, а коммерческие банки делятся на специализированные и универсальные. Двухуровневые системы присущи странам с хорошо развитой рыночной экономикой.

Функции, которые выполняет банковская система, необходимы для определения того, как работает банковская система в целом. Степень их применения и изучения в деятельности зависит от уровня развития банковской системы конкретного государства. Банковская система выполняет три важные функции:

1. Посреднические функции. Коммерческий банк выступает посредником, привлекая средства от одних субъектов рынка банковских услуг и одновременно предоставляя кредиты другим. Посредническая функция также является трансформирующей функцией. Посредническую функцию могут выполнять не только коммерческие банки, но и Центральный банк. В этом случае он выступает в роли "банка банков".

2. Функция выпуска денег и регулирования денежной массы. Эта функция заключается в том, что банковская система регулирует зависимость предложения денег от спроса на них. Центральный банк, проводя денежно-кредитную политику, регулирует ликвидность банковской системы, а также количество денег в обращении. Эта функция является ключевой для банковской системы, требует участия всех субъектов системы.

3. Функция обеспечения стабильности банковской деятельности и денежного рынка. Поскольку коммерческие банки являются посредниками, они в основном работают за счет привлеченных средств. Они осуществляют обмен, перевод и различные расчеты между клиентами. Благодаря этому оборот денежных средств от одного хозяйствующего субъекта к другому, от одной отрасли к другой проходит через коммерческие банки. Также через банки проходит оборот не только отдельного субъекта, но и экономики страны. Банки выполняют множество специальных функций (те услуги, без которых трудно обойтись):

1. Осуществление расчетных операций.
2. Кассовые операции.

3. Инвестирование, кредитование, сбережение денег и других активов, а также управление ими[1].

Банковская система Российской Федерации, как и любого государства с рыночными отношениями, имеет двухуровневый характер.

Центральный банк регулирует деятельность всех кредитных организаций. Он обладает нормативными полномочиями и постоянно следит за соблюдением банковского законодательства. Центральный банк также проводит необходимую процедуру оздоровления банковского сектора, так как сокращение числа ненадежных и сомнительных банков, повысит доверие потребителей к надежности крупных и образующих банков. Таким образом, на рынке останутся только стабильные кредитные организации.

Количество кредитных организаций, имеющих право на осуществление банковских операций, на начало февраля 2020 года составило 436 по сравнению с 561 на начало 2018 года. Таким образом, процесс сокращения количества банков, который был резко отмечен в 2014 году, продолжается.

Но с другой стороны, значительное сокращение кредитных организаций увеличивает страховые выплаты АСВ. В настоящее время, при дефиците бюджета, эта тенденция не является благоприятной. Сегодня большинство действующих банков зарегистрировано в Центральном федеральном округе.

Коммерческие банки - это все без исключения организации банковской системы страны, предоставляющие банковские услуги физическим и юридическим лицам. Коммерческие банки являются наиболее важным звеном в банковской системе всего мира. Сегодня в России насчитывается одиннадцать системно значимых компаний банковской системе:

1. Сбербанк России, ВТБ, Россельхозбанк, Газпромбанк- четыре государственных банка;

2. Альфа-Банк, Московский Кредитный Банк (МКБ), ФК " Банк Открытие", Промсвязьбанк- четыре частных без иностранного капитала;

3. Райффайзенбанк, ЮниКредит Банк, Росбанк- три частных с иностранным капиталом[2].

На начало февраля 2020 года пятью крупнейшими кредитными организациями по размеру активов были Сбербанк России, ВТБ, Газпромбанк, Альфа-Банк и Россельхозбанк, активы, которых составили 27762, 13 634, 6 400, 3 608 и 3 129 млрд. рублей соответственно [3].

В последние годы российская банковская система интенсивно развивается, и в этом развитии наметились положительные тенденции. Кредитные организации стали стремиться к наибольшей прозрачности и открытости перед клиентами. Внедряются передовые бизнес-модели, новые банковские технологии, различные виды кредитования. Однако по всем показателям российская банковская система значительно отстает от развитых стран (рис.1, 2)

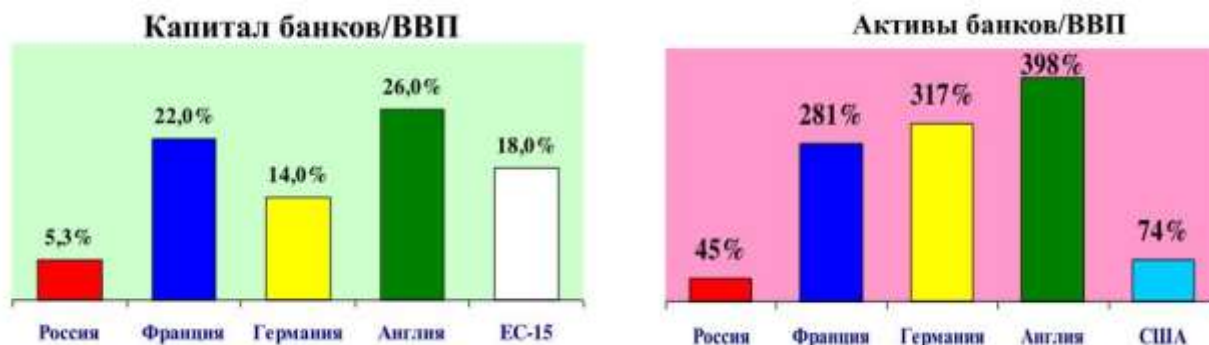


Рисунок 1 –Показателей банковского сектора России и зарубежных стран

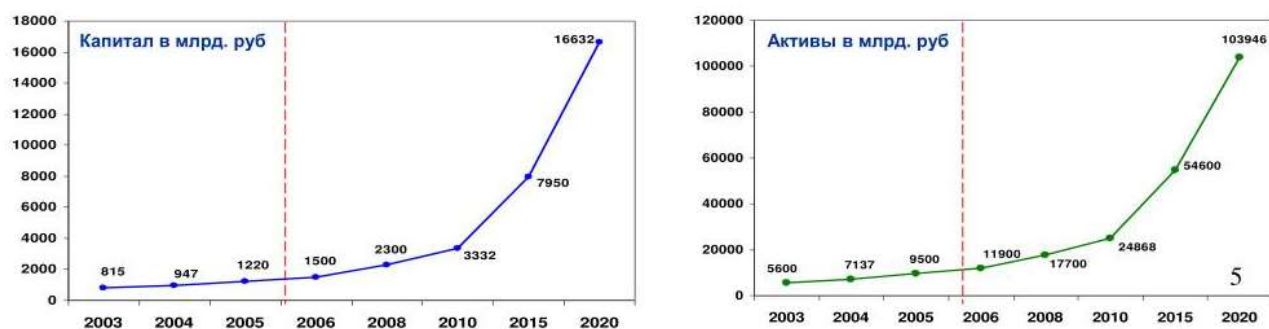


Рисунок 2 – Динамика показателей банковского сектора России

Несмотря на высокие темпы роста, объем выданных кредитов не соответствует задачам экономического роста, стоящим перед страной. Доля банковских кредитов в структуре источников финансирования капиталовложений российских предприятий остается незначительной по сравнению с развитыми странами. Большая часть населения не входит в систему банковского обслуживания. По статистике, только 25% россиян имеют банковские счета в России, в то время как в западноевропейских странах – все взрослое население. Небольшая часть населения пользуется пластиковыми картами, тогда как в развитых странах на каждого жителя приходится 1 - 2 карты.

В настоящее время преобладают крупные и средние банки, которые "поглотили" мелкие, поскольку это позволило наиболее эффективно использовать экономические, энергетические и трудовые ресурсы банков. Постепенно совершенствуясь, банковская система Российской Федерации все больше начинает превращаться в развитую систему, причем не только внешне, но и по сути проводимых операций. Она развивается: качество обслуживания, и уровень модернизации с каждым годом становятся все выше. Также одной из современных тенденций является появление многочисленных филиалов и представительств не только в стране, но и за рубежом.

Список литературы

1. Деньги. Кредит. Банки [Текст] : учебник для бакалавров / Под ред. д.э.н. проф. В.Ю. Катасонова, к.э.н. В.П. Биткова. - М. :Юрайт, 2015. - 575 с.
2. Сбербанк, ВТБ и Альфа-банк — самые надежные банки. [Электронный ресурс] URL: <https://www.superjob.ru/research/articles/112182/sberbank/> (Дата обращения: 20.03.2020)
3. Крупнейшие банки России 2020 года [Электронный ресурс] URL: <https://brobank.ru/krupnejshie-banki-rossii-2020/> (Дата обращения: 20.03.2020)

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ: МЕТАЛЛУРГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Анисимова Т.С., Федина В.В. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ВЕНТИЛЯТОРНОЙ ГРАДИРНИ ГРЯЗНОГО ОБОРОТНОГО ЦИКЛА ВОДОСНАБЖЕНИЯ АО «ОЭМК»	4
Арутюнян А.Б., Дурнева В.А., Тимофеева А.С. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ СУШКИ СЫРЫХ ОКАТЫШЕЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМАХ	8
Афанасьев В.Е., Крахт Л.Н. ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОНВЕРТОРНЫХ ШЛАМОВ	10
Богадевич Д.И., Смирнов Е.Н. ЦЕЛЕВЫЕ ВЕКТОРЫ В РАМКАХ КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА К ВЫБОРУ СХЕМЫ И ВЕЛИЧИНЫ ВНЕШНЕГО МЕХАНИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА КРИСТАЛЛИЗУЮЩУЮСЯ СОРТОВУЮ ЗАГОТОВКУ ПО ТЕХНОЛОГИИ MSR	13
Войленко М.А., Сазонов А.В. К ВОПРОСУ О ПРОВЕДЕНИИ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА УСТАНОВКЕ ХОЛОДНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ОРГАНИЗАЦИИ ГАЗОДИНАМИЧЕСКОГО РАЗДЕЛЕНИЯ РАЗНЫХ ЖИДКОСТЕЙ ПРИ СЛИВЕ	16
Войтенко А.А., Здравова Е.Р. АНАЛИЗ ФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЖИДКИХ СРЕД, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В НАТУРНЫХ МОДЕЛЯХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ	20
Гладкая Е.А., Тимофеева А.С. ПРОИЗВОДСТВО ГОРЯЧЕБРИКЕТИРОВАННОГО ЖЕЛЕЗА И ИССЛЕДОВАНИЕ ЕГО ВТОРИЧНОГО ОКИСЛЕНИЯ	23
Деева С.Г., Федина В.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЗВЕСТИ В АГЛОМЕРАЦИОННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ	26
Дурнева В.А., Арутюнян А.Б., Елина А.С., Тимофеева А.С. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ОКАТЫШЕЙ НА ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА ПРИ ИХ СУШКЕ	29
Елина А.С., Дурнева В.А., Тимофеева А.С. ЗАВИСИМОСТЬ КОМКУЕМОСТИ ШИХТЫ И ПРОЧНОСТИ СЫРЫХ ОКАТЫШЕЙ ОТ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА БЕНТОНИТА И ВРЕМЕНИ ВЫДЕРЖКИ ШИХТЫ ПЕРЕД ОКОМКОВАНИЕМ	32

Карамин А.В., Федина В.В. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЙ ЗА СЧЕТ УМЕНЬШЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА НА ВХОДЕ В КОМПРЕССОР	35
Ключищева К.И., Крахт Л.Н. АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПОЛУЧЕНИЯ ГИДРОФОБНЫХ СОРБЕНТОВ ИЗ ПРИРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ВОД	38
Князев И.С., Скляр В.А. ИССЛЕДОВАНИЕ РАВНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ В БРИКЕТЕ ГБЖ	41
Кожухова В.И., Кожухов А.А. ПЕРСПЕКТИВЫ РЕЦИКЛИНГА ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ПРЯМОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗА ПУТЕМ ИХ ПЕРЕПЛАВА В ДУГОВЫХ СТАЛЕПЛАВИЛЬНЫХ ПЕЧАХ	43
Коливушка И.В., Махмудов Д.Д., Ризоев И.Р., Тимофеева А.С. ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ОХЛАЖДЕНИЯ ГБЖ НА ЕГО КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	46
Бакиров С.К., Наринбаев Т.Х., Лочинов М.Х., Тимофеева А.С. ПОТЕРИ ДАВЛЕНИЯ И КОНДЕНСАЦИЯ ДВИЖУЩЕГОСЯ ПАРА В ТРУБОПРОВОДЕ	49
Макарова К.О., Махмудов Д.Д., Тимофеева А.С. ИМИТАЦИЯ ПЕРЕВАЛОК ГБЖ ВО ВРЕМЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ	52
Махмудов Д.Д., Коливушка И.В., Мухамадиев Д.Р., Макарова К.О., Тимофеева А.С. ИССЛЕДОВАНИЕ УМЕНЬШЕНИЯ ПОГЛОЩЕНИЯ КИСЛОРОДА ИЗ АТМОСФЕРЫ МЕТАЛЛИЗОВАННЫМ ПРОДУКТОМ	55
Мосьпан К.С., Смирнов Е.Н. ОСОБЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ПРОМКОВШЕ МНЛЗ	58
Мухамадиев Д.Р., Макарова К.О., Махмудов Д.Д., Тимофеева А.С. МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ ОБЪЕМНОЙ ПЛОТНОСТИ РАЗНЫХ ФРАГМЕНТОВ ГБЖ НА ГИДРОСТАТИЧЕСКИХ ВЕСАХ	61
Наёбов М.И. . Сазонов А.В., Кочергина И.Н. НЕКОТОРЫЕ ВАРИАНТЫ ПО ОПТИМИЗАЦИИ ТЕПЛОВОЙ РАБОТЫ СТЕНДОВ СУШКИ И РАЗОГРЕВА СТАЛЕРАЗЛИВОЧНЫХ КОВШЕЙ	64
Наринбаев Т.Х., Тимофеева А.С. ПРИМЕНЕНИЕ СТРУЙНОЙ ФОРСУНКИ ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ ПАРА	67
Новоточинов А.П., Соплаков А.В., Сурков В.П., Лукьянов И.Е. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЫЛЕОЧИСТИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ С ПОМОЩЬЮ НЕОДНОРОДНОГО ОСЕСИММЕТРИЧНОГО ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ	70

Новоточинов А.П., Кожухов А.А. ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ В ПРОЦЕССЕ ПРОДУВКИ МЕТАЛЛА ИНЕРТНЫМ ГАЗОМ В СТАЛЕРАЗЛИВОЧНОМ КОВШЕ	72
Паринова А.С., Тимофеева А.С. ВЛИЯНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ОГНЕУПОРА СТОПОРНЫХ ТРУБОК УПА НА ТЕРМИЧЕСКУЮ СТОЙКОСТЬ	75
Парпиев Д.Б., Горожанкин А.С., Скляр В.А. ВЛИЯНИЕ РЕЖИМА ОБЖАТИЙ НА СОКРАЩЕНИЕ ПОРИСТОСТИ ВО ВРЕМЯ ПРОКАТКИ МЕДНОЙ КАТАНКИ	78
Подсекаева А.А., Сазонов А.В., Кочергина И.Н. ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ЗАМЕНЫ РЕЗЕРВНОГО ТОПЛИВА (МАЗУТА) НА СЖИЖЕННЫЙ ПРИРОДНЫЙ ГАЗ	80
Попова А.И., Федина В.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО СПОСОБА ОБРАБОТКИ ВОДЫ В СИСТЕМЕ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЗАО «ОСКОЛЦЕМЕНТ»	83
Рахимжонов З.Б., Шарипов А.Х., Малахова О.И. УТИЛИЗАЦИЯ ПЫЛИ ЭЛЕКТРОСТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА	87
Рощупкина Е.Ю., Короткова Л.Н., Кожухов А.А., Кем А.Ю. МЕТОДИКА РАСЧЁТА МАССООБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ЛЕГИРОВАНИЯ СТАЛИ АЗОТОМ В ПРОЦЕССЕ ПРОДУВКИ	89
Русанов В.В., Здарова Е.Р. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЖИДКИХ СРЕД ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В МОДЕЛИРОВАНИИ ПРОЦЕССОВ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА	92
Ряполов В.В., Кочергина И.Н., Кожухов А.А. ОСОБЕННОСТИ ГИДРОДИНАМИКИ ТЕЧЕНИЯ МЕТАЛЛА В РАЗЛИВОЧНОМ КАНАЛЕ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОВША	94
Ряполова М.С., Короткова Л.Н., Кожухов А.А., Тимофеева А.С. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БЕНТОНИТОВЫХ ГЛИН ВОРОНЕЖСКОГО И АЗЕРБАЙДЖАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЙ	97
Терехов А.А., Федина В.В. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ КОМПРЕССОРНЫХ УСТАНОВОК ЗА СЧЕТ ПРОМЕЖУТОЧНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ СЖИМАЕМОГО ГАЗА	99
Тибеккина К.Н., Сазонов А.В. АКТУАЛЬНОСТЬ ВОПРОСА ПО ЭФФЕКТИВНОЙ ОТСЕЧКИ ПЕЧНОГО ШЛАКА ПРИ ВЫПУСКЕ ПОЛУПРОДУКТА ИЗ РАБОЧЕГО ПРОСТРАНСТВА ДСП	102

Торопкина Н.М., Склад В.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ПОТОКОВ В ПРОМЕЖУТОЧНОМ КОВШЕ БЛЮМОВОЙ МНЛЗ ЭСПЦ АО «ОЭМК» С ЦЕЛЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЕГО РАБОТЫ	106
Тургунбоев О.С., Кожухов А.А. УТИЛИЗАЦИЯ ВЫБРОСОВ CO ₂ УСТАНОВОК ПРЯМОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗА ПУТЁМ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА МЕТАНОЛА	109
Турсунбоев Б.Ф., Склад В.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА УПЛОТНЕНИЯ ЛИТОЙ СТРУКТУРЫ В ПРОЦЕССЕ ПРОКАТКИ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ГИДРОСТАТИЧЕСКОГО ВЗВЕШИВАНИЯ	112
Фирсовская Е.В., Тимофеева А.С. ВЛИЯНИЕ БЕНТОНИТОВОГО ПОРОШКА НА ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОГНЕУПОРНОГО МЕРТЕЛЯ	114
Худайбердиев Х.Н., Малахова О.И. ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЦЕХОВ МЕТАЛЛИЗАЦИИ ЗА СЧЕТ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ГАЗОВ	117
Шаяров Д.Ф., Малахова О.И. ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОСТАЛЕПЛАВИЛЬНЫХ ЦЕХОВ ЗА СЧЁТ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛА ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ	119
Шилов А.А., Тимофеева А.С. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МАГНЕЗИАЛЬНЫХ ФЛЮСОВ НА ТЕМПЕРАТУРУ ТРЕЩИНООБРАЗОВАНИЯ И ШОКОВОГО РАЗРУШЕНИЯ ОКАТЫШЕЙ ПРИ ОБЖИГЕ	121
Юрина Е.М., Дурнева В.А., Тимофеева А.С. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБОЖЖЕННЫХ ОКАТЫШЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВРЕМЕНИ ВЫДЕРЖКИ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 1250°С	124

СЕКЦИЯ: НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ

Дородный В.К., Хужамуратов А.Б., Терехин Е.П. МЕХАНИЧЕСКИЙ СПОСОБ СНИЖЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ПУСКОВЫХ НАГРУЗОК ПРИВОДА ШАРОВОЙ МЕЛЬНИЦЫ	127
Королёв Н.Д., Иванов И.И. КОНСТРУКЦИЯ ДНИЩА ОЧИСТНОЙ КАМЕРЫ С ДОСТАВКОЙ РУДЫ ВИБРОПИТАТЕЛЕМ ВВДР-5	131
Тишаков А.Ю. ПРИМЕНЕНИЕ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩЕГО АВТОМАТИЧЕСКОГО ВКЛЮЧЕНИЯ РЕЗЕРВА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ (БАВР) НА ПОДСТАНЦИИ РУДОУПРАВЛЕНИЯ ЛЕБЕДИНСКОГО ГОКА	135
Старикова Э.В.	

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕМ КАРЬЕРА АО «ЛЕБЕДИНСКИЙ ГОК» 138

Яровой С.Е., Казанцев А.А.
ПЛАНИРОВАНИЕ РАБОТ В ПРОЕКТЕ ПО СОЗДАНИЮ
ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА 143

СЕКЦИЯ: МАШИНОСТРОЕНИЕ И ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

Агуреев С.С.
ПЛАЗМЕННОЕ УПРОЧНЕНИЕ, КАК ВИД РЕМОНТА 146

Бабкин Д.Ф.
ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОТЕЧЕСТВЕННОГО МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО
КОМПЛЕКСА 150

Баканенко Н.П.
БИОНИЧЕСКИЕ ПРОТЕЗЫ: ОТ ЗАРОЖДЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ДО НАШИХ
ДНЕЙ 152

Бегалиев Т.С.
ФИНИШНОЕ ПЛАЗМЕННОЕ УПРОЧНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТА 156

Белов Н.В., Бородина М.Б., Смирнова О.А., Часовских А.С.
СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ ОТКАЗОВ ЭЛЕМЕНТОВ КОНУСНЫХ ДРОБИЛОК И
ПРИЧИН ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ 159

Белов Н.В., Смирнова О.А., Бородина М.Б.
СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ ОТКАЗОВ КОНУСНЫХ ДРОБИЛОК 169

Белов Н.В., Часовских А.С., Бородина М.Б.
МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРИВОДА ШАРОВОЙ МЕЛЬНИЦЫ МШЦУ 5500×6500А,
НАПРАВЛЕННАЯ НА УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ 173

Елисеев Д.Н.
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ
ПРОЕКТНЫХ ЗАДАЧ 176

Журавлев А.В., Романенко Д.Н., Киктев Д.А., Мартынов Е.М.
ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ АНТИФРИКЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ
ПОВЫШЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ГЛАВНОГО ВАЛА И
ЭКСЦЕНТРИКОВОЙ ВТУЛКИ ДРОБИЛКИ 179

Здоренко Н.М., Бессмертный В.С.
ОСОБЕННОСТИ СИНТЕЗА СТЕКОЛ В ПЛАЗМЕННОЙ ПЕЧИ 183

Каримов Р.Р., Макаров А.В., Владимиров А.А.

ИССЛЕДОВАНИЕ АБРАЗИВНОЙ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ЭЛЕКТРОИСКРОВЫХ ПОКРЫТИЙ НА УСТАНОВКЕ ПО МЕТОДУ БРИНЕЛЛЯ- ХОВАРТА	185
Келлер А.В. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ПРОЦЕССОВ ВЫГЛАЖИВАНИЯ РАБОЧИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ	189
Левыкин В.О. ЛАЗЕРНАЯ РЕЗКА, КАК СПОСОБ РАСКРОЯ МЕТАЛЛА	193
Леднев М.В. СУПЕРФИНИШИРОВАНИЕ В МАШИНОСТРОЕНИИ	195
Мальцева В.А. ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ЧЕРЧЕНИЯ	197
Подкопаев Н.В. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ЭЛЕКТРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЭЛЕКТРОИСКРОВОГО ЛЕГИРОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ	200
Титова А.П. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНОГО ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ ПРОКАТНЫХ СТАНОВ, УПРОЧНЕННЫХ СВС-ЭЛЕКТРОДНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ	204
Череньшкин А.С. СВЕРХПРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ	212
Щербаков А.В. СОЗДАНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ ТРЕХМЕРНОЙ МОДЕЛИ ОБЖИГОВОЙ МАШИНЫ В КАЧЕСТВЕ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ	216
Яньшин К.С. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ЧЕРЧЕНИЯ	219
Маматов Д.А., Кабулова Е.Г., АНАЛИЗ УСЛОВИЙ РАБОТЫ МШЦ (У)-5500Х6500 ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ ЗАГРУЗКИ МЕЛЬНИЦЫ	222

**СЕКЦИЯ: АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ
И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

- Гончаренко Е.А.
АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПАРАБОЛИЧЕСКОГО РЕГУЛЯТОРА ПОЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПРИВОДА ПОДАЧ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕГО СТАНКА 225
- Захарова А. В., Гамбург К. С.
ВИЗУАЛИЗАЦИЯ РАБОТЫ АЭП НАСОСА ОЧИСТКИ ФИЛЬТРОВАЛЬНОЙ СЕТКИ 229
- Грачева А.В.
ВНЕДРЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ НА ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫЙ КОМБИНАТ 231
- Савостин Н.В., Михайлюк Е.А.
ВЫБОР БЕСПРОВОДНЫХ ВИДОВ СВЯЗИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО НОСИМОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОЦЕНКИ ВНЕШНИХ ВРЕДНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РАБОЧЕГО НА ПРОИЗВОДСТВЕ 234
- Грачева Р.А.
ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНАЯ СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ – ПРОМЫШЛЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ 237
- Зинченко Д.В.
ЗАМЕНА СУЩЕСТВУЮЩИХ ВЛАГОМЕРОВ LV-350 Ф.VERTHOLD НА FIZEPR-SW100 Ф.РУСАВТОМАТИЗАЦИЯ 239
- Капленко А.А., Кириченко Д.В., Мелентьева А.В., Стрелкова Е.А., Коренькова Т.Н.
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПЛАТЫ ARDUINO В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА «РЮКЗАК С LED-ЭКРАНОМ» 242
- Бордуненко И.Е., Полещенко Д.А.
ИССЛЕДОВАНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ БИБЛИОТЕКИ «SEGMENTATION MODELS» ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЗАДАЧ РАСПОЗНАВАНИЯ КЛЕЙМА НА ЛИТОЙ ЗАГОТОВКЕ 244
- Цуканов М.А., Коврижных О.А.
КОНЦЕПЦИЯ МОДЕЛИ ПОСТРОЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ФОРМИРОВАНИЯ И КОРРЕКТИРОВКИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО РАСПИСАНИЯ 246
- Кривоносов В.А., Криушин Д.В.
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОЛУЧЕНИЯ АММОФОСНОЙ ПУЛЬПЫ В СКОРОСТНОМ АММОНИЗАТОРЕ-ИСПАРИТЕЛЕ
MATHEMATICAL MODEL FOR PRODUCING AMMOPHOS PULP IN A HIGH-SPEED AMMONIZER-EVAPORATOR 248

Чернеженко С.В., Симонова А.Г. МОДЕЛИРОВАНИЕ ОСНОВНОГО БИЗНЕС-ПРОЦЕССА ПРЕДПРИЯТИЯ ЗАНЯТОГО В СФЕРЕ ОКАЗАНИЯ УСЛУГ РАЗВЛЕЧЕНИЯ И ДОСУГА В НОТАЦИИ VRMN	251
Серов М.Ю., Глущенко А.И. МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ДВУХ ПАРАЛЛЕЛЬНО РАБОТАЮЩИХ НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ	254
Мишин Р.С., Полещенко Д.А. МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОБЕЗВАЛАШИВАЮЩЕЙ МАШИНЫ ЦЕХА УБОЯ МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ЗАВОДА ООО «АПК «ПРОМАГРО»	258
Тютюнник Р.А., Гамбург К.С. МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА КОНУСА КОНУСНОЙ ДРОБИЛКИ ККД 1500/180.	260
Лихицкий А.А., Гамбург К.С. МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА НАМОТОЧНОЙ МАШИНЫ АО «ОЭМК»	262
Батова А.А., Гамбург К.С. МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА НАСОСА ПУЛЬПЫ 12К43-11 АО «ОЭМК»	264
Пшеничный И.А., Уварова Л.В. МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ КОНТРОЛЯ ВЛАЖНОСТИ СУХОЙ БАРДЫ АО «НОВОПЕСЧАНСКОЕ»	266
Ядренников А.О., Цыганков Ю.А. МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВЫПАРКИ ФУГАТА БАРДЫ ЦЕХА СУШКИ БАРДЫ АО «НОВОПЕСЧАНСКОЕ»	268
Хорхордин А.С., Хархота Н. В. МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОДЪЕМНОГО СТОЛА 2СП 2А	270
Гринева Ю.О., Кривоносов В.А. МОДЕРНИЗАЦИЯ АСУ РЕФОРМЕРОМ МЕТАЛЛИЗАЦИИ ФАБРИКИ ОКОМКОВАНИЯ И МЕТАЛЛИЗАЦИИ АО «ОЭМК»	273
Курлыкин С.А. МОДЕРНИЗАЦИЯ АСУ ТП КАНАЛИЗАЦИОННОЙ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ №1 МУП «ВОДОКАНАЛ»	276
Мусаханян Г.А., Полещенко Д.А. МОДЕРНИЗАЦИЯ АСУ ТП ЛИНИИ ПРОИЗВОДСТВА ЖЕЛЕЙНЫХ КОНФЕТ АО «СЛАВЯНКА-ЛЮКС»	279

Смирнова Д.А., Кривоносов В.А. МОДЕРНИЗАЦИЯ АСУТП ГАЗОНАГРЕВАТЕЛЯ УЧАСТКА СЕРООЧИСТКИ ФОИМ АО «ОЭМК»	282
Серкина Л.А., Кривоносов В.А. МОДЕРНИЗАЦИЯ АСУТП ЗОНЫ ОБЖИГА ОБЖИГОВОЙ МАШИНЫ ФОИМ АО «ОЭМК»	285
Хаманов А.Д., Халапян С.Ю. МОДЕРНИЗАЦИЯ АСУТП ОШПАРИВАНИЯ ЦЕХА УБОЯ МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ЗАВОДА	287
Якимов О.Ю., Гамбург К. С. МОДЕРНИЗАЦИЯ АЭП ВРАЩАЮЩЕЙСЯ ОБЖИГОВОЙ ПЕЧИ КЕРАМЗИТА	290
Кривошапов А.Ю., Гамбург К.С. МОДЕРНИЗАЦИЯ АЭП НАСОСНОЙ СТАНЦИИ ХОЗЯЙСТВЕННО- ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ АО «ЛЕБЕДИНСКИЙ ГОК»	292
Пикалов Е.А., Полещенко Д.А. МОДЕРНИЗАЦИЯ УСТАНОВКИ ТЕРМИЧЕСКОЙ И ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ В ПСЕВДООЖИЖЕННОМ СЛОЕ ЦЕХА ТЕРМООБРАБОТКИ ООО ОЗДМ «ДЕСКО»	294
Стоцкий К.П., Петров В.А. МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА КОМПРЕССОРНОЙ УСТАНОВКИ ВШВ-3/100	297
Лазарева О.Р., Гамбург К.С. МОЛНИЕЗАЩИТА ПОДСТАНЦИЙ	300
Зорин И.С., Полещенко Д.А. НЕЙРОСЕТЕВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ КЛЕЙМА ЗАГОТОВОК СПЦ-1 АО МК»	302
Думанский Д.А., Уварова А.А., Артюхина Д.Д., Коренькова Т.Н. О РАЗРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА МИКРОКЛИМАТА ПОМЕЩЕНИЯ	304
Коренев А.М., Коренькова Т.Н. О РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ МИКРОКЛИМАТОМ В ТЕПЛИЦАХ	306
Ивашенко А.В., Хорошилов К.А., Суворов И.А., Рябцев Д.К., Будченко К.Г., Коренькова Т.Н. О РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ КОРПОРАТИВНОГО ПЕРИМЕТРА НА ОСНОВЕ PIR-ДАТЧИКА НА ПЛАТЕ ARDUINO	308
Жучкова Д.А., Глущенко А.И. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОНАЛЬНОСТИ ТЕКСТОВ ДЛЯ ОТСЛЕЖИВАНИЯ РЕПУТАЦИИ КОМПАНИИ ЗАКАЗЧИКА В РАМКАХ ИНТЕРНЕТ- ПРОДВИЖЕНИЯ	310

Паршин А.А., Азарова В.С. ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ СТЕНДОМ СУШКИ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ КОВШЕЙ ЭСПЦ АО «ОЭМК»	313
Дудкин Е.Н., Азарова В.С. ПОВЫШЕНИЕ ТЕХНИКО – ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АГЛОМЕРАЦИОННОГО ПРОИЗВОДСТВА	316
Зимнов Г.В., Азарова В.С. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ В НАСОСНЫХ СТАНЦИЯХ	319
Купаева А.А. ПОСТРОЕНИЕ ДИАГРАММЫ ВАРИАНТОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ «СИСТЕМА СБОРА ОТЧЕТНОЙ ИНФОРМАЦИИ» ДЛЯ ССП ММОД «КИБЕРДРУЖИНА»	323
Олюнина Ю.С. ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПЕРЕД ОБУЧЕНИЕМ НЕЙРОННОЙ СЕТИ	326
Жуков П.И., Глущенко А.И. ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ МНОГОМЕРНЫХ МНОЖЕСТВ ДЛЯ ФИЛЬТРАЦИИ И СОРТИРОВКИ БОЛЬШИХ ОБЪЕМОВ ДАННЫХ	329
Востриков С.И., Назарова О.И. ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ WEB-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИС УЧЁТА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ ПРЕДПРИЯТИЯ	332
Золотых Р.В., Гамбург К.С. ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ЧАШЕВОГО ОКОНКОВАТЕЛЯ	335
Кулешова К.В., Гамбург К.С. ПРОЕКТИРОВАНИЕ АЭП ПЕРЕДВИЖЕНИЯ ТЕЛЕЖКИ ЗАВАЛОЧНОГО КРАНА АО «ОЭМК»	338
Будаков А.С. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕРМИНАЛА РЕГИСТРАЦИИ ДЛЯ ПАРКА РАЗВЛЕЧЕНИЙ «БОШЕ ПАРК»	440
Соболев И.А., Халапян С.Ю. РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА ПЕРЕМЕЩЕНИЯ МАРКИРУЮЩЕЙ ГОЛОВКИ	343
Котенева О.В. РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЫСОТОЙ СЛОЯ ДОННОЙ ПОСТЕЛИ ОБЖИГОВЫХ МАШИН ОАО «ЛЕБЕДИНСКИЙ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫЙ КОМБИНАТ»	346

Тынянских М.И., Симонова А.Г. РАЗРАБОТКА АИС С ЭЛЕМЕНТАМИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДЛЯ МАГАЗИНА АВТОЗАПЧАСТЕЙ «АВТОСИТИ»	350
Задорожный А.В., Ковтун Н.И. РАЗРАБОТКА АИС УЧЕТА ПОСЕЩАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ АУДИТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ QR-КОДА	352
Краснопеев Г.Д., Цуканов М.А. РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА АНАЛИЗА ТЕКСТА ДЛЯ ДИАЛОГОВЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ	355
Пальчик В.А., Полещенко Д.А. РАЗРАБОТКА АСУ ТП ДЛЯ КАМЕРЫ СУШКИ РЫБЫ ООО «ПРАЙМ-РЫБА»	358
Весняной Е.Е., Ковтун Н.И. РАЗРАБОТКА ГИПЕРКАЗУАЛЬНОЙ ИГРЫ ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ	361
Блажко Д.Д., Мотахин Д.Ю., Горюнова М.В. РАЗРАБОТКА И МОДЕЛИРОВАНИЕ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ СОРТИРОВКИ ДЕТАЛЕЙ ПО ЦВЕТУ	364
Лыгерев Г.Е., Соловьёв Р.Д., Горюнова М.В. РАЗРАБОТКА И МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ЖИЛОГО ЗДАНИЯ	366
Емельянов С.М., Соловьёв А.Ю. РАЗРАБОТКА ИНДИВИДУАЛЬНОГО НОСИМОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОЦЕНКИ ВНЕШНИХ ВРЕДНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РАБОЧЕГО НА ПРОИЗВОДСТВЕ	369
Ансимов М.Ю., Халапян С.Ю. РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ОПЕРАТОРА УСТАНОВКИ МЕТАЛЛИЗАЦИИ	372
Шевченко А.В., Соловьёв А.Ю. РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ РЕСУРСА ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ТОВАРОВ, ВЕДЕНИЯ УЧЕТА ПРОДАЖ И СБОРА СТАТИСТИКИ О БИЗНЕСЕ	376
Власов В.В., Цуканов М.А. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ КАЛИБРОВОЧНЫХ ДАННЫХ	379
Вышкварка Г.Ю. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ РАБОТЫ КАФЕ «LOFT» ООО «Юнит»	382
Шеховцов С.Г., Ковтун Н.И. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ВЕДЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОЙ СТАТИСТИКИ В МОБИЛЬНОМ ПРИЛОЖЕНИИ	384

Лунев Д.П., Ковтун Н.И. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОВОДИМЫХ МБУ «СЦОКО» ДИАГНОСТИЧЕСКИХ РАБОТ	387
Леушева Д.А., Лазарева Т.И. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПО ДЕЛАМ МОЛОДЕЖИ С ОРГАНИЗАЦИЯМИ СТАРООСКОЛЬСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА	390
Сатлайкина Д.В., Лазарева Т.И. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ООО «КРОНА»	393
Рябых К.А., Ковтун Н.И. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ ОПЛАТЫ ЗАНЯТИЙ И ХРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ О КАЖДОМ УЧАЩЕМСЯ ШКОЛЫ ТАНЦЕВ «A-STYLE-EXTRIM DANCE FAMILY»	396
Мизынчук С.И., Лазарева Т.И. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРИЕМА И ОБРАБОТКИ ЗАЯВОК НА ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ С ЭЛЕМЕНТАМИ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ	399
Немытых А.С., Ковтун Н.И. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА ЗАКАЗОВ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ МЕБЕЛИ	402
Лейман Д.М., Худжев Д.Н., Семенов А.В. РАЗРАБОТКА ИС АНАЛИЗА ПРОСРОЧЕННЫХ СЕРТИФИКАТОВ И УВЕДОМЛЕНИЯ РУКОВОДИТЕЛЕЙ О ИХ ПРОДЛЕНИИ	405
Помельников Олег, Семенов А.В. РАЗРАБОТКА ИС ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ЗАПОЛНЕНИЯ ДОКУМЕНТОВ УСТАНОВЛЕННОГО ОБРАЗЦА	408
Балиашвили С. Т., Семенов А.В. РАЗРАБОТКА ИС ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ ПОСЕТИТЕЛЕЙ ПРЕДПРИЯТИЯ	411
Рыскин В.С., Михайлюк Е.А. РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ С ЦЕЛЬЮ УЧЕТА И ОБСЛУЖИВАНИЯ ОРГТЕХНИКИ	414
Степнова А.А. Основина О.Н. РАЗРАБОТКА МУЛЬТИАГЕНТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПРОЦЕССА НАДЕЖНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	418
Фомин А.А., Соловьев А.Ю. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА КОНТРОЛЯ И УЧЁТА ВЫВОЗА ТБО	421

Кандауров А. А., Ковтун Н.И. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ПОСТАВЩИКОВ НА ОСНОВЕ НЕЧЁТКОЙ ЛОГИКИ НА АО «СОАТЭ»	425
Мирошниченко Д.А., Полещенко Д.А. РАСПОЗНОВАНИЕ КЛЕЙМА НА ТОРЦЕ СТАЛЬНОЙ ЛИТОЙ ЗАГОТОВКИ	428
Новоточинов А.П., Обрезанов А.А., Лукьянов И.Е, Сурков В.П. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЗВУКА В АТМОСФЕРЕ С ТЕМПЕРАТУРНОЙ НЕОДНОРОДНОСТЬЮ	430
Кольцовский Е.А., Гамбург К.С. РАСЧЁТ МОЩНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ ПЕРЕМЕШИВАЮЩЕГО МЕХАНИЗМА ПУЛЬПЫ	432
Синицын Г. Г., Моторина Н.П. РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЖИЛОГО МИКРОРАЙОНА Г. СТАРЫЙ ОСКОЛ	435
Синицын Г. Г., Сергеев А.В. СТЕГАНОГРАФИЯ: ИЗ ПРОШЛОГО В БУДУЩЕЕ	438
Ласточкин К.А., Глущенко А.И., Петров В.А. ФОРМИРОВАНИЕ РАБОЧЕЙ ОБЛАСТИ БАЛАНСИРУЮЩЕГО РОБОТА	440
Дягилев В.С., Ковтун Н.И. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА	443

СЕКЦИЯ: СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

Сушенцова А.П. СЕКРЕТ УСПЕХА СТРОИТЕЛЬСТВА В КИТАЕ	446
---	-----

СЕКЦИЯ: ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Алехина А.В., Новикова О.А., ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ СТРАТЕГИИ ПРЕДПРИЯТИЯ	450
Андреева Н.В., Виноградская О.В. К ВОПРОСУ ОБ ЭФФЕКТИВНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ	453
Архипова Е.А., Кобзева А.Г., ИНФЛЯЦИЯ И БЕЗРАБОТИЦА. КРИВАЯ ФИЛЛИПСА	456
Бабенкова М.С., Кобзева А.Г. ПОНЯТИЕ БЕЗРАБОТИЦЫ, ЕЁ СУЩНОСТЬ И ТИПЫ	459

Бабищ С.А., Самарина В.П., ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТНОГО ХОЗЯЙСТВА СТАЛЕПЛАВИЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ	462
Багинян Н., Найденова Р. И. ДЕНЕЖНЫЕ ПОТОКИ И ЕГО ВЗАИМОСВЯЗЬ С ОТЧЕТОМ О ДВИЖЕНИИ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ	465
Бакланова Ю.Н., Агеева Е.С. АНАЛИЗ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ И ДИАГНОСТИКА УГРОЗЫ БАНКРОТСТВА ООО «ИНВЕСТСТРОЙ»	468
Башлык А.Р., Богданова Е. Н. ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ В РОССИИ	471
Боглаенкова Д.И., Агеева Е.С. АНАЛИЗ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ООО «БЫСТРЫЙ РЕСТОРАН - БЕЛГОРОД» И РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ЕГО УЛУЧШЕНИЕ	474
Болотова И. С., Ровенских М. В. ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ФИНАНСОВОГО АНАЛИЗА НА ПРЕДПРИЯТИИ	478
Болотова И.С., Полякова Е.В. МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ, СФОРМУЛИРОВАННЫЕ НА ОСНОВАНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ КОМПЛЕКСНОЙ ДИАГНОСТИКИ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ	480
Брончуков А.С., Виноградская О.В. ФОРМИРОВАНИЕ СТРАТЕГИЧЕСКОГО МАРКЕТИНГОВОГО ПЛАНА ОРГАНИЗАЦИИ	484
Бурцева М.А., Демидова Е.Г. ОБЗОР ТЕОРЕТИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ И КЛАССИФИКАЦИЯ ДЕБИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТИ	487
Васютина А.Р., Кобзева А.Г. СУЩНОСТЬ КРЕДИТНО-ДЕНЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ	490
Винникова А.В., Демидова Е.Г. НАПРАВЛЕНИЯ СТРУКТУРИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ОБОРОТНОГО КАПИТАЛА С ЦЕЛЬЮ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УЧЕТА	493
Гаврюшина О.П., Кобзева А.Г. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ МАРКЕТИНГОВЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ПРЕДПРИЯТИИ	496

Глаткая А.О., Кобзева А.Г. РАВНОВЕСИЕ СПРОСА И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ДЕНЕГ НА ДЕНЕЖНОМ РЫНКЕ	499
Горобец С.Н., Демидова Е.Г. АКТУАЛЬНЫЙ ЛИЗИНГ: С ПРОШЛОЙ ЭРЫ ДО НАШИХ ВРЕМЕН	501
Горобец С.Н., Самарина В.П. СРАВНЕНИЕ ДОХОДОВ И РАСХОДОВ ОРЛОВСКОЙ И БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТЕЙ	503
Гусев Д.С., Новикова О.А. К ВОПРОСУ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	506
Дедикова Д. М., Ровенских М. В. МЕСТО И РОЛЬ ДИСПЕТЧИРОВАНИЯ В ОПЕРАТИВНО - ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПЛАНИРОВАНИИ ПРОИЗВОДСТВА	508
Дедикова Д.М., Ченцова Е.П. СОВРЕМЕННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ИНТЕРНЕТ - МАРКЕТИНГА	511
Дмитрик Е.Е, Лосев Ю.Г., Демидова Е.Г. ПЕРСПЕКТИВЫ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА «СОЗДАНИЕ АРТ - СТУДИИ ДИЗАЙНА, КУРСОВОГО И ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ НА 3D – МОДЕЛЯХ»	514
Дмитрик Е.Е., Лосев Ю.Г. ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ АКТУАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ИНТЕГРАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО И ОБРАЗОВАНИЕ	516
Дорошенко А.С., Полякова Е.В. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОВЕДЕНИЯ АУДИТОРСКОЙ ПРОВЕРКИ РАСЧЕТОВ С ПОКУПАТЕЛЯМИ И ЗАКАЗЧИКАМИ	518
Зафарзода К., Кобзева А.Г. ДЕНЬГИ И ДЕНЕЖНОЕ ОБРАЩЕНИЕ	522
Землянцева К.А., Агеева Е.С. ПРИМЕНЕНИЙ МОДЕЛЕЙ ДИАГНОСТИКИ УГРОЗЫ БАНКРОТСТВА В ЦЕЛЯХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ КРИЗИСОВ НА ПРИМЕРЕ ООО АПК «ПРОМАГРО»	525
Зубкова Е.В. УПРАВЛЕНИЕ ОХРАНОЙ ТРУДА НА ПРИМЕРЕ ООО УК «МЕТАЛЛОИНВЕСТ»	528
Ильичев И. С., Дмитрик Е. Е., Самарина В.П. ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ	532
Ильичев И.С., Кобзева А.Г. РОЛЬ ГОСУДАРСТВА В РЕГУЛИРОВАНИИ ЭКОНОМИКИ	535

Калинина А.Г., Самарина В.П. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ВЗИМАНИЯ НАЛОГА НА ПРИБЫЛЬ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	538
Калинина А.Г., Демидова Е.Г. НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИБЫЛИ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ	541
Квитковский С.В., Самарина В.П. ПРОБЛЕМА ВНЕДРЕНИЯ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ	543
Кибальчич М.С., Полякова Е.В. ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ФИНАНСОВУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ	546
Кладовщикова П.С., Ровенских М. В. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОТЕРИ И ОЦЕНКА СТОИМОСТИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ЖИЗНИ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ COVID-19	551
Кобец А.Д., Чупахина Н.И. ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ERP СИСТЕМ	556
Коломоец К. С., Ровенских М. В. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ФИНАНСОВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ	559
Коршикова И.С., Кобзева А.Г. ВЗАИМОСВЯЗЬ ИНФЛЯЦИИ И БЕЗРАБОТИЦЫ В РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКЕ	563
Костина С.Е., Кобзева А.Г. СИСТЕМА НАЦИОНАЛЬНОГО СЧЕТОВОДСТВА	566
Крюкова Т.С., Полякова Е.В. ВЛИЯНИЕ ДЕБИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТИ НА ФОРМИРОВАНИЕ ФИНАНСОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ	569
Лапина Е.А., Кобзева А.Г., БАНКОВСКАЯ СИСТЕМА И ЕЁ ФУНКЦИИ	575
Левшина С.В., Демидова Е.Г. НАПРАВЛЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОНЦЕПЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ОБОРОТНЫМ КАПИТАЛОМ ПРЕДПРИЯТИЯ	578
Литовка А.С., Полякова Е.В. МЕТОДОЛОГИЯ УЧЕТА ДЕБИТОРСКОЙ И КРЕДИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ	581

Мамасодиков Ш.А., Демидова Е.Г. УПРАВЛЕНИЕ ФОРМИРОВАНИЕМ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОБСТВЕННОГО КАПИТАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ	587
Мамасодиков Шерали Абдукаххор угли, Самарина В.П., ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ФИНАНСОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	591
Манукян В.А., Демидова Е.Г. ПРИБЫЛЬ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА И СПОСОБЫ ЕЁ МАКСИМИЗАЦИИ	595
Мезенцева Е.А., Цыгуль О.В. ДЕЛОВАЯ СТРАТЕГИЯ КОММУНИКАЦИИ В СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ	597
Мерянов Д.А., Силкина Н.Г. ОСОБЕННОСТИ ДВИЖЕНИЯ И ОПТИМИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ДЕНЕЖНЫМИ ПОТОКАМИ КОМПАНИИ	600
Панкратова М.А., Кобзева А.Г. ПОНЯТИЕ И СОДЕРЖАНИЕ ДЕНЕЖНО-КРЕДИТНОЙ ПОЛИТИКИ	603
Папанова А. А., Кобзева А.Г. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЮДЖЕТНО-НАЛОГОВОЙ ПОЛИТИКИ ГОСУДАРСТВА	606
Перепечаев Р.А., Самарина В.П. СВЯЗ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ИХ КОНКУРЕНТНОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ	610
Полякова Е.Ю., Востокова С.Н. ФОРМИРОВАНИЕ ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ СОЦИАЛЬНО – ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ	613
Райлло А.Е., Ровенских М. В. ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ В ОПЕРАТИВНОМ УПРАВЛЕНИИ ПРОИЗВОДСТВОМ	619
Райлло А.Е., Ченцова Е.П. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЛАНИРОВАНИЯ ОСНОВНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ	622
Романова К.А., Кобзева А.Г. ИНФЛЯЦИЯ, ЕЁ ВИДЫ И ИСТОЧНИКИ. ВЛИЯНИЕ ИНФЛЯЦИИ НА ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ.	626
Рочева К.В., Кобзева А.Г. ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИНФЛЯЦИИ В РОССИИ	629

Сапрыкина А.С., Полякова Е.В. ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО БАНКРОТСТВА	МЕТОДИК ОЦЕНКИ	632
Селютина Н.В. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ		636
Сидорова Е. А., Ровенских М. В. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ		643
Спесивцева К. А., Найденова Р. И. ФИНАНСОВЫЕ МЕТОДЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ РИСКА БАНКРОТСТВА СТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ		646
Толопило К.А., Виноградская О.В. АУТСОРСИНГ КАК ИНСТРУМЕНТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ		649
Филатова А.В., Виноградская О.В. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ (НА ПРИМЕРЕ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ)		652
Хорхордина А. Ю., Чупахина Н.И. УПРАВЛЕНИЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯМИ С КЛИЕНТАМИ		655
Цыгуль О.В., ДЕЛОВАЯ СТРАТЕГИЯ КОММУНИКАЦИИ В СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЕ УРПАВЛЕНИЯ		658
Часовских И.С., Некрасова Е.В. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ		661
Чернышова М.А., Кобзева А.Г. ФИНАНСОВАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ И ПРОБЛЕМЫ ПРОВЕДЕНИЕ ДЕНЕЖНО- КРЕДИТНОЙ ПОЛИТИКИ		664
Шокова К.А., Кобзева А.Г. СУЩНОСТЬ, ЦЕЛИ, ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА		667
Шульженок К.В., Ровенских М. В. К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РФ		670
Щербакова Е.С., Кобзева А.Г. БАНКОВСКАЯ СИСТЕМА И ЕЕ ФУНКЦИИ		675

