

# **НАУКА И ПРОИЗВОДСТВО УРАЛА**

**Выпуск № 19**

**2023**



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет  
«МИСИС»  
НОВОТРОИЦКИЙ ФИЛИАЛ

# **НАУКА И ПРОИЗВОДСТВО УРАЛА**

Научно-технический и производственный журнал

**№19, 2023**

---

Журнал входит в базу данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ)

---

## **Редакционная коллегия:**

- Шаповалов А.Н. – главный редактор, доцент каф. металлургических технологий и оборудования НФ НИТУ «МИСИС», к.т.н., доцент
- Измайлова А.С. – зав. каф. гуманитарных и социально-экономических наук НФ НИТУ «МИСИС», к.э.н., доцент
- Швалева А.В. – зав. каф. математики и естествознания НФ НИТУ «МИСИС», к.п.н., доцент
- Мажирина Р.Е. – зав. каф. электроэнергетики и электротехники НФ НИТУ «МИСИС», к.п.н., доцент

## **© Новотроицк: НФ НИТУ «МИСИС», 2023**

---

В журнале представлены результаты теоретических, экспериментальных и производственных научно-исследовательских работ, выполненных учеными и специалистами в области металлургического производства и машиностроения, электропривода, автоматизации, программирования, экономики и образования.

### **Адрес редакции:**

462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, 8  
Тел.: (3537) 67-97-29  
E-mail: nf@misis.ru

---

Журнал подписан в печать 16.10.2023.  
Отпечатан в издательском центре НФ НИТУ «МИСИС»  
Формат 60×84 1/8. Цифровая печать.  
Тираж 100 экз. Цена свободная.

## ХИМИКО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ

УДК 669.1.022

### ИНТЕНСИФИКАЦИЯ АГЛОМЕРАЦИОННОГО ПРОЦЕССА В РЕЗУЛЬТАТЕ УВЛАЖНЕНИЯ ВОЗДУХА, ПРОСАСЫВАЕМОГО ЧЕРЕЗ СЛОЙ СПЕКАЕМОЙ ШИХТЫ

**Братковский Е.В.**

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Фукс А.Ю.**

АО «Уральская Сталь», г. Новотроицк

**Аннотация.** В данной работе представлены результаты лабораторных исследований агломерационного процесса с подачей в слой спекаемой шихты увлажненного воздуха с целью интенсификации горения углерода. На основании полученных результатов установлено, что наилучшие показатели аглопроцесса по выходу годного, скорости спекания, удельной производительности и качеству агломерата достигаются при подаче воды на увлажнение просасываемого воздуха с расходом 25 мл на килограмм спека (31,4 мл на килограмм годного агломерата).

**Ключевые слова:** агломерация, скорость спекания, спекаемая шихта, показатели спекания.

Агломерат является основным компонентом доменной шихты. От качества агломерата и показателей его производства во многом зависят технико-экономические показатели всего аглодоменного передела [1-5]. Показатели спекания во многом определяются интенсивностью горения топлива в спекаемом слое. При этом известно, что водяные пары, содержащиеся в просасываемом через спекаемый слой воздухе, являются катализатором процесса горения углерода и СО. Поэтому в данной работе были проведены лабораторные исследования агломерационного процесса с подачей в слой спекаемой шихты увлажненного воздуха.

Исследования проводили на агломерационной чаше диаметром 100 мм при высоте спекаемого слоя 350 мм.

В качестве компонентов шихты использовали материалы, применяемые для производства агломерата в условиях АО «Уральская Сталь» (по состоянию на 2022 год) [6]: концентрат Лебединского ГОКа (ЛебГОК), аглоруды Михайловского ГОКа (МГОК) и Бакальского рудоуправления (БРУ), известняк Аккермановского месторождения и коксовую мелочь коксохимического производства АО «Уральская Сталь».

Состав опытной шихты рассчитывали для получения агломерата основностью по  $\text{CaO/SiO}_2 = 1,6$  ед. с содержанием 1,7 % MgO (характерно для условий АО «Уральская

Сталь»), при постоянном соотношении концентрата и руды МГОКа, и расходе руды БРУ, обеспечивающем требуемый уровень MgO.

Подготовку агломерационной шихты к спеканию во всех экспериментах проводили в барабанном окомкователе по технологии, предусматривающей смешивание в течение 3 минут и окомкование в течение 5 минут с увлажнением до 7,5-8,0 % в барабанном окомкователе [7-13].

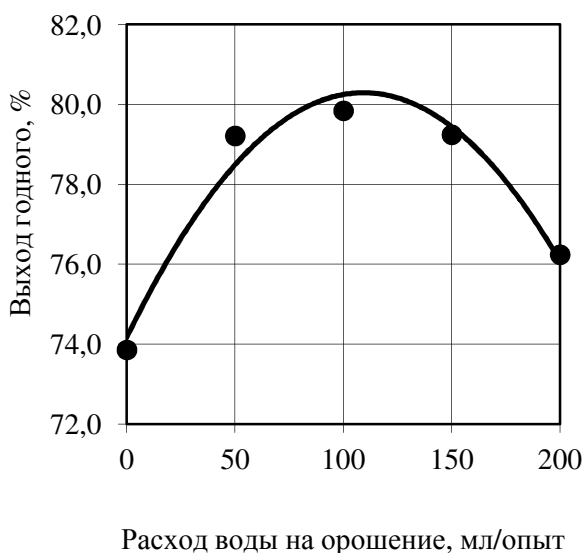
Для исключения формирования зоны переувлажнения и ухудшения показателей аглопроцесса, подготовленную к спеканию шихту предварительно нагревали (в печи сопротивления) до 60 С.

По разработанной методике был спланирован и проведен эксперимент, предусматривающий проведение 5 серий опытов с изменением расхода воды, распыляемого поверхностью слоя спекаемой шихты, от 0 (базовые условия) до 200 мл на опыт (с шагом 50 мл). Основные данные для проведения эксперимента и его результаты представлены в таблице.

На основе полученных результатов построены графические зависимости выхода годного (рисунок 1), а так же изменения скорости спекания и удельной производительности (рисунок 2) от расхода воды, подаваемой для увлажнения просасываемого воздуха.

Основные данные для проведения эксперимента и его результаты

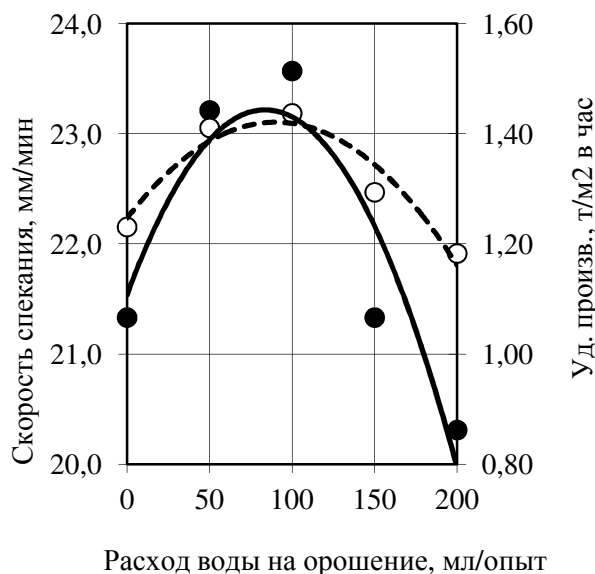
Параметр	Вариант эксперимента				
	база	1	2	3	4
Порядковый номер опыта					
Расход воды на увлажнение воздуха, мл/опыт	0	50	100	150	200
<b>Параметры агломерационной шихты</b>					
Содержание MgO, %	1,7				
Основность по отношению CaO/SiO <sub>2</sub>	1,6				
Содержание углерода в шихте, %	7,0				
Влажность аглошихты, %	7,8	7,6	8,0	7,9	7,8
<b>Основные параметры аглопроцесса</b>					
Высота спекаемого слоя, мм	320	325	330	320	325
Продолжительность спекания, мин	15	14	14,00	15,00	16,00
Температура в вакуум-камере в конце эксперимента	360	410	420,00	400,00	380,00
Скорость спекания, мм/мин	21,3	23,2	23,6	21,3	20,3
Выход годного агломерата, %	73,9	79,2	79,8	79,2	76,2
Прочность на истирание, %	5,55	5,21	4,83	4,76	5,25
Прочность на удар, %	60,87	66,52	68,69	67,87	66,37
Уд. произв. годн.агл., т/м <sup>2</sup> •час	1,23	1,41	1,44	1,29	1,18



Расход воды на орошение, мл/опыт

Рисунок 1 - Влияние расхода воды на выход годного агломерата

Из полученных данных следует, что по мере увеличения расхода воды, распыляемой над спекаемым слоем до 100 г/мл, показатели спекания улучшаются, что проявляется как на увеличении выхода годного, скорости спекания и производительности, так и на повышении барабанной прочности агломерата. Отмеченные изменения показателей спекания являются прямым следствием улучшения условий горения коксика, что подтверждается ростом температуры в вакуум камере в конце спекания.



● W, мм/мин ○ Уд. произв.

Рисунок 2 - Влияние расхода воды на скорость спекания (W) и удельную производительность

Кроме того, рост скорости спекания обеспечивается в результате ускорения нагрева шихты при повышении теплоемкости просасываемого воздуха с повышенной влажностью.

Превышение расхода воды, подаваемой для увлажнения просасываемого воздуха, выше 100 г/мл ухудшает результаты аглопроцесса, что, вероятно, связано с переохла-

ждением спекаемого слоя шихты и формированием зоны переувлажнения.

Таким образом, наилучшие показатели аглопроцесса по выходу годного, скорости спекания, удельной производительности и качеству агломерата достигаются при подаче воды на увлажнение просасываемого воздуха с расходом 100 мл на опыт, что соответствует 25 мл на килограмм аглоспека (31,4 мл на килограмм годного агломерата).

### Литература

1. Коротич В.И., Фролов Ю.А., Бездежский Г.Н. Агломерация рудных материалов. Научное издание. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2003. – 400с.
2. Петрушов С. П. Современный агломерационный процесс: Монография – Алчевск: ДонГТУ, 2006 – 357 с
3. Фролов Ю.А. Агломерация: технология, теплотехника, управление, экология. – М.: Metallurgizdat, 2016 – 672 с.
4. Вегман Е.Ф. Теория и технология агломерации. – М.: Metallurgiya, 1974. – 288 с.
5. Колесанов Ф.Ф., Хлопонин Н.С., Кривошеев В.Н. Совершенствование агломерационного процесса. – К.: Техника. 1983. – 110 с.
6. Шаповалов А.Н., Фукс А.Ю. Исследование агломерационного процесса с накачиванием топлива на гранулы шихты // Черные металлы, 2023. №6(1098). С.4-9.
7. Панычев А.А., Никонова А.П. Оптимизация технологических параметров на основе математических моделей при агломерации михайловских и лебединских концентратов // Metallurg, 2008. № 10. С. 46-51.
8. Шаповалов А.Н., Титова И.А. Оптимизация технологии производства агломерата в условиях ОАО «Уральская Сталь» // Наука и производство Урала, 2011. №7. С. 14-24.
9. Шаповалов А.Н., Овчинникова Е.В., Майстренко Н.А. Качество подготовки агломерационной шихты к спеканию в условиях ОАО «Уральская Сталь» // Теория и технология металлургического производства, 2014. №1(14). С. 6-9.
10. Шаповалов А.Н., Овчинникова Е.В., Майстренко Н.А. Повышение качества подготовки агломерационной шихты к спеканию в условиях ОАО «Уральская Сталь» // Metallurg, 2015. № 3. С. 30-36.
11. Лицин К.В., Шаповалов А.Н. Повышение эффективности аглопроцесса в результате автоматизации режима увлажнения аглошихты при окомковании // Автоматизированные технологии и производства, 2015. №3(9). С. 27-30.
12. Артюх В.Г., Братковский Е.В., Фукс А.Ю. Совершенствование технологии окомкования аглошихты в условиях АО «Уральская Сталь» // Наука и производство Урала. 2021. Т. 17. С. 20-22.
13. Фукс А.Ю., Гавриш П.В. Управление процессом увлажнения агломерационной шихты при окомковании // Наука и производство Урала. 2022. Т. 18. С. 35-41.

### Сведения об авторах

**Братковский Евгений Владимирович**, к.т.н., доцент кафедры металлургических технологий и оборудования, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д. 8. E-mail: ebratk@yandex.ru

**Фукс Александр Юрьевич**, главный специалист по аглодоменному производству УТСП АО «Уральская Сталь». E-mail: ayf181073@mail.ru

УДК 621.643.414

## СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ СТОЙКОСТИ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

**Цыплакова Д.В.**

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Дема Р.Р.**

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, г. Магнитогорск

**Аннотация.** Рассмотрены современные способы формообразования и упрочнения резьб пластическим деформированием. Показаны перспективы применения статико-импульсная обработки для упрочнения резьб и других плоских поверхностей тяжело нагруженных деталей машин.

**Ключевые слова:** резьбовая деталь, накатывание резьбы, динамическое нагружение, статико-импульсная обработка.

Технология изготовления резьбовых деталей определяется их материалом, конструкцией, размерами, условиями эксплуатации и предъявляемыми к ним требованиями.

Распространенный технологический процесс изготовления крупных тяжело нагруженных резьб включает в себя, как правило, нарезание резьбы, термическую или химико-термическую обработку (часто многоступенчатую). Данная технология позволяет достигать предъявляемые к тяжело нагруженным резьбам требования по точности и шероховатости винтовых поверхностей. Однако, усталостная прочность полученных данным способом резьб не всегда отвечает современным требованиям, предъявляемым к тяжело нагруженным деталям горно-металлургического оборудования. Таким образом, технологические процессы изготовления данных резьб требуют дальнейшего совершенствования с целью повышения качества их изготовления.

Известно [1-5], что наиболее перспективными способами формообразования и упрочнения резьб и профилей являются методы обработки пластическим деформированием – накатыванием. При накатывании резьбы под

влиянием пластической деформации создаются остаточные сжимающие напряжения с благоприятным распределением их по сечению резьбы [6, 7]. Форма и ориентация кристаллов видоизменяются: волокна располагаются по профилю резьбы (рис. 1). Повышение микротвердости поверхностного слоя составляет 30...40%. Происходят и другие изменения, в результате которых увеличивается сопротивление резьбы пластической деформации и разрушению. Благодаря этому предел прочности при растяжении увеличивается на 10...30%, сопротивление износу на 20...30%, усталостная прочность на 50...70% и более [4]. Производительность обработки резьб пластическим деформированием в несколько раз выше, чем обработки резанием. Исследованием проблем повышения эффективности формообразования и упрочнения резьб пластическим деформированием занимались: А.Н. Афонин, В.В. Лапин, Э.П. Луговой, А.В. Киричек, В.И. Косарев, И.В. Кудрявцев, Ю.А. Миропольский, М.Е. Песин, М.И. Писаревский, Ю.Г. Проскураков, Ю.Л. Рапацкий, Э.В. Рыжов, Т.А. Султанов, Ю.Л. Фрумин, М.З. Хостикоев, В.Г. Якухин и многие другие исследователи.

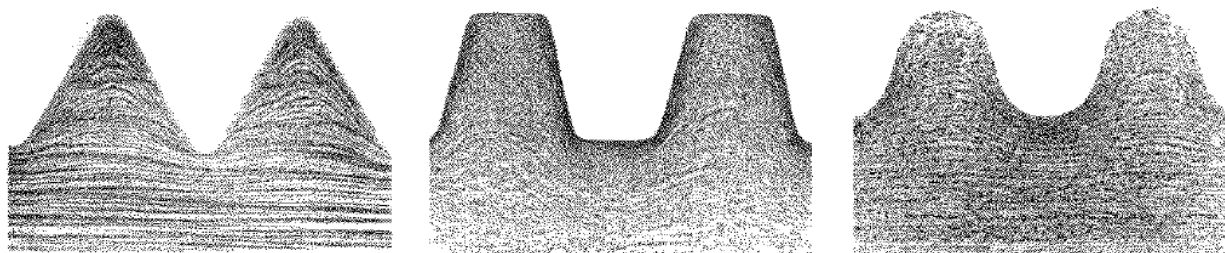


Рисунок 1. Макроструктура накатанной резьбы



Таким образом, обработка крупных тяжело нагруженных резьб пластическим деформированием является более предпочтительной, по сравнению с другими способами резьбоформообразования.

Однако, резьбонакатывание имеет ряд недостатков, в частности достаточно жесткие ограничения по размерам винтовой поверхности и механическим свойствам обрабатываемого материала, некоторые сложности по достижению высокой точности винтовых поверхностей, в особенности накопленной погрешности шага резьбы. Глубина упрочнения при накатывании, как правило, не превышает 2...3 мм, что в большинстве случаев является недостаточным для крупных тяжело нагруженных резьб. При накатывании крупных резьб возникают значительные силы, что требует применения энергоемкого и дорогостоящего оборудования.

Наиболее важными ограничениями по применению накатывания для обработки тяжело нагруженных резьб и профилей являются недостаточная степень и глубина упрочнения.

Увеличить степень и глубину упрочнения при обработке резьб пластическим деформированием можно динамическим нагружением инструмента [4, 8-12]. При этом динамическое нагружение инструмента требует приложения значительно меньших усилий, чем статическое. Применительно к резьбам и профилям методами обработки пластическим деформированием с динамическим нагружением инструмента является накатывание с наложением вибраций, а также центробежное накатывание и упрочнение на дробеметных установках.

Стержневые крепежные изделия с резьбой (болты, винты, шурупы, шпильки и т.п.) находят самое широкое применение в различных отраслях промышленности. В настоящее время при массовом производстве таких изделий формирование резьбы осуществляют, как правило, накаткой. Применение процессов накатывания наружных резьб по сравнению с обработкой резанием обеспечивают повышение производительности труда примерно в 3-5 раз, экономию металла в среднем на 20-30%, уменьшение шероховатости на 2-3 класса и повышение долговечности деталей в несколько раз.

При накатывании резьбы в процессе пластической деформации изменяется физическая природа и физико-механические свойства поверхностного слоя металла: за счет наклепа, повышаются твердость и прочность;

возникают остаточные сжимающие напряжения с благоприятным распределением их по сечению детали, видоизменяется форма и ориентация кристаллов, металл накатанной резьбы приобретает волокнистую текстуру и становится анизотропным. Таким образом, в результате изменения физико-механических свойств увеличивается сопротивление поверхностного слоя пластической деформации и разрушению, значительно повышается усталостная прочность деталей.

Изучением обработки поверхностно-пластическим деформированием (ППД) с динамическим нагружением инструмента занимались: А.Ю. Албагачиев, М.С. Дрозд, А.В. Киричек, И.В. Кудрявцев, А.Г. Лазуткин, А.И. Марков, Л.Г. Одинцов, В.В. Петросов, В.И. Серебряков, В.М. Смелянский, Д.Л. Соловьев, Л.А. Хворостухин и другие.

Центробежное накатывание, также как и упрочнение дробью, не обеспечивает большой глубины упрочненного слоя из-за относительно малого усилия на инструменте, поэтому их применение для обработки тяжело нагруженных резьб и профилей следует признать нецелесообразным. Добиться большой глубины упрочнения можно лишь вибрационным накатыванием.

При обработке резьб вибрации могут быть направлены в осевом, радиальном и тангенциальном направлениях. В промышленности нашло некоторое применение накатывание внутренних резьб небольших диаметров бесстружечными метчиками с наложением осевых вибраций ультразвуковой частоты (порядка 20 КГц) с амплитудой 3...10 мкм [8, 12].

При воздействии ультразвука в поверхностных слоях металла увеличивается подвижность дислокаций в кристаллических зернах, что способствует более интенсивному течению пластической деформации под действием статической нагрузки. Сами ультразвуковые колебания работы по деформированию металла не производят. При наложении ультразвуковых колебаний повышается степень упрочнения поверхностного слоя, улучшается обрабатываемость материалов, снижается крутящий момент, повышается стойкость инструмента. Однако применение накатывания с наложением ультразвуковых колебаний не позволяет увеличить глубину упрочняемого слоя. Ультразвуковая обработка также требует применения сложного дорогостоящего оборудования и весьма энергоемка.

Большая глубина упрочненного слоя достигается при упрочнении низкочастотными вибрациями (ударной чеканкой) [4, 9-11]. Поскольку низкочастотные вибрации имеют большую амплитуду, то применение осевых колебаний при накатывании резьб весьма сложно из-за возможного разбивания. Крутильные колебания улучшают обрабатываемость и снижают крутящие моменты, но не повышают глубины упрочненного слоя. Для формообразования и упрочнения тяжело нагруженных резьб наиболее эффективным представляются низкочастотные радиальные вибрации большой энергии. Известны успешные опыты по упрочнению наружных резьб обкатыванием роликом с приложением подобных вибраций частотой 100 Гц с энергией удара более 10 Дж [11]. При этом использовалось пневматическое ударное устройство, аналогичное применяемому для ударной чеканки. Однако такой энергии недостаточно для формообразования резьбового профиля. Кроме того, устройства, применяемые для ударной чеканки, отличаются низким КПД. С учетом этого, перспективным представляется использовать для формообразования и упрочнения тяжело нагруженных

резьб статико-импульсное резьбонакатывание.

Статико-импульсная обработка (СИО) [10, 13] является новым перспективным способом обработки материалов ППД. Схема СИО показана на рис. 2. СИО производится при постоянном статическом и периодическом динамическом воздействии инструмента на обрабатываемую поверхность. Ударное нагружение позволяет создать большие напряжения в пятне контакта инструмента с заготовкой при сравнительно небольшой затраченной мощности. Предварительное статическое нагружение способствует более эффективной передаче энергии импульса в обрабатываемую среду. В отличие от ударной чеканки, при СИО ударный импульс формируется в системе боек – волновод, что позволяет генерировать импульсы различной формы. Возможность формирования импульсов заданной формы позволяет регулировать степень упрочнения и глубину упрочненного слоя в широких пределах. Максимальная степень упрочнения при СИО может достигать более 100%, а глубина упрочненного слоя 8...10 мм и более [10].

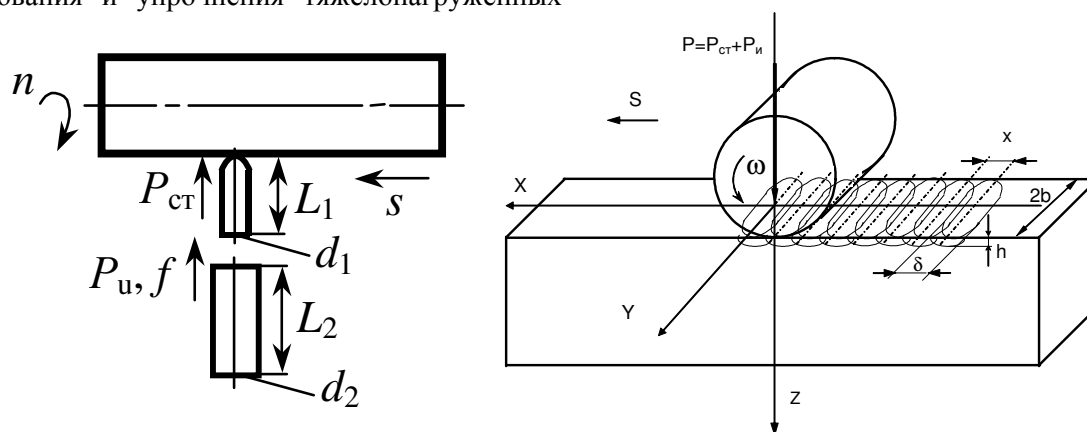


Рисунок 2 - Схема статико-импульсной обработки

Важным преимуществом СИО является возможность получения гетерогенно упрочненного поверхностного слоя. В данном слое твердые упрочненные участки чередуются с более мягкими и вязкими, в которых происходит торможение усталостной трещины [14, 15].

Имеется успешный опыт [10] по использованию СИО для упрочнения плоских поверхностей тяжело нагруженных деталей машин, в частности рабочих органов дорожных машин и сердечников крестовин стрелочных переводов. При этом достигается повышение срока службы упрочненных деталей в 1,5...1,8 раза.

## Литература

1. Анцупов В.П. Теория и практика плакирования изделий гибким инструментом. – Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова, 1999. – 241 с.
2. Расширение технологических возможностей метода плакирования гибким инструментом / В.И. Кадошников [и др.] // Вестник машиностроения. 2003. № 10. С. 64-66.
3. Фрикционное плакирование металлом по металлу. Часть 1. Термопластическая деформация и процессы взаимодействия плакируемой поверхности и плакирую-



- щего слоя / Л.С. Белевский [и др.] // *Металлург.* 2006. № 10. С. 33-38.
4. Способ упрочнения деталей с одновременным нанесением композиционных покрытий: Самарский государственный технический университет, РФ. № 97116694/02; заявл. 07.10.97; опублик. 27.09.99. // *Россия, патент № 2138579, МПК6 С 23 С 26/00.*
  5. Леванцевич М.А., Максимченко Н.Н., Зольников В.Г. Технология комбинированной обработки гибким инструментом для решения задач ресурсосбережения // *Энерго- и материалосберегающие экологически чистые технологии: материалы Междунар. науч.-техн. конф., Гродно, 1–2 ноября 2005 г.: в 2 ч. / НИЦ проблем ресурсосбережения НАН Беларуси; редкол.: А.И. Свириденко [и др.]. – Гродно: ГрГУ, 2006. Ч. 2. С. 68–75.*
  6. Завалищин А.Н. Структура покрытий на медной основе, полученных механическим способом // *Известия высших учебных заведений. Черная металлургия.* 2003. № 7. С. 45-48.
  7. Способ нанесения покрытий: пат. 2094239 Рос. Федерации, МПК6 В 44 С 3/02, В 24 В 39/00 / В.П. Анцупов, О.И. Драчев, Б.А. Чудинов, В.И. Полуниин, А.П. Ткаченко, В.Б. Савельев; заявитель Б.А. Чудинов, В.П. Анцупов, О.И. Драчев, В.И. Полуниин, А.П. Ткаченко, В.Б. Савельев. – № 95103577/02; заявл. 14.03.95; опублик. 27.10.97 // *Изобретения / Комитет РФ по патентам и товарным знакам.* – 1997. – № 30. – С. 207.
  8. Кургузов Ю.И., Папшев Д.Д. Технологическое обеспечение качества поверхности при упрочнении механическими щетками // *Вестник машиностроения.* 1986. № 4. С. 54-58.
  9. Brush for mechanical plating: pat. 4198490 JP, IPC C 23 C 24/04 / Horioka Katsuhiko, Kannou Noboru, applicant Nippon Yakin Kogyo Co Ltd. – JP19900333238, applic. 29.11.90, public. 17.07.92 // *Изобретения стран мира.* 1993. № 1. С. 42.
  10. Жарский И.М., Коледин Б.А., Кузьмицкий И.Ф. Планирование и организация эксперимента: учебное пособие для вузов. – Минск: БГТУ, 2003. – 178 с.
  11. Комиссар А.Г. Уплотнительные устройства опор качения. – М.: Машиностроение, 1980. – 192 с.
  12. Устройство для фрикционно-механического нанесения покрытий: а.с. 1027283 СССР, МКИ С 23 С 17/00. / Г.В. Симонов, О.В. Чекулаев, С.А. Терешкин, В.Н. Агеенко //Б.И. 1983. №25. С. 104-105.
  13. Устройство для нанесения покрытий: пат. 4938 Респ. Беларусь, МПК(2006) С 23 С 26/00 / М.А. Леванцевич, Н.Н. Максимченко, Ф.Ф. Давыдовский, В.Н. Калач; заявитель Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси. - № u 20080479; заявл. 13.06.08; опублик. 30.12.08 // *Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці.* 2008. № 6. С. 184-185.
  14. Автомат для серебрения циферблатов часов методом натирания: а.с. 139892 СССР, МКИ С 23 С 17/00. / И.М. Смирнов, Н.А. Николаев, С.Д. Крылов // Б.И. - 1961. №41. С. 59.
  15. Способ нанесения покрытия: а. с. 1206068 СССР, МКИ4 В 24 В 39/00 / Л.С. Белевский, В.И. Кадошников, Ю.М. Миронов, И.Д. Кадошникова; Магнитогорский горно-металлургический институт им. Г.И. Носова. – № 3780760/25-27; заявл. 21.06.84; опублик. 23.01.86 // *Открытия. Изобрет.* 1986. № 3. С. 54.

#### **Сведения об авторах**

**Цыплакова Дарья Владимировна**, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г.Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: nf@misis.ru.

**Дема Роман Рафаэлевич**, доктор технических наук, доцент кафедры «Машины и технологии обработки давлением и машиностроения», ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», 455000, Россия, Челябинская обл., г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38.

УДК 66.096.5

## РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ГАЗИФИКАЦИИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СИНТЕЗ-ГАЗА В ПРОМЫШЛЕННЫХ МАСШТАБАХ

Алексеев Д.И., Чусова Д.А.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** Актуальность выбранной темы определяется мировой тенденцией к сокращению негативных воздействий на окружающую среду, а также получением альтернативных возобновляемых источников энергии из органических углеродсодержащих отходов. В работе рассмотрен процесс газификации угольного штыба с получением синтез-газа, сфера применения которого охватывает производство электрической и тепловой энергий, получение синтез-газа для синтеза метанола, жидких углеводородов по методу Фишера – Тропша.

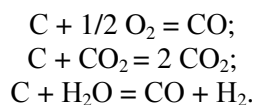
**Ключевые слова:** синтез-газ, газификация, генераторный газ, газогенератор, конверсия топлива, синтетическое топливо.

Действующая стратегия по увеличению экспорта угля из России неизбежно приводит к нарастанию образующихся отходов угледобывающих фабрик в виде «хвостов» и штыба, которые, в свою очередь, пагубно влияют на текущую экологическую ситуацию в мире [1]. Только в Кузбассе накоплено до 30 миллионов тонн шлама, а количество штыба в России составляет порядка 180 миллионов тонн в год [2]. Утилизация угольных отходов путём сжигания в целях получения тепловой и электрической энергии экономически нерентабельна, низкоэффективна и не экологична.

Одним из методов, реализующих рациональное использование энерго-ресурсов, является газификация – универсальный способ переработки углеродсодержащих материалов вне зависимости от их состава и качества [3].

Газификация – это высокотемпературный процесс взаимодействия органической составляющей твердого углесодержащего топлива и окислителя – газифицирующего агента. Продуктом газификации является генераторный газ, состав которого зависит от применяемого сырья и вида конверсии.

Основные реакции при газификации угля – реакции неполного окисления углерода, гетерогенные превращения твердого топлива с образованием газообразных продуктов [1]:

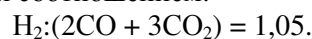


Универсальность газификации определена следующими факторами:

– газификации подвергаются любые твердые топлива, независимо от их химического состава, зольности, содержания серы и влаги, крупности и других свойств. Наиболее изучены методы газификации таких твердых топлив, как биомасса (торф, молодые бурые угли, древесина), каменные угли и антрацит [3];

– результатом газификации твердого топлива являются горючие газы различного состава с множеством вариантов их применения: для использования в энергоустановках и газовых турбинах, в процессах синтеза химических веществ (аммиака, метанола, высших углеводородов).

Синтез-газ — генераторный газ, представляющий собой преимущественно смесь монооксида углерода и водорода. В зависимости от способа получения соотношение этих компонентов варьируется в пределах от 1:1 до 1:3. Идеальный состав синтез-газа определяется соотношением:



На рис. 1 представлена классификация методов газификации в зависимости от вида воздействия на газифицируемое топливо.

В настоящий момент принято различать несколько видов протекания процессов газификации и соответствующие им конструкции газогенераторов.



Рисунок 1 - Классификация методов газификации твердого топлива

На рис. 2 изображены основные схемы газификации в газогенераторах плотного слоя, кипящего слоя и в пылевом потоке.

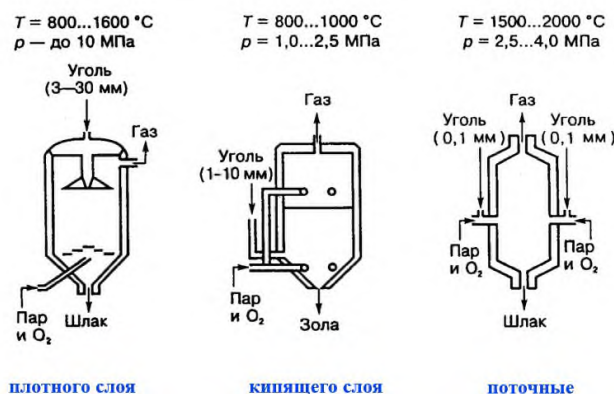


Рисунок 2 – Схемы процессов газификации в специальных газогенераторах

Исторически первой освоенной технологией является слоевая газификация. В слоевом газогенераторе крупнокусковое твердое топливо поступает сверху аппарата и попадает на распределительную решетку. В это время в нижнюю часть газогенератора поступает газифицирующий агент, и в результате его воздействия на топливо при определенных температурах образуется генераторный газ. В аппарате образуются несколько определенных зон, которые топливо (уголь, штыб) проходит по мере движения сверху вниз под действием силы тяжести: сушка, пиролиз, газификация и горение.

Следующая схема (рис. 2, кипящий слой) отображает метод газификации в кипящем слое. Отличие этого метода от газификации

в плотном слое заключается в том, что частицы твердого топлива размером до 10 мм под влиянием дутья совершают безостановочное движение в объеме шахты газогенератора. Это движение положительно влияет на весь процесс получения генераторных газов: возрастает выход газа с единицы площади поперечного сечения шахты, уменьшается количество засоряющих компонентов в газе, состав газов на выходе из шахты выравнивается.

Главным преимуществом газификации в кипящем слое является высокая скорость химических реакций, обусловленная развитой реакционной поверхностью. При газификации пылевидного топлива температура в реакторе достигает 2000 °С, что полностью исключает присутствие в газе «тяжелых» углеводородов, фенолов и смол. Недостатком метода является сложная технологическая конструкция, включающая оборудование для тонкого помола исходного топлива и жидкого шлакоудаления.

Поточный метод газификации аналогичен процессу слоевой газификации, различие состоит в непрерывной подаче топлива в газогенератор (рис. 2, поточный).

На основе анализа возможных методов газификации и конструкций газогенераторов рассмотрен метод непрерывного производства синтез-газа путем газификации угольного штыба в газогенераторе кипящего слоя с использованием перегретого водяного пара и кислорода.

Для использования в качестве сырья для промышленного синтеза химических со-

единений, в настоящее время выделяемых в процессах переработки нефти, синтез-газ не должен содержать в себе каких-либо сторонних примесей, которые могут повлиять на

качество химический реакций при производстве целевых продуктов.

На рис. 3 представлены источники и сферы применения синтез-газа.

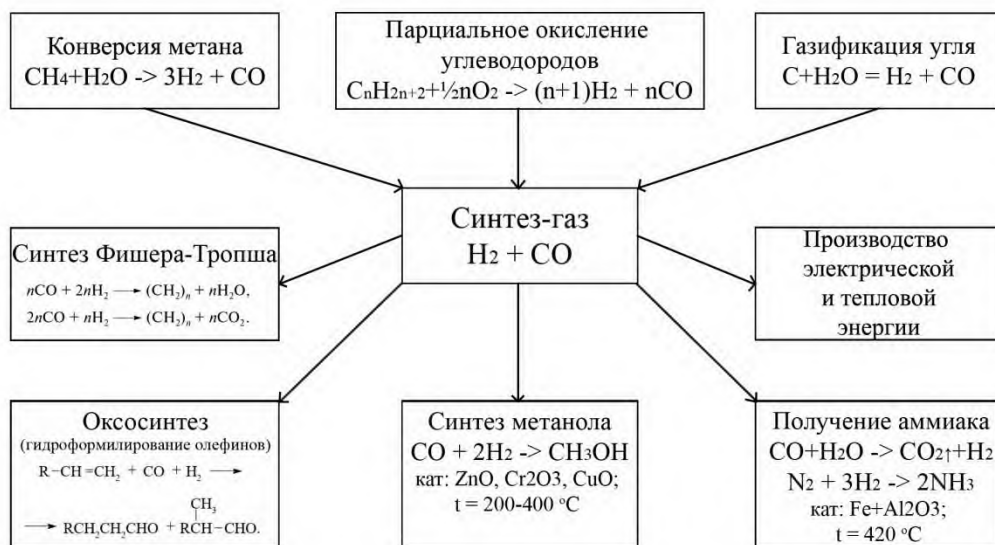


Рисунок 3 – Области получения и применения синтез-газа

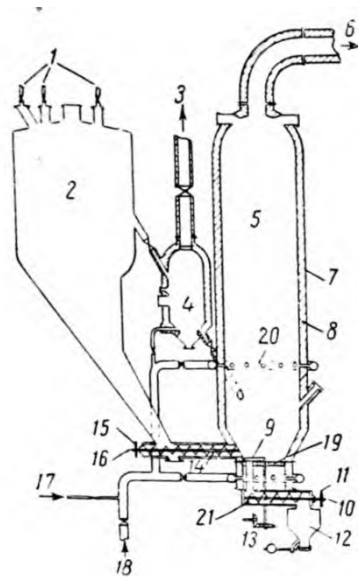
Для построения технологической схемы процесса производства синтез-газа, в качестве основного газогенерирующего агрегата предлагаемой установки применен газогенератор Винклера (рис. 4).

Технологическая схема установки получения синтез-газа состоит из следующих узлов: подготовка топлива, газификация, утилизация физического тепла продуктов газификации, их улавливания и транспортировки. Подготовка топлива включает в себя зону сушки до влажности 10-15 %.

При применении подсушенного угля повышается КПД газификации, снижается удельный расход кислорода и улучшается сыпучесть угля. очистка от пыли и охлаждение газа.

Дробление топлива в данном случае не требуется, так как используемый штыб соответствует фракции 0-10 мм [5]. Зольность топлива не ограничивается, но наиболее удовлетворительные показатели газификации получаются при зольности не более 25-30 %.

Зона утилизации физического тепла представляет собой котел-утилизатор. Сгенерированный в котле-утилизаторе пар с давлением до 3 МПа и температурой до 300 °C в дальнейшем можно использовать для получения электроэнергии, например, в блочном паровом турбогенераторе, мощностью до 6 МВт. Улавливания зольных частиц происходит в мультициклоне.



1 – подвод инертного газа; 2 – бункер для пылевидного топлива; 3 – свеча; 4 – пусковой генератор; 5 – основной газогенератор; 6 – выход газа из генератора; 7 – кожух генератора; 8 – футеровка генератора; 9 – брус; 10 – вал шнека; 11 – привод шнека; 12 – зольный карман; 13 – привод бруса; 14 – шнековый питатель; 15 – цепной привод шнека; 16 – охлаждаемый вал шнекового питателя; 17 – трубопровод для подачи водяного пара; 18 – трубопровод для подачи кислорода; 19 – дутьевая решетка; 20 – фурменное кольцо для подачи вторичного дутья; 21 – шнек для выгрузки золы.

Рисунок 4 – Газогенератор кипящего слоя по типу Винклера



Зона очистки от пыли и охлаждения газа включает в себя скруббер, электрофильтры и каплеуловители.

Предлагаемая технологическая схема производства синтез-газа из угольного штыба

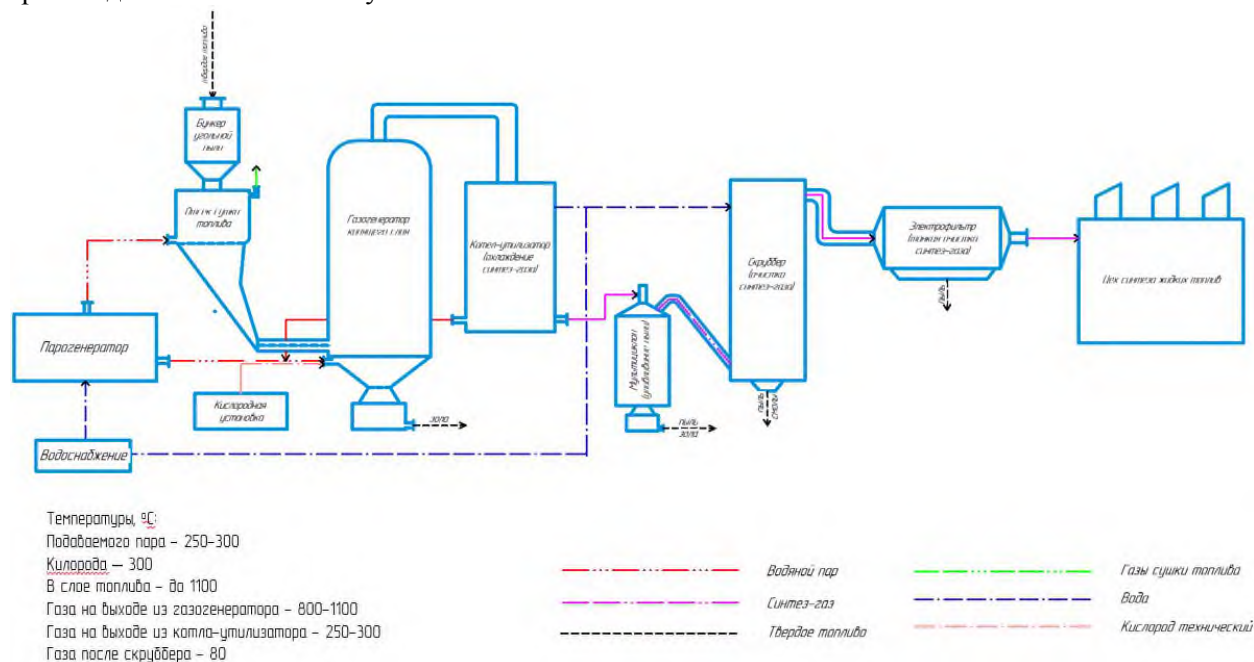


Рисунок 5 – Технологическая схема производства синтез-газа

Угольный штыб направляется в бункер сырого угля, из которого далее подается в отсек угольной пыли, выступающей в роли сушилки, где топливо осушается подаваемым паром.

Подсушенный уголь из бункера самоотком попадает на шнековый питатель, которым он подается в слой топлива, расположенный в нижней части газогенератора. В специальной смесительной трубе происходит смешивание подаваемого кислорода и водяного пара, в том числе поступающего из котла-утилизатора, и далее через фурму парокислородную смесь вводят в газогенератор под его решетку, приводя тем самым слой топлива в «кипящее» состояние.

Скорость дутья регулируют таким образом, чтобы температура в шахте газогенератора не превышала 1100 °C [5]. В процессе газификации зола в сухом виде выгружается непрерывно и равномерно в зольный бункер. Для дальнейшего охлаждения и очистки от пыли синтез-газ поступает в скруббер каскадного типа. После скруббера, газ с содержанием пыли до 1,0 г/нм<sup>3</sup> и температурой до 80 °C, очищают в электрофильтре до показателя содержания пыли в пределах 5-10 мг/нм<sup>3</sup> (нм<sup>3</sup> – нормальный кубический метр, давление 760 мм.рт.ст, температура 0 °C). После тонкой очистки синтез-газа его направляют

в газогенераторе с кипящим слоем с использованием в качестве газифицирующего агента паро-кислородного дутья, представлена на рис. 5.

конечному потребителю, например, в цех по производству синтетических топлив, аммиака либо метанола. Состав синтез-газа представлен в таблице.

Удельный расход угля на 1 нм<sup>3</sup> синтез-газа составляет 0,8-0,84 кг.

В результате расчетов материального и теплового баланса газогенератора, были получены удельные приходы веществ и отходы на 1 нм<sup>3</sup> полученного синтез-газа, а также его химический состав (см. табл. 1).

Таблица 1 – Состав полученного синтез-газа

Компоненты смеси	Количество газа, кг/моль	Состав газа, % объемн.	
		влажного	сухого
CO <sub>2</sub>	1,838	15,7	23,65
CO	2,299	19,7	29,6
H <sub>2</sub>	3,532	30,3	45,4
N <sub>2</sub>	0,086	0,75	1,1
H <sub>2</sub> S	0,086	0,15	0,25
H <sub>2</sub> O	0,018	33,4	-
Итого	11,674	100,0	100,0

Приход:

- 98 %-го кислорода 0,34-0,36 нм<sup>3</sup>;
- водяного пара 0,42-0,45 кг.

Продукты и отходы на 1 нм<sup>3</sup> синтез-газа составляют:

- водяной пар 400 °C 0,74-0,8 кг;



- зола (выгреб) 0,06-0,07 кг;
- унос 0,1-0,11 кг.

Полученный на основе разработанной технологии синтез-газ теоретически имеет высшую теплоту сгорания, равную 2280 ккал/м<sup>3</sup> и является пригодным для дальнейшего производства синтетических моторных топлив с помощью процесса Фишера-Тропша, а также может быть использован в качестве отопительного газа для бытовых и технологических нужд.

Подводя итог проделанной работе, можно сделать вывод, что реализация процесса производства синтез-газа в промышленных масштабах перспективна для малых предприятий, в результате работы которых на предприятии образуются углеродсодержащие органические отходы. Газ можно вырабатывать для нужд отопления и получения перегретого пара.

#### Литература

1. Донской И.Г. Влияние добавок водяного пара и диоксида углерода на характеристики процесса кислородной газификации пылеугольного топлива // Вестник ЮУрГУ. Серия: Энергетика, 2021. Том 21, № 1. С.21-28.
2. Алешина А.С., Сергеев В.В. Газификация твердого топлива: учебное пособие. – Санкт-Петербург: Издательство политехнического института, 2010. – 202 с.
3. Богомолов А.Р., Шевырев С.А., Алексеев М.В. Перспективы высокотемпературной газификации угля и шлама // Теплоэнергетика, 2013. № 2. С. 77.
4. Байченко А.А., Евменова Г.Л. Утилизация угольных шламов Кузбасса из наружных отстойников // Вестник КузГТУ, 2005. № 4-1 (48). С.57-60.
5. Дзюба А.П. Анализ параметров потребления угля и его роли в выработке электроэнергии в различных регионах мира // Вестник Северо-восточного Федерального Университета им. М.К. Аммосова, 2019. Вып.4(16). С. 6-18.
6. Беляев С.В., Левна М.С. Проблемы и перспективы получения и применения топлив из биомассы, снижающих выбросы парниковых газов // Resources and Technology, 2022. Т. 19. № 3 С.83-100.

#### Сведения об авторах

**Алексеев Данил Игоревич**, кандидат технических наук, доцент кафедры математики и естествознания, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: alekseev41047@mail.ru.

**Чусова Дарья Андреевна**, студент, кафедра математики и естествознания, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8.

УДК 621.78

## ОПТИМИЗАЦИЯ КОНУСНОСТИ РАБОЧИХ СТЕНОК КРИСТАЛЛИЗАТОРА СЛЯБОВОЙ МНЛЗ

**Нефедьев С.П., Харченко М.В., Амиров Р.Н.**

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** В статье представлены результаты анализа качества непрерывнолитой слябовой заготовки и отсортировки листового проката. Установлены количественные зависимости между дефектами макроструктуры заготовки и отсортировкой проката по различным дефектам. Для повышения качества слябовой заготовки и снижения отсортировки проката предложено увеличение конусности узких плит кристаллизатора.

**Ключевые слова:** непрерывная разливка, слябовая заготовка, дефекты макроструктуры, отсортировка листового проката, кристаллизатор, конусность рабочих стенок.

Одним из наиболее актуальных вопросов процесса непрерывной разливки, в значительной степени определяющим конкурентоспособность металлопродукции, является качество отливаемых на МНЛЗ заготовок [1-4]. Поэтому основной задачей, решаемой при непрерывной разливки стали, является управление процессом кристаллизации металла, обеспечивающее условия формирования качественной непрерывнолитой заготовки.

Несмотря на большое количество исследований в области непрерывной разливки, вопрос повышения качества непрерывнолитой заготовки является актуальным. Так, анализ данных о работе листопрокатного цеха АО «Уральская Сталь» за 2014 год показал, что отсортировка листового проката по различным дефектам в среднем составила 3,1 %, и наиболее проблемным оказалось получение качественного листа из слябовой заготовки толщиной 270 мм [5].

Известно, что качество листового проката напрямую зависит от дефектности заготовки, которая формируется в условиях значительных термомеханических напряжений, приводящих к зарождению микротрещин, трансформирующихся при прокатке в поверхностные и внутренние дефекты [6-8]. Результаты регрессионного анализа наглядно иллюстрируют взаимосвязь между общей отсортировкой листового проката и основными дефектами непрерывнолитой заготовки толщиной 270 мм:

$$O_{\text{общ}} = 0,50O_{\text{рван}} + 0,109O_{\text{сет.тр.}} + 0,971O_{\text{УЗК}} + 0,912B + 0,662, \quad r = 0,65$$

где  $O_{\text{общ}}$  – общая отсортировка листового проката, %;

$O_{\text{рван}}$  – общая отсортировка по дефекту «рванина», %;

$O_{\text{сет. тр.}}$  – общая отсортировка по дефекту «сетчатая трещина», %;

$O_{\text{УЗК}}$  – общая отсортировка по дефекту «УЗК», %;

$B$  – раздутие узких граней, мм.

Коэффициент множественной корреляции уравнения равен 0,65, что говорит о высокой степени достоверности полученной зависимости.

В свою очередь отсортировка листового проката по дефектам рванина, УЗК и сетчатая трещина зависят от следующих дефектов макроструктуры заготовки:

$$O_{\text{рван}} = 3,16(\text{ТПУ} + \text{УТ}) + 0,318B + 2,876, \quad r = 0,681,$$

$$O_{\text{узк}} = 3,0OP + 0,98OXH + 2,21OT + 0,371B + 2,351, \quad r = 0,410,$$

$$O_{\text{сет.тр.}} = 0,587\text{ТПУ} + 0,291\text{ТПШ} + 0,256B + 0,722, \quad r = 0,426.$$

где  $OP$  – осевая рыхлость, балл;

$OXH$  – осевая хим. неоднородность, балл;

$OT$  – осевая трещина, балл;

$УТ$  – угловая трещина, балл;

$ТПУ$  – трещина перпендикулярная узкой грани, балл;

$ТПШ$  – трещина перпендикулярная широкой грани, балл.

Разнообразные поверхностные и внутренние трещины в заготовке, являющиеся основой дефектов макроструктуры, появляются при условии недостаточной прочности затвердевшего металла, не способной противостоять суммарным нагрузкам. Одним из наиболее важных узлов в конструкции МНЛЗ, является кристаллизатор, основной задачей которого является формирование бездефектной корочки с достаточной прочностью [1-3], способной противостоять суммарным нагрузкам от усилия вытягивания и давления жидкой стали с учетом имеющихся в затвердевшем слое термических и фазовых напряжений, а также других механических нагрузок.

Сложность формирования в кристаллизаторе затвердевшей корочки требуемой толщины и прочности заключается в изменяющихся по длине кристаллизатора условиях теплоотвода из-за нелинейной динамики роста корочки и усадки заготовки, что приводит к образованию газового зазора между стенками кристаллизатора и заготовкой. Последствиями образования газового зазора является искажение профиля заготовки [9, 10] и, как следствие, образованию различных поверхностных и внутренних трещин в затвердевшем слое.

Для создания условий равномерного по периметру (и высоте) теплоотвода необходимо предотвращать образование газового зазора между НЛЗ и кристаллизатором для чего прямолинейные рабочие стенки кристаллизатора устанавливают с обратной конусностью, либо применяют рабочие стенки кристаллизатора сложной формы (3-х плоскостные или параболической формы). Однако, даже усложнение профиля кристаллизатора не

обеспечивает устранение газового зазора, поскольку закономерность усадки стали зависит от её химического состава и величины перегрева. Кроме того, изготовление сложного профиля рабочих стенок кристаллизатора существенно увеличивает затраты на разливку. Поэтому на практике, как правило, используют кристаллизаторы с постоянной конусностью, а снижение отрицательных последствий образования газового зазора добиваются подбором оптимальной конусности рабочих стенок, а также использования технологии разливки стали под слоем шлакообразующей смеси.

Одним из факторов препятствующих искажению профиля заготовки в кристаллизаторе является обеспечение формирования более толстой, а также однородной по температуре и толщине корочки заготовки на выходе из кристаллизатора. Увеличение толщины затвердевшей оболочки в кристаллизаторе возможно в результате снижения скорости вытягивания и/или температуры металла, а также увеличения конусности и интенсивности охлаждения стенок кристаллизатора [1-3, 11].

Однако в производственных условиях возможности по снижению температуры ограничены, а снижение скорости разливки недопустимо из-за сокращения производительности и нарушения ритмичности производства.

Поэтому для увеличения толщины корочки в данных условиях в работе предлагается увеличить конусность плит кристаллизатора. Рациональная конусность плит должна обеспечивать на выходе из кристаллизатора минимальный зазор между кристаллизатором и поверхностью вытягиваемой заготовки [1-3, 12-15].

В настоящее время на МНЛЗ-2 разливку ведут в кристаллизатор с общей конусностью узких стенок, равной 1 %, как для заготовки 220×1240 мм, так и для толщины заготовки 270×1240 мм. При этом скорость вытягивания заготовки толщиной 270 мм значительно меньше, что способствует развитию усадки и создает предпосылки для увеличения газового зазора.

Поэтому в таких условиях целесообразно увеличение конусности узких граней для лучшего поддержания заготовки. В связи с этим предлагается увеличить общую конусность узких граней кристаллизатора с 1% до 1,1-1,2% при разливке слябовой заготовки сечением 270×1240 мм. Тепловые расчеты затвердевания корочки в кристаллизаторе и

усадки заготовки, проведенные для стали марки 10ХСНД подтвердили обоснованность разработанных предложений.

Таким образом, увеличение конусности узких стенок кристаллизатора с 1,0% до 1,1-1,2% будет способствовать увеличению толщины затвердевшей корочки в кристаллизаторе и позволит устранить искажение профиля слябов сечением 270×1240 мм. Побочным эффектом этого решения является снижение стойкости плит кристаллизатора.

### Литература

1. Вдовин К.Н., Точилкин В.В., Ячиков И.М. Непрерывная разливка стали: Монография. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. госуд. техн. ун-та, 2012. – 540 с.
2. Дюдкин Д.А., Кисиленко В.В., Смирнов А.Н. Производство стали. Том 4. Непрерывная разливка металла. – М.: «Теплотехник», 2009. – 528 с.
3. Паршин В.М., Буланов Л.В. Непрерывная разливка стали. – Липецк: ОАО «НЛМК», 2011. – 221 с.
4. Комендантова О.Н., Шаповалов А.Н. Проблемы непрерывной разливки стали и пути их решения в условиях металлургических заводов стран СНГ // Наука и производство Урала, 2007. №3. С.21-26.
5. Шевченко Е.А., Шаповалов А.Н. Проблемы получения качественной слябовой заготовки на МНЛЗ №2 ОАО «Уральская Сталь» // Вестник ЮУрГУ. Серия «Металлургия», 2013. Том 13. № 1. С.68-73.
6. Шевченко Е.А., Столяров А.М., Шаповалов А.Н. Анализ влияния технологических параметров разливки стали на качество непрерывнолитого сляба и листового проката // Теория и технология металлургического производства, 2013. №1(13). С. 21-23.
7. Шевченко Е.А., Шаповалов А.Н., Тутарова В.Д., Сафонов Д.С. Влияние дефектов макроструктуры непрерывнолитой слябовой заготовки на качество листового проката в условиях ОАО «Уральская Сталь» // Литейные процессы. 2011. №10. С. 73-79.
8. Шевченко Е.А., Столяров А.М., Шаповалов А.Н. Изучение качества слябовой заготовки, отлитой на криволинейной МНЛЗ с вертикальным участком // Вестник МГТУ им. Г.И.Носова, 2013. №1 (41). С.27-30

9. Шевченко Е.А., Столяров А.М., Шаповалов А.Н., Баранчиков К.В. Изучение искажения поперечного сечения непрерывнолитого сляба // Известия вузов. Черная металлургия. 2014. №1. С. 34-37.
10. Шевченко Е.А., Столяров А.М., Шаповалов А.Н. Искажение профиля непрерывнолитого сляба в условиях ОАО «Уральская сталь» // Металлургические процессы и оборудование, 2014. №1(35). С. 13-18.
11. Шевченко Е.А., Столяров А.М., Шаповалов А.Н. Влияние температуры разливаемого металла на качество непрерывнолитого сляба и листового проката // Теория и технология металлургического производства. 2012. № 12. С. 68-74.
12. Расчет теплового профиля рабочих стенок кристаллизатора машины непрерывного литья заготовок / С.В. Лукин, В.Р. Аншелес, П.Г. Русаков и др. // Известия Вузов. Машиностроение. 2008. №6. С. 57-63.
13. Опыт эксплуатации узких стенок слябового кристаллизатора с оптимизированной формой рабочей поверхности / А.А. Макрушин, С.В. Зарубин, Ю.М. Айзин и др. // Сталь. 2006. № 5. С. 42.
14. Определение рациональной конусности рабочих стенок кристаллизатора машины непрерывного литья заготовок / С.В. Лукин, Н.И. Шестаков и др. // Проблемы машиностроения и надежности машин. 2007. № 4. С. 71-76.
15. Столяров А.М., Шевченко Е.А. Влияние конусности узких плит вертикального кристаллизатора на качество слябов и листового проката // Наука и производство Урала. 2015. № 11. С. 68-72.

#### Сведения об авторах

**Нефедьев Сергей Павлович**, к.т.н., доцент, доцент кафедры металлургических технологий и оборудования, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: sergeynefedyeff@gmail.com

**Харченко Максим Викторович**, к.т.н., доцент, доцент кафедры металлургических технологий и оборудования, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: kharchenko.mv@bk.ru

**Амиров Руслан Низамиевич**, к.т.н., доцент, доцент кафедры металлургических технологий и оборудования, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: ruslan246@mail.ru

УДК 66.012.24

## РЕКОНСТРУКЦИЯ УСТАНОВКИ ИЗОМЕРИЗАЦИИ ПАО «ОРСКНЕФТЕОРГСИНТЕЗ»

**Алексеев Д.И., Ларина Ю.Н.**

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** На внутреннем рынке Российской Федерации количество потребляемых автомобильных бензинов составляет практически 40 % от всей продукции нефтеперерабатывающей комплекса страны. За последние 15 лет произошли кардинальные изменения в требованиях к качеству автомобильных бензинов. Данный фактор вызвал резкую необходимость в производстве высокооктановых и экологически чистых компонентов бензинов. Указанным фактом обуславливается актуальность технологии изомеризации на нефтеперерабатывающих производствах. Улучшение продуктов каталитического риформинга за счет изомерии алканов нормального строения, обладающих низким октановым числом – основная цель процесса изомеризации.

**Ключевые слова:** изомер, катализатор, алканы, октановое число, химизм, углеводороды.



Назначение установки изомеризации – принудительное превращение линейных парафинов в парафины изо-строения, что приводит к увеличению значения октанового числа бензина.

Процесс изомеризации – каталитический представлен на рисунке 1 [1].



Рис. 1 – Процесс изомеризации

Основные производители катализаторов - UOP, Axens and Sud Chemie, НПП «Нефтехим», ООО «НПФ Олкат» и ООО «ВНИИ Нефтехим». Для каждого предприятия катализаторы подбираются в частном порядке, исходя из прогнозируемого состава сырья, условий проведения процесса и функциональных возможностей потребителя.

Самыми главными распространенными основаниями для катализаторов изомеризации являются, оксид алюминия и сульфатированные окисленные металлы, цеолиты. Для каждого процесса нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности цеолитные катализаторы подбираются индивидуально, исходя из расчета, учитывающего исходные параметры процесса и цели, которые необходимо достичь.

В России одним из лицензиаров среднетемпературной изомеризации на катализаторе СИП 2А является научно производственная фирма «Олкат». Ример катализаторов представлен на рисунке 2 [2].



Рис. 2 – Цеолитные катализаторы

Частью установки производства изомеризата является отпарная колонна, которая в данной работе подверглась модернизации.

Отпарная колонна К-101, представленная на рисунке 3 имеет 33 тарелки клапанного типа. Жидкая углеводородная фаза (нестабильный гидрогенизат), под давлением выводится из сепаратора С-101 (рисунок 4), нагретое за счет стабильного тепла в межтрубном пространстве теплообменников Т-102. Нагретое сырье в качестве питания поступает на 17 тарелку отпарной колонны К-101. Часть гидрогенизата из куба колонны насосом Н-103 подается в печь П-102, нагретый в печи гидрогенизат поступает в куб колонны К-101. Балансовое количество стабильного гидрогенизата из куба колонны К-101 поступает в трубное пространство теплообменника Т-102/3,4, Т-102/1,2, где отдает свое тепло нестабильному гидрогенизату и направляется в блок деизопентанизатора. С верха отпарной колонны К-1 выводится верхний продукт – пары углеводородов, воды, аммиак, водород и сероводород. Пары охлаждаются и конденсируются, проходя через 3 секции воздушного холодильника-конденсатора ХВ-102 и водяной холодильник Х-102/1,2, далее поступают в емкость орошения Е-101. В емкости орошения отпарной колонны происходит отделение углеводородного газа от жидкой фазы, разделение жидкой фазы на углеводородную фазу и кислую воду. Часть сжиженного газа из емкости Е-101, подается в качестве орошения в отпарную колонну. Углеводородный газ направляется на установку сероочистки. Кислая вода, по мере накопления в отстойнике, под давлением выводится из емкости орошения Е-101 в канализацию. Газ направляется на установку сероочистки [4].



Рис.3 – Отпарная колонна



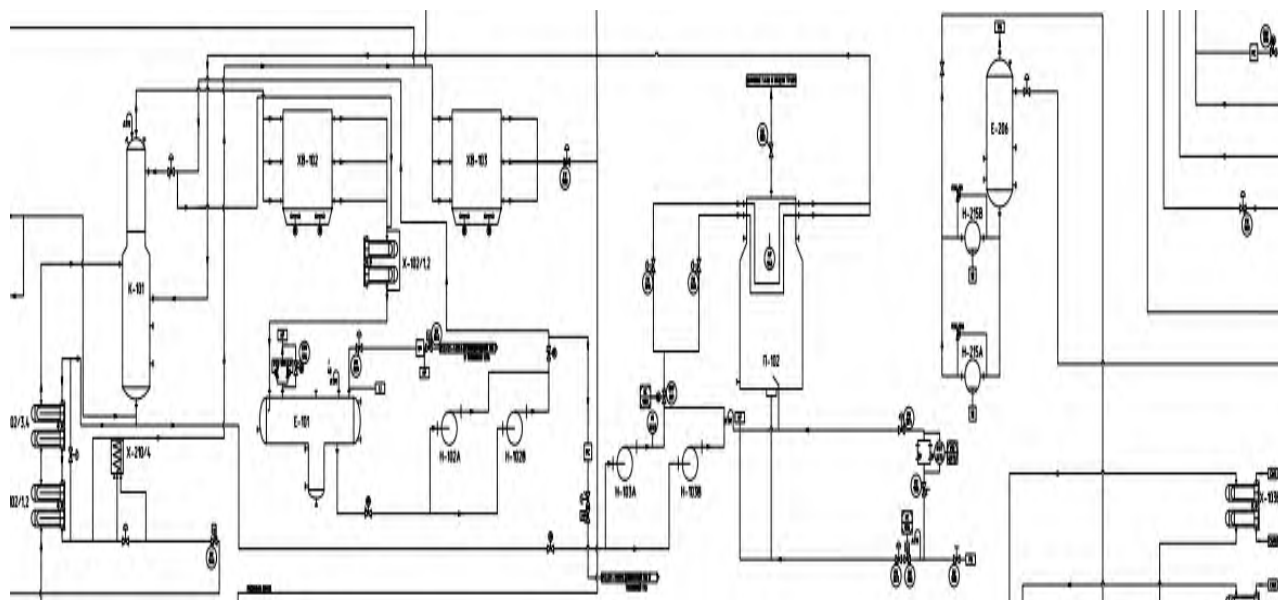


Рис. 4 - Схема блока отпарной колонны

В производстве в настоящее время существуют тарелки 1 и 2 поколения. Колпачковые тарелки типа Глитч имеют недостатки – сложность устройства, большие затраты металла, большое гидравлическое сопротивление и малая предельно допустимая скорость газа (рисунок 5, нижнее изображение). При реконструкциях колонн с целью повышения эффективности того или иного процесса на нефтеперерабатывающих и нефтехимических производствах, стараются как правило, заменить тарелки первого поколения на тарелки второго поколения. Контактные устройства второго поколения – это S-образные, клапанные тарелки (рисунок 5, верхнее изображение).

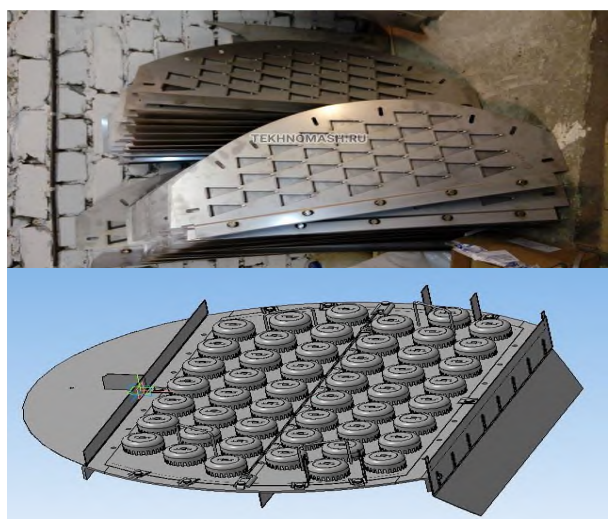


Рис. 5 – Тарелки 1 и 2 поколения

Тарелки второго поколения имеют преимущества: малое гидравлическое сопротивление потоку жидкости; большой диапазон нагрузки; отсутствие вращения клапана снижают вероятность повреждения и износа клапана; возможный набор амплитуд подъема и веса клапана позволяют оптимизировать лопасть для разных условий эксплуатации; в конструкции предусмотрена возможность замены клапана на верхней стороне ребра лотка [3].

В данной работе предложено заменить в колонне К-101 тарелки первого поколения на тарелки второго поколения.

При работе на тарелках первого поколения, выход целевого продукта составлял 85 %. После предложенной модернизации колонны по расчету получается, что выход целевого продукта увеличился до 88,56 %. Результаты расчётов работы установки изомеризации после реконструкции представлены в таблице 1 [4].

В результате реконструкции колонны К-101 (таблица 2) диаметр укрепляющей и исчерпывающей части колонны необходимо увеличить, как и число ступеней контакта, что теоретически приведёт к увеличению производительности установки до 350000 т/год.

Таблица 1 – Материальный баланс блока гидрооблагораживания сырья установки изомеризации

Статьи баланса	% (масс.)	т/год	т/СУГ	кг/ч
Поступило				
Сырьё	100,00	350000	1029,41	42892,16
ВСТ	0,70	2450	7,21	300,25
В том числе 100% Н <sub>2</sub>	0,20	700	2,06	85,78
Промывочная вода	0,81	2835	8,34	347,43
Итого:	101,51	355985	1047,01	43625,61
Получено				
Стабильный гидрогенезит	88,56	310660	913,71	38071,08
Н <sub>2</sub> S	0,14	490	1,44	60,05
Сухой газ	1,07	3745	11,01	458,95
СУГ	10,91	38185	112,31	4679,53
Кислая вода	0,83	2905	8,54	356,00
Итого:	101,51	355985	1047,01	43625,61

Таблица 2 – Технологические показатели колонны К-101 до и после реконструкции

Показатель	До реконструкции	После реконструкции
Производительность установки, т/год	300000	350000
Диаметр, м		
Укрепляющая часть	1,0	1,2
Исчерпывающая часть	2,0	2,2
Высота колонны К-101, м	35,5	43,5
Количество тарелок	33	37
Тип тарелок	Клапанная типа «Глитч»	Клапанная трапецевидная

В таблице 3 указаны основные финансовые показатели деятельности ПАО «Орскнефтеоргсинтез» за 2020 г. и плановый.

### Сведения об авторах

**Алексеев Данил Игоревич**, кандидат технических наук, доцент кафедры математики и естествознания, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: alekseev41047@mail.ru.

**Ларина Юлия Николаевна**, студент, кафедра математики и естествознания, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8.

Таблица 3 – Основные экономические показатели за 2020 г. и плановый год ПАО «Орскнефтеоргсинтез»

Статья	2020 год	Плановый год	Отклонение абсолютное
Выручка, тыс. руб	2700875	3262016	564141
Себестоимость, тыс. руб	2459538	2676527	216989
Коммерческие расходы, тыс. руб	9	8	1
Управленческие расходы, тыс. руб	263162	287840	24678
Прибыль от реализации, тыс. руб	21834	300641	322475
Объем переработки сырья, тыс. руб	967	1049	82

Подводя итог проделанной работы, можно сделать вывод, что предлагаемые в работе технологические решения по реконструкции установки изомеризации ПАО «Орскнефтеоргсинтез» оправданы и их внедрение позволит улучшить качество получаемого бензина.

### Литература

1. Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа: учебное пособие для ВУЗов. – Уфа: Гилем, 2002. – 672 с.
2. Бурсиан Н.Р. Технология изомеризации парафиновых углеводородов. – Ленинград: Химия, 1985. – 192 с.
3. Левин Э.Д. Теоретические основы производства древесного угля. – Москва: Лесная промышленность, 2018. – 151 с.
4. Капустин В.М., Ершов М.А., Хакимов Р.В. Автомобильные бензины с высокооктановыми добавками: учебное пособие. – М.: Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2021. – 159 с.
5. Технологический регламент установки изомеризации ПАО «Орскнефтеоргсинтез», 2018. – 440 с.

УДК 622.785

## ПЕРЕРАБОТКА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ШЛАМОВ В АГЛОМЕРАЦИОННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Фукс А.Ю., Женин Е.В.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** Представлены результаты исследования по изучению влияния расхода шлама на показатели аглопроцесса и качество агломерата. Установлено, что с увеличением расхода шлама с 20 до 30 кг/т наблюдается тенденция к увеличению удельной производительности агломашин при одновременном снижении расхода твердого топлива и сохранении прочностных свойств агломерата. Для сокращения издержек на производство агломерата можно рекомендовать увеличение расхода шлама в аглошихту до 40-50 кг/т. Для увеличения расхода шлама предложены мероприятия по повышению производительности оборудования для обезвоживания шлама.

**Ключевые слова:** металлургический шлам, показатели агломерационного процесса, обезвоживание, скорость осаждения, коагулянты, флокулянты.

Одним из основных способов окучивания мелких железных руд и железорудных концентратов является агломерация методом просасывания. Благодаря сравнительной простоте технологии, высокой производительности ленточных агломерационных машин, удовлетворительному качеству получаемого продукта этот способ нашел самое широкое распространение. Однако агломерационный процесс может быть успешным (высокопроизводительным и давать качественный продукт) только при интенсивном поступлении воздуха в зону горения, обеспечивающем благоприятные тепловые условия спекания агломерируемой шихты [1-5]. Повышение газопроницаемости обеспечивается при условии превращения всех мелких и мельчайших частиц в агрегаты-комочки, то есть в результате увеличения эффективного диаметра каналов [1-8]. Наиболее успешно эта задача решается увлажнением и последующим окомкованием агломерационной шихты.

Однако, результаты окомкования агломерационных шихт, во многом определяющие показатели спекания, в значительной степени зависят от наличия в составе шихты комкующих фракций – центров окомкования [1-9]. При этом, с увеличением в составе агломерационной шихты доли тонкодисперсных материалов (концентратов и шламов), содержание комкующих фракций, и, следовательно, условия окомкования ухудшаются. Поэтому, несмотря на очевидные преимущества концентратов, их доля в составе аглошихты ограничена. То же самое относится и

к расходу шламов, хотя включение их в состав аглошихты обеспечивает не только снижение издержек производства, связанных с затратами на шихтовые материалы [10-14], но и решение экологических проблем, связанных с хранением шламов.

С целью определения влияния расхода шлама на показатели аглопроцесса и качество агломерата, были проанализированы результаты работы агломерационного цеха АО «Уральская Сталь» за 2019-2021 год. Для корректности проводимого анализа из всего массива данных были отобраны периоды с относительно постоянной основностью и составом шихты. Наглядно полученные данные представлены на рис. 1-3.

Из приведённых данных следует, что с увеличением расхода шлама с 20 до 30 кг/т наблюдается тенденция к увеличению производительности при одновременном снижении расхода твердого топлива и без потери прочностных свойств агломерата. Отмеченное влияние шлама на производительность можно объяснить улучшением распределения топлива по объему аглошихты, что улучшает тепловые условия спекания и выход годного. Снижение расхода твердого топлива обусловлено наличием углерода в шламе.

Таким образом, для сокращения издержек на производство агломерата можно рекомендовать увеличение расхода шлама в аглошихту до 40-50 кг/т, для чего необходимо увеличение производительности участка обезвоживания шлама (УОШ).

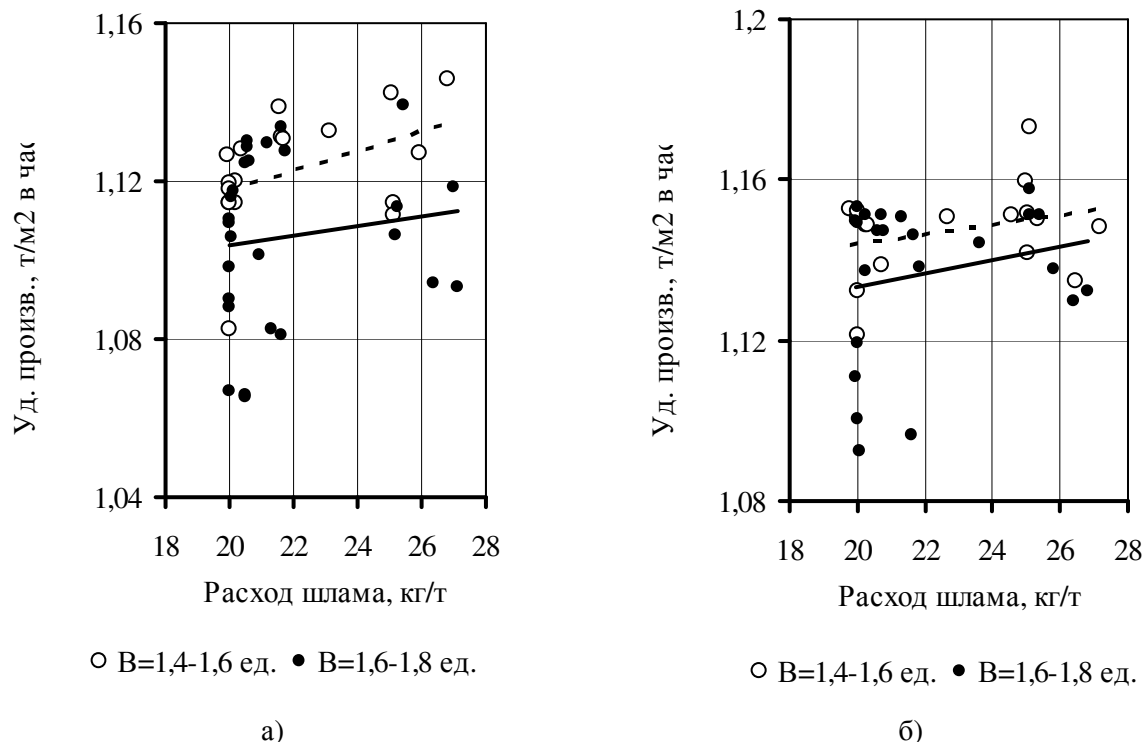


Рис. 1. Влияние расхода шлама на удельную производительность агломашиин в зимний (а) и летний (б) периоды

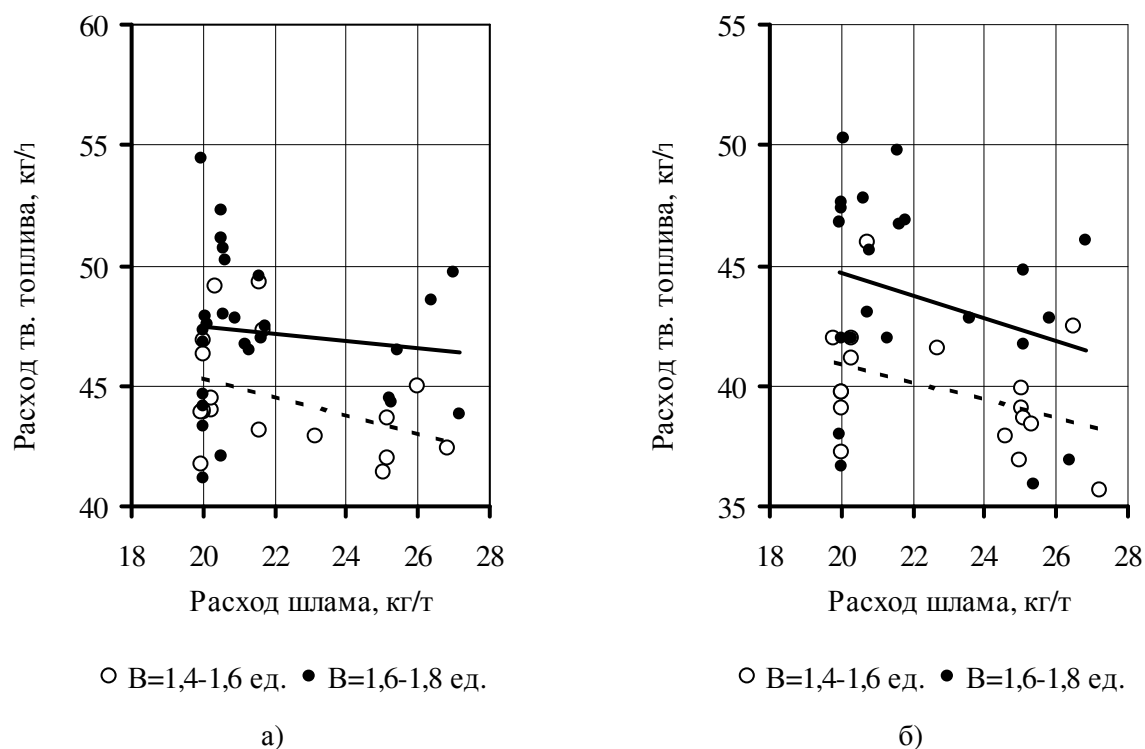


Рис. 2. Влияние расхода шлама на удельный расход твердого топлива в зимний (а) и летний (б) периоды

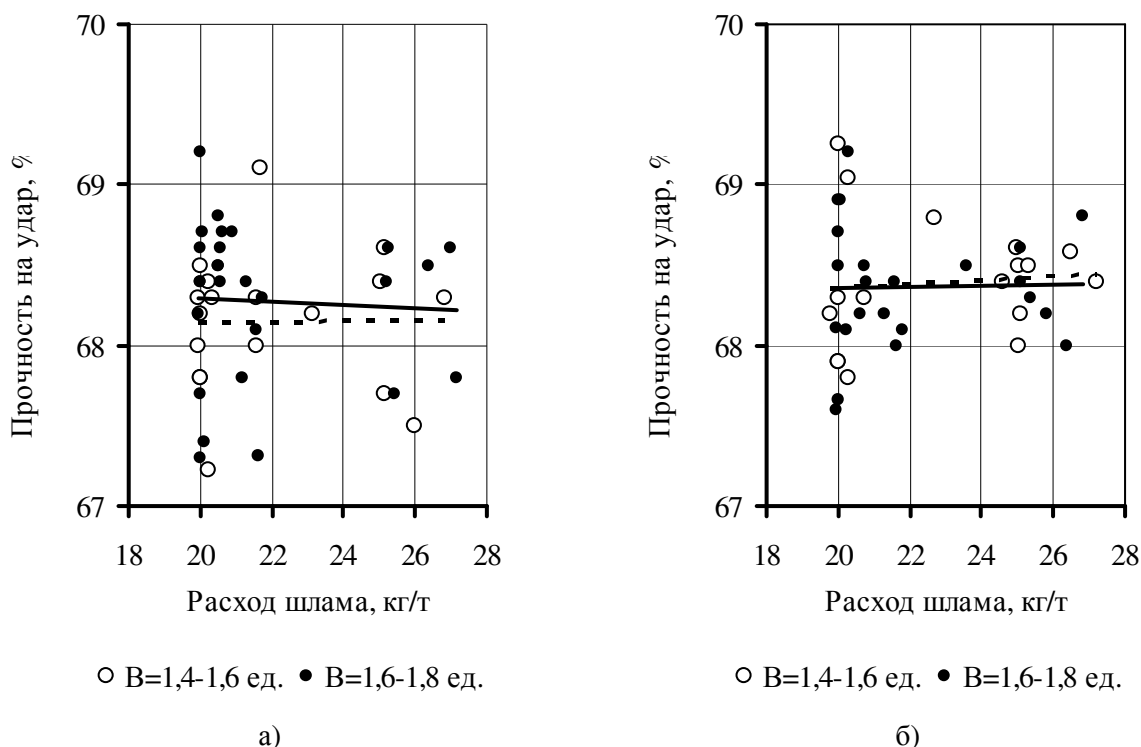


Рис. 3. Влияние расхода шлама на барабанную прочность агломерата в зимний (а) и летний (б) периоды

Для повышения производительности УОШ выполнено исследование эффективности использования коагулянтов и флокулянтов, вводимых в шламовую пульпу для ускорения осаждения шлама. В качестве опытных реагентов в ходе проведения лабораторных исследований использовали следующие реагенты коагулянты и флокулянты:

- оксиэтилированный моноалкилфенол №1
- катионный флокулянт на основе полиакриламида №2
- анионный флокулянт на основе полиакриламида №3;
- полиоксихлорид алюминия №4.

Поскольку выбор реагентов на основе теоретических предпосылок без эксперимента невозможен, были проведены эксперименты по воздействию на скорость осаждения частиц пульпы опытных неионогенных, катионактивных и анионактивных реагентов. Наглядное представление эффективности опытных реагентов, оцениваемое по приросту скорости осаждения частиц пульпы от расхода реагента, представлено на рис. 4.

Как видно из рис. 4 (а), эффективность первого реагента на основе оксиэтилированного алкилфенола находится на уровне, близком к нулевому. Высокие концентрации

этого реагента, наоборот, способны ухудшить процесс осаждения пульпы, блокируя естественную её коагуляцию и флокуляционные механизмы. Применение анионоактивного флокулянта (реагент №3) также показало свою неэффективность (рис. 4 в), что подтверждается и результатами других исследований [15, 16]. Высокую эффективность по ускорению осаждения частиц шламовой пульпы показало применение катионного флокулянта на основе полиакриламида (реагент №2) и полиоксихлорида алюминия (реагент №4), что позволяет сделать заключение о целесообразности использования данного реагента для ускорения осветления шлама и повышения производительности сгустителей.

Таким образом, можно сделать заключение о целесообразности использования полиоксихлорида алюминия (реагент №4) и катионного флокулянта на основе полиакриламида (№2) для ускорения осветления шлама и повышения производительности сгустителей.

По результатам экспериментов предложены реагентные режимы (см. табл. 1), приводящие к увеличению скоростей осаждения частиц от 104 % до 306 % в зависимости от выбранного варианта.



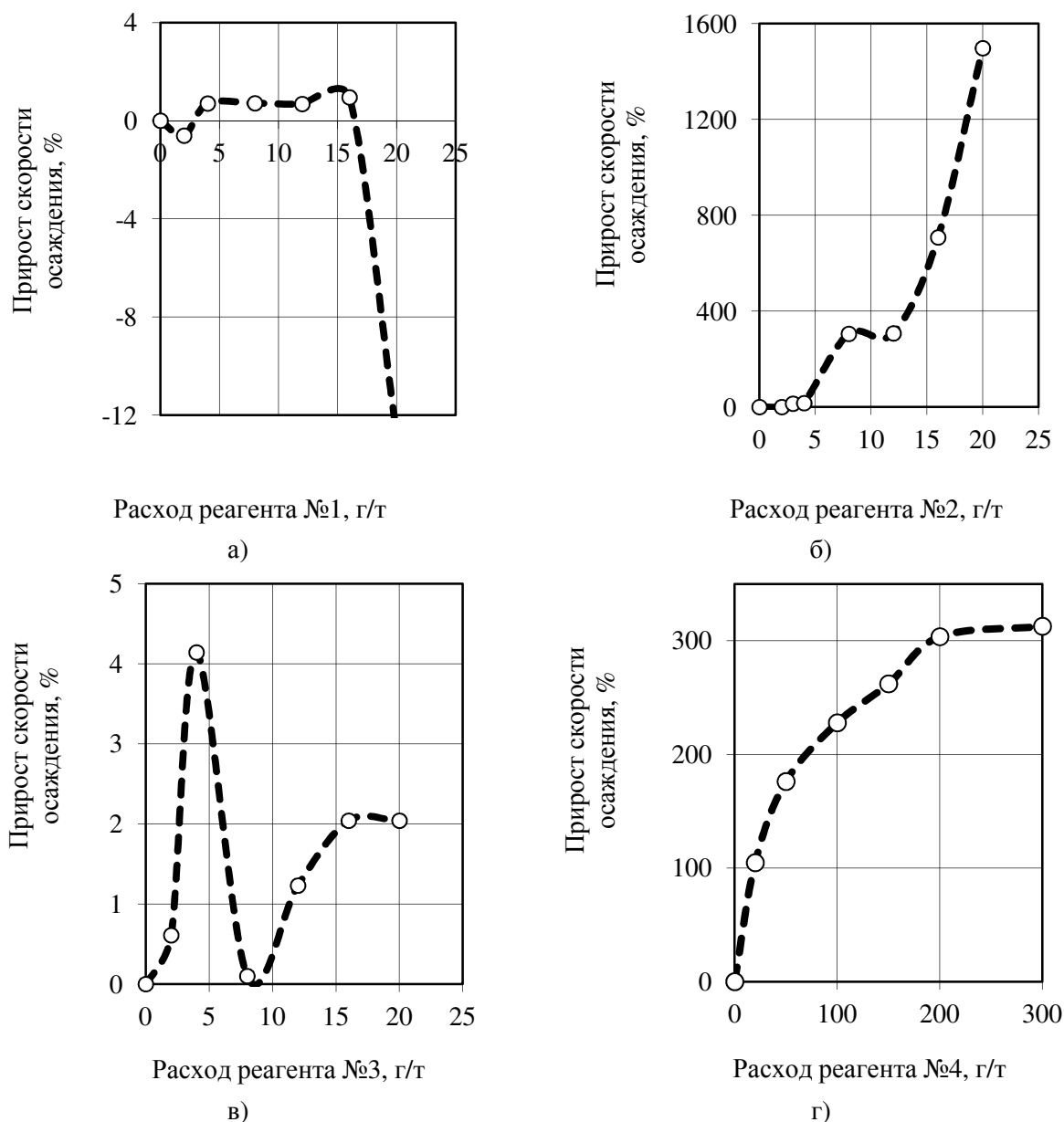


Рис. 4 – Зависимость скорости осаждения частиц пульпы от расхода опытного реагента

Таблица 1 – Сравнительная характеристика предлагаемых вариантов

Номер варианта	Номер опытного реагента	Дозировка, гр. на тонну шламовой пульпы	Скорость осаждения, м/сут	% прироста скорости	Относительная стоимость реагентов
базовый	-	0	31,5	-	
1	№4	20 г/т	64,3	104	100
2	№2	8 г/т	127,9	306	533
3	Смесь реагентов №4 с расходом 20 г/т и №2 с расходом 1 г/т		70,3	123	120

Таким образом, анализируя результаты экспериментов, можно выделить три рабочих варианта дозировок реагентов коагулянтов и флокулянтов, приводящих к увеличению производительности сгустителей более чем на 100 %. В зависимости от конъюнктуры рынка коагулянтов и флокулянтов, любой из

указанных вариантов может оказаться оптимальным с точки зрения соотношения затрат и результата. Для уточнения количественного влияния опытных коагулянтов и флокулянтов на скорость осветления шламовой пульпы необходимо проведение укрупненных опытно-промышленных экспериментов.

При внедрении разработанной технологии повышения производительности УОШ в результате применения коагулянтов и флокулянтов, обеспечивается сокращение издержек на производство агломерата при одновременном решении проблемы утилизации тонкодисперсных металлургических отходов. Так, расчет экономической эффективности разработанных технологических рекомендаций по использованию коагулянтов и флокулянтов для ускорения осаждения шлама и повышения производительности сгустителей в условиях участка обезвоживания шламов АО «Уральская Сталь» показал, что при их внедрении обеспечивается сокращение издержек на производство агломерата до 1 % (отн.). Расчетный экономический эффект достигается в результате снижения удельных издержек на обезвоживание шлама и замены части аглоруды Михайловского ГОКа в аглошихте на шлам с меньшей себестоимостью.

#### Литература

1. Коротич В.И. Теоретические основы окомкования железорудных материалов. – М.: Металлургия, 1966. – 151 с.
2. Базилевич С.В., Вегман Е.Ф. Агломерация. – М.: Металлургия, 1967. – 368 с.
3. Вегман Е.Ф. Теория и технология агломерации. – М.: Металлургия, 1974. – 288 с.
4. Берштейн Р.С. Повышение эффективности агломерации. – М.: Металлургия, 1979. – 144 с.
5. Пузанов В.П., Кобелев В.А. Структурообразование из мелких материалов с участием жидких фаз. – Екатеринбург: УрО РАН, 2001. – 634 с.
6. Сигов А.А., Шурхал В.А. Агломерационный процесс. – Киев: Техніка, 1969. – 232 с.
7. Совершенствование агломерационного процесса / Ф.Ф. Колесанов, Н.С. Хлапонин, В.Н. Кривошеев, В.И. Чикуров. – К.: Техніка, 1983. – 110 с.
8. Жилкин В.П., Доронин Д.Н. Производство агломерата. Технология, оборудование, автоматизация. / Под общ. ред. Г.А. Шалаева. – Екатеринбург: Уральский центр ПР и рекламы, 2004. – 292 с.
9. Пузанов В.П., Кобелев В.А. Введение в технологии металлургического структурообразования. Екатеринбург: УрО РАН, 2005. – 501 с.
10. Мищенко И.М., Клягин Г.С., Хлапонин Н.С. и др. Утилизация металлургических шламов на аглофабриках Украины // Металлург. 2000. № 6. С. 30–31.
11. Котляр М.И., Гогенко О.А., Шатоха В.И., Крипак С.Н. Повышение эффективности спекания агломерата из шихты, содержащей металлургические шламы // Теория и практика металлургии. 2003. № 3. С. 27–30.
12. Проблемы образования и пути утилизации шламовых отходов в АО "МИТТАЛ СТИЛ ТЕМИРТАУ" / Левинтов Б.Л., Зейфман В.М., Агаркова В.М., Столярский О.А., Витущенко М.Ф., Венчиков Ю.М. // Сталь. 2007. № 8. С. 115-118.
13. Влияние низкощелочного красного шлама на свойства и микроструктуру агломерата из шихтовых материалов ОАО "Уральская Сталь" / Ширяева Е.В., Подгородецкий Г.С., Малышева Т.Я., Горбунов В.Б., Заводяный А.В., Шаповалов А.Н. // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. 2014. Т. 57. № 1. С. 14-19.
14. Внедрение технологии подготовки шламов с последующим их использованием в аглошихте на Енакиевском металлургическом заводе / А.Г. Коваленко, А.В. Зубенко, В.П. Падалка и др. // Металлург. 2021. № 12. С. 80-85.
15. Терновцев В.Е., Пухачев В. М. Очистка промышленных сточных вод. – Киев: Будівельник, 1986. – 120 с.
16. Запольский А.К. Коагулянты и флокулянты в процессах очистки воды. – Л.: Химия, 1987. – 208 с.

#### Сведения об авторах

**Фукс Александр Юрьевич**, доцент кафедры металлургических технологий и оборудования, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д. 8.

**Женин Евгений Вячеславович**, к.т.н., доцент кафедры металлургических технологий и оборудования, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д. 8.

УДК 66.012.24

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БИОХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД КОКСОХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Алексеев Д.И., Десяткина Л.Г.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** Коксохимическое производство является одной из важнейших отраслей черной металлургии и химической промышленности. Одной из проблем коксохимического производства, требующих эффективного решения, является образование большого количества фенольных сточных вод, требующих специальной очистки. В работе представлены технические решения для эффективной очистки сточных вод коксохимического производства.

**Ключевые слова:** шихта, кокс, отстойник, сточные воды, активный ил, адсорбент, коагулянт.

В настоящее время в России действует одиннадцать коксохимических производств, входящих либо в состав металлургических комбинатов, либо имеющих статус самостоятельных предприятий (рис.1). На рис. 1 отмечены оранжевым цветом КХП, на которых внедрен процесс очистки от аммонийного азота. Зеленым цветом отмечен «ММК», где БХУ построен в 2022 году по проекту Китая. Желтым цветом отмечен «НТМК», где установка спроектирована и ожидает строительства. По проекту ВУХИН на предприятии «Мечел-Кокс» построена новая установка, однако на ней не внедрены процессы нитри- и денитри-фикации (НДФ).

На АО «Уральская Сталь» применяется биохимический метод очистки сточных вод. Данный метод основан на разложении фенолов до углекислого газа и воды бактериальными культурами, специально культивируемыми для этих целей. Этот метод является

наиболее эффективным способом очистки промышленных сточных вод, однако полной очистки воды, соответствующей санитарным нормам для спуска ее в естественные водоемы, не происходит.

Для поддержания оптимальных условий жизнедеятельности бактерий активного ила на различных этапах обработки сточных вод добавляют специальные реагенты [1]. Нередко введение таких реагентов сочетают с механическим отстоем и осветлением очищаемых вод в специальных отстойниках (рис. 2).

На коксохимическом производстве АО «Уральская сталь» применена передовая технология одноиловой очистки сточных вод (см. рис. 3), сущность которой заключается в очистке частично обесфеноленной сточной воды от фенолов, роданидов и аммонийного азота.

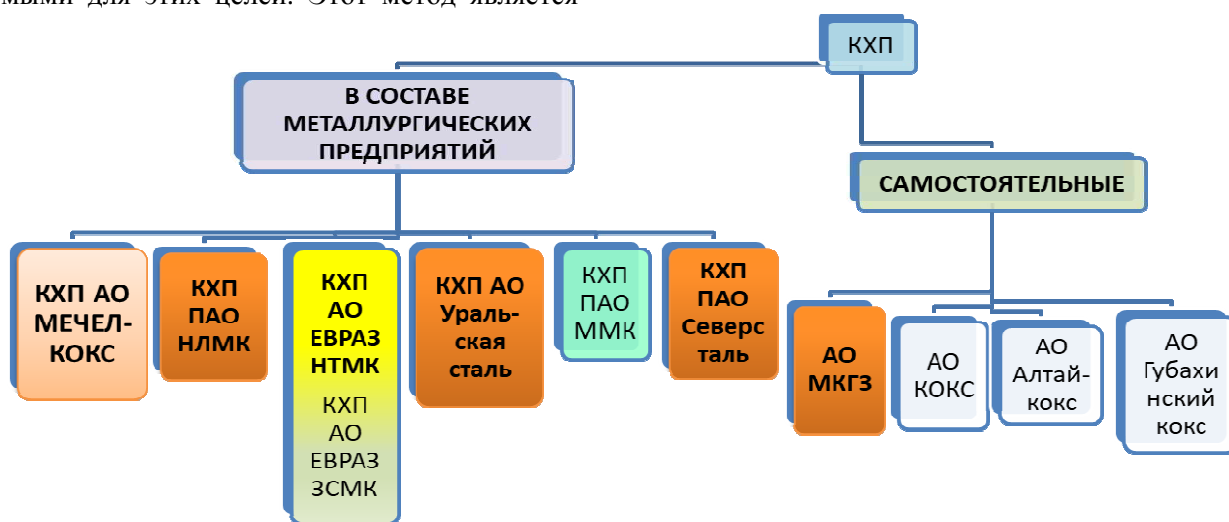
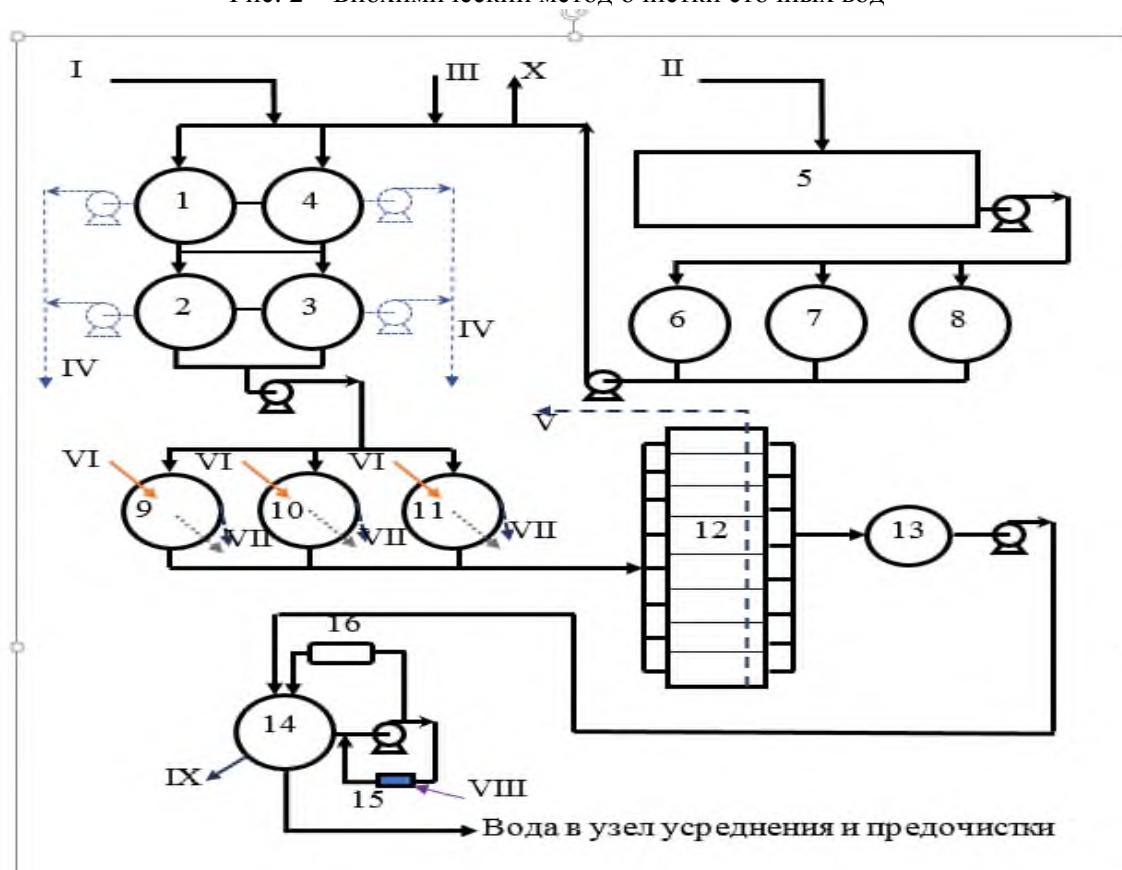


Рис. 1 – Коксохимические предприятия РФ



Рис. 2 – Биохимический метод очистки сточных вод



1,2,3,4 – фенольные отстойники №1-4; 5–приемная камера ливневых вод; 6,7,8 – ливневые отстойники №1-3; 9,10,11 –первичные радиальные отстойники №1-3; 12 – маслоотделитель; 13-промсорбник воды; 14 – флотатор; 15 – эжектор; 16 – напорный бак; I – фенольные стоки; II – ливневые стоки; III – подпитка из вторичного отстойника одноиловой очистки; IV – масла в бензольное отделение цеха улавливания; V – масла в фенольную канализацию; VI – раствор FeSO<sub>4</sub>; VII – шлам с конусной части отстойника и масло с верхней части в фенольную канализацию; VIII – воздух от турбо-компрессора; IX – масла в фенольную канализацию; X – ливневые воды в хранилище обезвреженных вод

Рис.3 Технологическая схема предварительного усреднения и очистки сточных вод КХП от механических примесей, смол и масел

Фенольные канализационные стоки, обозначенные на рис. 3 потоком (I), поступают в приемные фенольные отстойники №1,4 (поз.1,4), стоки ливневой канализации

(II) поступают вначале в приемную камеру (поз.5), откуда насосами перекачиваются в отстойники ливневых вод №1,2,3 (поз.6-8). С



ливневых отстойников вода подается в приемные фенольные отстойники [2].

Из приемных фенольных откачивается в радиальные отстойники (поз.9-11) для очистки от грубодисперсных нерастворимых примесей.

По мере отстоя в фенольных отстойниках на поверхности воды накапливается нефтяное масло бензольного отделения, которое периодически откачивается. Грубые взвеси и твердые примеси осаждаются на дно отстойников, которые периодически выводятся с помощью специального скребкового устройства.

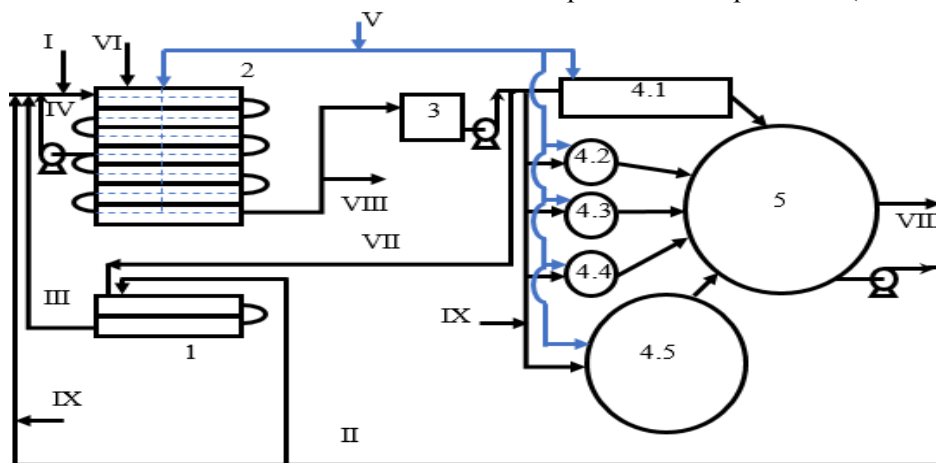
Далее вода направляется в маслоотделитель (поз.12), затем через сборник (поз.13) во флотатор (поз.14). При этом часть очищенной воды (до 50%) насосами возвращается через напорный бак (поз.16) во флотатор.

В усреднитель №2 также подается вода с илом из биобассейнов (поток XI), а для питания бактерий вводится дополнительно 73% раствор ортофосфорной кислоты (поток VI). В усреднителе №2 вода последовательно проходит все галереи и подается в сборник фенольных вод (поз.3). Из сборника фенольных вод (поз.3) часть воды насосом подается в усреднитель №1 (поз.1), куда также производится возврат обесфеноленной воды с илом (часть потока II) (рис.4).

Из сборника фенольных вод (поз.3) усредненная и частично обесфеноленная вода подается на первую ступень очистки, где очищается от фенолов до массовой концентрации около 100 мг/дм<sup>3</sup>. Для этого усредненная вода подается через разбрызгивающие сопла в аэротенки обесфеноливания №1-5 с аэрированием воздухом через аэраторы турбовоздуходувками машинного зала установки и воздуходувной станции [3].

После аэротенков обесфеноленная вода самотеком поступает во вторичный отстойник первой ступени (поз.5) для отстаивания от биологического ила. Частично обесфеноленная вода поступает на вторую ступень очистки, называемую одноиловой (поток VIII).

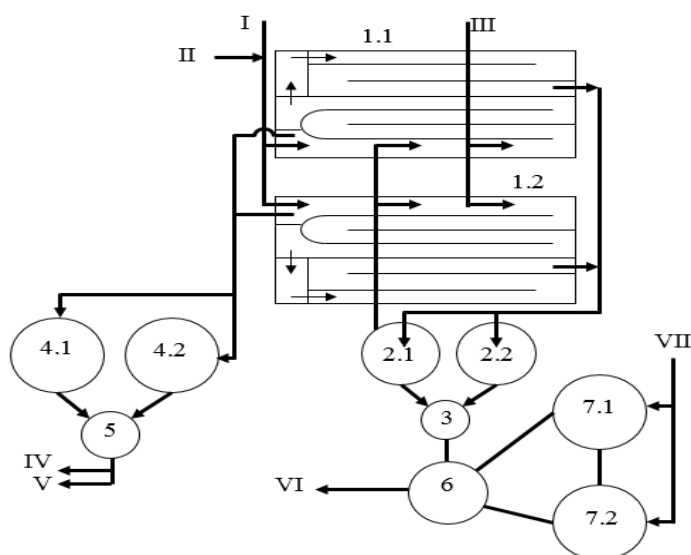
Из вторичного отстойника первой ступени сточная вода самотеком поступает двумя потоками (поток I, рис. 5) в первые галереи биобассейнов (поз.1.1 и 1.2), откуда около 50 % от общего объема поступающей воды подается в реакторы одноиловой очистки (поз.4.1 и 4.2). В реакторах происходит одновременная доочистка от фенолов, роданидов и аммонийного азота с промежуточной нитрификацией аммонийных соединений и денитрификацией образующихся нитритов и нитратов смешанным активным илом. Для обеспечения процесса нитрификации на вход потока обесфеноленной воды подается раствор щелочного реагента (поток II).



1–усреднитель №1; 2–усреднитель №2 (пред-аэротенк); 3 – сборник фенольных вод; 4.1 – аэротенк обесфеноливания №1; 4.2 – аэротенк обесфеноливания №2; 4.3– аэротенк обесфеноливания №3; 4.4 – аэротенк обесфеноливания №4; 4.5 – аэротенк обесфеноливания №5; 5 – вторичный отстойник №1 (1 ступени); I – фенольные воды на очистку; II – вода с илом вторичного отстойника первой ступени; III – ил с усреднителя №1; IV – циркуляционные воды с четвертой галереи усреднителя №2 (предаэротенка); V – сжатый воздух от воздуходувки; VI – 73%-й раствор H3PO4; VII – фенольная вода в усреднитель №1; VIII – вода на участок одноиловой очистки; IX – вода с илом из биобассейнов на рециркуляцию

Рис.4- Схема усреднения и предочистки сточных вод





1.1 – биобассейн №1 одноиловой очистки; 1.2 – биобассейн №2 одноиловой очистки; 2.1 – вторичный отстойник №2 второй ступени; 2.2 – вторичный отстойник №3 второй ступени; 3 – сборник обезвреженных вод; 4.1 – реактор №1 одноиловой очистки; 4.2 – реактор №2 одноиловой очистки; 5 – вторичный отстойник №4 второй ступени; 6 – уравнивательный резервуар; 7.1, 7.2 – хранилище избыточных обезвреженных вод; I – обесфеноленная вода с вторичного отстойника; II – рабочий раствор щелочного реагента; III – фенольная вода с усреднителя-предаэротенка №2; IV – очищенная вода на рециркуляцию в аэротенки обесфеноливания; V – очищенная вода на рециркуляцию в усреднитель-предаэротенк; VI – очищенная вода на тушение кокса и грануляцию шла-ка; VII – ливневые воды (чистые) с ливневых отстойников.

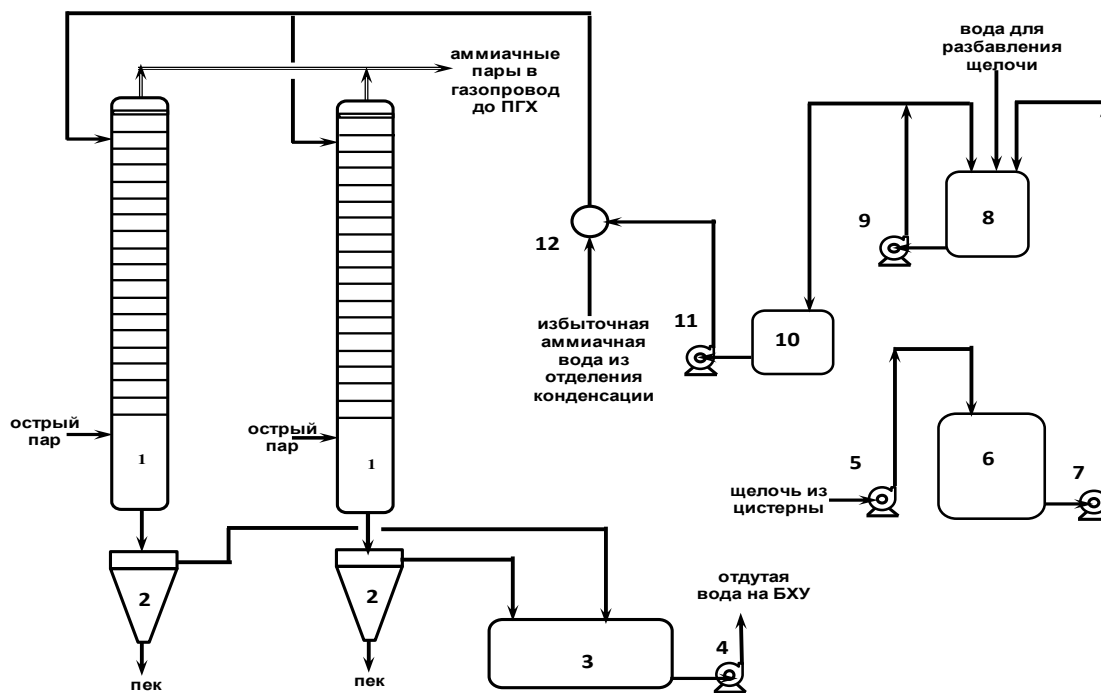
Рис. 5 – Схема одноиловой очистки сточных вод КХП

Реакторы (поз.4.1 и 4.2) снабжены отдельным вторичным отстойником (отстойник №4, поз.5), после которого очищенная вода возвращается в аэротенки обесфеноливания (поток IV) и усреднитель-предаэротенк (поток V).

Очищенная вода после биобассейнов (поз.1.1 и 1.2) поступает во вторичные отстойники второй ступени №2 и №3, где происходит отстаивание активного ила. Со вторичных отстойников второй ступени насосами подается в уравнивательный резервуар (поз.6) и далее на тушение кокса и шлакопеперабатывающую установку доменного цеха. Цель рецикла – обеспечение необходимой концентрации активно ила, доочистка вод от нитритов и нитратов, а также возврат щелочных агентов на одноиловую ступень. Основными факторами, влияющими на процесс одноиловой очистки, являются: температура; количество и качество подаваемой воды; расход сжатого воздуха, а также концентрация ила, которая обеспечивается стабильной работой вторичных отстойников и постоянством рецикла воды

Вода, поступающая на биохимию из аммиачных колонн, имеет летучий и связанный аммиак. Летучий – растворенный аммиак. Связанный- аммиак, находящийся в составе связанных солей аммония Летучий ам-

миак может отгоняться паром в аммиачной колонне. Связанный аммиак требует перевода в летучее состояние. Для этого предлагается разложение связанных солей аммония добавлением в избыточную аммиачную воду раствора щелочи – гидроокиси натрия [2]. Предусмотренная технология очистки аммиачных вод, подаваемых на биохимическую очистку коксохимического производства от аммиака, включает технологические приемы удаления аммиака в «летучей» и в «связанной» форме. Это обеспечит нормативные концентрации компонентов в водах цеха улавливания, направляемых на установку биохимической очистки (БХУ), а также выполнение требований по экологической и промышленной безопасности [4]. Поскольку в воде, поступающей на БХУ с цеха улавливания, помимо аммиака содержатся также фенолы и роданиды, содержание которых на входе в БХУ также регламентировано, а цех улавливания не контролирует эти параметры, то необходимо либо предусматривать многократное разбавление и усреднение сточных вод на входе в БХУ, либо использовать дополнительные добавки адсорбенты, снижающие содержание фенолов и роданидов в воде [4]. Предлагаемая технологическая схема переработки избыточной аммиачной воды представлена на рис. 6.



1 – аммиачная колонна; 2 – пеколовушка; 3 – сборник отдутой воды после аммиачной колонны; 4 – насос откачки отдутой воды на БХУ; 5 – насос разгрузки щелочи из цистерны; 6 – хранилище щелочи; 7 – насос подачи исходной щелочи на приготовление рабочего раствора; 8 – сборник приготовления рабочего раствора щелочи; 9 – насос откачки приготовленного рабочего раствора щелочи; 10 – сборник дозируемой щелочи; 11 – дозировочный насос рабочего раствора щелочи; 12 – смеситель;

Рис.6 – Предлагаемая технологическая схема переработки избыточной аммиачной воды

В результате такой добавки концентрации фенолов и роданидов снижаются.

Степень очистки от фенолов возрастает на 15%, от роданистых соединений – на 15,5%. Отмечается, что добавление адсорбента снижает цветность и запах сточной воды, повышает коагуляцию [2-4].

### Литература

1. Роговская Ц.И. Биохимический метод очистки производственных сточных вод. – М., 1967.
2. Elibrary.ru: научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – М.: Интра-

Плюс, 1997. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>

3. Сабирова Т.М., Зайденберг М.А. Проблемы и перспективы технологии очистки и утилизации сточных вод коксохимических предприятий // Кокс и химия, 1999. №10. С. 27-29.
4. Сабирова Т.М. О возможности и перспективах биотехнологии для очистки сточных вод коксохимического производства // Кокс и химия, 2016. №3. С. 30-34.
5. Коробчанский И.Е., Кузнецов М. Д. Расчеты аппаратуры для улавливания химических продуктов коксования. – Харьков; Москва: Metallurgizdat, 1952. – 287 с.

### Сведения об авторах

**Алексеев Данил Игоревич**, кандидат технических наук, доцент кафедры математики и естествознания, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: [alekseev41047@mail.ru](mailto:alekseev41047@mail.ru).

**Десяткина Лена Галиарслановна**, студент, кафедра математики и естествознания, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8.

УДК 621.313.333

## РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ДЕЙСТВИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ СКОРОСТЬЮ ВЫТЯГИВАНИЯ ЗАГОТОВКИ

Степыко Т.В., Гавриш П.В.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

Лицин К.В.

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет), Челябинск

**Аннотация.** Представлены результаты разработки алгоритма автоматического регулирования скоростью вытягивания заготовки по показаниям системы раннего распознавания прорывов. Система позволит минимизировать «человеческий фактор» при принятии решения о корректировке скорости вытягивания заготовки, повысить качество заготовки и снизить вероятность прорывов жидкого металла.

**Ключевые слова:** непрерывная разливка, аварийный прорыв, кристаллизатор, скорость вытягивания, автоматизированная система регулирования.

С 2004 г. в ЭСПЦ АО «Уральская Сталь» действует одноручьевая вертикально-криволинейная МНЛЗ, обеспечивающая разливку стали на слябовую заготовку шириной 1240 мм и толщиной 190, 220 и 270 мм.

Действующая МНЛЗ объединяет в своей конструкции самые передовые технологии непрерывной разливки, конструктивные узлы МНЛЗ соответствуют современным требованиям техники и технологии непрерывного литья [1-4], обеспечивая получение качественной непрерывнолитой заготовки [5, 6]. Однако, по разного рода причинам, связанным, главным образом, с нарушениями технологии [7], разливка стали нередко сопровождается подвисанием заготовки в кристаллизаторе, что в конечном итоге может привести к аварийным прорывам [8-11].

Прорывы металла под кристаллизатором МНЛЗ являются одной из главных проблем, встречающейся при непрерывной разливке стали, и, приводящей к наиболее серьезным последствиям в виде потери производства и дополнительных ремонтных издержках. Причиной прорывов является недостаточная прочность корки заготовки, которая не выдерживает воздействующих на неё нагрузок [12-14]. При этом, вероятность прорывов возрастает с повышением скорости вытягивания, величины перегрева, наруше-

ния технологии разливки или снижения предела прочности и текучести стали, то есть ухудшения её физических свойств [15-19].

В результате анализа случаев аварийных прорывов за период с 2012 по 2019 гг. установлено, что главной причиной является недостаточная толщина затвердевшей корочки на входе в зону загиба заготовки, что приводит к потере её прочности при дополнительных механических нагрузках [20]. Недостаточная толщина корочки, формирующейся в кристаллизаторе, может быть связана с нарушениями температурно-скоростного режима разливки, неудовлетворительной работой шлакообразующей смеси или зависанием заготовки в кристаллизаторе. Для контроля за динамикой формирования корочки и, соответственно, снижения вероятности аварийных прорывов, современные кристаллизаторы, в том числе и на рассматриваемой МНЛЗ, оборудуют системами раннего распознавания прорывов (СРПП) [4, 21]. Принцип работы таких систем основывается на замере температуры внутренней поверхности рабочих стенок кристаллизатора в двух-трех уровнях по его высоте посредством специальных термопар. Главное окно, которое видит оператор МНЛЗ на экране монитора при работе СРПП, представлено на рис. 1.

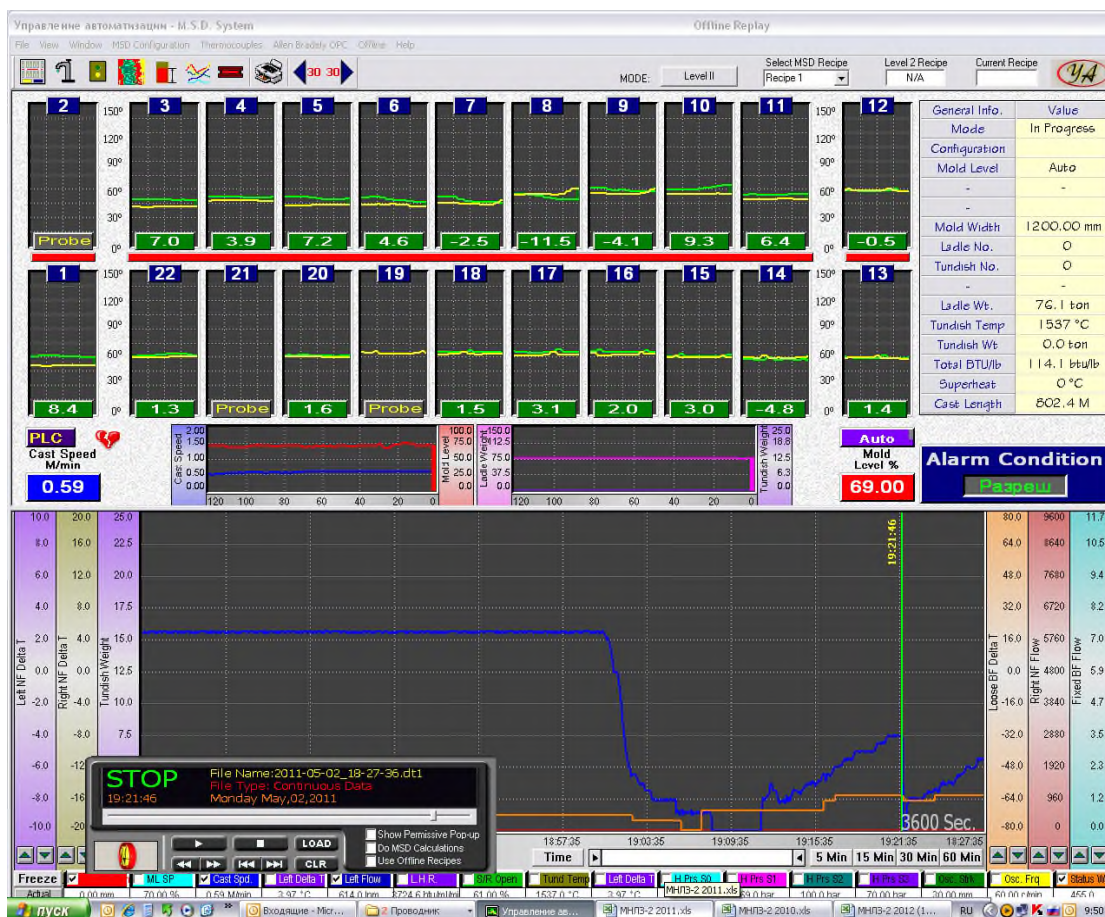


Рисунок 1 – Окно монитора оператора МНЛЗ при передаче информации о возможности прорыва

Руководствуясь показаниями термопар СРПП оператор МНЛЗ принимает решение о корректировке скорости вытягивания заготовки или остановке ручья, обеспечивая, таким образом, условия для залечивания места разрыва (утолщения корочки). При этом, главной проблемой действующей СРПП является запаздывание реакции оператора на нарушение условий формирования корочки.

С целью повышения эффективности работы СРПП и предотвращения аварийных прорывов необходимо разработать алгоритм автоматического регулирования скоростью вытягивания заготовки по показаниям СРПП и интегрировать интегрировав имеющееся оборудование в автоматическую систему регулирования (САР) скорости вытягивания.

На рис. 2 представлена блок-схема работы САР скорости вытягивания заготовки. Система работает по термопарам СРПП и обеспечивает в режиме реального времени фиксацию перепадов температур по смежным термопарам, анализ полученной информации и принятие решение о корректировке скорости вытягивания заготовки.

При принятии решения о корректировке скорости вытягивания заготовки система оценивает в динамике изменение перепадов

температуры и проводит несколько итераций сравнения.

Если перепад температуры между смежными термопарами по всему периметру кристаллизатора в течение 10 секунд меньше 2 °С, то система производит снижение скорости вытягивания на 0,1 м/мин. Если в течение последующих 10 секунд перепад температур снижается до 1 градуса система оповещает персонал о необходимости остановки ручья.

При этом, после снижения скорости вытягивания, если перепад температур восстанавливается до величины, превышающей 2 °С, то система повышает скорость вытягивания на 0,1 м/мин. То же самое происходит и после остановки ручья, когда восстанавливается нормальный перепад температур между смежными термопарами и система дает сигнал о возможном запуске ручья.

Таким образом, принцип работы системы заключается в обнаружении отклонения регулируемой величины, характеризующей работу объекта от требуемого режима и одновременном воздействии на объект с целью устранения этого отклонения. В нашем случае происходит плавное изменение скорости вытягивания непрерывнолитой заготовки.



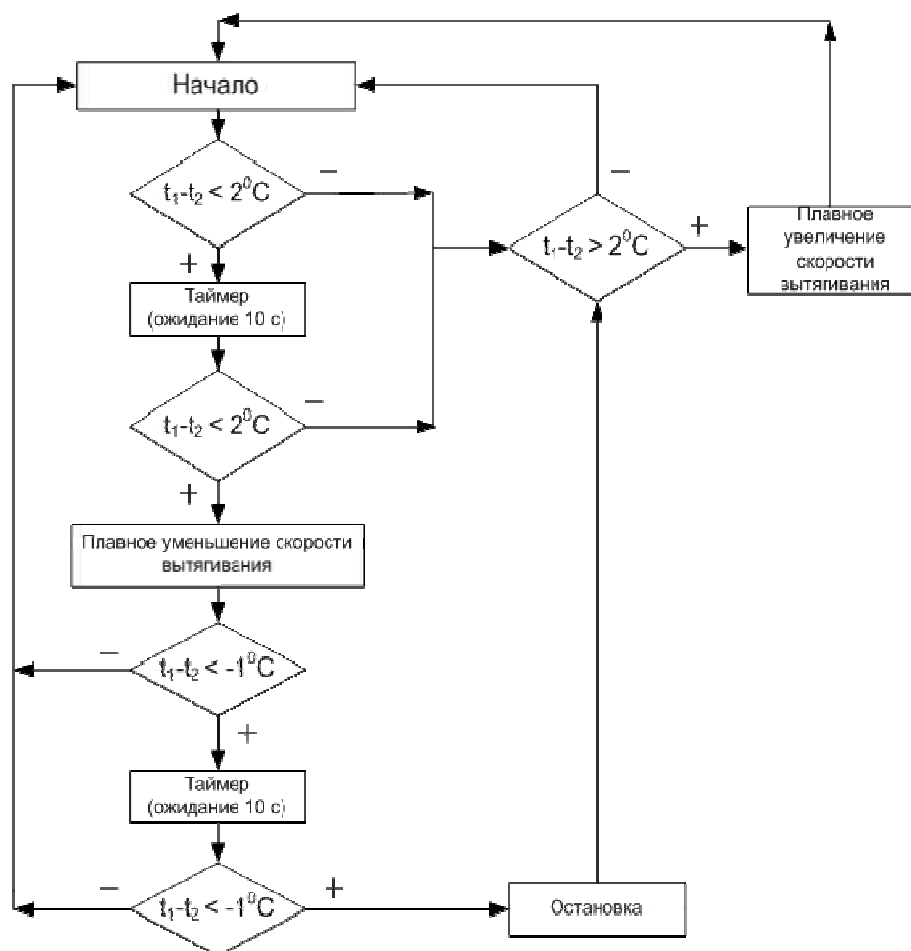


Рисунок 2 – Аналитическая блок-схема работы САР

Система автоматического регулирования скорости вытягивания заготовки по показаниям СРРП позволит минимизировать «человеческий фактор» при принятии решения о корректировке скорости вытягивания заготовки при возникновении критических отклонений температурного поля заготовки в кристаллизаторе от нормальных уровней. Внедрение этой системы позволит исключить вероятность аварийных прорывов, минимизировать вероятность ошибочных решений при управлении разливкой и сократить издержки производства на ремонтные работы.

### Литература

1. Модернизация системы вторичного охлаждения слывовой МНЛЗ ОАО «Уральская сталь» / А.В. Куклев, В.В. Тиняков, А.М. Лонгинов и др. // *Металлург*. 2011. № 2. С. 39-41.
2. Ганин Д.Р., Нефедов А.В., Мурзич М.И. Механизация подачи шлакообразующих смесей в кристаллизатор МНЛЗ-2 АО «Уральская Сталь» // *Механическое оборудование металлургических заводов*. 2017. № 1 (8). С. 34-41.
3. Разработка автоматической системы подачи шлакообразующей смеси в кристаллизатор МНЛЗ-2 ОАО «Уральская Сталь» / Д.Р. Ганин, К.В. Лицин, Д.Ю. Лицина и др. // *Электротехника: сетевой электронный научный журнал*. 2018. Т. 5. № 1. С. 11-16.
4. Повышение производительности слывовой УНРС в ЭСПЦ АО «Уральская Сталь» / И.Ф. Исаков, С.П. Зубов, А.Х. Валиахметов и др. // *Черные металлы*. 2023. № 7. С. 15-17.
5. Шевченко Е.А., Шаповалов А.Н. Проблемы получения качественной слывовой заготовки на МНЛЗ №2 ОАО «Уральская Сталь» // *Вестник ЮУрГУ. Серия «Металлургия»*, 2013, том 13. № 1. С.68-73.
6. Шаповалов А.Н. Разработка сквозной технологии производства стали заданного качества в условиях ОАО «Уральская Сталь» // *Металлург*, 2012. №2. С.41-43.
7. Шевченко Е.А., Столяров А.М., Шаповалов А.Н. Анализ влияния технологиче-



- ских параметров разлива стали на качество непрерывнолитого сляба и листового проката // Теория и технология металлургического производства, 2013. №1(13). С. 21-23.
8. Шевченко Е.А., Столяров А.М., Шаповалов А.Н., Баранчиков К.В. Изучение искажения поперечного сечения непрерывнолитого сляба // Известия вузов. Черная металлургия, 2014. № 1. С. 34-37.
  9. Шевченко Е.А., Столяров А.М., Шаповалов А.Н. Искажение профиля непрерывнолитого сляба в условиях ОАО «Уральская сталь» // Металлургические процессы и оборудование, 2014. №1(35). С.13-18.
  10. Столяров А.М., Бунеева Е.А., Потапова М.В. Изучение искажения профиля сляба при непрерывной разливке трубной стали // Черная металлургия. Бюллетень научно-технической и экономической информации. 2018. № 7 (1423). С. 45-49.
  11. Терентьев М.Е., Столяров А.М. МНЛЗ для производства толстых слябов из трубной стали // Наука и производство Урала. 2018. № 14. С. 13-17.
  12. Смирнов А.Н., Пилушенко В.Л., Минаев А.А. Процессы непрерывной разливки. – Донецк: ДонНТУ, 2002. 536 с.
  13. Дюдкин Д.А., Кисиленко В.В. Современная технология производства стали. – М.: Теплотехник, 2007. 528 с.
  14. Паршин В. М., Буланов Л.В. Непрерывная разливка – Липецк: ОАО «НЛМК», 2011. 221 с.
  15. Рутес В.С., Аскольдов В.И., Евтеев Д.П. Теория непрерывной разливки. – М: Металлургия, 1971. 296 с.
  16. Шевченко Е.А., Столяров А.М., Шаповалов А.Н. Изучение влияния химического состава и температуры на механические свойства непрерывнолитой стали // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования, 2014. Т.1. С.205-209.
  17. Шевченко Е.А., Столяров А.М., Шаповалов А.Н. Влияние перегрева металла в промежуточном ковше на качество непрерывнолитой заготовки // Достижения и перспективны естественных и технических наук: сб. материалов II международной научно-практической конференции. – Ставрополь: Логос, 2012. – С.90-95.
  18. Шевченко Е.А., Столяров А.М., Шаповалов А.Н. Влияние температуры разливаемого металла на качество непрерывнолитого сляба и листового проката // Теория и технология металлургического производства, 2012. № 12. С.68-74.
  19. Столяров А.М., Потапова М.В., Кунакбаева А.Т. Исследование влияния температурно-скростного режима на параметры вторичного охлаждения сортовой непрерывнолитой заготовки из автоматной стали // Черная металлургия. Бюллетень научно-технической и экономической информации. 2020. Т. 76. № 1. С. 50-54.
  20. Флендер Р., Вюнненберг К. Образование внутренних трещин в непрерывнолитых заготовках // Черные металлы. 1982. № 23. С. 24-32.
  21. Жукова Д.Ю., Лицин К.В. Роль АСУ ТП в технологии непрерывной разливки стали на примере МНЛЗ № 1 ОАО «Уральская сталь» // Наука и производство Урала. 2013. № 9. С. 99-102.

#### Сведения об авторах

**Степыко Татьяна Владимировна**, старший преподаватель кафедры металлургических технологий и оборудования, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д. 8.

**Гавриш Петр Владимирович**, старший преподаватель кафедры металлургических технологий и оборудования, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д. 8.

**Лицин Константин Владимирович**, к.т.н., доцент кафедры электропривода, мехатроники и электромеханики, ФГАОУ «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)». 454080, Челябинск, проспект Ленина, 76, E-mail: k.litsin@rambler.ru

УДК 622.275

## ПОДБОР И ИСПЫТАНИЕ ФЛОКУЛЯНТОВ

Алексеев Д.И., Калашникова А.С.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** В современной промышленности возрастает роль процессов обогащения, целью которых является повышение содержания ценных компонентов в перерабатываемом природном сырье. Процессы сгущения, фильтрования и обезвоживания медного концентрата, полученного с помощью флотационного обогащения, протекают очень медленно. Для ускорения обезвоживания используют высокомолекулярные органические водорастворимые полимерные вещества - флокулянты. В данной работе представлены результаты испытаний флокулянтов с целью повышения производственных мощностей и качества продукта в условиях действующего горно-обогатительного производства.

**Ключевые слова:** руда, обогащение медно-колчеданных руд, сгущение, флокуляция, цилиндр-тесты.

Флокулянты – соединения, которые при введении в дисперсную систему дестабилизируют ее по причине образования механических связей между частицами твердой фазы. Механизм дестабилизирующего действия флокулянтов заключается в адсорбции растворенных молекул на частицах твердой фазы, обрабатываемой дисперсной системы и образовании таким образом механической связи [1].

Процесс флокуляции наблюдается в различных системах с различной степенью дисперсности, начиная от коллоидных растворов с размером частиц около 0,1 мкм и заканчивая грубыми суспензиями (до 100 мкм), в широком интервале концентрации твердой фазы [2]. Эффективность выделения твердых частиц из растворов значительно увеличивается с применением синтетических полимерных флокулянтов. Их флокулирующее действие зависит от следующих факторов: природа; концентрация и молекулярная масса флокулянта; влияние условий внесения полимера.

Приготовление раствора флокулянта для проведения лабораторных тестов из порошка производится с помощью следующего оборудования:

- лабораторный стакан емкостью 400 или 500 миллилитров;
- лабораторные весы;
- магнитная мешалка.

В стакан добавляется 199 грамм воды, затем в него опускается магнитная мешалка и он ставится на перемешивание. Один грамм полимера медленно добавляется в образующуюся при вращении магнита водную воронку. Перемешивание должно проводиться на медленной скорости в течение от тридцати минут, до часа, в зависимости от уровня вязкости раствора. В результате образуется раствор полимера концентрацией 0,5 %. Если при изготовлении раствора видны неоднородности, то процесс перемешивания следует повторить [3].

В условиях обогатительной фабрики были проведены испытания флокулянтов. В ходе работы тестировались флокулянты Налко 8172PULV, 71661, 9601, 9901, 821IQ, 823IQ, 825IQ, 827IQ, 831IQ, 833IQ, 835IQ. Эффективность реагентов сравнивалась с флокулянтом Магнафлок 10. Рабочая концентрация растворов флокулянтов 0,05 %. Все указанные флокулянты обладают анионной активностью [4]. Результаты лабораторных экспериментов представлены на рис. 1-3.

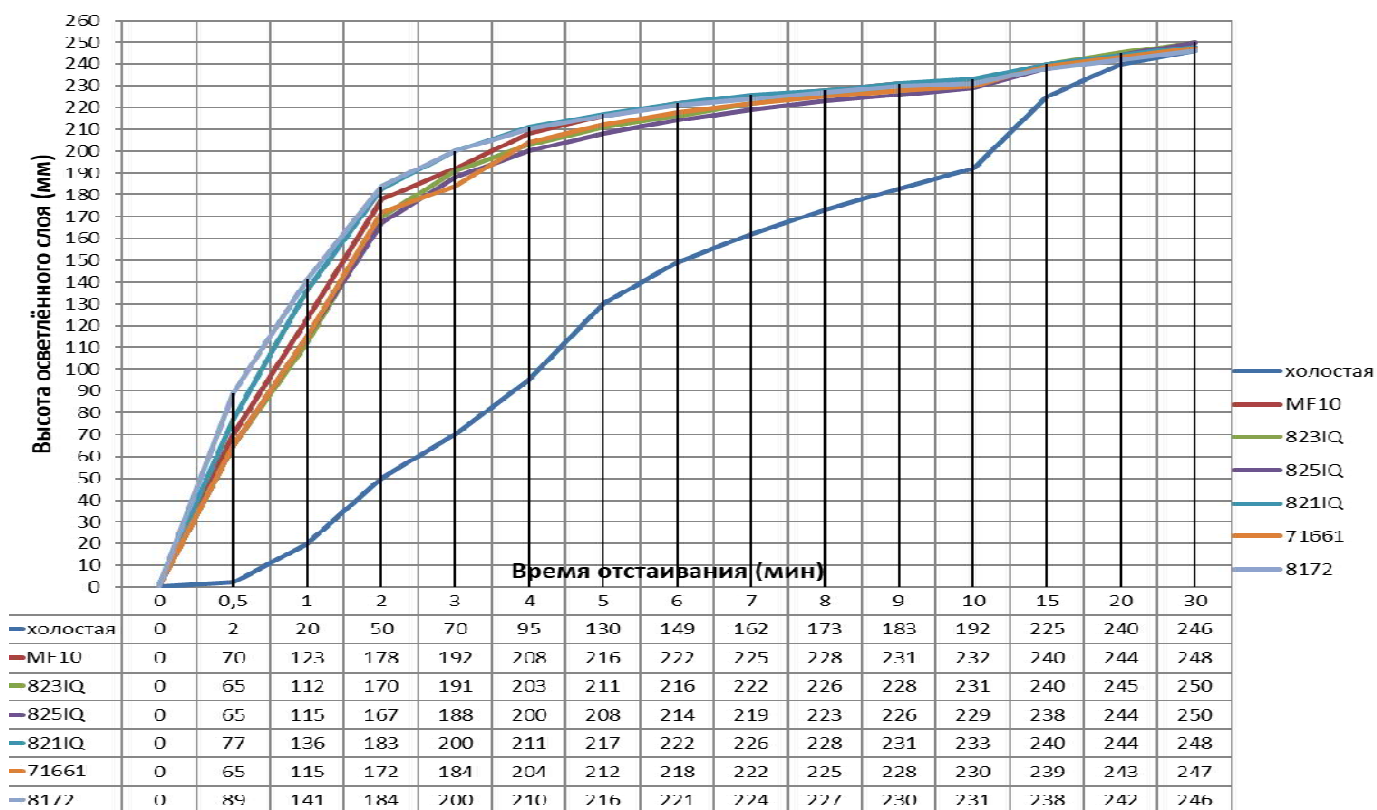


Рисунок 1 – График осаждения флокулянтов

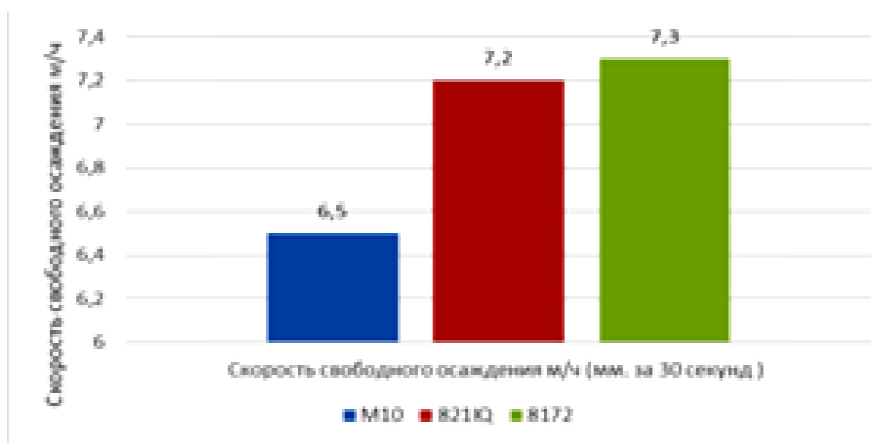


Рисунок 2 – График скорости осаждения

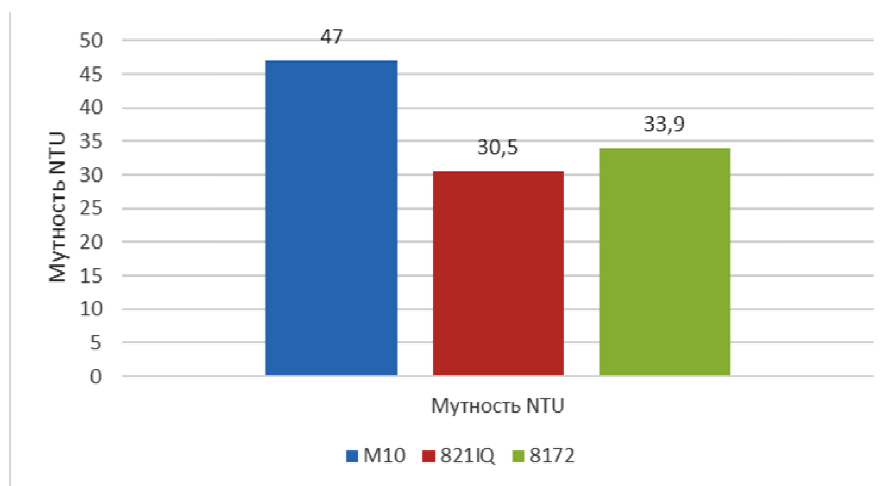


Рисунок 3 – График мутности

Удельный вес пульпы составил 1180 - 1220 г/л, что соответствует содержанию твердого 21 – 24,8 %. 71661, 8211Q, 8231Q, 8251Q и Магнафлок 10. Дозировка реагентов составила 9,3 – 9,1 г/т [5]. Отстаивание пульпы проводили в цилиндрах объемом 1000 мл. Продолжительность отстаивания составляла 30 минут.

Результаты (рис. 1-3), полученные в ходе испытаний на осаждение (отстаивание пульпы медного концентрата) при содержании твердого в пульпе 21-24,8 % и дозировках реагента 8,3-9,3 г/т концентрата, реагент «Налко» 8172PULV обеспечивает более высокую скорость осаждения (на 11-21 %) и лучшую чистоту осветленного слоя (на 24-27 %) при измерении мутности, по сравнению с реагентом Магнафлок 10 [6].

#### **Сведения об авторах**

**Алексеев Данил Игоревич**, кандидат технических наук, доцент кафедры математики и естествознания, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: alekseev41047@mail.ru.

**Калашникова Алёна Сергеевна**, студент, кафедра математики и естествознания, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8.

#### **Литература**

1. Орозова Г.Т., Кожонов А.К. Комплексные решения при интенсификации процесса сгущения: статья // Технические науки – от теории к практике, 2016. № 9(57) С. 32-40.
2. Баранов В.Ф. Обзор опыта эксплуатации зарубежных обогатительных фабрик, перерабатывающих сульфидные и смешанные медные руды // Обогащение руд, 2020. №3.
3. Бодуэн А.Я., Иванов Б.С., Коновалов Г.В. Влияние повышения качества медных концентратов на эффективность их переработки // Записки Горного института, 2020. №18(21). С. 46-48.
4. Значение флотационного процесса, исследование флотационных реагентов и механизмов их действия на поверхности раздела фаз / Ш.Б. Бухоров, Х.И. Кодиров, А.Б. Абдикамалова, И.Д. Эшметов // Universum: химия и биология, 2020. №9(75). С. 45-50.
5. Глембоцкий В.А, Классен В.И. Флотационные методы обогащения: учебник для вузов. – Москва: Недра, 1981. – 304 с.
6. Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых: учебник для вузов. – Москва: Издательство МГГУ, 2004 – 510 с.

УДК 621.771

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КАЛИБРОВКИ ВАЛКОВ МЕЛКОСОРТОВОГО СТАНА 170

Латыпов О.Р., Коровченко А.С., Макаров Б.Б., Буренков А.С.

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, г. Магнитогорск

Вишневский М.А.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** В статье представлены основные технологические решения по совершенствованию калибровки валков на мелкосортном стане 170. В проделанной работе уменьшения затрат на содержание парка валков происходит методом замены калибровки «круг-овал» на калибровку «круг-гладкая бочка» на черновой и промежуточной группе клетей стана 170.

**Ключевые слова:** калибровка, прокатный валок, прокатная клеть, размер калибра, раскат.

**Введение.** Снизить себестоимость единицы продукции можно, уменьшив затраты на содержание парка валков и их обслуживания, это в свою очередь позволит увеличить прибыль от реализации продукции, увеличить чистую прибыль

В проделанной работе уменьшения затрат на содержание парка валков происходит методом замены калибровки круг – овал на калибровку круг – гладкая бочка на черновой и промежуточной группе клетей стана 170. Так как валки с гладкой бочкой взаимозаменяемые, тем самым, снизиться резерв валков, для переточки валков с гладкой бочкой уходит в два раза меньше времени и финансовых затрат.

Сортовой стан 170 – двухниточный проволочный стан мощностью 765 тыс. тонн в год предназначен для производства катанки, круга и арматуры малых диаметров. В качестве исходной заготовки для производства проката на стане 170 применяется непрерывнолитая заготовка квадратного сечения с размерами сторон 150x150 мм и длиной до 12000 мм, разливаемая на МНЛЗ электроплавильного цеха (ЭСПЦ). Прокатка всех профилей производится по режимам прокатки и схемам калибровки валков клетей и чистовых блоков стана 170, разработанными специалистами калибровочного бюро ТУ.

Основным технологическим требованием при прокатке на непрерывном стане является соблюдение равенства секундных объемов металла, проходящего через каждую клеть.

**Расчет размеров калибра и раската на стане 170**

Так как мы заменяем только овальные калибры 2, 4, 6, 8 и 10 клетки, размеры круг-

лого сечения не изменяются, и известны нам. Надо подобрать высоту раската выходящий из гладкой бочке так чтобы не изменились размеры следующего круглого раската.

Расчет выполняем в следующей последовательности:

**Для 2 клетки**

1. Определяем безразмерные параметры при прокатке по схеме круг -гладкая бочка по формуле:

Примем высоту во 2 кл,  $H=74$  (мм):

$$A = \frac{D_0 - H_1}{H_1} = \frac{550 - 74}{74} = 6.43 ; \quad (1.1)$$

$$\frac{1}{\eta} = \frac{H_0}{H_1} = \frac{115}{74} = 1.55 .$$

2. По графику зависимости температуры на показатель трения  $\psi$  определим трения, при  $t = 1055^\circ\text{C}$   $\psi = 0.71$

3. Определяем коэффициент уширения по формуле:

$$\beta = 1 + c \times \left( \frac{1}{\eta} - 1 \right)^{1.357} \times A^{0.291} \times \Psi^{0.511} ;$$

$$\beta = 1 + 0.179 \times (1.55 - 1)^{1.357} \times 6.43^{0.291} \times 0.71^{0.511} = 1.1 .$$

4. Рассчитаем ширину раската после прохода по формуле:

$$B1 = \beta * B0$$

$$B1 = 1.1 * 115 = 126.5 \text{ (мм)}.$$

5. Определяем площадь поперечного сечения раската после прохода:

$$\frac{w_1}{H} = a_1 \left[ 1 - 0.333 \left( 1 - \sqrt{\frac{1}{a_1^2}} \right) \right] ;$$

Найдем отношения осей раската по формуле:



$$a = \frac{B_1}{H_1} = \frac{126.5}{74} = 1.7 \text{ (мм)};$$

Тогда:

$$\frac{w_1}{H_1^2} = 1.7 \times \left[ 1 - 0.333 \times \left( 1 - \sqrt{\frac{1}{1.7^2}} \right) \right] = 1.4 \text{ (мм)};$$

$$w = 5476 * 1.4 = 7660 \text{ (мм)};$$

6. Находим коэффициент вытяжки по формуле:

$$\lambda = \frac{w_0}{w_1};$$

$$\lambda = \frac{10387}{7660} = 1.35.$$

Для 3 клетки

Нам известно, что из 3 клетки выходит раскат диаметром 88 (мм).

1. Определяем безразмерные параметры при прокатке по схеме гладкая бочка – круг по формуле:

$$A = \frac{D_0 - H_1}{H_1} = \frac{550 - 88}{88} = 5.2 ;$$

$$\frac{1}{\eta} = \frac{H_0}{H_1} = \frac{126.5}{88} = 1.43 .$$

2. По графику зависимости температуры на показатель трения  $\psi$  определим трения, при  $t = 1045^\circ\text{C}$   $\psi = 0.73$

3. Находим отношения сторон раската до прохода по формуле:

$$a_0 = \frac{H_0}{H_1} = \frac{126.5}{74} = 1.7 .$$

4. Определяем коэффициент уширения по формуле:

$$\beta = 1 + c \times \left( \frac{1}{\eta} - 1 \right)^{1.28} \times A^{0.368} \times a_0^{-1.052} \times \Psi^{0.629} ;$$

$$\beta = 1 + 0.693 \times (1.43 - 1)^{1.357} \times 65.2^{0.291} \times 1.7^{-1.052} \times 0.71^{0.511} = 1.19 .$$

5. Рассчитаем ширину раската после прохода по формуле:

$$B3 = \beta * B0$$

$$B3 = 1.19 * 115 = 88,06 \text{ (мм)}.$$

6. Определяем площадь поперечного сечения раската после прохода:

$$W = 6082 \text{ (мм)}.$$

7. Находим коэффициент вытяжки по формуле:

$$\lambda = \frac{w_0}{w_1};$$

$$\lambda = \frac{7660}{6082} = 1.26.$$

Таким же образом находим данные и по следующим клетям. Разработанная схема калибровки валков черновой и промежуточной группы клетей представлена на рис. 1.

	существующая	предлагаемая
1 Н		
А Н		
В V		
2 Н		
3 Н		
4 Н		
5 Н		
6 Н		
7 Н		
8 Н		
9 Н		
10 Н		
11 Н		

Рис. 1 Схема калибровки валков черновой и промежуточной группы клетей

**Заключение.** Система круг – гладкая бочка является развитием системы калибров овал – круг и обладает рядом ее преимуществ. Кроме того, применения гладкой бочки в место овального калибра позволяет улучшить удаление окалины с раската, снизить расход валков и увеличить их прочность. Не требуется никакой расточки, кроме обычной подготовки поверхности валков; полностью используется отбеленный слой валков (на чугунных валках), что способствует повышению их стойкости и улучшению

качества поверхности прокатываемых профилей; облегчаются условия захвата.

Предложения в данном дипломном проекте об изменении схемы калибровки на черновой и промежуточной группе клетей стана 170 теоретически возможна, и окажет положительное влияние на технико-экономические и социальные показатели.

Предложенное изменение является экономически выгодным, т.к. снижается себестоимость готового проката за счет снижения резерва валков и экономии, почти в два раза, на переточку валков.

### Литература

1. Харитонов В.А., Тулупов О.Н., Манякин А.Ю. Современные направления развития технологии производства катанки: учеб. пособие. – Магнитогорск: МГТУ, 2003.

### Сведения об авторах

**Латыпов Олег Рафикович**, к.т.н., старший преподаватель кафедры «Машины и технологии обработки давлением и машиностроения», ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», 455000, Россия, Челябинская обл., г.Магнитогорск, пр. Ленина, 38.

**Вишневский М.А.**, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8.

**Коровченко А.С.**, студент, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», 455000, Россия, Челябинская обл., г.Магнитогорск, пр. Ленина, 38.

**Макаров Б.Б.**, студент, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», 455000, Россия, Челябинская обл., г.Магнитогорск, пр. Ленина, 38.

**Буренков А.С.**, студент, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», 455000, Россия, Челябинская обл., г.Магнитогорск, пр. Ленина, 38.

УДК 66.012.24

## ПРОИЗВОДСТВО ОГНЕУПОРНЫХ ИЗДЕЛИЙ С УЛУЧШЕННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

**Алексеев Д.И., Кравцова М.С.**

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** При сооружении коксовых батарей используют огнеупорные материалы, предназначенные для работы при высоких температурах, при воздействии химических процессов и механических нагрузках. Применение усовершенствованных материалов огнеупорной кладки позволяет повысить технико-экономические показатели работы коксовой батареи.

**Ключевые слова:** огнеупоры, огнеупорные изделия, коксовая батарея, кладка печи, динас, шамот, высокоплотный динас, динасохромит.

Огнеупорная кладка в коксовой батарее (рис. 1) обеспечивает необходимую прочность конструкции и практически исключает возможность для попадания газа одного рабочего пространства печи в другое, а так же обеспечивает достаточную термостойкость и огнеупорность. Выполнение кладки коксовой батареи (рис. 2) и её проектирование – одна из важнейших частей технологии коксохимического производства [1].

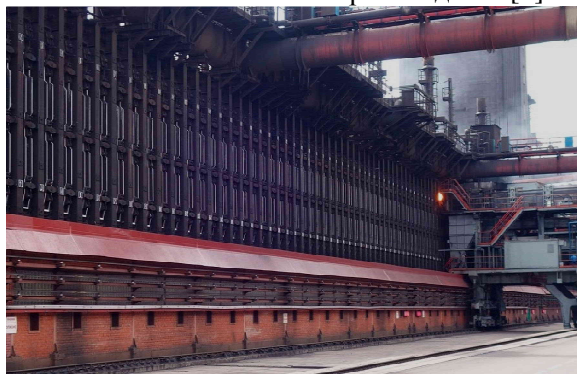


Рис.1 – Коксовая батарея

Главными конструктивными составляющими коксовой батареи являются фундаментная плита, коксовые печи, обслуживающие (рабочие) площадки, борова, дымовая труба.

Загрузочные люки (рис.2), применяются для заполнения коксовых камер шихтой. Существенное влияние на ход технологического процесса оказывают форма и размеры загрузочного люка, а так же его расположение.



Рис.2 – Фрагмент кладки загрузочного люка коксовой батареи

Предназначение газоотводящих люков (рис.3) в коксовой печи – отвод парогазовых продуктов.

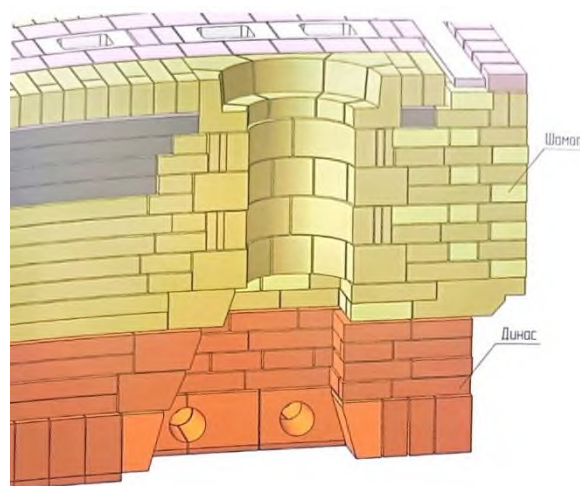


Рис.3 – Устройство газоотводящего люка

*Общая технология производства огнеупорных изделий:*

**1 – Подготовка сырья**

В большинстве случаев природное огнеупорное сырье не готово сразу к непосредственному использованию. Технология огнеупорного производства включает в себя такие технологические операции как дробление, обогащение, сушку, измельчение, классификация и др.

**2 – Этап измельчения и отсева на фракции**

Подбирают технологию помола огнеупорной глины для того, чтобы добиться максимальной насыпной плотности смеси для изготовления огнеупорного изделия.

**3 – Стадия смешивания**

Ее суть заключается в смешивании и превращении в однородную смесь твердых сырьевых компонентов различного состава, а также жидких и твердых добавок при производстве огнеупорных изделий.

**4 – Формовка изделия**

Из полученной смеси формуют полуфабрикат изделия – сырец. Отформованные изделия подвергаются следующему этапу – сушке.

**5 – Сушка изделия**

В данном процессе происходит удаление влаги (свободной, химически не связанной с материалом). За счёт удаления влаги повышается механическая прочность. Необходимо отметить, что при сушке нельзя допустить разрушения изделия из-за быстрого удаления влаги, поэтому в зависимости от

способа формирования и вида огнеупора сушку ведут при 80 – 200 °С.

6 – Обжиг образца

Завершающий этап – обжиг. Он проходит обычно при температуре 1200 – 1500 °С. Здесь протекают физико – химические процессы, в результате которых материал спекается и формируются основные свойства огнеупорных изделий, основными из которых являются: повышение плотности и механической прочности [2].

В настоящее время в конструкции коксовых батарей используют шамотные огнеупорные изделия и динас, хотя появилось более современные и улучшенные огнеупорные изделия, которые возможно применить в кладке [3].

В таблице 1 представлены свойства стандартных огнеупорных материалов – динас и шамот, а так же двух видов огнеупоров с улучшенными характеристиками – высокоплотный динас и динасохромит.

Таблица 1 - Сравнительная таблица свойств и характеристик огнеупорных материалов

Показатели	Динас	Шамот	Высокоплотный динас	Динасохромит
Сырьевой материал	Кварцит	Огнеупорная глина – каолин	Кварцит	Кварцит Хромит
Основной хим. состав, % масс	94 – 97 SiO <sub>2</sub> 2 – 3 CaO 1,0 – 1,5 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> MgO, TiO <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	55 – 60 SiO <sub>2</sub> 30 – 45 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 1 – 5 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> TiO <sub>2</sub> , MgO	97,1 – 98,1 SiO <sub>2</sub> 0,56 – 0,94 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + TiO <sub>2</sub> 0,80 – 1,50 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0,30 – 0,56 CaO	81,5 – 84,5 SiO <sub>2</sub> 8,5 – 7,5 Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 8,0 – 10,0 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , FeO, CaO, MgO
Предел прочности, МПа	17,1 – 21,6	7,8 – 14,7	58,8 – 68,6	38
Огнеупорность, °С	1670 – 1705	До 1700	1730 – 1740	1680 – 1710
Температура деформации под нагрузкой (0,20 МПа), °С	1650 – 1670	1250 – 1350	1680	1580 – 1640
Термическая стойкость, теплосмена	1 – 2	От 5 – 6 до 20	25	От 3 – 24
Теплопроводность, λ, Вт/(м·К)	1,74 – 1,98	0,81 – 1,28	1,8	1,60 – 1,90
Место применения в кладке коксовых печей	Зоны постоянно высоких температур	Зоны переменных температур и детали кладки, соприкасающиеся с наружными воздухом	Зона головки и стены коксовых печей	Зона перекрытия и головок со стороны дверей камер коксования печей, сводовая и стеновая кладки

Огнеупорность высокоплотного динаса и динасохромита выше в среднем на 10-50 °С, предел прочности выше в 2-3 раза; термическая стойкость стандартных огнеупорных изделий ниже в среднем на 4 – 20 теплосмен.

В работе предложено заменить в кладке коксовой батареи обычный динас на высокоплотный, а шамот на динасохромит, свойства которых позволят обеспечить улучшенную огнеупорность, предел прочности и термостойкость.

Применение высокоплотного динаса и динасохромита в кладке коксовых батарей с улучшенными характеристиками может по-

зволить увеличить ширину камеры коксования до 600 мм по данным ВУХИНа (табл. 2) [4].

При этом возможно изменить и технологические параметры процесса коксования: применить шихты с усадкой 28 мм вместо 33 мм; повысить температуру в обогревательных простенках с 1250 до 1330 °С, за счет увеличения прочности изделий; увеличить скорость коксования примерно в 1,3 раза, что способствует улучшению качества кокса (повышение М25 на 4,1 % и уменьшение М10 на 3,6 %).



Таблица 2 – Параметры работы камеры коксования в случае применения новых огнеупорных материалов [4]

Наименование показателя	Ширина коксовой камеры, мм	
	450	600
Технический анализ угольной шихты, %:		
$W_p$	6,6	0*
$A^d$	6,8	8,7
$V_{daf}$	28,1	27,2
Пластометрические показатели, мм:		
X	33	28
Y	17	14
Содержание класса < 3 мм, %	78	80
Температура, °С:		
– в обогревательных про- стенках	1250	1330
– в осевой плоскости коксо- вого пирога	1000	1000
Период коксования, ч	17,25	17,50
Скорость коксования, мм/ч	26,1	34,3
Средний размер кусков кокса, мм	67,8	64,8
Прочность кокса по ГОСТ 5953 – 81, %:		
– $M_{25}$	85,4	89,5
– $M_{10}$	11,4	7,8
Примечание: *Термическая подготовка шихты		

Если при применении огнеупорных изделий с улучшенными характеристиками оставить длину и высоту камер коксовой печи (16 и 7м), ширину камеры 600 мм вместо стандартных 450 мм., то производительность батареи возрастет до 900 тыс.т. кокса в год.

### Литература

1. Кашеев И.Д., Земляной К.Г. Производство огнеупоров: учебное пособие. - 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 344 с.
2. Пашков Е.И., Пермяков М.Б., Краснова Т.В. Современные технологии футеровки газоходов тепловых агрегатов огнеупорными материалами. – Магнитогорск, 2021.
3. Энциклопедия промышленности России: «Производители огнеупоров», WikiProm – Текст: электронный, 2019. – URL: <https://www.wiki-prom.ru/159/proizvoditeli-ogneuporov.html>.
4. Elibrary.ru: научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – М.: Кокс и химия, 1987. – URL: [http://vlib.ustu.ru/cox\\_chem/index.html](http://vlib.ustu.ru/cox_chem/index.html)

### Сведения об авторах

**Алексеев Данил Игоревич**, кандидат технических наук, доцент кафедры математики и естествознания, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: [alekseev41047@mail.ru](mailto:alekseev41047@mail.ru).

**Кравцова Мария Сергеевна**, студент, кафедра математики и естествознания, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8.



УДК 66.098

## ДООЧИСТКА СТОЧНОЙ ВОДЫ ПОСЛЕ БИОХИМИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ КОКСОХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»

**Алексеев Д.И., Сорокина А.Ю.**

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** Важнейшим природоохранным мероприятием современного коксохимического производства (КХП) является решение вопросов глубокой очистки сточных вод от всех загрязнителей, включая соединения азота, а также их эффективной утилизации. Показано, что повсеместно используемый метод отстаивания не может быть достаточно эффективным без использования реагентов, которые ускоряют седиментацию активного ила - коагулянтов и флокулянтов.

**Ключевые слова:** коксохимическое производство, очистка сточной воды, биохимическая очистка сточной воды, коагулянт, биохимическая установка очистки сточных вод, доочистка сточных вод.

Сохранение и нормальное функционирование экологической системы в условиях развития промышленного производства невозможно без разработки и совершенствования технологии очистки сточных вод.

В настоящее время очистка сточной воды на БХУ КХП АО «Уральская Сталь» разделена на 2 потока. Одна часть воды после первой ступени очищается в реакторах, вторая часть в биобассейнах старой БХУ. Очистка в реакторах сравнительно стабильна, тогда как в биобассейнах имеют место частые срывы нитрификации. В связи с этим для установки доочистки рекомендуется исполь-

зовать сточную воду, очищенную в реакторах. Тем более, что регулируя нагрузку можно всегда поддерживать стабильную очистку в реакторах, в отличие от старой схемы БХУ [1].

Так как после очистки вся вода собирается в одном сборнике, то потребуются разделить общий поток воды, очищенной на БХУ, на 2 потока. Первый поток воды, очищенной на старой БХУ, подавать по прежней схеме в хранилища I и II (см. рисунок). А второй поток воды, очищенной в реакторах, с вторичного отстойника IV с расходом 70 м<sup>3</sup>/ч, направить на установку доочистки.

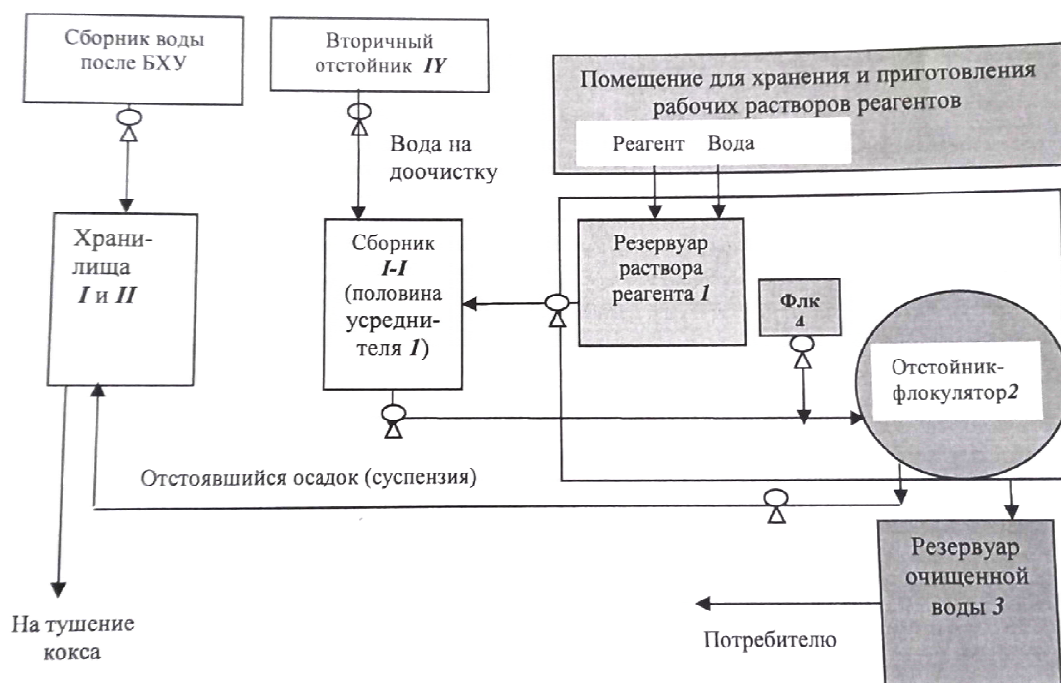


Схема установки доочистки биохимически очищенной сточной воды  
КХП АО «Уральская Сталь»

Для приёма на установку доочистки самотёчного потока воды с вторичного отстойника реакторов необходим промежуточный сборник. Для этого возможно использование существующей ёмкости – второй половины бывшего усреднителя 1 (сборник I-I), что не отразится на работе БХУ. Этот сборник можно использовать и для обработки коагулянтном. Потребуется его оснащение насосом, так он самотёчный

Установка проектируется на очистку 60 м<sup>3</sup>/ч, однако 10-15 % объёма этой воды будет вместе с осадком с отстойника-флокулятора выводиться и присоединяется к потоку сточной воды, подаваемому на тушение кокса. Поэтому следует рассчитывать процесс доочистки на поток очищаемой воды 70 м<sup>3</sup>/ч.

Раствор коагулянта готовится на основе очищенной сточной воды, прошедшей доочистку коагуляцией и фильтрованием, либо с применением технической воды. Для этого необходимо предусмотреть подвод технической воды для приготовления рабочего раствора.

При реализации технологии в качестве коагулянта рекомендуется опробовать 2-3 доступных и сравнительно дешёвых реагента: сульфат алюминия и сульфат закисного железа (сухие продукты), 20 % гидроксохлорид алюминия (жидкий реагент), с последующим выбором оптимального из них для дальнейшего использования.

Коагулянт, имея коллоидную структуру, способствует укрупнению дисперсных частиц за счёт их взаимодействия и объединения в агрегаты, тем самым, способствуя седиментации. В обработке воды широко используется процесс коагуляции, позволяющий удалить из воды грубодисперсные и коллоидные примеси. Однако для этого необходимо определить оптимальное количество коагулянта, при котором достигается максимальное снижение концентрации примесей. Эффективность коагуляции зависит от качественного и количественного состава коллоидных и растворённых примесей в исходной воде, а также от их физических и физико-химических свойств. Большой вклад в коагуляцию вносят электрические свойства примесей, такие как заряд и потенциал дзета. Таким образом, определение минимального количества коагулянта, при котором достигается максимальный эффект коагуляции, является важным заданием при обработке воды и требует учета многих факторов, влияющих на процесс. Серноокисное железо способствует

ет коагуляции масляных частиц коллоидной дисперсности и увеличению глубины очистки сточных вод от масел. Кроме коагулирующих свойств серноокисное железо связывает содержащиеся в воде цианиды в нетоксичные ферроцианиды. Высокая концентрация цианидов в воде угнетает жизнедеятельность микробов.

Для большинства природных поверхностных вод доза коагулянта серноокислого алюминия колеблется в пределах 0,5 - 1,2 мг-экв/кг, серноокислого железа 0,1 - 0,5 мг-экв/кг [2].

В сборник I-I непрерывно подаётся расчётный расход рабочего раствора коагулянта из резервуара 1. Сборник I-I оснащён аэрационной системой, поэтому перемешивание будет обеспечено. Из сборника I-I насосом обработанная коагулянтном вода подаётся непосредственно в отстойник-флокулятор 2 на осветление и отделения осадка. В трубопровод на входе в зону флокуляции отстойника-флокулятора 2 насосом подаётся рабочий раствор флокулянта с резервуара 4. Вода проходит процесс отстаивания и самотёком поступает в резервуар очищенной воды 3, откуда направляется потребителю.

Осадок, образующийся на дне отстойника непрерывно насосом, откачивается в хранилище очищенной сточной воды № 2 или № 1, откуда направляется на утилизацию по существующей схеме вместе с очищенной водой.

Большая часть загрязняющих компонентов содержащихся в биохимически очищенной воде, имеют размер меньше 10 мкм (размеры большинства бактериальных клеток имеют размеры около 1 мкм и в длину около 0,2 мкм). Это значит, что несмотря на большую продолжительность биологической очистки сточных вод, в процессе очистки сточных вод, значительная часть бактериальных клеток не достигают стадии хлопьеобразования и по-прежнему находятся в стадии роста. Следовательно, метод отстаивания не может быть достаточно эффективным без использования реагентов, которые ускоряют седиментацию активного ила. Мелкодисперсные компоненты могут быть эффективно удалены из отстойника только при коагулировании, но это требует значительного времени, что замедляет процесс удаления. Качество доочищенных сточных вод зависит от нескольких факторов, включая правильный выбор коагулянтов и флокулянтов, а также выбор соответствующего типа отстойника [3].

### **Литература**

1. Жмур Н.С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками. – М.: Аварос, 2003.
2. Вербин В.А., Петровский О.В. Доочистка биохимически очищенных сточных вод КХП фильтрованием // Кокс и Химия. 1980. № 10. С. 46-47
3. Конторович В.Е., Коновалова Ю.В. Отработка технологии очистки сточных вод КХП с подготовкой для использования в оборотном цикле // Кокс и Химия. 2001. № 2. С. 34-39.

### **Сведения об авторах**

**Алексеев Данил Игоревич**, кандидат технических наук, доцент кафедры математики и естествознания, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: alekseev41047@mail.ru.

**Сорокина Анна Юрьевна**, студент, кафедра математики и естествознания, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: anna.sorokina20@mail.ru.

# АВТОМАТИЗАЦИЯ И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

УДК 681.5

## ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМ ТЕЛЕМЕХАНИКИ НА ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЯХ

**Цуканов А.В.**

«Оренбургский государственный университет», г. Оренбург

**Лицин К.В.**

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** Проведен обзор применения систем телемеханики на современных подстанциях. Рассмотрены преимущества и недостатки внедрения системы на электроэнергетических объектах. Приведена структурная схема системы телемеханики на распределительных трансформаторных подстанциях. Представлены примеры мнемосхем подстанций 110/35/10 кВ и 110/10 кВ.

**Ключевые слова:** телемеханика, АСУ ТП, трансформаторные подстанции, мнемосхема.

С каждым годом автоматизация технологического процесса набирает обороты, и внедрение таких решений становится уже не просто желаемым, а необходимым этапом [1]. Одной из составляющей автоматизированных систем управления технологическим процессом является телемеханика электроэнергетических объектов.

В свою очередь она включает в себя такие подсистемы как:

- системы автоматического управления (САУ);
- средства диспетчерского и технического управления (СДТУ);
- системы сбора и обработки информации (SCADA-системы);
- автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ);
- пульты управления, панели с переключающими устройствами, контрольно-измерительными приборами [2-5].

Связь с объектами осуществляется через кабель телемеханики, а также через беспроводную сеть 3G и спутниковую связь.

Цель статьи: произвести обзор применения систем телемеханики на современных подстанциях.

Применение системы телемеханики на распределительных трансформаторных подстанциях позволяет в реальном времени производить сбор данных о состоянии коммутационного оборудования, релейной защиты и автоматики, фидеров, параметров электрической сети на входе и выходе, учета количества полученной и отпущенной электрической

энергии, состояния помещений и трансформаторов с последующей передачей информации на верхний уровень [6].

К преимуществам применения системы телемеханики можно отнести следующее:

- возможность применения системы на объектах различной дальности вплоть до нескольких сотен километров от управляемого объекта до диспетчерского пункта;
- возможность контроля диспетчером над действиями оперативного персонала в реальном времени, что позволяет предотвратить совершение ошибки на объекте;
- экономическая эффективность (достигается путем снижения количества персонала на энергетических объектах);
- оперативность (системы телемеханики позволяют своевременно заметить неисправность на экране АРМ, кроме того часть операций диспетчер может производить непосредственно из диспетчерского пункта) [7-9].

Единственным минусом системы телемеханики является ее уязвимость, так как выход из строя одного из ее элементов может привести к ложным сигналам.

Однако, такие явления очень редки, а своевременное техническое обслуживание оборудования вовсе сводит сбои в работе системы к нулю.

На рис. 1 представлена типовая структурная схема системы телемеханики на распределительных трансформаторных подстанциях.

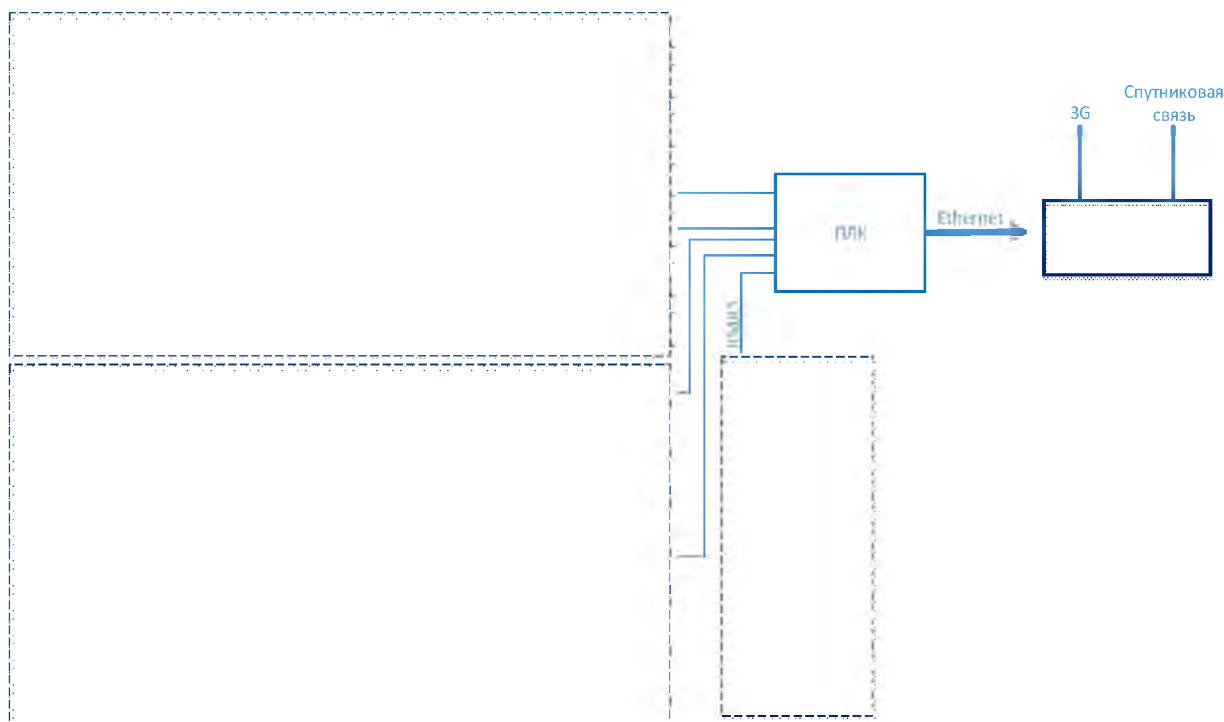


Рис. 1 – Типовая структурная схема системы телемеханики на распределительных трансформаторных подстанциях: УСО - Устройство сопряжения с объектом; ТС – телесигнализация; ТИ – телеизмерение; ТУ – телеуправление; СШ – секция шин

Устройство сопряжения с объектом (УСО) представляют из себя блоки, которые собирают и передают сигналы телесигнализации, телеизмерения и телеуправления. Подключены УСО к программируемому логическому контроллеру (ПЛК) через шины RS485. По такому же протоколу подключены устройства релейной защиты и автоматики (РЗА) и автоматизированная система коммерческого учёта электроэнергии (АСКУЭ). Контроллер подключен к серверу по протоколу Ethernet.

Связь с диспетчерским пунктом осуществляется через мобильную и спутниковую связь.

Для визуального контроля и автоматической регистрации информации о состоянии объектов управления о состоянии объекта служит диспетчерский мнемонический щит, установленный непосредственно на диспетчерском пункте.

Примеры отображаемых мнемосхем подстанций изображены на рисунках 2 и 3.

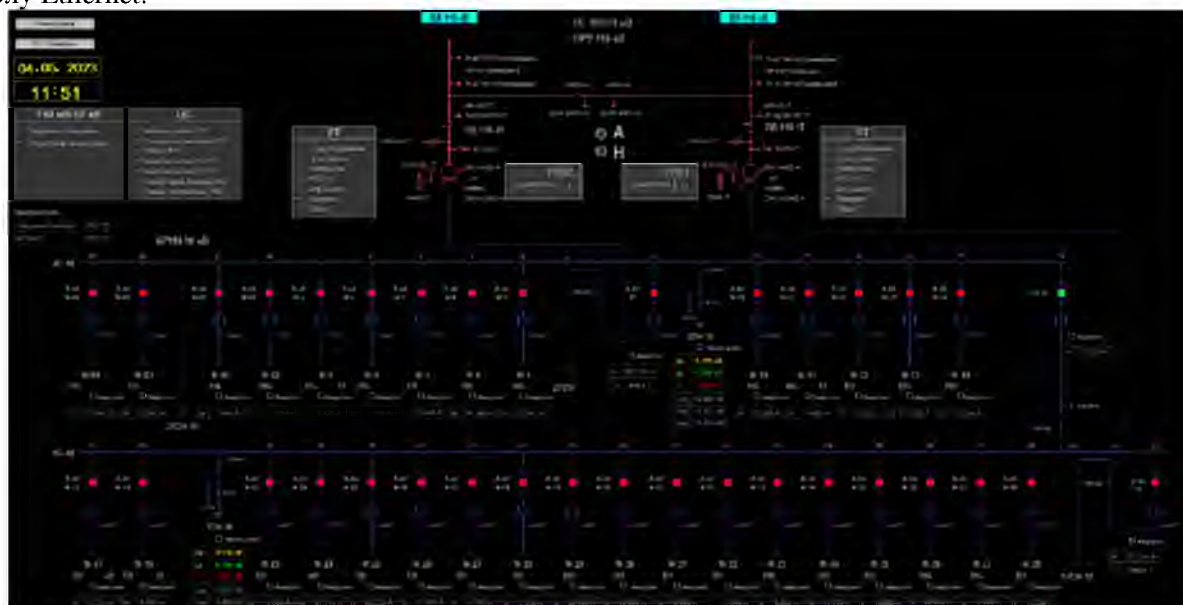


Рис 2. - Пример мнемосхемы подстанции 110/10 кВ



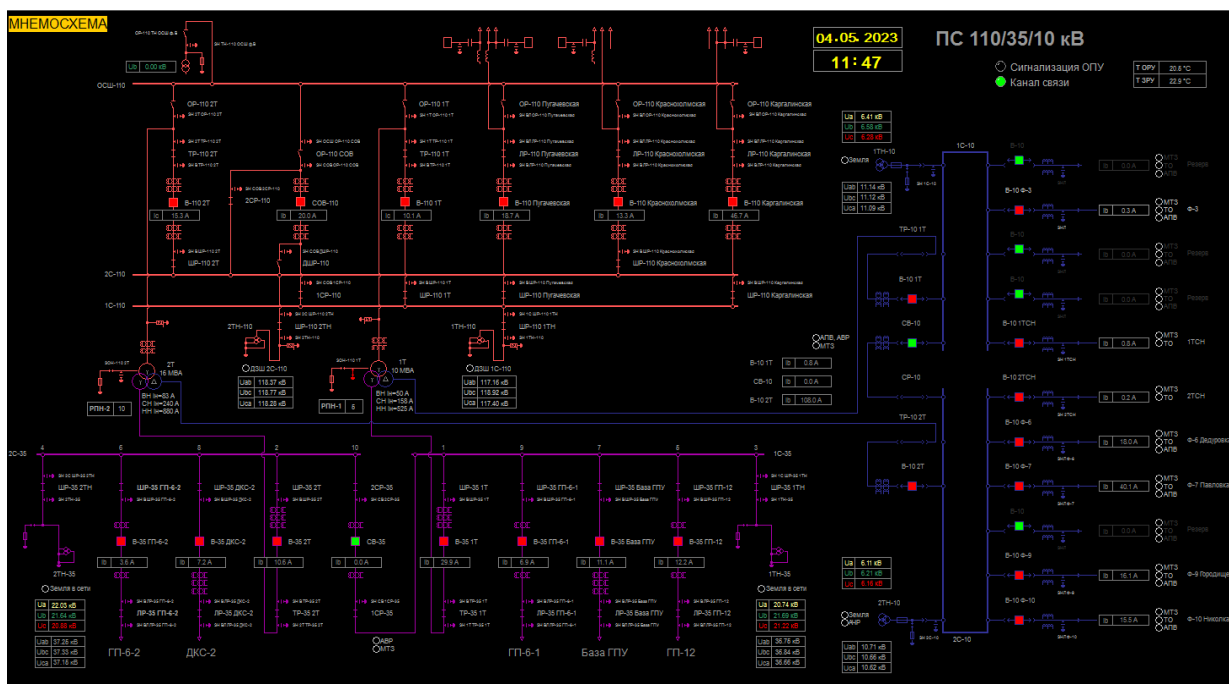


Рис. 3 - Пример мнемосхемы подстанции 110/35/10 кВ

Из представленных на рис. 2 и 3 данных видно, что на мнемосхеме отображаются все элементы, подключенные к системе телемеханики, наличие освещения, контроль открытия дверей, температура, значения тока и напряжения, наличие аварий, предупреждений и тд.

Таким образом, внедрение системы телемеханики на современные подстанции дает широкий спектр возможностей. Находясь на отдаленном рабочем месте можно не только следить за протеканием технологического процесса, но вводить свои коррективы [10].

Диспетчер имеет полную картину происходящего и в любой момент может вмешаться в технологический процесс, что позволяет оперативно и безопасно производить работы на подстанциях.

### Литература

1. Бочкарев С. В. Методика оценки и анализа числа срабатываний релейной аппаратуры железнодорожной автоматики и телемеханики // Информационные технологии. 2023. Т. 29. № 1. С. 51-56.
2. Litsin K.V., Tsukanov A.V. Automated Electric Drive for the Control System of a Two-Coordinate Welding Machine // Steel in Translation, 2021, 51(5), p. 314-319.
3. Пулятков А.В., Гаврилова А.Г., Семчук А.А. Особенности технической эксплуатации устройств автоматики и телемеханики с применением МРМ-ш // Молодая наука Сибири. 2022. № 3(17). С. 150-158.

4. Шалягин Д.В., Цыбуля Н.А., Боровков Ю.Г. Автоматика, телемеханика и связь. Автоматика и телемеханика : учеб. пособие. – М.: РГОТУПС, 2004. – 21 с.
5. Цуканов А.В., Лицин К.В. Разработка автоматизированной системы машины пакетной резки прокатного производства // Черные металлы. 2023. № 1. С. 38-43.
6. Litsin K.V., Tsukanov A.V., Zhenenko A.I. Development of an automatic system for regulating sinter burden moisture at JSC «Ural Steel» // Proceedings - 2021 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, ICIEAM 2021, 2021, p. 557-560.
7. Макаревич И. И. Системы телемеханики в энергетике // Студенческий. 2021. № 31-2(159). С. 71-72.
8. Лицин К.В., Цуканов А.В. Разработка автоматизированного электропривода системы управления двухкоординатным станком сварки // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. 2021. Т. 64. № 5. С. 382-388.
9. Прозоровский Е.Е., Редькин Ю.В. Повышение эффективности беспроводных сетей систем телемеханики // Информационные ресурсы и системы в экономике, науке и образовании : сборник статей XII Международной научно-практической конференции. – Пенза: Автономная некоммерческая научно-методическая организация «Приволжский Дом знаний», 2022. – С. 100-104.

10. Цуканов А.В., Лицин К.В., Басков С.Н.  
Разработка системы управления асинхронным электродвигателем на основе

адаптивной модели в условиях листопрокатного производства // Черные металлы. 2022. № 5. С. 34-39.

#### Сведения об авторах

**Цуканов Андрей Витальевич**, магистрант, «Оренбургский государственный университет». 460000, Оренбургская обл., г. Оренбург, пр. Победы, д.13. E-mail:03-06-2000@mail.ru

**Лицин Константин Владимирович**, к.т.н., доцент кафедры электроэнергетики и электротехники, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: k.litsin@rambler.ru.

УДК 339.18

## АВТОМАТИЗАЦИЯ СКЛАДСКОГО УЧЕТА НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ЗАДАЧИ

**Абдулвелеева Р.Р., Логинов Г.В.**

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** Описан интерфейс приложения для ведения операций по складу. Приложение разработано в среде Visual Studio 2022 на языке программирования С# и языке запросов sql базы данных. При создании программы используется алгоритм оптимизации «транспортная задача». Реализовано автоматический выбор наилучших ячеек для списания и зачисления по складу, авторизация пользователя, администрирование доступа к программе, а также создание отчетов по расходам и приходам.

**Ключевые слова:** складской учет, транспортная задача, алгоритм оптимизации складского учета.

В динамично развивающемся мире системы, предлагающие решения для электронной автоматизации документооборота, в том числе складского учета, заняли прочное место на стремительно разрастающемся рынке. Рост рынка указывает на то, что данная область актуальна для новых идей и разработок. Автоматизация складского учета приведет к снижению времени затрачиваемого на выполнение задач. Для предприятия данная автоматизация выгодна ещё и тем, что позволяет снять лишнюю нагрузку по учёту на предприятии с сотрудника.

Алгоритм автоматизации, используемый в данной работе, основан на решении транспортной задачи для определения лучшей позиции на складе для конкретного материала.

Транспортная задача, также известная как задача Монжа-Канторовича, является математической задачей линейного программирования специального типа. Она представляет собой задачу оптимального планирования перевозок грузов из точек отправления в точ-

ки назначения с минимальными затратами на транспортировку.

Транспортная задача входит в класс задач сложности  $P$  в теории вычислений. В случае, когда общий объем предложений (грузов, доступных в точках отправления) не равен общему объему спроса на товары (грузы, требуемые точками назначения), такая задача называется несбалансированной.

Для решения данной задачи изначально планировалось использовать пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений MatLab.

В процессе разработки информационной системы складского учета была выявлена проблема использования MatLab для решения транспортной задачи. При подключении к ядру MatLab первый запуск занимает примерно 10-15 секунд, в то время как параллельно запускается само ядро MatLab. Это создавало задержку в начале работы и затрудняло быструю обработку данных.

В результате был разработан класс на языке С#, специально предназначенный для

решения транспортной задачи методом северо-западного угла.

Метод северо-западного угла (Northwest Corner Method) является одним из классических алгоритмов для решения транспортной задачи. Он относится к классу методов угловых точек, которые используются для инициализации начального плана перевозок.

Класс «Transp» представляет алгоритм для решения транспортной задачи.

Конструктор класса «Transp» принимает на вход массивы «supplies» и «demands», а также двумерный массив «costs» и инициализирует соответствующие поля класса.

Метод «Solve» решает транспортную задачу. Он использует метод северо-

западного угла для распределения ресурсов из источников в потребители с минимальными затратами. Метод последовательно выбирает ячейки с наименьшей стоимостью, проверяет возможность перевозки и выделяет ресурсы в соответствующую ячейку, уменьшая запасы и потребности. Результатом является список списков, где каждый внутренний список содержит информацию о ячейке (источнике и потребителе) и количестве ресурсов, которые были перевезены.

После запуска приложения и входа в систему по логину и паролю, пользователь может совершить 4 вида операций: приход, расход, поиск и создание отчета.

На рисунке 1 представлена структурно-логическая схема системы.

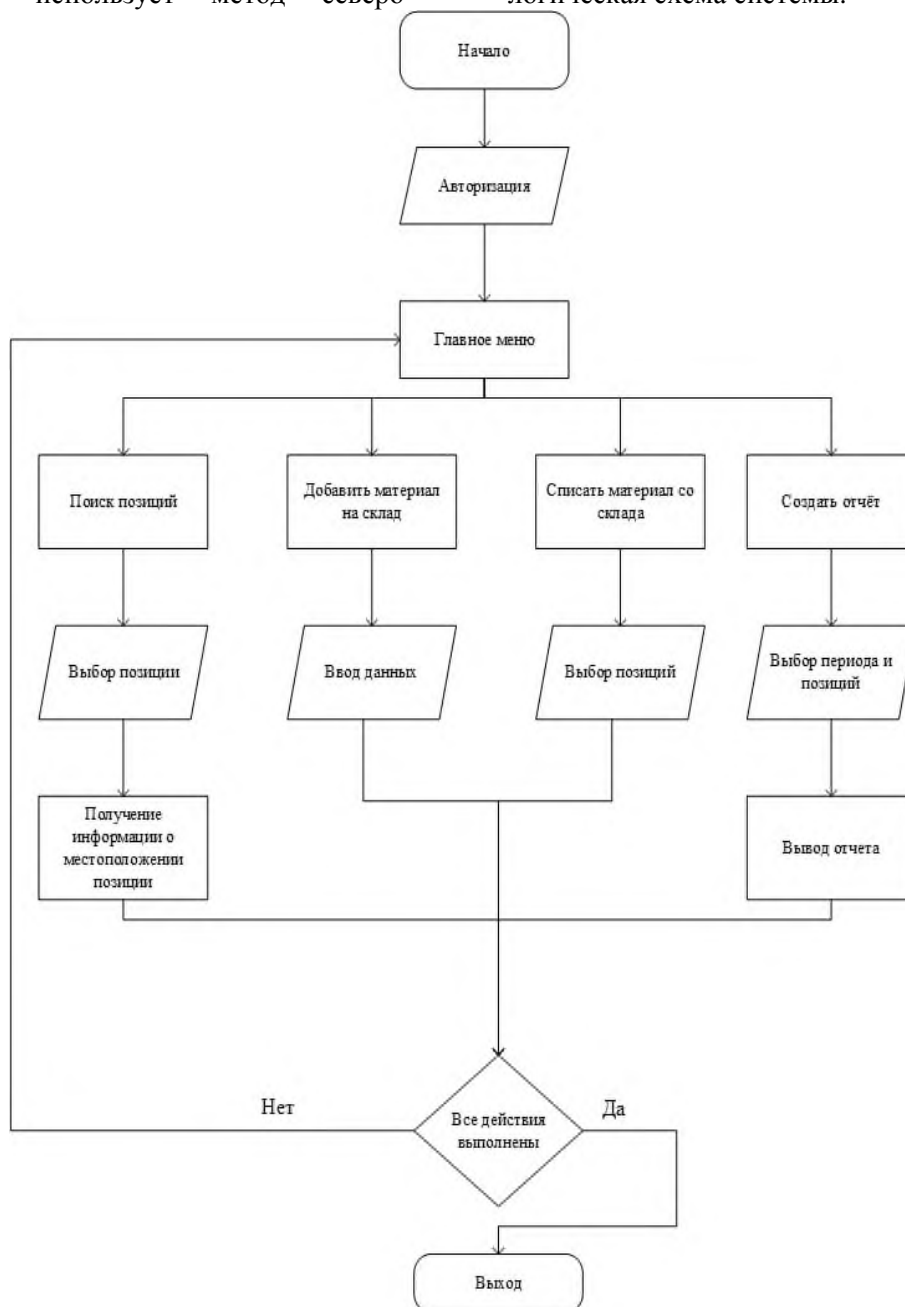


Рисунок 1 – Общая схема работы приложения

Система обладает набором взаимодействий пользователя с интерфейсом: авторизация пользователя в системе, поиск позиций на складе, добавление новых позиций на склад, вывод позиций со склада, а также формирование отчета за выбранный период.

При запуске программы всплывает окно авторизации, в котором необходимо ввести логин и пароль пользователя. В окне авторизации имеются элементы управления, такие как: два textBox для ввода логина и пароля и кнопка «Войти». В программе существует три роли пользователя:

- «stockman» – предназначена для рядовых пользователей и имеет минимальные права пользования;

- «manager» – предназначена для сотрудников склада, отвечающих за приём и списание продуктов;

- «admin» – предназначена для старшего персонала и имеет полные права пользования.

На рисунке 2 представлен вид окна авторизации.

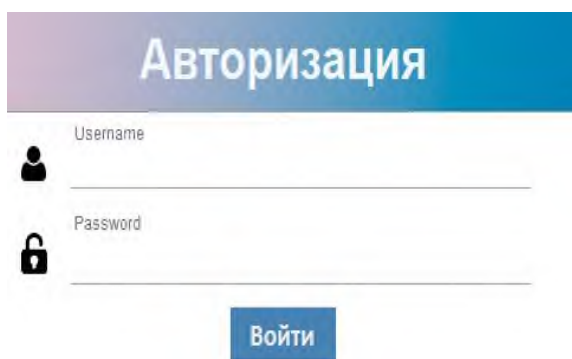


Рисунок 2 – Окно авторизации

В зависимости от роли пользователя после авторизации открывается одно из 3 окон управления складом.

У пользователей с ролью «manager» имеются более обширные возможности взаимодействия со складом. На рисунке 3 изображено окно пользователя с ролью «manager».

Данное окно имеет следующий функционал:

- просмотр и редактирование всех ячеек на складе;

- просмотр и редактирование всех продуктов;

- просмотр и редактирование всех поставщиков;

- просмотр и редактирование всех потребителей;

- просмотр отчетов по складу: приходы, расходы, движения;

- проведение операций по складу: добавление, списание, перемещение продуктов на складе;

- просмотр и редактирование профиля пользователя;

- поиск значений по колонкам в таблице.

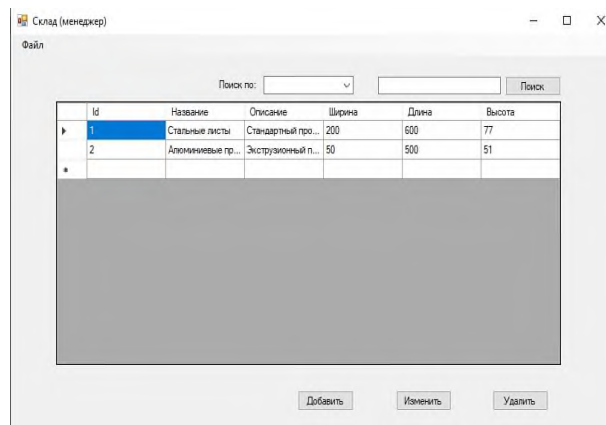


Рисунок 3 – Окно пользователя с ролью «manager»

На рисунке 4 представлен вид окна добавления продукта на склад.

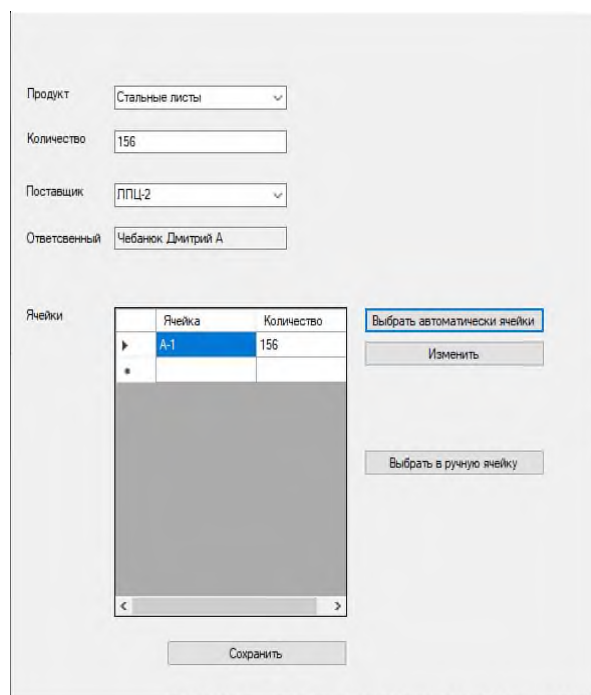


Рисунок 4 – Окно добавления материала на склад

С помощью этого окна можно добавить материал на склад, выбрав продукт количество и поставщика. Далее выбираются ячейки для записи на склад. При автоматическом выборе ячеек, с помощью транспортной за-



дачи выбираются наилучшие ячейки для записи, так же можно при нажатии кнопки изменить количество и ячейки, в которые будет записан продукт, а при выборе вручную, выдается список доступных для хранения материала ячеек и количество продукта, которое они могут хранить. После выбора способа записи при нажатии кнопки сохранить материал записывается на склад в выбранные ячейки и формируется запись в таблице приход.

На рисунке 5 представлен вид окна списания материала со склада.

Ячейка	Количество
А-1	1

Рисунок 5 – Окно списания материала со склада

### Сведения об авторах

**Абдулвелеева Рауза Рашитовна**, канд. пед. наук, доцент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: rashitovna-2011@mail.ru

**Логинов Глеб Валерьевич**, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: nf@mis.is.ru.

С помощью этого окна можно списать материал со склада, выбрав продукт количество и потребителя. Далее выбираются ячейки для списания со склада. При автоматическом выборе ячеек, с помощью транспортной задачи выбираются наилучшие ячейки для списания, так же можно при нажатии кнопки изменить количество и ячейки, из которых будет списан продукт, а при выборе вручную, выдается список доступных для списания материала ячеек и количество продукта, которое они могут хранить. После выбора способа записи при нажатии кнопки сохранить материал списывается со склада из выбранных ячеек и формируется запись в таблице расход.

### Литература

1. Балдин К.В., Башлыков В.Н., Рукосуев А.В., Уткин В.Б. Математика и информатика: учебное пособие. – М.: КноРус, 2020. – 361 с.
2. Васильев А.С#. Объектно-ориентированное программирование. – М.: Питер, 2012. – 320с.
3. ГОСТ Р 56923-2016. Информационные технологии, системная и программная инженерия, управление жизненным циклом. – М.: Стандартинформ, 2016. – 102 с.

УДК 62.53

## ИССЛЕДОВАНИЕ МОСТОВОГО ШИРОТНО-ИМПУЛЬСНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ С СИММЕТРИЧНЫМ ЗАКОНОМ УПРАВЛЕНИЯ

Азибаева Д.Р., Белых Д.В.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** Технология ШИМ нашла широкое применение во множестве устройствах, с помощью нее можно выполнять различные задачи, большинство современных систем управления двигателями используют ШИМ-технологии для управления скоростью вращения двигателя, также используется в системах освещения, чтобы регулировать яркость светодиодов. В данной статье авторы проводят исследование регулировочной и энергетических характеристик мостового широтно-импульсного преобразователя с симметричным законом управления при работе на активно-индуктивную нагрузку с противо-э.д.с.

**Ключевые слова:** широтно-импульсный преобразователь, управление, напряжение, энергия.

Широтно-импульсный преобразователь (ШИП) – это устройство, которое используется для изменения амплитуды и частоты сигнала переменного тока, связывает источник постоянного тока с двигателем постоянного тока.

Упрощенная схема ШИП представлена на рис. 1, она состоит из 4-х транзисторных ключей, которые одновременно учувствуют в процессе переключений, такой способ регулирования мощностью называется симметричным законом управления. Он позволяет получать точные импульсы определенной частоты, и, следовательно, достигать необходимой мощности напряжения для управления электрическими устройствами.

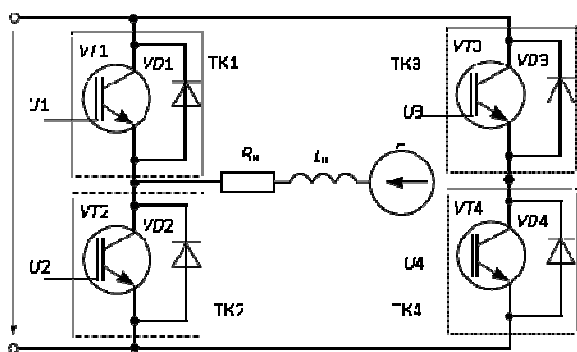


Рисунок 1 – Упрощенная схема ШИП

В ходе работы в программе Matlab была собрана модель мостового широтно-импульсного преобразователя, она состоит из двух источников питания (они и образуют импульсы необходимой величины), из блоков управления и измерения тока и напряжения, осциллографов, в которых отображены изменения параметров во времени.

На рис. 2 представлена исследуемая схема мостового широтно-импульсного преобразователя с симметричным законом управления.

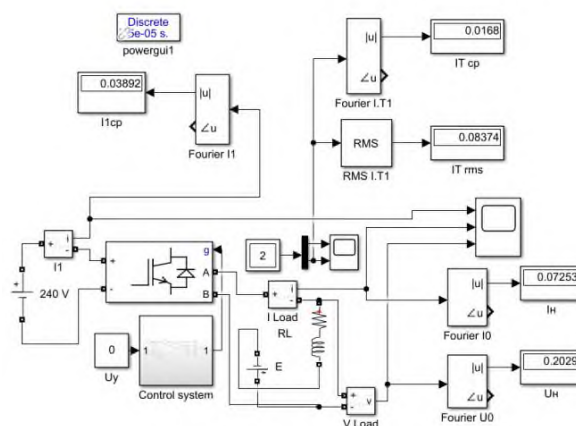


Рисунок 2 – Функциональная схема ШИП

Блок Uy осуществляет подачу задающего напряжения, а элемент V формирует опорное напряжение, исследование показывает, что при подаче отрицательного задающего напряжения на выходе преобразователя, начиная от нуля значения тока с возрастанием напряжения постепенно увеличиваются в линейном характере (энергетические характеристики показаны на графике), это также влияет на мощность, потребляемой нагрузкой, с увеличением противо-ЭДС и напряжения управления.

Результаты моделирования мостового широтно-импульсного преобразователя с симметричным законом управления представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты

Uy	Измерения				Вычислено	
	I <sub>н</sub>	U <sub>н</sub>	I <sub>max</sub>	U <sub>max</sub>	P <sub>н</sub>	γ
В	А	В	А	А	Вт	
Противо-ЭДС E=0 В						
0	0,072	0,203	1,20	242	0,02	0,5
0,5	27,07	55,12	28,2	242	1492	1
1	55,91	114	56,8	243	6373	1,1
1,5	84,88	172,8	85,4	243	1467	1,15
2	114	231,5	114	242	2632	0
Противо-ЭДС E=100 В						
0	46,02	5,643	47,2	242	6,96	0,5
0,5	75,25	53,19	76,3	243	4003	0,6
1	104,1	112	105	244	11660	0,7
1,5	133,1	170,9	134	244	22746	0,85
2	162	229,5	162	242	37133	0,9

**Обработка результатов:**

Мощность в нагрузке:

$$P_n = U_n \cdot I_n$$

Относительная продолжительность импульса напряжения на нагрузке:

$$\gamma = \frac{t_n}{T_0}$$

На основе данных таблиц были построены графики, представленные на рисунках

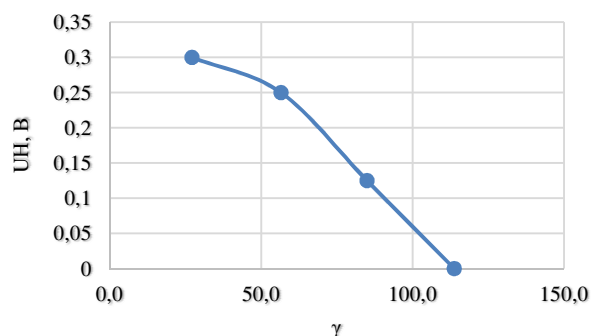


Рисунок 3 – Регулировочная характеристика ведомого сетью инвертора

**Сведения об авторах**

**Азибаева Данна Римовна**, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: nf@misys.ru.

**Белых Дарья Васильевна**, старший преподаватель кафедры электроэнергетики и электротехники, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: belykh.work@yandex.ru

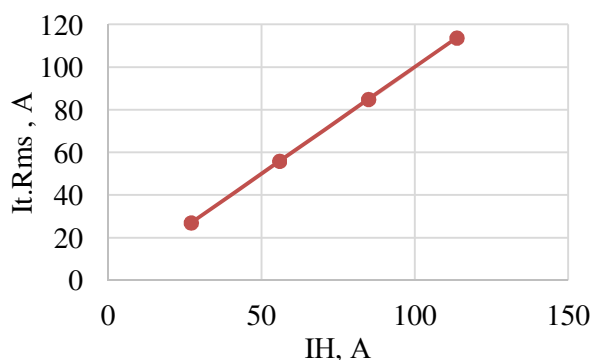


Рисунок 4 - Энергетические характеристики ШИП

Таким образом, был рассмотрен принцип работы ШИМ и выяснено, что мощность на выходе зависит от входного напряжения и длительности импульсов. При увеличении входного напряжения увеличивается и мощность на выходе, а при снижении входного напряжения - наоборот, мощность также снижается. Также было замечено, что при увеличении задающего значения напряжения, длина импульса или так называемая заполненность увеличивается.

**Литература**

1. Лицин К.В., Белых Д.В. Разработка системы выравнивания нагрузок электропривода главного подъема мостового крана // Сталь. 2023. №2. С. 30-32
2. Федоров С.В., Бондарев А.В. Способы широтно-импульсной модуляции на основе сравнения синхронизирующих сигналов с сигналами модуляции матричных преобразователей частоты // Вестник Оренбургского государственного университета. 2014. №3 (164). С. 180-186.
3. Коротков М.Ф., Пахомов А.Н. Модальное управление трехфазным асинхронным электроприводом с преобразователем частоты с широтно-импульсной модуляцией // «Современные техника и технологии». Сб. тр. XIX Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2013. С. 331-332.

УДК 004.4

## РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ИЗМЕНЕНИЙ ШТАТНОЙ РАССТАНОВКИ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»

Абдулвелеева Р.Р., Ларченко А.С.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** В статье рассматривается разработка информационной системы изменений штатной расстановки АО «Уральская Сталь». Информационная система изменений штатной расстановки позволяет создавать, изменять и сохранять данные о структурных подразделениях предприятия, должностях сотрудников, вести учет об изменении численности персонала по каждому подразделению, а также генерировать отчеты по количественному изменению на первое число каждого месяца.

**Ключевые слова:** информационная система, штатная расстановка, макросы, VBA, C#.

В процессе прохождения практики было изучено, что на АО «Уральская Сталь» учет изменений штатной расстановки производится на физическом носителе (в книге) с дальнейшим формированием отчетных таблиц в MS Office Excel. За неимением возможности установки необходимого для разработки программного обеспечения было принято решение сделать информационную систему в среде MS Office Excel. Данная программа обладает как свойствами СУБД в виде таблиц для хранения данных, так и инструментами разработчика в виде элементов управления формой (кнопок, текстовых полей, выпадающих списков и др.) и встроенного языка программирования Visual Basic for Application для написания макросов, которые предназначены для автоматизирования повторяющихся действий.

На данный момент на предприятии АО «Уральская Сталь» внедрена программа, разработанная автором во время прохождения производственной практики. Программа представлена в виде файла формата .xlsm, используемого в программном обеспечении Microsoft Office Excel. Основной функционал осуществляется посредством макросов, написанных на встроенном языке Visual Basic for Application.

Файл представляет собой книгу, каждый лист которой содержит информацию по штату определенного подразделения предприятия. Каждый лист разделен на поле управления записями и таблицу с данными. Вид интерфейса показан на рисунке 1.

Для работы с данными в поле таблицы были разработаны макросы на языке Visual Basic for Application, встроенном в Microsoft Office Excel. Пример работы одного из макросов изображен на рисунке 2.

Дата	Страна	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5	Должность	Категория	...
10.01.2020	1	Производство	Дирекция	...	...	...	Менеджер	2	...
10.02.2020	2	Производство	Дирекция	...	...	...	Менеджер	3	...
10.03.2020	3	Производство	Дирекция	...	...	...	Менеджер	4	...
10.04.2020	4	Производство	Дирекция	...	...	...	Менеджер	5	...
10.05.2020	5	Производство	Дирекция	...	...	...	Менеджер	6	...
10.06.2020	6	Производство	Дирекция	...	...	...	Менеджер	7	...
10.07.2020	7	Производство	Дирекция	...	...	...	Менеджер	8	...

Рисунок 1 – Вид интерфейса

Дата	Страна	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5	Должность	Категория	...
10.01.2020	11	Производство	Дирекция	...	...	...	Менеджер	2	...
10.02.2020	12	Производство	Дирекция	...	...	...	Менеджер	3	...
10.03.2020	13	Производство	Дирекция	...	...	...	Менеджер	4	...
10.04.2020	14	Производство	Дирекция	...	...	...	Менеджер	5	...
10.05.2020	15	Производство	Дирекция	...	...	...	Менеджер	6	...
10.06.2020	16	Производство	Дирекция	...	...	...	Менеджер	7	...
10.07.2020	17	Производство	Дирекция	...	...	...	Менеджер	8	...

Рисунок 2 – Пример работы макроса

Данный макрос предназначен для создания отчета о количественном изменении штата подразделения за год. Отчет представляет собой строки, которые располагаются между месяцем, на начало которого производятся расчеты, и предыдущим месяцем. В ячейках созданных строк выводятся: первое число месяца года, число постоянных, временных сотрудников и практикантов и отклонение в зависимости от числа штата на начало предыдущего месяца.

Однако программа имеет существенный недостаток: она не способна быстро обрабатывать большое количество данных. Для ускорения процесса обработки данных нужно было выбрать такую инструментальную среду, которая позволит осуществить тот функционал, что был создан

в MS Office Excel, при этом существенно повысив скорость его работы.

С целью повышения быстродействия было разработано приложение в среде Visual Studio 2022 Community на языке программирования C#. C# при помощи встроенного языка запросов LINQ позволяет совершать запросы к данным, что упрощает обращение к большому количеству данных и уменьшает время их обработки.

Интерфейс приложения разработан с помощью технологии Windows Presentation Foundation. Данная технология предназначена для создания десктопных приложений с богатой графической составляющей, работающих на операционной системе Windows. Технология WPF обладает рядом преимуществ, таких как визуализация графического интерфейса пользователя с помощью ресурсов процессора графического ускорителя, что повышает общую производительность программы, или автоматическое масштабирование интерфейса приложения под разрешения конкретного монитора. Кроме того, в WPF реализованы концепции MVVM, привязки данных, стилей и т. д. Для инициализации элементов графического интерфейса пользователя был использован язык разметки XAML.

Интерфейс приложения и процесс его работы представлены ниже.

Окно «Дирекции и профессии» на рисунке 3 предназначено для редактирования первого уровня структуры предприятия и профессий, относящихся к нему.

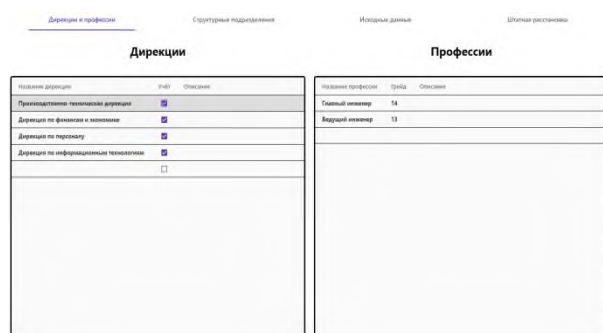


Рисунок 3 – Окно «Дирекции и профессии»

Первая таблица предназначена для ввода наименования первого уровня иерархии подразделения (дирекции). Пользователь может как добавить новое подразделение, так и редактировать существующие. Ввод дирекций осуществляется двойным кликом по пустой строке таблицы.

Вторая таблица хранит информацию о профессиях в каждом подразделении. Чтобы осуществить ввод профессий, необходимо в первой таблице выбрать дирекцию, нажав на неё один раз, и во второй таблице дважды кликнуть по пустой строке.

Окно «Структурные подразделения» на рисунке 4 предназначено для редактирования иерархии подразделений. Перед началом работы пользователю необходимо выбрать в выпадающем списке дирекцию, структуру которой нужно отредактировать.

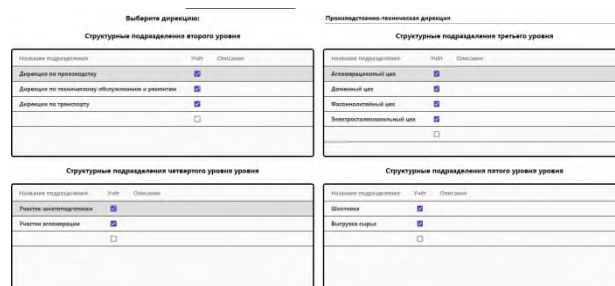


Рисунок 4 – Окно «Структурные подразделения»

После выбора нужной дирекции пользователь может изменять информацию об уровнях подразделения в соответствующих таблицах. Ввод осуществляется двойным кликом по пустой строке таблицы. Чтобы ввести подразделение следующего уровня, необходимо в таблице предыдущего уровня выбрать подразделение, к которому будет относиться следующее, кликнув на него один раз, и в таблице следующего уровня нажать дважды по пустой строке, чтобы осуществить ввод.

Окно «Исходные данные» на рисунке 5 предназначено для просмотра информации о численности подразделения. Таблица в левой части выводит информацию о количественном составе каждого уровня подразделения на начало текущего года. В правой части окна пользователь в первом и втором выпадающих списках выбирает конкретное подразделение и категорию персонала (РСС и Рабочие) соответственно. Ниже текстовое поле выводит информацию о количественном составе подразделения на начало следующего года.

Окно «Штатная расстановка» на рисунке 6 предназначается для внесения записей об изменении штатной расстановки и создания отчетов об изменении численности подразделения.



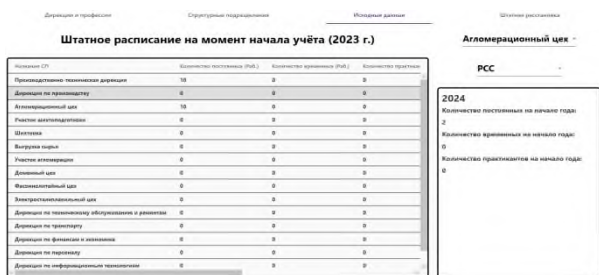


Рисунок 5 – Окно «Исходные данные»

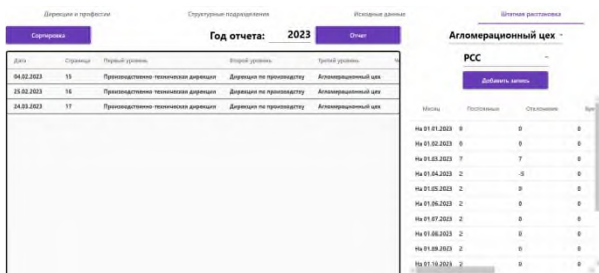


Рисунок 6 – Окно «Штатная расстановка»

Чтобы внести новую запись, пользователю необходимо в выпадающих списках выбрать подразделение, численность которого изменилась, и категорию персонала (РСС и Рабочие), после этого нажать на кнопку «Добавить запись». В таблице появится новая запись с датой, соответствующей календарной. Если необходимо изменить дату, то нужно нажать на ячейку с датой и выпавшем календаре выбрать новую. В появившейся записи необходимо выбрать должность сотрудника и поставить количество пришедших (ушедших) в ячейку «Количество постоянных + (-)».

В случае необходимости сортировки записей по датам пользователь может нажать на кнопку «Сортировать».

Для создания отчета в текстовое поле нужно ввести год и нажать на кнопку «Создать отчет». В правой части окна в текстовом поле появятся данные о количественном изменении с отклонениями на первое число каждого месяца.

Кнопка «Годовой отчет» предоставляет пользователю возможность вывести отчет в MS Office Excel. Для этого необходимо сначала сформировать отчет, нажав на кнопку «Создать отчет». После чего нажать на кнопку «Годовой отчет». В новой Excel-книге появится таблица, содержащая в себе как данные из штатной расстановки, так и информацию о количественном изменении численности данного подразделения. Пример годового отчета показан на рисунке 7.

Рисунок 7 – Пример годового отчета

Таким образом, был разработан программный продукт, который предназначен для ведения учета изменения штатной расстановки предприятия. Информационная система позволяет создавать, изменять и сохранять данные о структурных подразделениях предприятия, должностях сотрудников, а также вести учет об изменении численности персонала по каждому подразделению.

Также был проведен сравнительный анализ двух разработанных информационных систем, разработанных на VBA и C#.

Анализ проводился по основному функционалу каждой из программ. В качестве тестовых данных была взята тысяча записей одного из подразделений. Результаты анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ времени обработки тысячи записей

Функционал	VBA Время обработки, мс	C# Время обработки, мс
Сортировка	128000	700
Сбор отчета по месяцам	85000	300
Сбор отчет по структурному подразделению	107000	500
Экспорт отчетов в новую Excel-книгу	206000	3500

Как видно из таблицы 1, информационная система, разработанная в MS Office Excel, намного уступает в быстродействии основных функций программе, написанной на C#. Следовательно, использование информационной системы, разработанной на C#, сократит количество ручной работы и время, затрачиваемое на учет изменений штата подразделений. А автоматизация расчетов изменений численности позволит избежать вычислительных ошибок.

### Литература

1. Андерсон К. Основы Windows Presentation Foundation. Пер. с англ. А. Слинкина. – М.: ДМК Пресс, СПб: БХВ-Петербург, 2008. – 432 с.
2. Петцольд Ч. Программирование для Microsoft Windows 8. Разработка приложений для Windows Store на C# и XAML. – СПб.: Питер, 2015. – 352 с.
3. Якушева Н.М. Введение в программирование на языке Visual Basic. Net. – М: Финансы и статистика, 2006. – 320 с.

### Сведения об авторах

**Абдулвелеева Рауза Рашитовна**, канд. пед. наук, доцент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. e-mail: rashitovna-2011@mail.ru

**Ларченко Александра Сергеевна**, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: larchenko2001@mail.ru.

УДК 681.5

## РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА РАБОТЫ ПАЛЛЕТОУКЛАДЧИКА

**Цуканов А.В.**

«Оренбургский государственный университет», г. Оренбург

**Лицин К.В.**

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** Приведено описание основных преимуществ внедрения автоматического паллетоукладчика. Кратко рассмотрены роботы-паллетайзеры и паллетоукладчики непрерывного типа, выявлены их различия и область применения. Представлена кинематическая схема паллетоукладчика. Описаны назначения приводов, датчиков, счетчиков в системе автоматизации. Составлен алгоритм работы паллетоукладчика, подробно описан каждый его пункт.

**Ключевые слова:** паллетоукладчик, роботы-паллетайзеры, штабелирование, автоматизация технологического процесса, алгоритм работы, АСУ ТП.

Внедрение автоматизированных установок на производство является ключевым инструментом для достижения эффективности, производительности и конкурентоспособности.

Автоматические паллетоукладчики значительно облегчают человеческий труд. Современное оборудование позволяет всю работу с тяжелым грузом выполнять без участия человека [1].

Преимущества применения автоматического паллетоукладчика:

– Безопасность персонала. Установка работает полностью в автоматическом режиме. При появлении человека в зоне работы паллетоукладчика технологический процесс останавливается.

– Адаптируемость. Система может быть интегрирована в любой сфере и адаптирована под различные задачи.

– Высокая надежность. Отсутствие простоев производства.

– Высокое качество. Исключен человеческий фактор.

– Производительность. Значительный объем обработанных заготовок [2-3].

На рынке представлены роботы-паллетайзеры и паллетоукладчики непрерывного типа. Первые применяются в тех случаях, когда заготовки имеют совершенно разные объемы и формы.

Механические руки, присоски и другие инструменты позволяют захватывать и складывать любые предметы. При этом

роботы-паллетайзеры обладают ограниченной производительностью в то время как, паллетоукладчики непрерывного типа позволяют укладывать от 600 до 3000 упаковок в час [4, 5].

Роботы-паллетайзеры более гибкие и при этом достаточно компактные. Паллетоукладчики непрерывного типа массивные, но при этом обладают большей производительностью.

В статье рассматривается второй тип. Такие паллетоукладчики так же имеют разные конструкции и применяются в различных сферах: текстильной, пищевой или промышленной [6].

На рисунке 1 показана кинематическая схема паллетоукладчика, предназначенного для операций по укладке заготовок с сыпучим материалом. По верхней линии конвейеров двигаются заготовки, по нижней – пустые паллеты [7-9].

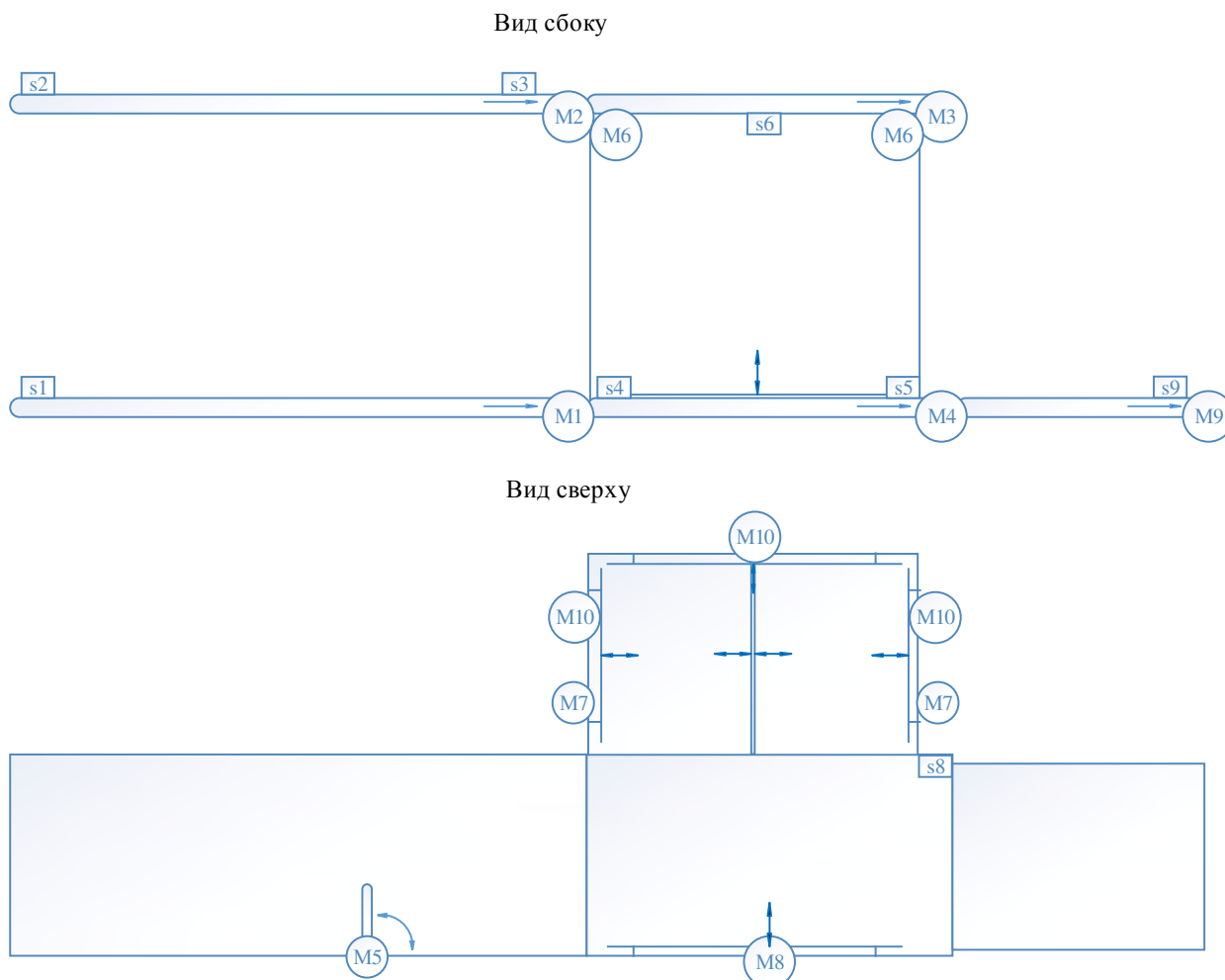


Рис. 1 - Кинематическая схема

Приводы M1, M2, M3, M4, M9 приводят в действие соответствующие конвейеры. Привод M5 отвечает за поворотный механизм. Он необходим для укладки заготовок на паллету под разным углом, чтобы избежать опрокидывания при укладке нескольких слоев.

Привод M6 представляет из себя двухдвигательную систему и служит для подъема стола, на который производится укладка. Привод M8 отвечает за толкатель, который сталкивает сформированный ряд на раздвижную пластину.

После того, как собран полноценный слой, с помощью привода M10, управляющего тремя обжимными пластинами, заготовки выравниваются. Привод M7 также двухдвигательный, управляет раздвижной пластиной. После того, как заготовки выровнены, пластина раздвигается, и заготовки оказываются на подъемном столе.

Датчик s1 установлен на подающем паллеты конвейере, служит для определения наличия готовой паллеты в зоне подачи.

Аналогично ему установлен датчик s2 на конвейере подачи заготовок.

По датчику s3 счетчик c1 определяет количество проехавших заготовок. Это необходимо для формирования правильного количества заготовок в ряду. Данный параметр настраивается исходя из выбранной программы укладки. Датчики s4 и s5 установлены непосредственно на подъемном столе. По их выходным данным происходит точная остановка паллеты.

Датчик s6 служит для регулирования высоты подъема стола. При столкновении ряда срабатывает датчик s8. Чтобы загруженная паллета остановилась в зоне погрузки установлен датчик s9 на выходном конвейере.

В изначальном положении все датчики находятся в состоянии «0», конвейеры остановлены, раздвижная пластина закрыта, толкатель и обжимные пластины втянуты, подъемный стол находится в нижнем положении.

Счетчики c2 и c3 необходимы для подсчета количества рядов и слоев, соответственно.

Для правильной работы системы автоматизации паллетоукладчика написан алгоритм работы (рисунок 2).

Согласно нумерации на рисунке 2:

1. После запуска установки идет опрос переменных, характеризующих ширину, длину и высоту заготовок.

2. Опрашиваются переменные процесса (приводы и датчики) о готовности к работе.

3. Датчики s1 и s2 оценивают есть ли доступные заготовка и паллета. Если и первое, и второе готовы, идет переход к пунктам 4 и 11. Процессы в данных пунктах происходят одновременно: и на верхней и на нижней линиях.

4-6. Осуществляется запуск конвейера подачи паллет M1. После срабатывания датчика s4 данный конвейер останавливается, и начинает работу конвейер подъемного стола M4.

7. По датчикам (s4 переходит в состояние «0», а s5 в состояние «1») паллета устанавливается на подъемном столе.

8. Осуществляется подъем стола на необходимую высоту привод M6.

9-10. По срабатывания датчика s6 привод подъемного стола останавливается. К этому времени на верхней линии продолжается формирование слоя заготовок.

11. После того, как программа оценила доступность паллет и заготовок, происходит запуск конвейеров подачи заготовок M2 и M3.

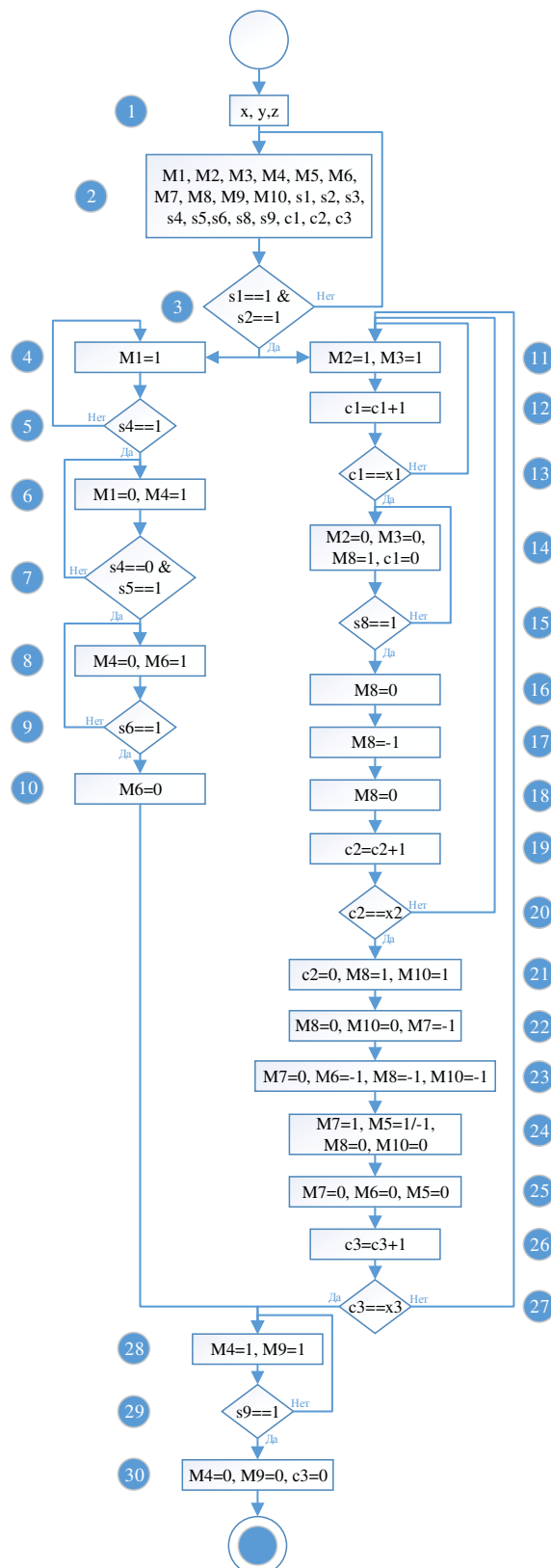


Рис. 2 – Алгоритм

12-14 Счетчик c1 подсчитывает количество пройденных заготовок. По достижении заданного количества «x», конвейеры останавливаются, толкатель M8 сталкивает ряд, а счетчик сбрасывается.

15-18 По срабатыванию датчика s8 толкатель М8 втягивается в исходное положение.

19. Счетчик с2 считает количество рядов.

20. Счетчик с2 сравнивает полученное значение с заданным. Пункты 11-19 повторяются, пока количество рядов не будет равно заданному параметру.

21. Счетчик с2 сбрасывается. Сформированный слой выравнивается с помощью обжимных платин и толкателя.

22-23. Приводы М8 и М10 останавливаются. Раздвижная пластина открывается. Заготовки укладываются на подъемный стол. Стол опускается на высоту одного слоя.

24. Раздвижная пластина закрывается. Приводы М8 и М10 в исходном положении. Привод поворотного механизма устанавливается поочередно в положении «1» или «-1» согласно заданной программе укладки.

25. Приводы М7, М6 и М5 останавливаются.

26. Счетчик с3 служит для подсчета количества слоев.

27. Когда полученное значение будет совпадать с заданным, программа переходит к пункту 28. Иначе пункты 11-26 повторяются.

28. Конвейеры под управлением приводов М4 и М9 вывозят загруженную паллету из паллетоукладчика в зону отгрузки.

29. Приводы М4 и М9 продолжают работать, пока не сработает датчик s9.

30. Приводы М4 и М9 останавливаются. Счетчик с3 сбрасывается. Алгоритм программы завершен.

Алгоритм работы паллетоукладчика в виде блок-схемы позволяет более наглядно интерпретировать логику процесса и перенести ее в программный код.

Паллетоукладчики непрерывного типа при умеренной цене обладают достаточной гибкостью [10].

Оборудование способно организовать укладку продуктов, упакованных в коробки, мешки, полиэтиленовые пакеты.

Программное обеспечение позволяет адаптироваться системе к различным размерам, которые не превышают максимальные технические возможности конкретной модели.

Программа раскладки, позволяющая уложить слой без больших зазоров и без пе-

рекрытий большая отдельная тема, выходящая за рамки данной статьи.

## Литература

1. Вестхюз Р. Разработки в области технологии паллетирования // Цемент и его применение. 2015. № 4. С. 64-67.
2. Litsin K.V., Tsukanov A.V., Zhenenko A.I. Development of an automatic system for regulating sinter burden moisture at JSC «Ural Steel» // Proceedings - 2021 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, ICIEAM 2021, 2021, p. 557-560.
3. Litsin K.V., Tsukanov A.V. Automated Electric Drive for the Control System of a Two-Coordinate Welding Machine // Steel in Translation, 2021, 51(5), p. 314-319.
4. Баумайстер Г. Комплектная технологическая линия фасовки, паллетирования и упаковки сыпучих строительных материалов широкого ассортимента // Цемент и его применение. 2018. № 6. С. 62-63.
5. Бородушкина А.Е. Автоматизация и роботизация складов // Мавлютовские чтения: материалы XIV Всероссийской молодежной научной конференции. – Уфа, 2020. – С. 14.
6. Цуканов А.В., Лицин К.В. Разработка автоматизированной системы машины пакетной резки прокатного производства // Черные металлы. 2023. № 1. С. 38-43.
7. Цуканов А.В., Лицин К.В., Басков С.Н. Разработка системы управления асинхронным электродвигателем на основе адаптивной модели в условиях листо-прокатного производства // Черные металлы. 2022. № 5. С. 34-39.
8. Шматова М.С., Сытов Е.В., Воротников С.А. Экономическая эффективность робототехнического комплекса укладки молочной продукции // Экономика промышленности. 2021. Т. 14. № 3. С. 298-308.
9. Лицин К.В., Цуканов А.В. Разработка автоматизированного электропривода системы управления двухкоординатным станком сварки // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. 2021. Т. 64, № 5. С. 382-388.
10. Цуканов А.В., Лицин К.В. Разработка программного обеспечения для выполнения функций упаковочного оборудования // Наука и производство Урала. 2022. № 18. С. 79-80.



### Сведения об авторах

**Цуканов Андрей Витальевич**, магистрант, «Оренбургский государственный университет». 460000, Оренбургская обл., г. Оренбург, пр. Победы, д.13. E-mail:03-06-2000@mail.ru

**Лицин Константин Владимирович**, к.т.н., доцент кафедры электроэнергетики и электротехники, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: k.litsin@rambler.ru.

УДК 681.5

## ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ НА ПРИМЕРЕ МОДЕЛИ MATLAB И CODESYS

**Калинин Р.Н., Белых Д.В.**

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** В статье рассматриваются принцип работы нейронных сетей, рассказывается об их применении, рассказывается пример рабочих нейросетей, построенных в «Matlab» и «CoDeSyS V3.5 SP14».

**Ключевые слова:** нейронная сеть, «Matlab», «CoDeSyS V3.5 SP14».

Нейросеть в машинном обучении – это математическая модель, которая работает по принципу нейронной сети живого организма. В отличие от нейросети животного, которая передаёт сигнал от мозга к другим органам и полностью регулирует жизнедеятельность организма, компьютерная нейросеть учится решать только ту задачу, которую ей ставит человек.

Суть работы нейронных сетей – смоделировать способ решения задачи, присущий людям. Чтобы определить пол человека, изображённого на фотографии, нейросеть будет использовать те же принципы, по которым работает человеческое зрение.

Использование нейронных сетей опирается на накопленный опыт в виде данных и подходит для решения задач, с которыми человечество уже знакомо.

Например, нейросети могут помочь организовать полёт внутри Солнечной системы, а для планирования полёта за её пределы лучше опираться на физическую теорию.

### **Принцип работы нейронной сети.**

Весь процесс можно разделить на шесть этапов.

1. Постановка задачи. С этого начинается работа над построением нейронной сети.

2. Сбор исходных данных. Для работы нейросети нужна информация, на основе которой она будет учиться искать решение. Данные должны быть качественными, потому что сеть отчасти похожа на ребёнка: подай плохой пример, и она будет им руководствоваться, скажи плохое слово, и будет его повторять.

3. Анализ данных. Это нужно, чтобы выяснить, нет ли скрытых зависимостей или некорректных данных.

4. Обучение нейронной сети. Нейросети показывают часть данных, чтобы она поняла взаимосвязь между ними, и периодически проверяют качество работы. Обычно тренируют несколько нейронных сетей, выбирают наиболее качественную из них и продолжают работать с ней.

5. Мониторинг нейросети. Специалисты по Data Science смотрят, насколько хорошо модель работает на реальных данных. Как только она начинает плохо справляться с поставленной задачей, её дообучают — показывают несколько примеров новых данных до тех пор, пока она не исправится.

Чтобы не упустить момент, когда нейросеть начинает ошибаться, используют метод human-in-the-loop, в ходе которого человек решает ту же самую задачу на основе тех же данных, а затем специалист по Data Science сравнивает результаты. Если выясняется, что задача решена неверно, нейронную сеть снова дообучают.

6. Дообучение нейросети. Постоянное обучение — основа работы любой нейронной сети. Процесс проверок и дообучения идёт по кругу до тех пор, пока применение нейросети не утратит смысл.

Нейросети не обязательно обучать с нуля — достаточно «подтянуть» их знания по нужным параметрам. Для обучения нейронной сети был выбран метод обратного распространения ошибки. Данный метод (Backpropagation) был создан для многослойных сетей прямого прохода, такими как ADALINE или персептрон. Особенностью данного алгоритма является то, что в нем используются нелинейные дифференцируемые функции активации. К таким функциям можно отнести сигмоиду или гиперболический тангенс.

Принцип обратного распространения ошибки базируется на определении сети таким образом, чтобы получить минимальную среднеквадратичную ошибку на обучающих выборках. Данный метод эффективен для математических моделей прямого прохода с нелинейными дифференцируемыми функциями.

Нейронная сеть протестирована на некоторой линейной функции и получен результат схожий с ожидаемыми величинами. За время обучения прошло более 5000 итераций, в которых происходила настройка весов, до указанной точности. Время обучения заняло более 4 минут, так как вычисления в ПЛК производятся циклично в реальном времени.

Рассмотрим пример в Matlab. Используем сеть NARX. Этот тип имеет два входа: входные данные и целевые данные. После обучения нейросеть может использоваться для прогнозирования значений целевых данных на следующих временных интервалах, используя входные данные и прошлые значения целевых данных в качестве входов. На рисунке 1 представлена сама нейросеть.

«Matlab» позволяет увидеть процесс и результат обучения, что отражено на рисунках 2 и 3.

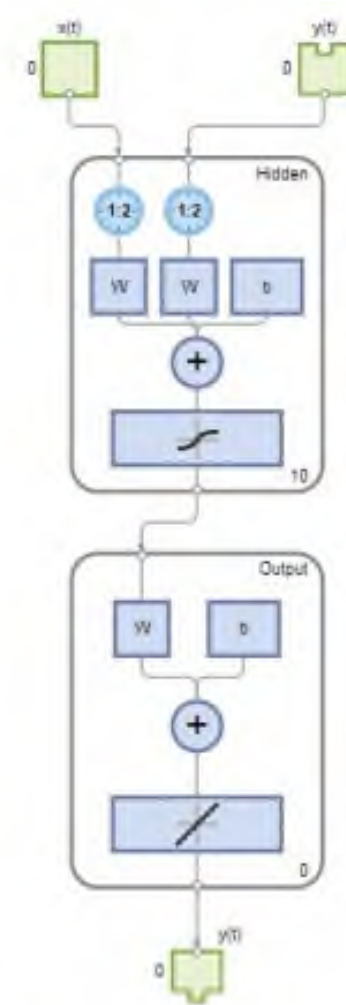


Рисунок 1 – Нейронная сеть

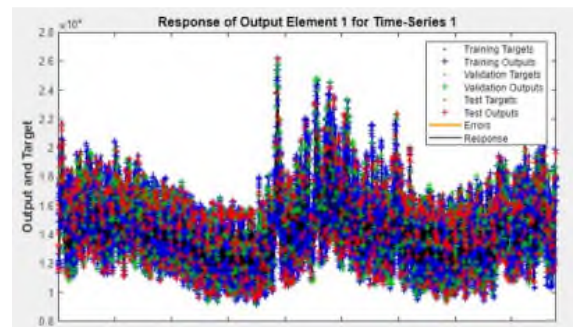


Рисунок 2 – Процесс обучения

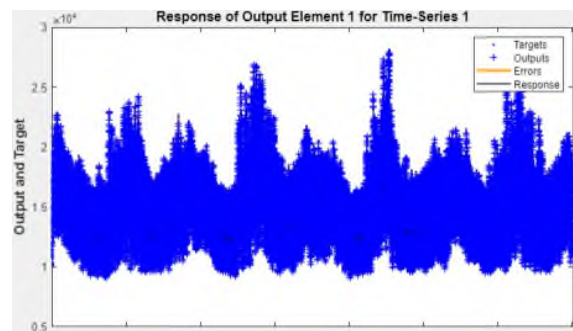


Рисунок 3 – Результат обучения

### Литература

1. Руководство пользователя по программированию ПЛК в CoDeSys 2.3 Редакция RU 2.4, для CoDeSys V2.3.6.x – Смоленск: 3S Software, 2006. – 453 с.
2. Семейкин В.Д., Скупченко А.В. Моделирование искусственных нейронных сетей в среде Matlab // Вестник Астраханского Государственного технического университета. Серия: управление, вычислительная техника и информатика. 2009. № 1. С. 159-164.
3. Андреев В.В., Порфирьева Н.Н., Прохоров А.М., Исследования нейросетевой системы распознавания образов в среде Matlab // Вестник чувашского университета. 2008. № 2. С. 113-120.

### Сведения об авторах

**Калинин Роман Николаевич**, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: nf@misis.ru.

**Белых Дарья Васильевна**, старший преподаватель кафедры электроэнергетики и электротехники, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: belykh.work@yandex.ru

УДК 004.42

## РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЁТА ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

**Абдулвелеева Р.Р., Богинин М.В.**

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** В данной статье рассматривается программа, предназначенная для учета оборудования на крупных производственных предприятиях. Программа имеет функции создания, редактирования, удаления и хранения записей по учету оборудования, а также отбраковки некорректных данных. Присутствует возможность формирования отчетов в виде диаграмм, Excel-таблиц и календарного плана.

**Ключевые слова:** информационная система, разработка, оборудование, C#, .NET, WPF.

Согласно данным Росстата, в 2021 г. промышленное производство в Российской Федерации выросло на 5,3 %, тем самым превысив допандемийные значения. Рост промышленного производства сопровождается закупкой и внедрением разнообразного оборудования, что делает необходимым использование эффективных систем учета. Традиционные решения требуют от пользователя высокого уровня владения компьютером, и знания таких программ как MSExcel или MSAccess. Программные решения являются дорогими и комплексными решениями, как 1С: ТОиР. Поэтому было принято решение разработать простую в эксплуатации и эффективную

программу для учета промышленного оборудования.

Для реализации программы выбран C#, а также технология для построения графических приложений Windows Presentation Foundation (WPF), работающая на платформе .Net. Технология WPF предпочтительна тем, что за счет использования DirectX, делегирующего отрисовку интерфейса графическому процессору, позволяет создавать высокопроизводительные приложения с продвинутым интерфейсом. Кроме того, графический интерфейс автоматически масштабируется согласно разрешению монитора и размеру окна.

После определения средств разработки было проведено проектирование. Для WPF характерно использование архитектурного паттерна MVVM (Model-View-ViewModel). Он ориентирован на разделение работы приложения на независимые слои, что позволяет отделить графический интерфейс от логики обработки данных. Основной концепцией, используемой для реализации MVVM, является привязки данных. Данная концепция предполагает наличие объекта, содержащего события изменения свойств, (источник) и объекта, подписанного на это событие (приемника). Изменения в объекте-источнике автоматически изменяют объект-приемник. Использование MVVM обеспечивает эффективную разработку, тестирование и поддержку программы за счёт работы с одним слоем независимо от других. На рис. 1 показана схема работы паттерна MVVM.

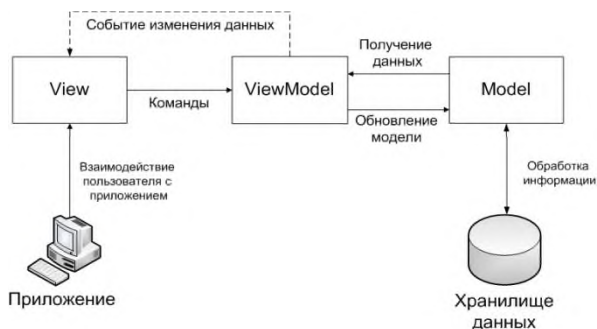


Рис. 1 – Схема паттерна MVVM

На рис. 2 представлено окно программы. Сверху находится панель, содержащая информацию о выбранной странице, а также кнопки закрытия, максимизации/нормализации окна и сворачивания. Слева находится панель выбора страницы.

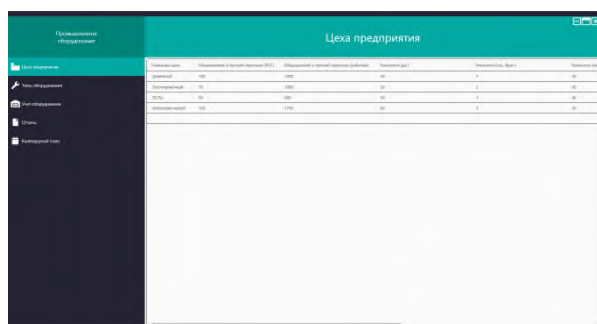


Рис. 2 – Страница «Цеха предприятия»

На странице находится таблица, редактируемая пользователем и содержащая определенную информацию. При добавлении, редактировании и удалении

данных программа автоматически фиксирует и сохраняет изменения. При попытке ввода некорректных данных программа не будет присваивать недопустимое значение, а ячейка с некорректными данными будет выделена красной рамкой до тех пор, пока пользователь не введет в неё корректную информацию.

На данной странице пользователь вносит информацию о структурных подразделениях, то есть цехах предприятия. К информации о структурных подразделениях относятся название и количество персонала по видам (рабочие, РСС, технологи и ремонтники).

На странице «Типы оборудования» (рис. 3) пользователь вносит информацию о типах, оборудования, присутствующих на предприятии. Это название, производитель, масса черных и цветных металлов в составе оборудования, а также количество персонала, необходимое для работы с оборудованием и его обслуживания.

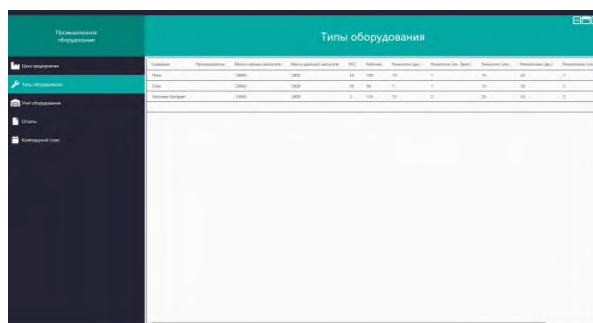


Рис. 3 – Страница «Типы оборудования»

Аналогичным образом выбирается необходимый цех на странице «Учет оборудования», после чего заполняется список находящегося в нем оборудования с индивидуальными для каждого экземпляра характеристиками (инвентарный номер, состояние, дата ввода в эксплуатацию и дата предстоящего планового ремонта). Справа находится интерактивный список, отображающий предполагаемое число персонала по видам в том или ином цехе.

Следующая страница – «Отчеты». На ней пользователь может формировать отчеты, которые можно разделить на две категории: графические и табличные. На рис. 4 показан графический отчет по определенному цеху. Его можно сохранить в формате PNG-изображения, нажав на соответствующую кнопку.



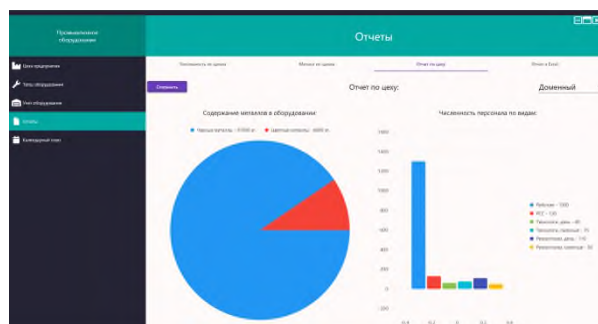


Рис. 4 – Пример отчета в формате PNG

На рисунке 5 показан табличный отчет в формате Excel-книжки, представляющий собой планируемую среднесписочную численность в разбивке по основным технологическим агрегатам.

Цех	наименование показателя	Персонал основной структурной подразделения, чел.													
		Итого	Общедолевой и прочий			Технологи					Ремонтный персонал				
			Всего	ИРС	Рабочие	Всего	Дневной график	Сменный график		Всего	Дневной график	Сменный график			
								кол. бригад	чел.			кол. бригад	чел.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
9	Печь 1	165	110	10	100	25	10	1	15	30	20	1	10		
10	Печь 2	165	110	10	100	25	10	1	15	30	20	1	10		
11	Печь 3	165	110	10	100	25	10	1	15	30	20	1	10		
12	Прочий персонал (занятый на другом оборудовании/агрегатах)	1230	1100	100	1000	60	30	1	30	70	50	1	20		
13	Всего по цеху	1725	1430	130	1300	135	60	4	75	160	110	4	50		
14	Стан 1	177	110	20	90	17	7	1	10	50	30	2	20		
15	Стан 2	177	110	20	90	17	7	1	10	50	30	2	20		
16	Стан 3	177	110	20	90	17	7	1	10	50	30	2	20		
17	Прочий персонал (занятый на другом оборудовании/агрегатах)	1760	1370	70	1300	100	30	2	50	80	70	1	20		
18	Всего по цеху	2291	1900	130	1770	151	71	5	80	240	160	7	80		
19	Печь 1	165	110	10	100	25	10	1	15	30	20	1	10		
20	Печь 2	165	110	10	100	25	10	1	15	30	20	1	10		
21	Печь 3	177	110	20	90	17	7	1	10	50	30	2	20		
22	Прочий персонал (занятый на другом оборудовании/агрегатах)	1140	935	55	900	75	30	1	45	110	85	2	25		
23	Всего по цеху	1647	1285	95	1190	141	37	4	85	220	155	6	65		
24	Новосвая Батарея 1	228	158	3	155	35	13	2	20	55	35	2	20		
25	Новосвая Батарея 2	228	158	3	155	35	13	2	20	55	35	2	20		
26	Новосвая Батарея 3	228	158	3	155	35	13	2	20	55	35	2	20		
27	Прочий персонал (занятый на другом оборудовании/агрегатах)	2075	1900	135	1750	95	65	3	30	80	65	1	25		
28	Всего по цеху	2798	2314	150	2135	206	110	6	90	245	170	7	75		
29	Итого основное СП	8422	6929	514	6415	628	298	22	330	845	595	24	270		

Рис. 5 – Пример отчета в Excel

Последняя страница – это календарный план (рис. 6). На ней, выбрав определенный цех, можно увидеть состояние оборудования, дату планового ремонта и количество дней до его начала.

### Сведения об авторах

**Абдулвелеева Рауза Рашитовна**, канд. пед. наук, доцент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: rashitovna-2011@mail.ru

**Богинин Максим Вячеславович**, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: mboginin@gmail.com.

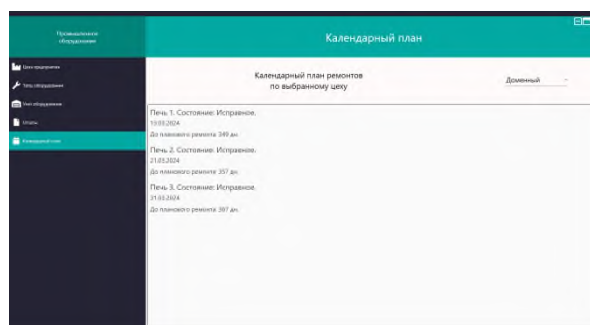


Рис. 6 – Страница «Календарный план»

В результате проделанной работы была разработана программа, способная сократить время, затрачиваемое на учет оборудования на производственном предприятии. Кроме того, автоматическое формирование отчетов может быть использовано для создания дашбордов и быстрой передачи необходимой информации в другие подразделения.

### Литература

1. Промышленное производство в 2021 году // Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/313/document/> (дата обращения: 14.04.2023).
2. Петцольд Ч. Программирование для Microsoft Windows 8. Разработка приложений для Windows Store на C# и XAML. – СПб.: Питер, 2015. – 352 с.
3. Голубева Т.В. Производственные ресурсы предприятия: учебное пособие. – Самара: Издательство Самарского университета, 2021. – 80 с.



УДК 62.53

## ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ, КАК СПОСОБ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ В ЭЛЕКТРОПРИВОДЕ

**Ореховский И.А., Белых Д.В.**

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** Цифровые двойники - это виртуальные модели реальных объектов, процессов или систем, которые позволяют симулировать их поведение, анализировать их данные и оптимизировать их работу. Цифровые двойники используются в различных отраслях, таких как промышленность, медицина, образование и развлечения, для повышения эффективности, безопасности и качества продуктов и услуг.

**Ключевые слова:** цифровые двойники, модели, математическое моделирование, умное производство, большие данные, киберфизические системы.

Цифровые двойники - это виртуальные модели реальных объектов, процессов или систем, которые позволяют симулировать их поведение, анализировать их данные и оптимизировать их работу. Цифровые двойники используются в различных отраслях, таких как промышленность, медицина, образование и развлечения, для повышения эффективности, безопасности и качества продуктов и услуг.

Существуют разные типы цифровых двойников в зависимости от уровня детализации и сложности модели. Некоторые из них это:

1. Двойники компонентов — это модели отдельных элементов системы, таких как датчики, двигатели, насосы и т.д. Они позволяют отслеживать состояние и работоспособность компонентов, а также предсказывать их износ и неисправности.

2. Двойники объектов — это модели целых устройств или конструкций, состоящих из нескольких компонентов, таких как автомобили, самолеты, здания и т.д. Они позволяют оптимизировать производство и эксплуатацию объектов, а также тестировать их в разных условиях.

3. Двойники систем — это модели сложных систем, включающих в себя множество объектов и компонентов, а также внешние факторы, такие как климат, трафик, спрос и т.д. Они позволяют моделировать и управлять системами в реальном времени, а также прогнозировать их будущее поведение и результаты.

4. Двойники процессов — это модели бизнес-процессов или технологических процессов, связанных с созданием, использованием или обслуживанием систем, объектов или компонентов. Они позволяют повышать эффективность и качество процессов, а также находить и устранять проблемы и риски.

Существует несколько методов создания цифровых двойников, в зависимости от целей и задач проекта. Одним из наиболее распространенных методов является использование 3D-сканирования, которое позволяет получить точную геометрию объекта и его текстуры. Другим методом является использование компьютерного зрения и машинного обучения, которые позволяют автоматически распознавать и классифицировать объекты на изображениях и видео, а также извлекать из них полезную информацию.

Моделирование процессов в электроприводе относится к цифровым двойникам, с помощью которых можно исследовать различные параметры электропривода. Рассмотрим синтез системы автоматического регулирования скорости двигателя постоянного тока (далее САР ДПТ). На рисунке 1 показана структурная схема ДПТ.

При приложении сигнала задания и возмущения, получим следующий график изменения скорости, показанный на рисунке 2 и демонстрирующий автоматическое регулирование.

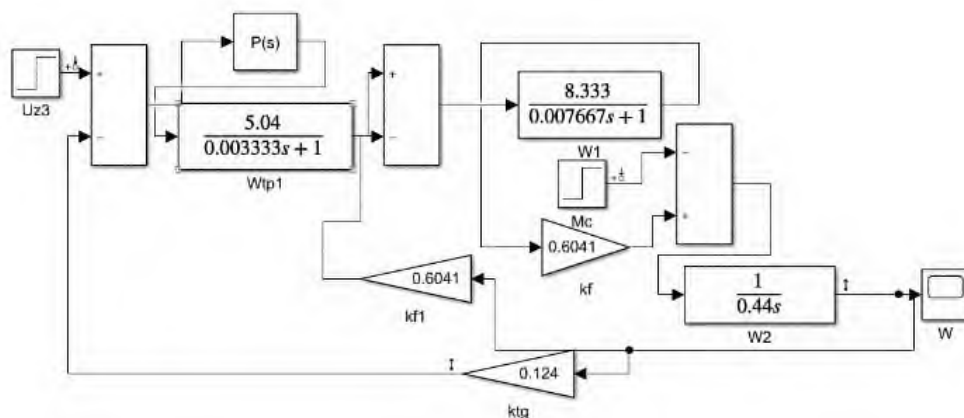


Рисунок 1 – Структурная схема ДПТ

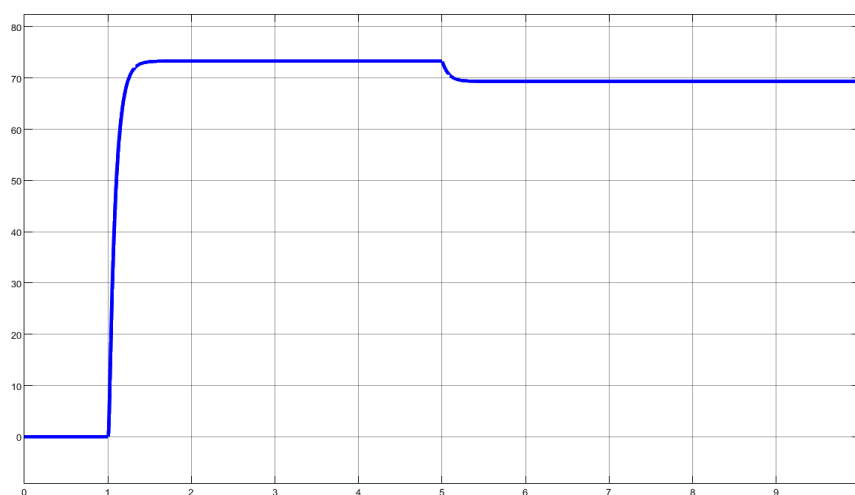


Рисунок 2 – График изменения скорости ДПТ

Данная система является цифровым двойником процесса, а именно – изменения скорости при приложении нагрузки к валу двигателя.

### Литература

1. Боровков А.И., Рябов Ю.А. Цифровые двойники: определение, подходы и методы разработки // В сборнике: Цифровая трансформация экономики и промышленности. Сборник трудов научно-практической конференции с зарубежным участием. Под редакцией А.В. Бабкина. 2019. С. 234-245.
2. Ореховский И.А., Белых Д.В. Фазовое
3. Петров А. В. Имитация как основа технологии цифровых двойников // iPolytech Journal. 2018. Т. 22. №. 10 (141). С. 56-66.
4. Саблин А.В. Синтез корректирующего звена системы автоматического управления электроприводом постоянного тока: метод. пособие – Орский гуманитарно-технологический институт, Орск, 2011. – 19 с.

### Сведения об авторах

**Ореховский Илья Андреевич**, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: Orekhovsky.ilya@yandex.ru.

**Белых Дарья Васильевна**, старший преподаватель кафедры электроэнергетики и электротехники, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: belykh.work@yandex.ru.

УДК 004

## РАЗРАБОТКА ДАШБОРДА ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ ПО ПЕРСОНАЛУ ПРЕДПРИЯТИЯ

Абдулвелеева Р.Р., Юдакова Ю.Г.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** В работе ставится задача создать веб-страницу с дашбордом с визуализацией данных по персоналу предприятия. Разработка веб-страницы осуществляется посредством программы Visual Studio Code на языках JavaScript, HTML и CSS. В работе рассматриваются определение дашборда и их виды, этапы создания дашбордов, определение архитектуры системы, а также разработка программы.

**Ключевые слова:** дашборд, визуализация данных, персонал предприятия, HTML, JavaScript.

Оценка эффективности работы компаний, предприятий и других видов организаций определяется на основе анализа статистических данных. Такие данные обычно представлены числами, отражающими важную информацию для пользователя. Однако проще воспринимать большое количество числовых данных не в виде текста, а в виде графиков, диаграмм, таблиц.

В отчетность включаются основные показатели за какой-либо промежуток времени, необходимые для нахождения быстрого решения проблемы. Эти показатели обычно собираются вручную и не легки для восприятия и анализа. Анализ данных занимает много времени, что влияет на скорость принимаемых управленческих решений.

Существует множество инструментов для визуализации большого количества данных. Одним из них является дашборд.

Дашборд – инструмент для визуализации данных, который помогает анализировать данные для принятия решений по результатам деятельности предприятия или компании.

Первый вид дашбордов – стратегический. Такие дашборды созданы для руководителей. В них собираются все данные, необходимые для анализа предприятия, чтобы скорректировать курс его развития.

Второй вид – аналитический. Создаются для определенных отделов предприятия и подразделений. Такие дашборды отражают детали по бизнес-процессу за некоторый промежуток времени. Обычно этими промежутками являются квартал и месяц. В отличие от стратегических дашбордов, данные в аналитическом дашборде связаны друг с другом.

Еще один вид дашбордов – операционные. Они созданы для сотрудников предпри-

ятия и включают в себя постоянно меняющиеся данные. Обычно временной период, за который отображаются данные, не превышает одной недели.

Разработанный дашборд для дирекции по персоналу предприятия АО «Уральская Сталь» является аналитическим.

Этапами создания дашборда являются:

– постановка задачи;

– определение ключевых показателей –

KPI и источников данных;

– выбор средств разработки;

– выбор элементов визуализации, создание и верстка дашборда.

На рисунке 1 представлена контекстная диаграмма системы, которая дает наиболее полное представление о создаваемом дашборде.

Из рисунка видно, что взаимодействие с внешней средой осуществляется через документы с данными по персоналу. Именно они используются для визуализации. Так называемые «Управляющие», описывающие как будет выполняться процесс, в данной работе являются правилами создания дашборда, а также указания руководства. Ресурсами служат информация по персоналу и среда разработки. Выходными данными является созданный дашборд.

Система представляет собой трёхуровневую клиент-серверную архитектуру. Согласно такой архитектуре, система состоит из следующих элементов:

– сервер приложений;

– база данных;

– клиент (Dashboard).

Серверная и клиентская часть дашборда взаимодействуют посредством сети Интернет по протоколу HTTP. Схема архитектуры изображена на рисунке 2.

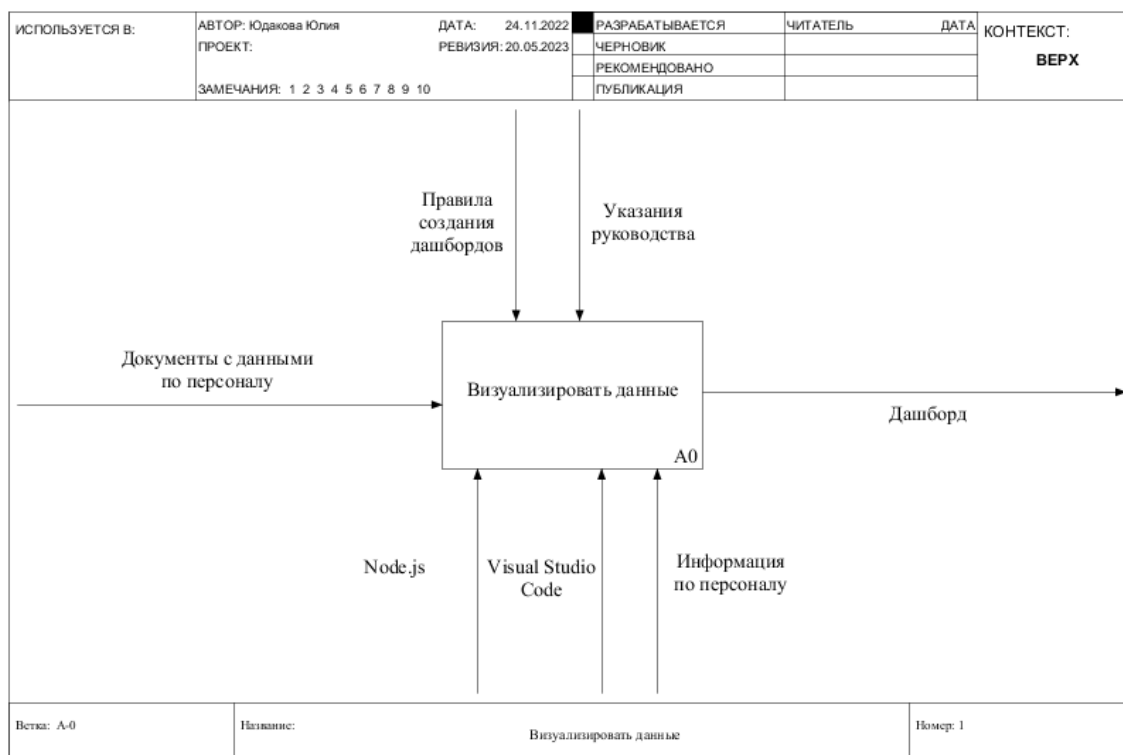


Рисунок 1 – Контекстная диаграмма

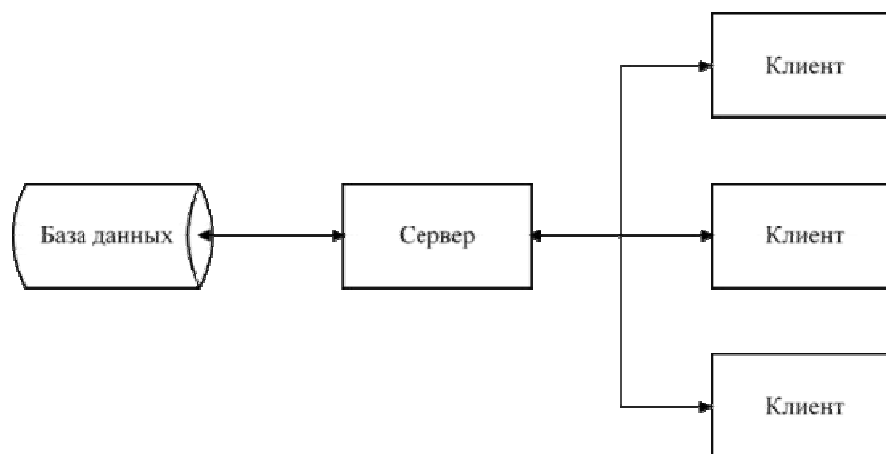


Рисунок 2 – Клиент-серверная архитектура

Далее следует по выбранным KPI, а также используя изученные правила создания дашбордов и согласовывая действия с руководством, определить количество диаграмм, которые необходимо построить, а также выбрать сетку. Затем выбранная макетная сетка представляется через программные средства, а после корректируется исходя из предпочтений руководства.

В процессе реализации дашборда была создана главная страница веб-сервера, которая представлена на рисунке 3. Разработка веб-страницы осуществляется посредством программы Visual Studio Code на языках JavaScript, HTML и CSS.



Рисунок 3 – Главная страница веб-сервера

На ней расположены 11 кнопок:  
– общий график, который строит дашборд с данными;

- численность П4 по возрастным группам;
- численность П4 (план/факт) ежемесячно;
- ФОТ (факт/план) ежемесячно;
- ФОТ (факт) по возрастным группам и категориям сотрудников;
- численность по возрастным группам и полу;
- принятые/уволенные ежемесячно;
- динамика численности ремонтного персонала;
- текучесть ежемесячно;
- текучесть с начала года до отчетного месяца;
- текучесть сотрудников за последние 3 года.

Кнопки необходимы для перехода на страницы с дашбордом и каждой из диаграмм дашборда представленных по отдельности. Для создания кнопок использовался язык HTML, а также язык верстки веб-страницы CSS.

При нажатии на кнопку «Общий график» открывает веб-страница в новом окне, на которой расположена кнопка «Выберите файл». Затем пользователь выбирает файл Excel данные из которого потребуются для построения диаграмм дашборда. Пример готовой веб-страницы с дашбордом представлен на рисунке 4.

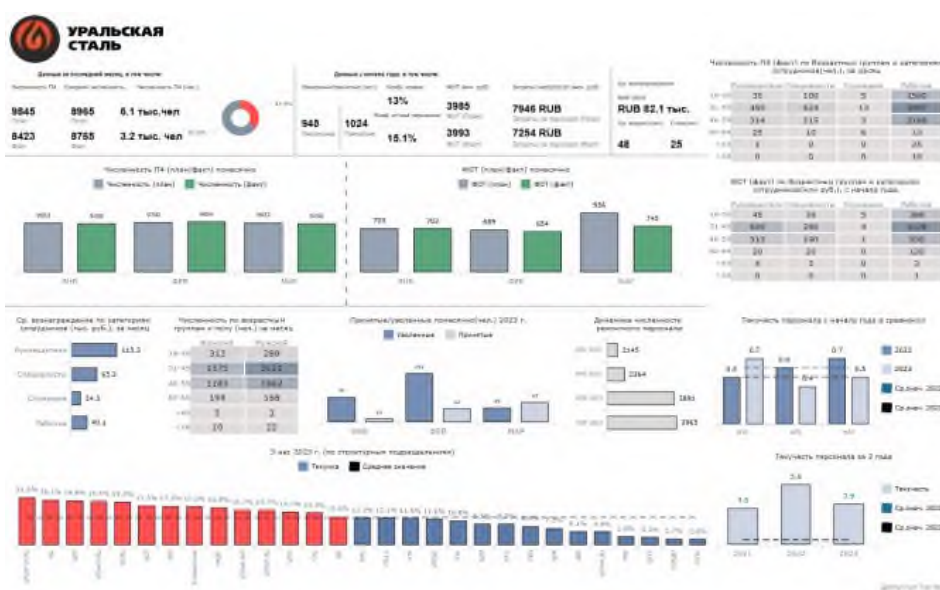


Рисунок 4 – Веб-страница с дашбордом

Веб-страница с дашбордом для визуализации данных по персоналу позволит быстро анализировать и реагировать на изменяющиеся условия предприятия.

### Литература

1. Колоколов А. Дашборд для директора: Как делать управленческие отчеты красивыми и понятными. – [б. м.]: [б. и.], 2019. 108 с.
2. Яу Н. Искусство визуализации в бизнесе. Как представить сложную информацию простыми образами. / пер. с англ. Светланы Кировой – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. – 352 с.
3. Крокфорд Д. Как устроен JavaScript. – СПб.: Питер, 2019. 304 с.
4. Даккет Д.Н. TML и CSS. Разработка и дизайн веб-сайтов. – М.: Эксмо, 2013. – 480 с.

### Сведения об авторах

**Абдулвелеева Рауза Рашитовна**, канд. пед. наук, доцент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: rashitovna-2011@mail.ru

**Юдакова Юлия Геннадьевна**, студентка, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: juliayudakova13@gmail.com.



УДК 004.9

## РАЗРАБОТКА KANBAN-ДОСКИ ДЛЯ СОТРУДНИКОВ В 1С:ПРЕДПРИЯТИЕ 8.3\*

Ахмадулина Д.В.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** В данной статье рассматривается способ реализации канбан-доски задач с помощью программы 1С:Предприятие 8.3 (Учебная версия). Канбан-доска используется для распределения задач среди сотрудников организации и позволяет отображать статусы их выполнения. Доска состоит из нескольких столбцов, обозначающих поставленные задачи и степень выполнения самих задач. С помощью встроенного языка программирования 1С была создана доска-задач с автоматическим обновлением статусов при перемещении задачи из одной колонки доски в другую.

**Ключевые слова:** канбан-доска, 1С, дерево объектов, процедура, задача.

Доска задач или канбан-доска – это способ визуализации проектов, предназначена для эффективного распределения задач, отслеживания рабочего процесса и результатов выполнения. Зачастую этот способ применяют в IT-сфере при разработке нового программного продукта. В производственном процессе предприятия использование такого метода отслеживания рабочего процесса тоже является очень актуальным, так как позволяет сотрудникам всегда знать на какой стадии процесса находится поставленная для них задача. С помощью канбан-досок сотрудники сами могут фиксировать статус выполнения своих рабочих задач и отслеживать задачи своих коллег.

Доска задач обычно разделяется на три колонки: «Сделать», «В работе» и «Завершено». Иногда таких колонок бывает больше. Большинство канбан-досок используют в цифровом пространстве, где при работе на расстоянии любой сотрудник имел бы к ним доступ.

Рассмотрим реализацию доски задач сотрудников в 1С:Предприятие 8.3.

Канбан-доска реализуется в 1С с помощью объекта «Задачи» из дерева объектов. Объект «Задачи» предназначен для учета заданий сотрудников и описания способов их распределения по исполнителям. В качестве полей заполнения в задачу добавляются реквизиты «Описание» со строковым типом данных и длиной тысяча знаков, «Исполнитель» с типом данных ссылка на справочник «Сотрудники», «Срок выполнения» с типом

данных «Дата», «Статус» с типом данных «ПеречислениеСсылка.СтатусыЗадач». Для реквизита «Статус» создается объект конфигурации перечисление с названием «Статусы задач», где добавляются значения «Скоро к выполнению», «В работе» и «Выполнено».

Для представления канбан-доски сотруднику создаются формы создания задачи и списка задач. Форма списка будет представлять собой классическую канбан-доску из столбцов с наименованиями статусов задач. Для того чтобы созданные задачи отображались в соответствующих столбах, необходимо создать форму списка. На форме списка убирается автозаполнение командной строки. В списке, отобразившемся на форме по умолчанию, убираются все поля, кроме «Наименования», после чего список дублируется два раза. Созданные списки переименовываются в соответствии со значением каждого статуса.

Для каждого списка необходимо реализовать отбор задач в соответствии с их статусом. В свойствах каждого из списков выбирается настройка, в которой создается отбор задач по статусу. На данной стадии реализации канбан-доски статус задачи меняется с помощью тумблера на форме создания задачи. Каждый раз открывать форму задачи неудобно, поэтому реализуется перетаскивание задачи из одного списка в другой с изменением статуса. Для этого необходимо подключить в 1С такую функцию как перетаскивание. По умолчанию эта функция отключена, так как необходимость в ней есть не всегда.

\* работа выполнена под руководством Абдулвелеевой Раузы Рашитовны, канд. пед. наук, доцент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС»

Чтобы список, принимающий задачу, изменял ее статус, необходимо добавить событие перетаскивания, которое будет реализовываться на клиенте. После добавления события создается процедура на сервере, которая необходима для осуществления изменения статуса задачи, изменяющееся программно, и к которой клиентская часть не имеет доступа. В качестве параметров процедура «ОбновитьСтатусЗадач» принимает переменные «МассивЗадач» и «НовыйСтатус». Далее необходимо обойти все элементы массива с помощью цикла. В цикле создается переменная «ЗадачаОбъект», которая получает ссылку объекта, после чего создается условие отличия нового статуса полученного объекта от предыдущего статуса.

Запись задачи может вызвать различные ошибки в работе прикладного решения, и чтобы ее быстро и без серьезных последствий для конфигурации обработать, применяется оператор «Попытка–Исключение».

Далее на клиенте реализуется процедура «Обновить Статусы Задач » с параметрами «МассивЗадач» и «НовыйСтатус», в которой создается условие на проверку типа данных «Массив». Если условие выполняется, то выполняется процедура, представленная на сервере.

Для того чтобы списки обновлялись автоматически в момент изменения задачи, используется метод глобального контекста «ОповеститьОбИзменении», куда в качестве параметра можно передавать ссылку, список к которой она принадлежит, будет обновлен. Если изменяется несколько объектов, то вместо ссылки передается тип ссылки. Так для обновления списков при изменении статуса нескольких задач в методе используется в качестве параметра тип. Пример процедуры «Обновить Статус Задач» представлен на рисунке 1.

```

«НаКлиенте
□ Процедура ОбновитьСтатусыЗадачКлиент(МассивЗадач, НовыйСтатус)
    Если ТипЗнч(МассивЗадач) = Тип("Массив") Тогда
        ОбновитьСтатусЗадач(МассивЗадач, НовыйСтатус);
    КонецЕсли;
    ОповеститьОбИзменении(Тип("ЗадачаСсылка.ЗадачаПользователя"));
КонецПроцедуры

```

Рис. 1 – Процедура «Обновить Статус Задач»

### Сведения об авторах

**Ахмадулина Дарья Владимировна**, студентка, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: ahmadulinadasha125@gmail.com.

В процедурах перетаскивания используется процедура обновления статусов задач, в которую передаются параметры «Перетаскивания.Значение» и «ПредопределенноеЗначение». В методе предопределенное значение указывается значение статуса из перечисления. Этот алгоритм одинаков для всех процедур перетаскивания за исключением обращения к различным статусам предопределенного значения. Пример разработанной доски задач в 1С представлен на рисунке 2.

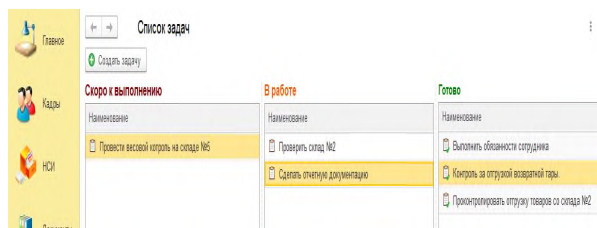


Рис. 2 – Доска задач в 1С

В результате проделанной работы была разработана доска задач для сотрудников организации, в которой была реализована возможность изменения статуса задачи переносом ее из одной колонки доски в другую.

### Литература

1. Радченко М.Г. 1С: Программирование для начинающих. Детям и родителям, менеджерам и руководителям. Разработка в системе 1С: Предприятие 8.3. – М.: ООО «1С-Паблишинг», 2017. – 582 с.
2. Радченко М.Г., Хрусталева Е.Ю. 1С: Предприятие 8.2. Практическое пособие разработчика. Примеры и типовые приемы. – М.: ООО «1С-Паблишинг», 2013. 963 с.
3. Архитектура платформы 1С:Предприятие. – URL: <https://v8.1c.ru/platforma/sreda-bystroy-razrabotki/> (дата обращения 02.06.2022)

УДК 004.42

## РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ДАННЫХ СОИСКАТЕЛЕЙ В РЕЗЮМЕ\*

Гаврилов А.А.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** Описан интерфейс приложения для распознавания данных из резюме соискателей. Приложение разработано в среде Visual Studio 2022 на языке программирования С# и языке запросов sql базы данных. При создании программы используется библиотека Tesseract для оcr распознавания текста с картинки. Реализовано распознавание и поиск данных соискателей из резюме, авторизация пользователя, администрирование доступа к программе, а также создание отчета в виде excel таблицы соискателей.

**Ключевые слова:** распознавание оcr, автоматизация документооборота, резюме, соискатель.

В настоящее время автоматизация является неотъемлемой частью повседневной деятельности любой организации. Одним из наиболее важных процессов, требующих автоматизации, является проверка документов, связанных с наймом новых сотрудников. Ручная обработка большого количества документов монотонный и трудозатратный процесс, сопровождается ростом ошибок и уменьшением скорости выполнения задания. Поэтому для выполнения подобных заданий используются программы автоматизированного процесса проверки документов. Результаты применения автоматизации указывают на эффективность этого подхода для оптимизации загрузки сотрудников.

Программа является системой с авторизованным доступом, поэтому при запуске работа с программой начинается с формы авторизации.

Для реализации была выбрана Среда программирования – Visual Studio 2022, язык программирования С#, sql базы данных, оcr движок Tesseract и библиотека Open XML для создания excel файлов.

Программа обладает набором взаимодействий пользователя с интерфейсом: авторизация пользователя в системе, обработка резюме в различных форматах, внесение изменений в базу данных и создание отчета в виде Excel таблицы.

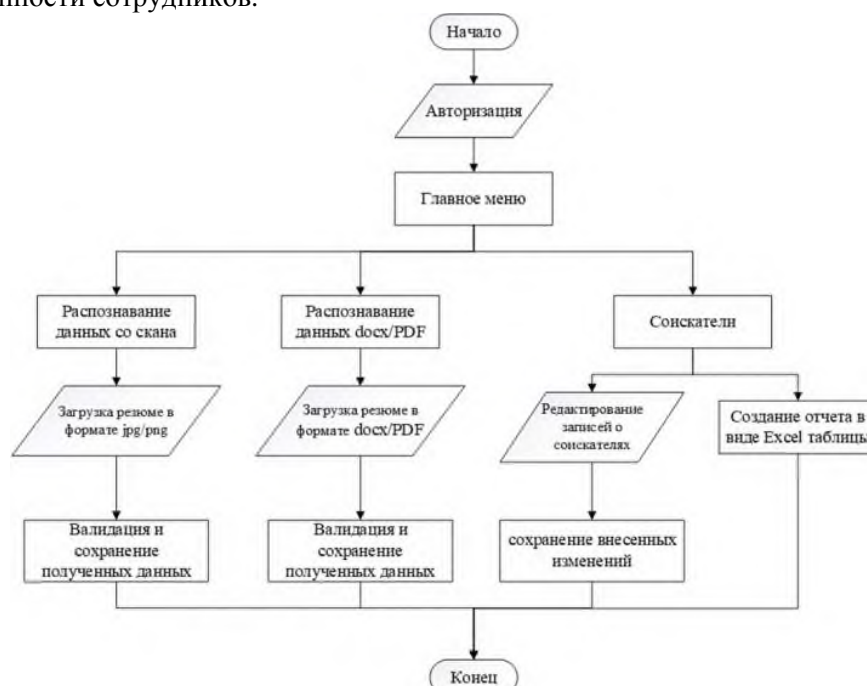


Рисунок 1 – Общая схема работы приложения

\* работа выполнена под руководством Абдулвелеевой Раузы Рашитовны, канд. пед. наук, доцент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС»

В программе пользователь может совершить 3 вида операций: добавить в базу данные соискателя путем загрузки его резюме в форму для распознавания данных со скана или pdf/docx файла, удаление, добавление и внесение изменений в базу данных и создание отчета в виде Excel таблицы.

После авторизации в программе открывается главное меню программы

На форме присутствуют 3 кнопки – «вывод таблицы в Excel», «считать данные из резюме» и «Считать данные со скана».

Главное меню программы предоставляет пользователю удобный способ взаимодействия с различными функциями программы, включая вывод отчетов, считывание дан-

ных из документов и сканов резюме, а также сохранение этих данных в базу данных. При нажатии на кнопку «считать данные со скана» откроется форма, в которой при нажатии кнопки «распознать текст» программа позволяет извлекать текст из выбранных на компьютере изображений в форматах PNG и JPG с помощью библиотеки Tesseract OCR. После извлечения текста программа анализирует его и извлекает информацию о соискателе используя заранее заданные ключевые слова (см. рис. 2).

Например, программа ищет ключевые слова "дата рождения" и затем извлекает дату рождения, месяц и год из текста, следующего за этим словом.

The screenshot shows a window titled "ScanText" with a light purple header. On the left, there is a scanned resume for "Егоров Артём Андреевич". The resume text includes: "Мужчина, 21 год, родился 10 августа 2001", phone "+7 (905) 8134515", email "aauouapt0000@атай.сот", address "Новотроицк (Оренбургская область)", citizenship "Россия", and profession "Программист". At the bottom of the resume are two buttons: "Распознать текст" and "Сохранить". On the right, the extracted data is displayed in a form with the following fields: "фамилия" (Егоров), "Имя" (Артём), "Отчество" (Андреевич), "Пол" (Мужчина), "Дата рождения" (10 августа 2001), "Номер телефона" (+7 905 8134515), "Город" (Новотроицк), "Регион" (Оренбургская область), "Должность" (Программист), "Зарплата" (40000), and "Образование" (Неоконченное высшее).

Рис. 2 – Окно распознавания данных со скана

Если в главном меню выбрать пункт «считать данные из резюме» откроется форма которая отвечает за распознавание данных из резюме. Форма содержит набор текстовых полей (TextBox) и заголовков (Label), которые соответствуют различным категориям информации, таким как имя, фамилия, адрес, телефон и т.д. Кроме того, форма содержит две кнопки (Button): "записать" и "считать".

При нажатии кнопки «считать» откроется меню выбора файла, в котором нужно выбрать файл с резюме в pdf или docx формате, что продемонстрировано на рисунке 4. После выбора файла программа использует библиотеку iTextSharp для чтения содержимого файла и поиска определенных строк. Если строки найдены, программа извлекает данные из них и записывает их в текстовые поля формы. Затем программа сохраняет

данные в базу данных MySQL при нажатии на кнопку «записать» на форме.

В частности, программа ищет фамилию, имя, отчество, пол, дату рождения, телефон, город, область, должность, зарплату и образование. При успешном извлечении этих данных программа записывает их в соответствующие текстовые поля на форме и сохраняет их в базу данных.

Выбрав в главном меню пункт «Вывод таблицы в Excel» открывается окно «соискатели». Данная форма является пользовательским интерфейсом приложения, предназначенного для работы с данными соискателей. На форме расположены элементы управления: кнопки "Создать Excel таблицу", "Обновить", "Сохранить изменения" и "Удалить строку", а также таблица DataGridView для отображения и редактирования данных соискателей. При нажатии на кнопку "Создать Excel таблицу" происходит создание новой Excel-таблицы с данными соискателей из DataGridView. Кнопка "Обновить" позволяет обновить данные в таблице из базы данных. При нажатии на кнопку "Сохранить изменения" все изменения, которые были сделаны в таблице, сохраняются в базе данных. Кнопка "Удалить строку" удаляет выбранную строку из таблицы. Над таблицей расположен заголовок "Данные соискателей", что продемонстрировано на рис 3.

При нажатии на кнопку "Создать Excel таблицу" создается диалоговое окно для выбора места сохранения файла. Затем происходит подключение к базе данных MySQL и выборка данных из таблицы "Соискатели". Создается новый файл Excel и добавляется в него рабочая книга. Заголовки и данные из таблицы "Соискатели" переносятся в новый лист Excel, который затем добавляется в рабочую книгу. Наконец, рабочая книга сохраняется в выбранном месте в формате XLSX.

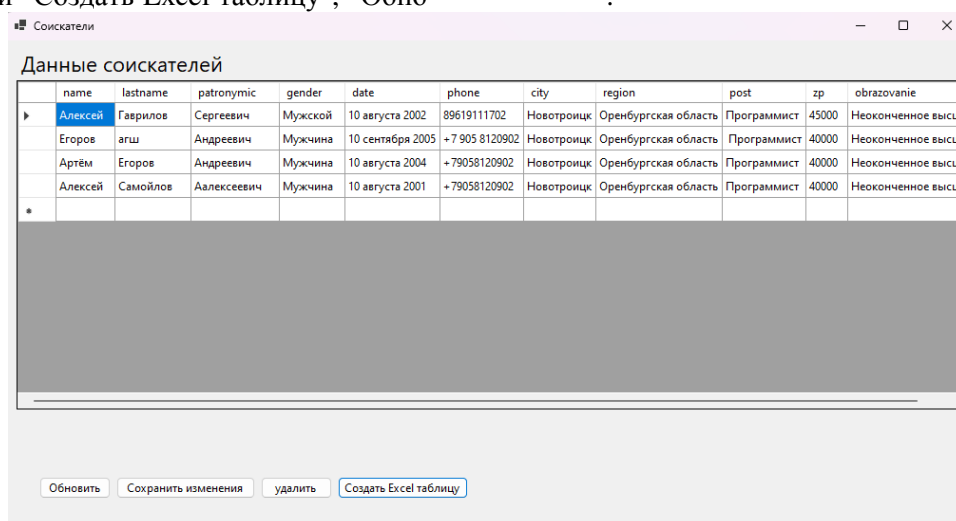


Рис. 3 – Окно соискатели

При нажатии на кнопку "Создать Excel таблицу", создается диалоговое окно для выбора места сохранения файла. Затем происходит подключение к базе данных MySQL и выборка данных из таблицы "Соискатели". Создается новый файл Excel и добавляется в него рабочая книга. Заголовки и данные из таблицы "Соискатели" переносятся в новый лист Excel, который затем добавляется в рабочую книгу. Наконец, рабочая книга сохраняется в выбранном месте в формате XLSX.

## Литература

1. Зиборов В.В. Visual C# 2012 на примерах. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 480 с.
2. Кудрина, Е. В. Основы алгоритмизации и программирования на языке C# : учеб. пособие для СПО. – М.: Изд. Юрайт, 2019. – 322 с.
3. Маркин А.В. Программирование на SQL в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. – М.: Изд. Юрайт, 2017. – 362 с.

## Сведения об авторах

**Гаврилов Андрей Алексеевич**, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: nf@misis.ru.



УДК 004.42

## РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРОВЕРКИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ\*

**Чебанюк Д.А.**

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** Описан интерфейс информационной системы автоматической проверки задач. Приложение разработано в среде PyCharm Community Edition 2022.2 на языке программирования Python. При создании программы используется фреймворк Django для создания логической части системы. Реализовано автоматическая проверка заданий, регистрация и авторизация пользователя, администрирование информационной системы, а также создание таблиц успеваемости участников.

**Ключевые слова:** проверка решения задач, тестирование, автоматизация.

В современном мире, где компьютерные технологии играют все большую роль, программирование является одним из популярных и востребованных направлений обучения. У студентов и школьников, увлекающихся программированием, есть возможность решать огромное количество задач, которые помогают в изучении языков программирования и понимании фундаментальных принципов, таких как алгоритмизация и логика программирования.

Однако традиционный метод ручной проверки решений задач отнимает много времени и зачастую неэффективен, особенно при работе с большим количеством учеников и задач. В эру технологий можно разработать информационную систему проверки решений задач, которая упрощает процесс проверки, экономит время учителя, позволяет проверять большее количество задач, устраняет ошибки благодаря автоматической проверке решений и повышает общую эффективность учебного процесса.

Для реализации была выбрана Среда программирования – PyCharm Community Edition 2022.2, языки программирования Python, JavaScript, язык разметки HTML, язык стилей CSS фреймворк Django, API Judge0.

Программа обладает набором взаимодействий пользователя с интерфейсом: регистрация пользователя в системе, авторизация пользователя в системе, просмотр заданий, размещенных в системе, отправка решений на различных языках программирования и просмотр успеваемости студентов для преподавателей.



Рисунок 1 – Общая схема работы приложения

В информационной системе пользователь после авторизации может выбрать любой доступный курс и начать выполнять предоставленные задания или посмотреть свой прогресс.

Для регистрации пользователя в системе необходимо ввести личные данные такие как: имя, фамилия, логин для входа в аккаунт, email и пароль. При этом пароль должен проходить под минимальные требования безопасности. Для авторизации пользователь должен ввести логин и пароль, которые были указаны при регистрации.

\* работа выполнена под руководством Абдулвелеевой Раузы Рашитовны, канд. пед. наук, доцент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС»

После авторизации в информационной системе пользователь попадает в главное меню, где формируются все доступные курсы. Пример показан на рисунке 2.

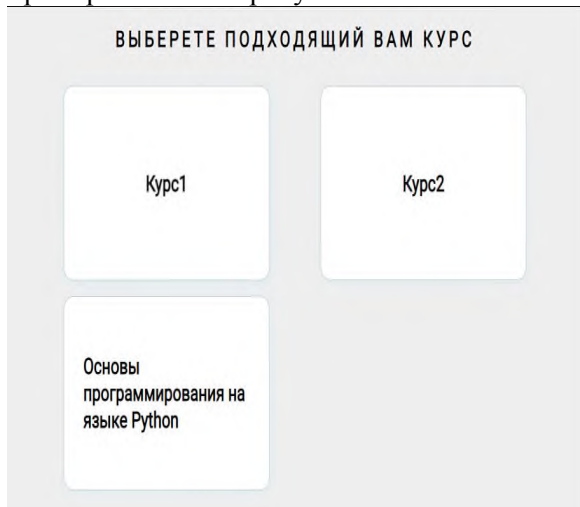


Рисунок 2 – Главное меню

После выбора курса пользователь может ознакомиться с его содержанием и подписаться на курс.

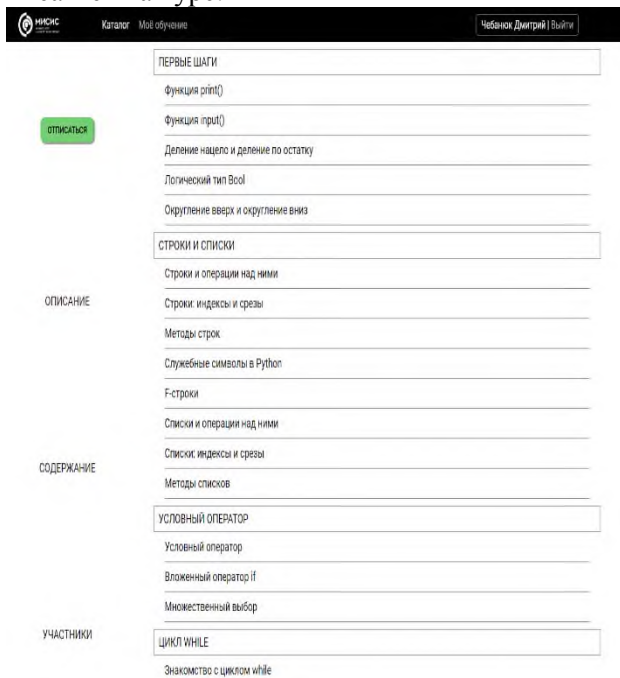


Рисунок 3 – Страница информации о курсе

После подписки на курс пользователю предоставляется возможность решать задачи и отправлять их на проверку. Для этого необходимо из предложенного списка выбрать тему и перейти к любой из задач, связанных с этой темой.

В информационной системе есть 3 типа задач: лекции, тесты и задачи. Примеры данных типов представлены на рисунках 4–6.

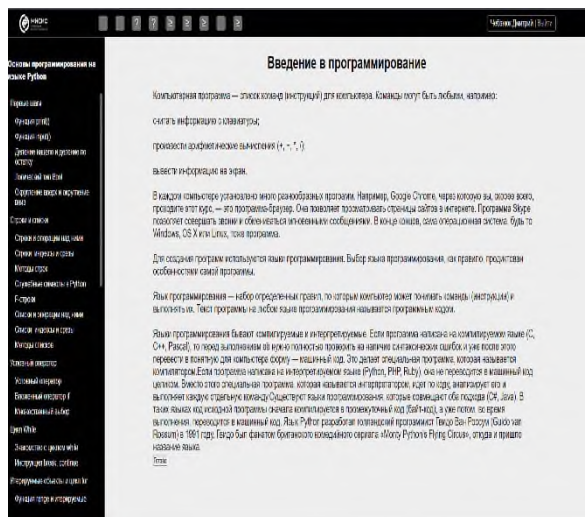


Рисунок 4 – Страница задания «Лекция»

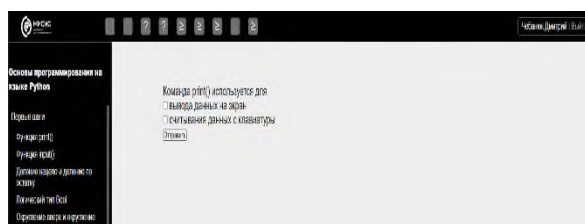


Рисунок 5 – Страница задания «Тест»

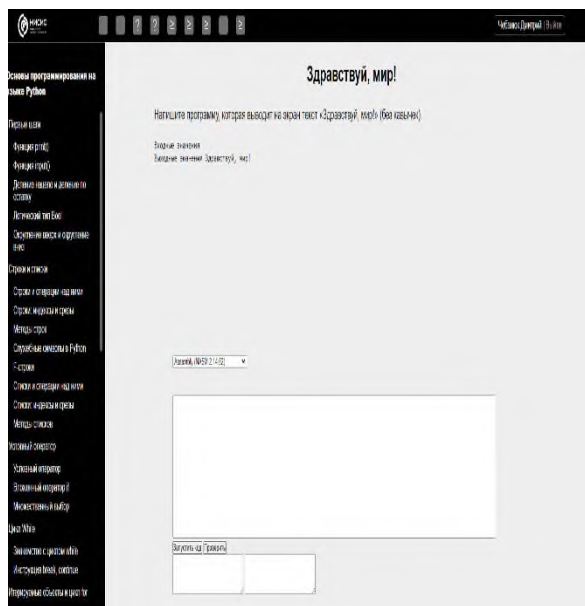


Рисунок 6 – Страница задания «Задача»

Данные страницы содержат необходимую информацию для решения. При отправке задания с типом задача пользователь может выбрать язык программирования, на котором будет отправлять решение. После успешного выполнения задания страница подсвечивается зеленым цветом и начисляются баллы. Также пользователи с ролью «Преподаватель» могут посмотреть участников курса и их баллы.

### **Литература**

1. Django документация на русском – URL:  
<https://django.fun/ru/docs/django/4.1/>
2. Лобзенко П.В., Щербань И.В. Проектирование клиент-серверных приложений: учебное пособие. – Ростов-на-Дону: Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2018. – 54 с.
3. Сидорова Н.П. Базы данных: практикум по проектированию реляционных баз данных: учебное пособие. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2020. – 92 с.

### **Сведения об авторах**

**Чебанюк Дмитрий Андреевич**, студентка, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: [nf@misis.ru](mailto:nf@misis.ru).

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ

УДК 930

### СТАНОВЛЕНИЕ СИСТЕМЫ РОССИЙСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ПЕРВОЙ ЧЕТВЕРТИ XVIII ВЕКА

**Коробецкий И.А.**

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** В работе автор обращается к историческому опыту российского государства по решению задач, связанных с необходимостью модернизации страны. Анализируются усилия власти по созданию отечественной многоуровневой системы образования и показана её роль в подготовке необходимых специалистов.

**Ключевые слова:** образование, модернизация, школа, академия.

Сегодня российскому государству в очередной раз брошен вызов со стороны «цивилизованных» стран Запада. И снова остро встает вопрос о модернизации страны: военной, производственной, технологической. Соответственно первоочередное значение приобретает проблема подготовки управленческих кадров и специалистов в различных областях, а также интеллектуальной профессиональной элиты. В связи с этим, большая роль в деле модернизации страны отводится созданию эффективной системы многоуровневого образования.

На наш взгляд, при решении сложных задач, стоящих перед страной необходимо опираться на имеющийся богатый многовековой отечественный опыт. Прежде всего, исторический опыт XVIII века, когда необходимость модернизации страны для её поступательного развития встала, как никогда, остро.

К концу XVII века России не было четкой системы образования. Обучение было не обязательным и носило домашний характер. Господствовавшая патриархальная аграрная экономика не нуждалась в квалифицированных специалистах, хотя первые Романовы (Алексей Михайлович, Федор Алексеевич) уже начинают отчетливо ощущать потребность в них. Благодаря их деятельности в конце XVII века право поступления в Славяно-греко-латинскую академию имели и выходцы из благородных сословий, и дети родителей духовного звания, и простой свободный люд. Однако наиболее остро необходимость дальнейших реформ была осознана Петром I.

Придя к власти, будущий император начинает вести активную внешнюю. При этом он понимает, что для успешных военных и дипломатических действий нужно преобразовывать не только армию и флот, но и проводить реформы по подготовке соответствующих кадров.

Петр I приложил все силы к тому, чтобы превратить Россию в сильное и могущественное государство, которое не уступало ведущим европейским державам того времени. Стремясь приблизить ее к странам Западной Европы, он провел реформы: государственного управления, изменил налоговую систему, способствовал строительству мануфактур, заводов и верфей, старые административные учреждения заменились новыми, появились различные учебные заведения, отвечающие потребностям страны.

В правление Петра I создается светская государственная школа. Её цель заключалась в подготовке специалистов, в основном, для военной и связанных с ней отраслей. Содержанием образования стало преимущественно математические и технические знания.

По указам 20 января и 28 февраля 1714 года дети дворян и приказного чина, дьяков и подьячих, должны обучаться цифири, т.е. арифметике и некоторой части геометрии. Так открылись цифирные школы. Тем, кто в них не хотел учиться, грозила военная служба, кроме того, даже не выдавалось разрешение на заключение брака. Обучение в цифирной школе Петр I поставил непременным условием продвижения по службе. В школы, по указу Петра, принимались также дети неподатных сословий, то есть мастеровых, ремесленников и солдат.

Была учреждена Школа математических и навигацких наук, которая готовила инженеров для флота, государственных служащих, учителей и строителей. Для постановки учебного процесса из-за границы был приглашен профессор Генри Фарварсон, а так же учителя Р. Грейс и Ст. Грин. Среди первых учителей был русский математик Л.Ф. Магницкий, который написал учебник «Арифметика».

На этой базе была организована Морская академия – военно-учебное заведение, где готовили к морской службе. Руководство академией в период ее становления осуществлял граф. Учащиеся числились на военной службе и находились на полном государственном обеспечении. Жизнь, учеба и служба в Морской академии регламентировалась специальной инструкцией, которую утвердил Петр I. Наибольший вклад в развитие академии внесли граф А.А. Матвеев, полковник Г.Г. Скорняков-Писарев, капитан 3-ранга А.А. Нарышкин, контр-адмирал В.А. Урусов.

С 1721 года начали открываться епархиальные школы, и к концу правления Петра I почти в каждом губернском городе было по две школы: одна светская и одна духовная. В первой четверти VIII века появляются Артиллерийская инженерная школа Якова Брюса в Москве, Химическая школа, горная школа при Олонецких заводах в Карелии, школы мастеровых при Уральских заводах и т.д.

Для специальной подготовки специалистов по иностранным языкам в Москве было учреждено особое учебное заведение, которым руководил Эрнст Глюк. Поступающий должен был сам избрать для изучения язык. Обучение было бесплатным, а на содержание школы предписывалось выдавать ежегодно 3 тысячи рублей. К этому времени в школе было 8 учителей-иностранцев и 30 учеников. Отличительными чертами петровских школ можно назвать: ее государственный характер, узкопрактическое направление, разделение духовного и светского образования. Впервые в России появилась возможность низшим слоям «выбраться в люди».

Вершиной образовательных преобразований по задумке Петра I должно было

стать открытие Академии наук. Петр понимал значение научной мысли, образования и культуры народа для процветания страны. По его проекту Академия существенно отличалась от всех родственных ей зарубежных организаций. Академия соединила функции научного исследования и обучения, имея в своем составе университет и гимназию.

Разрабатывая проект создания Академии наук, Петр I заботился о том, чтобы ее деятельность была на уровне науки своего времени. С этой целью для работы в Академию были приглашены крупные иностранные ученые: математики Леонард Эйлер, Николай и Даниил Бернулли, Христиан Гольдбах, астроном и географ Жан Делиль, физик Георг Крафт и др. Многие из них, в том числе Л.Эйлер и Д.Бернулли, как ученые сформировались именно в России.

Академия создавалась не только как Академия наук, но и как Академия художеств. В ней должны были обучаться представители творческих профессий. Составленный самим Петром I список включал в себя такие профессии, как живописцы, скульпторы, тушевальщики, граверы, столяры, токари, плотники, гражданские архитекторы, строители мельниц, шлюзов, фонтанов, специалисты по гидравлике, оптике, мастера по математическим инструментам, слесари, медники, часовщики. Датой основания Российской Академии наук принято считать 28 января 1724 г., но само открытие произошло уже после смерти императора.

Таким образом, в эпоху Петра I произошла коренная реорганизация и расширение системы образования: появились массовые и специальные начальные школы, высшие учебные заведения, практиковалась в широких масштабах отправка молодежи для учебы за границу, приглашались зарубежные специалисты, бравшие себе русских учеников. В петровское время возникли предпосылки для развития науки: создавалась Академия наук, появлялись первые библиотеки и музеи, произошло расширение информационных каналов. Всё это внесло свою лепту в дело модернизации страны и успешном решении, стоящих перед ней задач. Россия стала империей.

### Сведения об авторах

**Коробецкий Игорь Анатольевич**, кандидат исторических наук, доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических наук Новотроицкого филиала НИТУ «МИСИС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: kia195@mail.ru.



УДК 811.111.26

## МОТИВАЦИЯ СТУДЕНТОВ К ПОЛУЧЕНИЮ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Петренко С.С., Гричишкин А.С.**

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** В данной статье затронута тема мотивации студентов на получение высшего образования, представлено пилотное исследование, связанное с выявлением преобладающих мотивов у студентов в данной области.

**Ключевые слова:** студент, мотивация, мотив, юношеский возраст, ценностные ориентации.

Процесс формирования готовности студента к будущей профессиональной деятельности требует развитой мотивационной сферы. Профессиональная мотивация – основной движущий фактор успешного обучения, когда потребности личности тесно связаны с решением учебных задач в области выбранной сферы деятельности.

Многие авторы замечают, что мотивы поступления в вуз у первокурсников не совпадают с мотивами обучения конкретной профессии (О.И. Крушельницкая, А.Н. Третьякова, О.С. Беляева и др.). Причем студенты считают свой выбор в основном самостоятельным, положительно влияющим на личностный рост человека. Хотя впоследствии многие из них не задумываются о том, что нужно будет работать по выбранному профилю. Следовательно, этот выбор нельзя назвать осознанным. В результате отмечается снижение мотивации обучения и качества образовательного результата (исследования Л.Н. Курбатовой, Т.В. Нестеренко и др.).

Изучение мотивации с точки зрения аксиологического подхода позволяет направлять ценностные ориентации студентов в сторону проявления большего интереса к выбранной профессии.

Мотивация является главным управляющим фактором поведения человека, она предполагает его направленность, организованность, активность и устойчивость, способность продуктивно удовлетворять свои потребности. Именно мотивация является важным условием формирования любой деятельности.

В юношеском возрасте молодые люди нацелены на процесс познания и развитие собственных интеллектуальных и культурных характеристик. Стремясь завершить обучение в вузе и реализовать свою мечту о получении высшего образования, большинство из них понимают, что вуз является од-

ним из средств социального продвижения молодежи, что сказывается на формировании соответствующего поведения.

Рассматривая личность студента, следует остановиться на следующих характеристиках (И.Ю. Кулагина, В.Н. Колюцкий, А.Н. Леонтьев, И.С. Кон и др.):

Психологическая сторона личности студента представляется в качестве единства психологических процессов, состояний и свойств. Последние являются основными, так как от них зависит скорость протекания психических процессов и функционирование различных сфер.

Социальная сторона личности студента просматривается в общественных отношениях, выработке определенных качеств, которые относятся студента к определенной социальной группе.

Биологическая сторона личности студента проявляется в типе высшей нервной деятельности, особенностях протекания рефлексов, физической силе, телосложении и др. Она связана с врожденными задатками и наследственностью, однако при определенных условиях может измениться.

По утверждению Б.Г. Ананьева, студенческий возраст является сензитивным периодом для развития основных социогенных возможностей человека. Получаемое юношами высшее образование оказывает огромное влияние на их личностные особенности. При этом часто оказывается, что для успешного обучения в вузе необходим довольно высокий уровень общего интеллектуального развития и развитая мотивационная сфера.

Для выявления мотивов получения высшего образования у студентов первого курса, нами была разработана анкета, содержащая в себе такие вопросы, как:

- Почему вы решили получить высшее образование?
- Почему вы выбрали именно эту

специальность? Этот вуз?

– Нравится ли вам учиться в выбранном вузе?

– Собираетесь ли вы работать по выбранной специальности?

– Влиял ли кто-то на ваш выбор учебного заведения? и др.

По результатам данной анкеты были получены следующие данные: самым ярко проявленными мотивами можно считать «мотив получения диплома» и «престижная работа в будущем». Наименее представленными оказались «мотив развития собственных возможностей» и «мотив овладения профессией».

Также были проведены методики, позволяющие увидеть особенности мотивационной сферы студентов первого курса:

1. Опросник «Оценка уровня притязаний» (автор В.К. Гербачевский), предназначенный для выявления уровня притязаний посредством диагностики компонентов мотивационной структуры личности. Под уровнем притязаний личности понимается стремление к достижению цели той степени сложности, на которую человек считает себя способным.

2. Опросник терминальных ценностей (ОТеЦ) (автор И.Г. Сенин), предназначенный для диагностики жизненных целей (терминальных ценностей) человека. Методика основана на теоретических положениях М. Роккича о структуре человеческих ценностей и позволяет оценить общую выраженность каждой из восьми терминальных ценностей (престиж, материальное положение, креативность, социальные контакты, развитие себя, достижения, духовное удовлетворение, сохранение индивидуальности), а также и их представленность в различных сферах жизни (профессиональной, образования, семейной, общественной, увлечений).

В результате было выявлено следующее: наиболее выраженным мотивом оказались мотивы понимания собственных воз-

можностей для достижения целей, ожидаемый уровень результатов деятельности и высокое материальное положение. Это указывает на то, что большинство студентов исследуемой группы получают высшее образование преимущественно для того, чтобы обеспечить себе материальное благополучие в будущем и стать профессионалами в выбранной профессии. При этом многие ребята обращают особое внимание на возможность реализовать себя.

Следовательно, при организации учебного процесса необходимо учитывать запрос студентов на получение профессионального образования, повышение общекультурного уровня и возможностей для самореализации. При этом многие из них понимают, что на современном этапе развития общества наличие высшего образования не является гарантией востребованности на рынке труда.

Наше исследование носило пилотный характер, а выбранное направление требует более детального рассмотрения и анализа мотивов получения высшего образования студентами всех курсов и групп.

### Литература

1. Вахитов А.Н. Психологические особенности мотивационной сферы в юношеском возрасте // NovaInfo, 2016. № 48. С. 320-323.
2. Крушельницкая О.И., Третьякова А.Н. Мотивация получения высшего образования у студентов первого и выпускного курсов (сравнительный анализ) // Высшее образование в России, 2017 №2 (209) С. 70-77.
3. Куканова Е.В. Социально-психологическая характеристика современного студента // Образование и наука, 2013 №8 (107) С. 88-102.
4. Ядов В.А. Стратегия социологического исследования. – М.: Омега-Л, 2012.

### Сведения об авторах

**Петренко Светлана Сергеевна**, кандидат психологических наук, доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических наук кандидат экономических наук, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: sp8345545@gmail.com.

**Гричишкин Андрей Сергеевич**, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: andrejgricishkin067@gmail.com.

УДК 811.111.26

## ПРОБЛЕМА «ЛОЖНЫХ ДРУЗЕЙ ПЕРЕВОДЧИКА»

Елисеева И.А., Деулина А.Д.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** В статье рассматривается проблема ложных друзей переводчика, с которой часто сталкиваются студенты при переводе иноязычной литературы. Дается определение термина, изучаются пути возникновения ложных друзей переводчика.

**Ключевые слова:** перевод, лингвистика, слово, ложные друзья переводчика, смысл.

Развитие, постоянное изменение языка не вызывает сомнений, ибо он впитывает в себя что-то новое и отражает быстро меняющуюся действительность. В процессе этих изменений происходит заимствование слов из других языков. В процессе изучения английского языка студенты часто сталкиваются с тем фактом, что некоторые слова звучат знакомо, ибо употребляются не только в английском языке, но и во многих других языках. Это так называемые интернациональные слова — information, period, secret, text.

Данные лексические единицы часто выручают в понимании даже самого сложного английского текста. Вместе с тем, в английском языке обнаруживаются слова с абсолютно иным значением, чем у похожих слов в родном языке. Неслучайно французские лингвисты М. Кёсслер и Ж. Дерокин еще в 1928 году назвали их «ложными друзьями переводчика», ибо они могут ввести в заблуждение.

Это слова схожие в написании, в произношении, но полностью отличающиеся по своему значению. Они могут приводить к неправильному пониманию и переводу текста. Часть из них образовалась из-за того, что после заимствования значение слова в одном из языков изменилось, в других случаях заимствования вообще не было, а слова происходят из общего корня в каком-то древнем языке, но имеют разные значения.

Иногда же созвучие совпадает чисто случайно. При этом многие корни слов оставались неизменными. Но их значения со временем трансформировались.

Ученые выделяют четыре возможных пути появления в том или ином языке ложных друзей переводчика. Так, они могут образоваться:

1. Как случайное совпадение. Два языка могут развиваться достаточно независимо друг от друга, а в результате, в них появля-

ются слова идентичные друг другу по написанию и произношению, но с совершенно разными смыслами.

Например, artist – художник, а не артист, magazine – журнал, а не магазин, list – список, перечень, а не лист, director – режиссёр, а не директор.

2. При заимствовании слов, когда они теряют собственное значение и приобретают в новом языке другой смысл. Часто слова используют не в прямом значении, а придумывают новый, иногда иносказательный, смысл.

Примером может служить такое словосочетание как «old-timer» изначально было определением для пожилых людей.

Также можно назвать dock – не только док, пристань, но и скамья подсудимых, record – не только рекорд, но и личное дело, запись.

3. При параллельном заимствовании. Когда разные языки заимствуют одно и то же слово, но в разном контексте. В этом случае слова изначально имеют разный смысл, хотя звучание и написание могут полностью совпадать.

Примерами могут стать bucket – ведро, а не букет, а букет – bouquet; data – данные, а не дата, дата – date; silicon – кремний, а не силикон, силикон – silicone.

4. В процессе самостоятельного развития языков. Если языки принадлежат к одной группе, то изначально слова в них имеют одинаковый смысл, но потом в результате расселения, отделения и других исторических процессов происходит смещение и подмена понятий.

Academic – преподаватель или научный сотрудник вуза, а академик – academician; velvet – бархат, а не вельвет, вельвет – corduroy; stool – табуретка, а стул – chair.

Согласно современной теоретической лингвистике, в большинстве случаев владение вторым языком не бывает безукоризнен-

ным, а абсолютно правильное параллельное использование двух языков представляется лишь абстракцией. Следовательно, большинство людей, владеющих языками, может в той или иной степени допускать ошибки при переводе.

## Литература

1. Бадудин Д.Е. Трудности при переводе безэквивалентной лексики, или «ложных друзей переводчика» // Молодой ученый, 2020. № 49 (339). С. 570-573.
2. Краснов К.В. Англо-русский словарь «ложных друзей переводчика». – М.: Издательское содружество А. Богатых и Э. Ракитской, 2004. – 80 с.

## Сведения об авторах

**Елисеева Ирина Александровна**, кандидат филологических наук, доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических наук Новотроицкого филиала НИТУ «МИСИС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: elis-1000@mail.ru

**Деулина Анастасия Дмитриевна**, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: mars211013@mail.ru.

УДК 364.2

## ОДИНОЧЕСТВО В СОЦИУМЕ

**Уразалинов М.Б., Торшина А.В.**

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** В статье охарактеризована проблемная область одиночества в современном обществе: философское, социальное, литературное осмысление проблемы одиночества; представлены виды и факторы одиночества; приведены результаты эмпирического исследования «Преобладающий вид одиночества в социуме», даны методические указания «Пути преодоления одиночества в социуме».

**Ключевые слова:** одиночество, философия, социология, литература, виды, факторы, преобладающий вид, пути преодоления.

Проблема одиночества в современном обществе является актуальной многогранной проблемой, требующей тщательного изучения с социально-философской точки зрения. Это не только сложный личный опыт, но и значительное социальное явление, которое требует междисциплинарного подхода для понимания его эволюции в современной эпохе и прогнозирования его последствий для будущего мира.

Цель исследования: провести социально-философский и литературный анализ проблемы одиночества в условиях современного общества.

Задачи:

1. Рассмотреть социально-философское осмысление проблемы одиночества
2. Описать литературные примеры проявления одиночества
3. Определить виды и факторы одиночества в современном мире
4. Провести эмпирическое исследование «Преобладающий вид одиночества в социуме»
5. На основе полученной информации разработать рекомендации «Пути преодоления одиночества в социуме»

Одиночество и изоляция являются разными понятиями. Изоляция – это объектив-

ное состояние, которое зависит от внешних факторов. Одиночество же – это субъективное переживание внутреннего состояния.

Еще одна ошибка заключается в тенденции превращать одиночество в громадное понятие, охватывающее больше факторов, чем следует из его определения. В работах Мустакаса и других ученых включены различные элементы, такие как страх, депрессия, раздражение, отчуждение и комплекс вины, которые могут быть связаны с одиночеством, но не являются его основными составляющими. При определении понятий необходимо абстрагироваться от этих второстепенных элементов [1].

Главной причиной одиночества в современном мире является социальное отвержение. Внутренний взгляд на одиночество человека имеет такую же полярность, как и в философских и психологических исследованиях. Если выбор одиночества был сделан не под влиянием окружающих, а по внутренним причинам, то это нормально и естественно. Однако причины одиночества могут быть связаны как с близким окружением, так и с характером, поведением и неумением общаться.

#### *Философское осмысление проблемы одиночества*

Исследователи выделяют два основных подхода в современной философии. Первая позиция связывает одиночество, прежде всего, с возникновением индустриального общества и процессом урбанизации.

Согласно точке зрения И.С. Кона, одиночество стало понятием более явно в XVII-XVIII веках из-за усложнения жизненного мира личности, которое создало эмоциональные состояния и проблемы, не допускающие однозначного толкования. В средние века люди жили более скученно и редко изолировались друг от друга. В то время одиночество в основном понималось как физическая изоляция. В XVIII веке культура людей высшего сословия неразрывно связывала эстетические переживания уединения с созданием положительного образа одинокого мыслителя. Стоит отметить, что И.С. Кон не проводил различия между уединением и одиночеством, что подчеркивает их тесную связь в культуре того времени [2].

Вторая позиция рассматривает одиночество как вневременный и универсальный феномен общественного бытия.

Если предположить, что возникновение социальной общности людей и формирование социума предполагали не только осозна-

ние наличия этой общности, но и ее отсутствия, то одиночество становится универсальным базовым феноменом, изменяющимся в историческом процессе, но не исчезающим из жизни человечества. Как здоровье организма подразумевает возможность болезни, так и полнота социального общения связана с невозможностью установления общения или его утратой, которые и составляют содержание одиночества. Такое понимание одиночества делает его экзистенциальным явлением, которое проистекает из глубин человеческого сознания и проявляется в различных формах на поверхности социального бытия.

В результате анализа двух позиций в отношении трактовки генезиса одиночества следует, что ни одна из них полностью не исчерпывает проблему и что истина заключается в их синтезе.

#### *Социологическое осмысление проблемы одиночества*

Современный мир характеризуется ростом количества одиноких людей. Исследования НИУ ВШЭ показали, что в России 43% граждан испытывают чувство одиночества, в то время как в Европе этот процент составляет 25%. Среди молодежи в возрасте от 14 до 29, которая активно использует социальные сети и мессенджеры, 30% испытывают одиночество. Большинство людей старше 85 лет, а именно 70%, также страдают от одиночества [3].

Г.Р. Шагивалеева выделяет два аспекта понятия «одиночество»: во-первых, это субъективное состояние, которое связано с чувством тоски, неполноценности, покинутости и непонятности. Эти чувства основаны на депривации - недостатке понимания и доверия. Во-вторых, это объективное состояние физической или социальной изоляции, т.е. быть исключенным из общения с людьми или какими-то социально значимыми группами [4].

Н.Л. Смакотина отмечает, что чувство одиночества может быть индикатором неадаптивности и неприспособленности человека к социальному миру [5].

Ж.В. Пузанова в своем исследовании подчеркивает, что одиночество представляет собой серьезную социальную проблему [6]. Возникновение этой социальной проблемы обусловлено быстрым усилением индивидуализма как альтернативы коллективизму, формировавшемуся десятилетиями в прошлом. Это также объясняется ослаблением межличностного взаимодействия внутри первичных социальных групп и в обществе в целом.



В настоящее время появляется новая социальная модель, которая характеризуется подготовкой к индивидуальному выживанию в обществе риска. Жизнь воспринимается как компьютерная игра, а команда - как временное объединение для индивидуального продвижения, что приводит к усилению социально обусловленного одиночества в обществе.

Теория Е. Ноэль-Нейман о спирали молчания указывает на то, что человек, будучи социальным существом, боится изоляции и желает интеграции в общество.

Теория спирали молчания может помочь предотвратить изоляцию, но она немного неточна в использовании некоторых понятий. Автор, поддерживая власть общественного мнения, уделяет большее внимание макросоциологической плоскости, игнорируя микросоциологическую плоскость и отдельные личностные черты индивидов, которые важны для социального процесса. Такие факторы, как возраст, статус и пол, могут влиять на способность индивида высказывать свое мнение, а также наличие политической культуры в его стране проживания. В целом, люди стараются избегать одиночества и готовы платить цену за социальную интеграцию.

Теория Е. Ноэль-Нейман и теория Д. Рисмена сходятся в идее о растущем влиянии СМИ на индивида. Однако теория Е. Ноэль-Нейман более рациональна, так как утверждает, что общество напрямую угрожает членам, используя молчание в качестве оружия контроля. Общественное мнение становится средством социальной интеграции, способствующим стабильности общества.

Важно понимать положительные стороны одиночества и экзистенциальный характер этого состояния. Страх одиночества и изоляции являются ключевыми аспектами в теории спирали молчания, разработанной автором [7].

Согласно социологии, одиночество- это процесс, когда человек изолируется от своей социальной группы или социальных институтов. Это может быть результатом осознанного и добровольного выбора. Важно отметить, что такой подход обычно рассматривает только ситуации, когда изоляция осознанная и добровольная.

*Тема одиночества в русской литературе*

Тема одиночества в литературе XIX века тесно связана с романтизмом. В первой половине XIX века одиночество в литературе было представлено двумя образами: бунта-

рем и отшельником. Лирические герои, не находившие покоя, боролись за изменение общественных взглядов на жизнь, осуждали консерватизм и рабство. Однако после этого демон одиночества начинал преследовать героев, и они превращались в отшельников, не находивших понимания в обществе и совершающих опрометчивые поступки.

Герои должны были выбирать между смирением с низменными общественными принципами своих идеалистических убеждений. Отказ от подчинения государственной системе вынуждал их отречься от мира и общения с людьми, и они оставались одинокими до конца жизни.

С течением времени одиночество приобрело философское значение в литературе, и появилась тенденция к реализму. Некоторые герои не понимали свою отрешенность и совершали фатальные ошибки, нарушая правила и теряя моральный облик. Они считали, что буква закона и принятые нормы не имеют значения, и обвиняли окружающих в своем одиночестве на уровне подсознания, что порождало ненависть, злость и презрение [8].

*Литературные примеры проявления одиночества*

В романе М. Ю. Лермонтова «Герой нашего времени» показано, что человек может чувствовать себя одиноким в обществе, если не желает идти на компромиссы с окружающими. Таким был главный герой – Григорий Печорин, который благодаря богатой семье, красоте и уму пользовался популярностью у женщин и друзей, но при этом никогда не пытался сблизиться с этим окружением. Печорин испытывал душевную боль, часто причиняя ее другим, и всегда оставался одиноким из-за своего отчужденного от общества поведения.

Роман А. С. Грибоедова «Горе от ума» показывает пример человека, который был отвергнут обществом. Александр Чацкий является честным и независимым мыслителем, который не скрывает своих мыслей о том, что московское дворянство находится на грани краха из-за фальши и лжи. Однако «фамусовское» общество, в первую очередь уважающее социальный статус и деньги, не разделяет мнения Чацкого. Его не понимают и считают почти сумасшедшим.

Роман И. А. Гончарова «Обломов» демонстрирует, что порой человек сам выбирает одиночество в толпе и осознанно отгораживается от всех остальных в своей зоне комфорта. Обломов давно решил, что одиночество - это комфортно и спокойно [9].

Большинство русских литературных произведений подчеркивают, что недостаток осознания личных проблем может привести к гибели жизни человека.

*Виды одиночества*

Первое деление видов одиночества, а именно по механизму восприятия основано на психологических типах восприятия собственного состояния.

– Отчуждающее одиночество - это механизм отделения от общества, где крайняя форма - тотальная изоляция.

– Диффузное одиночество связано с потерей личности и слиянием с обществом. Человек, находящийся в этом состоянии, может не осознавать его.

– Диссоциированное одиночество объединяет процессы отчуждения и идентификации и часто принимает патологическую форму.

– Управляемое одиночество является нормальным состоянием, где человек находит баланс между своей индивидуальностью и общением с другими людьми.

Второй вариант деления видов одиночества, а именно по типу личности основан на субъективных ощущениях личности.

– Безнадёжно одинокие переживают полное отсутствие близких контактов и часто чувствуют себя никому не нужными и ничемными. Они могут обвинять других в своем состоянии.

– Периодически одинокие - это люди, у которых много знакомств и контактов, но им не хватает близких и интимных отношений. Когда они чувствуют себя нужными и любимыми, чувство одиночества не беспокоит их.

– Пассивно и устойчиво одинокие тоскуют и чувствуют себя одинокими постоянно, но не предпринимают действий, чтобы изменить свое положение. Они часто скрывают свое одиночество и выглядят так, будто все в порядке [10].

*Факторы одиночества*

П.С. Бармина и Н.В. Нозикова в своих исследованиях о причинах социального одиночества ссылаются на теорию социальных причин одиночества А.О. Смирновой, которая связывает этот феномен с:

– изменением ролей семьи и трансформацией отношения к семье в обществе, а также явлениями нуклеаризации семьи;

– заменой традиционной морали на компромиссную практическую, или потребительскую мораль, и индивидуализацией общества;

– общим недостатком личностных отношений в городской среде, где люди стараются быть "как все";

– дефицитом личного пространства, который иногда приводит к желанию уединения, и в некоторых случаях - к одиночеству;

– заменой личных форм общения на суррогаты и виртуальные аналоги;

– быстротой темпа жизни в мегаполисах, которая сокращает время на общение и знакомства;

– гонкой за успехом и карьеризмом, которые не оставляют времени на создание социальных контактов [11, 12].

В отдельных странах слишком продолжительный рабочий день и слишком большая нагрузка на работе могут приводить к добровольной изоляции, так как после длительной работы человек не имеет желания заводить знакомства.

Таким образом, социологи связывают появление чувства одиночества с недостатком адаптации, нарушением социальных связей и изоляцией.

*Эмпирическое исследование «Преобладающий вид одиночества в социуме»*

Для выявления преобладающего вида одиночества в социуме были разработаны вопросы для проведения социологического опроса. В нем приняло участие 40 человек различных возрастных категорий, используя Интернет-ресурс «Анкетолог».

Одна часть вопросов была направлена на выявление возраста и пола, результаты которых представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Выявления возраста анкетированных

№	Вопросы	% опрошенных			
		до 20 лет	20-40 лет	40-60 лет	60 и старше
1	Сколько вам лет?	20	40	30	10

Таблица 2 – Выявления пола анкетированных

№	Вопросы	% опрошенных	
		М	Ж
1	Укажите свой пол	40	60

Часть вопросов была направлена на выявление меры и видов одиночества, результаты которых представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Выявления меры и видов одиночества

№	Вопросы	% опрошенных	
		Да	Нет
1	Много ли времени Вы проводите среди людей?	60	40
2	Вам проще работать в коллективе или самостоятельно?	70	30
3	Легко ли Вам находить общий язык с незнакомыми людьми?	55	45
4	Есть ли в Вашей жизни люди, с которыми Вам приятно общаться?	55	45

Далее было выявлено состояние понимания и осознания одиночества, свидетельствующее о формируемости процесса самонаблюдения, самооценки и в целом саморазвития, результаты которых представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Выявления меры одиночества

№	Вопросы	% опрошенных		
		Да	Нет	Иногда
1	Посещает ли Вас мысль, что Вы одиноки?	10	55	35
2	Возникает ли ощущение, что Вас не понимают близкие (друзья)?	15	45	40
3	Замечаете ли Вы, что Вас сторонятся другие люди?	10	65	25
4	Вам нравится быть наедине с собой?	20	25	55

В ходе проведенного исследования были получены результаты, которые показывают, что одиночество в современном мире часто связано с социальным отвержением. Однако, если человек выбрал одиночество по своей воле, то это может быть нормальным и естественным явлением. Одним из наиболее распространенных видов одиночества является управляемое одиночество, которое характеризуется психологической устойчивостью личности и осознанным выбором уединения для личностного роста.

*Рекомендации «Пути преодоления одиночества в социуме»*

Ниже приведены рекомендации по преодолению одиночества в социуме.

– Не критикуйте себя за чувство одиночества, так как это нормально для большинства людей. Вместо этого, практикуйте самосострадание и напоминайте себе, что это состояние временное.

– Не стоит беспокоиться о том, что одиночество будет длиться вечно, так как это пройдет. Множество людей в мире испытывают подобные чувства.

– Сделайте шаг в направлении общения с людьми, будь то звонок родственнику, встреча с другом или пост в социальных сетях. Не слушайте голос стыда и помните, что вы не одни.

– Проведите время на природе, даже если это будет простая прогулка в парке.

– Сократите время, проводимое на социальных сетях, и замените его реальным общением с людьми.

– Заняться творчеством может помочь превратить боль во что-то прекрасное, будь то чтение стихов или рисование на холсте.

– Ищите возможности для небольшого общения с незнакомцами, будь то улыбка или открытие двери в магазине. Маленькие проявления доброты могут помочь сблизиться с окружающими людьми.

– Присоединитесь к группе, встречи которой проходят на регулярной основе, будь то волонтерская организация или книжный клуб.

– Разберитесь в том, что передает вам чувство одиночества, и попробуйте встретиться с ним лицом к лицу, чтобы определить конкретные шаги для преодоления этого состояния. Сформулируйте план действий в спокойном состоянии, чтобы он был более эффективным [13].

Данные рекомендации позволят сделать первый шаг по преодолению распространенного явления в обществе, а именно одиночества.

По результатам анализа степени освещенности темы исследования следует, что одиночество в настоящее время часто связано с социальным отвержением, но если человек выбрал одиночество по своей воле, то это может быть естественным. Одиночество может быть вызвано характером и поведением человека, а также отношениями с окружающими. Одним из распространенных видов одиночества является управляемое одиночество, которое характеризуется психологиче-

ской устойчивостью личности и осознанным выбором уединения для личностного роста.

Существует обширная литература на тему трансформаций современного общества и феномена одиночества, которая дает теоретические представления и фактологическую базу. Однако информация фрагментарна и несоизмерима по целому ряду параметров. Это указывает на наличие исследовательской лакуны в социально-философском анализе одиночества в условиях социальной трансформации современного общества. Поэтому данная тематика требует дальнейшего изучения.

### Литература

1. Рогова Е.Е. Одиночество в условиях современного общества: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора философских наук. ФГКОУ ВПО «Краснодарский университет МВД России». – Краснодар, 2012. – 49 с.
2. Покровский Н.Е., Иванченко Г.Е. Универсум одиночества: социологические и психологические очерки. – Москва: Логос, 2008. – С. 421 с.
3. Почти половина россиян страдает от одиночества // Научная Россия. – URL: <https://scientificrussia.ru/articles/pochti-polovina-rossiyan-stradaet-ot-odinochestva/> (дата обращения: 30.04.2023).
4. Шагивалеева Г.Р. Одиночество и особенности его переживания студентами: монография. – Елабуга: Алмедиа, 2007. 157 с.
5. Смакотина Н.Л. Основы социологии нестабильности и риска: философский, социологический и социально-психологический аспекты: монография. – Москва: Университет, кн. дом, 2009. – 241 с.
6. Пузанова Ж.В. Социологическое измерение одиночества: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора социологических наук; Российский университет дружбы народов. – Москва, 2009. – 41 с.
7. Тихонов Г.М. Социокультурные аспекты изучения одиночества // Вестник Удмуртского университета. Социология. Политология. Международные отношения, 2018. Т.2, вып. 3. С. 313-323.
8. Тема одиночества в литературе: одиночество в «Герое нашего времени» – URL: <https://pechati-m24.ru/analiz-knig/odinochestvo-v-proizvedeniyah-literatury.html> / (дата обращения 30.04.2023).
9. Проблемы и аргументы к сочинению на ЕГЭ по русскому на тему: Одиночество. – URL: <https://literaguru.ru/problemy-i-argumenty-k-sochineniyu-na-ege-po-russkomu-na-temu-odinochestvo/> (дата обращения 30.04.2023).
10. Психология одиночества, его классификация и 4+1 упражнений по борьбе с ним. – URL: <https://turbo-suslik.org/odinochestvo/> (дата обращения 01.05.2023).
11. Бармина П.С., Нозикова Н.В. Исследования феномена «одиночество» в гуманитарных науках // Психология. Историко-критические обзоры и современные исследования. 2019. Т. 8. № 1А. С. 32-39.
12. Смирнова А.О. Социальное одиночество: сущность, типы, причины, методы преодоления // Вестник РГГУ. Серия: философия, социология, искусствоведение. 2010. № 3 (46). С. 161-175.
13. Десять советов тем, кому невыносимо одиноко – URL: <https://www.psychologies.ru/articles/10-sovetov-tem-komu-nevyinosimo-odinoko/> (дата обращения 01.05.2023).

### Сведения об авторах

**Уразалинов Максат Батырханович**, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: maksat.urazalinov@yandex.ru

**Торшина Анна Вячеславовна**, кандидат педагогических наук, доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических наук Новотроицкого филиала НИТУ «МИСИС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: anna-torshina@yandex.ru



УДК 378

## ФОРМИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ ЛИЧНОСТНЫХ КАЧЕСТВ В ПРОЦЕССЕ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ

Жданов С.И., Шнейдер П.А.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** В данной статье рассматривается процесс формирования у студента социально значимых качеств. Приводятся примеры различных видов спортивной деятельности, направленных на психофизическую подготовку человека к профессиональной деятельности.

**Ключевые слова:** социально значимые качества студента, физическое воспитание, виды спортивной деятельности, профессиональная деятельность.

Развитие общества на современном этапе предполагает, чтобы выпускник вуза обладал не только определёнными профессиональными компетенциями, но и сформированными социально значимыми личностными качествами.

Социально значимые качества людей — это качества, способствующие решению общественно значимых задач, становлению личности как гражданина. К таким качествам можно отнести: организованность, самостоятельность, общественную активность, социальную инициативность, ответственность, коммуникабельность, рефлексия, эмоциональную устойчивость, эмпатию.

Формирование личности, то есть становление социально-значимых личностных качеств происходит путем усвоения и присвоения индивидом общественно выработанного опыта. То есть у человека происходит присвоение норм и ценностей, формируется общественная направленность личности, складывается определенное поведение, отношение к себе, к людям, к обществу.

На наш взгляд, развитие студентов, их социальный статус, характер повседневной жизни, стремления, возможности и здоровье зависят, прежде всего, от физического воспитания.

Акцентированное внимание в системе физического воспитания на формирование социально значимых личностных качеств, обусловлено тем, что от степени и уровня их сформированности зависит будущая профессиональная деятельность.

Занятия физическими упражнениями оказывают позитивное воздействие на формирование личности, в частности воспитание морально-волевых качеств. В процессе физического воспитания более результативное средство развития данных качеств для студента — это физическая нагрузка.

Успешная профессиональная деятельность специалиста требует от выпускника вуза не только теоретических знаний, но и специальной психофизической подготовленности, определяемой совокупностью структурно-функциональных компонентов: физиологический статус, функциональная устойчивость, физическая подготовленность и профессионально важные психические качества.

Мотивационная мысль и знание является такой же силой, как и мышечная. Совершенствование, развитие всех систем человека, разума и тела, является устойчивой поддержкой гармонического развития личности. Благодаря мотивации повышается стремление человека двигаться в направлении собственного развития, улучшать все приобретенные навыки и качества, которые были приобретены в течение жизни.

В процессе физического воспитания формируются такие социально значимые качества как независимость, мощь, целеустремленность, упорство, сила воли, уверенность в себе. Сила воли, вырабатываемая за счет спортивных физкультурно-оздоровительных мероприятий, способствует формированию у студентов индивидуальности, что в будущем даст возможность достигнуть в жизни больших высот в разных областях существования.

Важное место в развитии организаторских способностей должно отводиться инструкторской и судейской подготовке. После прохождения теоретического курса студентов необходимо привлекать к организации и проведению соревнований, проведению утренней и производственной гимнастики, а также других физкультурно-оздоровительных мероприятий как в процессе обучения в вузе, так и во время производственных практик.



В процессе физического воспитания формирование психических свойств личности происходит путем моделирования жизненных ситуаций, «проиграть» которые можно посредством физических упражнений, спортивных и особенно игровых моментов. Постоянное сознательное имел культурой и спортом (например, борьба с нарастающим утомлением, ощущениями боли, страха) воспитывают волю, уверенность в себе, способность комфортно чувствовать себя в коллективе.

Для формирования социально значимых личностных качеств наиболее эффективными, являются средства физического воспитания, связанные с коллективной деятельностью студентов. К ним относятся некоторые физические упражнения, требующие комплексного проявления различных качеств и выполнение которых невозможно без взаимодействия с другими, а именно спортивные командные игры, предполагающие достаточно большое количество участников. Члены любой спортивной команды неизбежно вступают в межличностные отношения. Качественный уровень таких отношений зависит от многих факторов: устойчивости состава команды и ее численности, уровня притязаний членов команды, их личностных особенностей, целей, интересом, мотивов. Спортивные игры обеспечивают обучение студентов навыкам общения, развитие таких качеств, как эмоциональная устойчивость, внимание, мышление, инициативность и креативность.

Все личностные качества, которые прививают разные виды спортивной деятельности, очень важны в жизни студента. Понятное дело, что каждая деятельность по своему влияет на те, или иные качества:

1. Все виды единоборств вырабатывает целеустремленность — способность к сознательной постановке как общих целей действия (с отдаленными перспективами), так и частных (осуществляемых в ближайшее время и помогающих достижению общей цели).

2. Спортивная гимнастика помогают выработать в себе дисциплинированность - способность подчинять свои действия установленным правилам и нормам поведения.

3. Любые спортивные игры заставляют чувствовать студента уверенность - способность к трезвому и объективному анализу своих сил и возможностей, в связи с чем спортсмен без каких-либо сомнений предпринимает именно данные действия и выполняет их именно данным образом.

4. Разного вида эстафеты прививают инициативность – способность объективно оценивать сложившуюся в процессе спортивной борьбы ситуацию и самостоятельно разрешать ее, беря на себя ответственность за предпринимаемые действия.

5. Легкая атлетика помогает выработать самостоятельность - способность принимать решения, начинать и доводить до конца действия, не ожидая указаний и помощи тренера или других спортсменов, проявляя при этом изобретательность и творчество.

6. Плавание развивает решительность и смелость - способность активно действовать для достижения цели в опасных и трудных ситуациях.

7. Настойчивость - способность не отступать на пути к достижению цели, несмотря на временные неудачи или трудности, стремление, во что бы то ни стало выйти победителем в борьбе с этими трудностями, вырабатывает в студентах кроссовый бег.

8. Баскетбол и волейбол заставляет развивать в студентах решительность - способность быстро принимать наиболее правильные в данных условиях решения и активно проводить их в жизнь.

9. Туризм вырабатывает самообладание - способность не теряться в трудных или неожиданных обстоятельствах, управлять своими действиями, проявляя при этом рассудительность и сдерживая отрицательные эмоции.

10. Длительный медленный бег в сложных метеорологических условиях, темповый кроссовый бег, плавание на дальность помогает выработать стойкость - способность выдерживать в процессе спортивной борьбы большие трудности, продолжать борьбу в состоянии сильного утомления.

Таким образом, становление гармонично развитой личности невозможно без физического воспитания. Во процессе физкультурных занятий студенты не только укрепляют психофизическое здоровье, но и формируют социально значимые личностные качества, которые необходимы в нашем обществе и востребованы на современном рынке труда. Сформированные социально значимые личностные качества в будущем значительно облегчат освоение и адаптацию студента в профессиональной деятельности.

## Литература

1. Кораблева Е. Н. Физическая культура в ВУЗе – средство формирования морально-волевых и нравственных качеств студентов // Science Time. 2016. №. 10 (34). С. 123-127.
2. Костюченко А.А. Формирование социально-значимых качеств личности обучающихся в условиях ученического самоуправления: дис. канд. пед. наук. – Воронеж, 2020. – 227 с.
3. Миронов А.О., Шувалов А.М., Самоуков А.Ф., Понимасов О.Е. Формирование систематизирующих и когнитивных способностей студентов на занятиях по физическому воспитанию // Ученые записки университета им. ПФ Лесгафта. 2019. №. 2 (168). С. 239-243.
4. Сериков С.Г. Здоровьесберегающая роль физической культуры в образовательном процессе вуза // Теория и практика физической культуры. 2018. №5 (62). С. 6-8.
5. Хутин С.А., Голушко Т.В., Колганова Е.Ю., Кузнецов П.К. Формирование лидерских качеств студентов в процессе физического воспитания как социальное проектирование компетентности будущего руководителя // Ученые записки университета им. ПФ Лесгафта. 2019. №. 6 (172). С. 289-293.

## Сведения об авторах

**Жданов Сергей Иванович**, кандидат педагогических наук, доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических наук Новотроицкого филиала НИТУ «МИСИС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: Gdanov-si@mail.ru.

**Шнейдер Полина Андреевна**, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: polinasnajder005@gmail.com.

УДК 364.2

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ НЕКОТОРЫХ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ФРАКЦИОННЫЙ СОСТАВ КОКСА

**Таракин Д.А., Швалева А.В.**

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** В статье дано описание работы по снижению в фракционном составе кокса классом +80 мм, исследована зависимость кокса класса +80мм от различных факторов.

**Ключевые слова:** кокс, математическая модель, статистический анализ, уголь, нелинейная регрессия.

Кокс – это продукт прокаливания каменных углей (шихта) без доступа воздуха при температуре 950-1200 °С. Основная область его применения – это выплавка чугуна в доменных печах.

По фракциям кокс делится на:

– коксовую мелочь (0-10мм), используется в производстве глинозема, цемента, а также в качестве дешевого технологического топлива

– коксовый орешек (10-25мм), используется в виде топлива, а также применя-

ется в ферросплавном производстве и при производстве электродов

– кузнечный кокс (20-30мм), применяется в кузнечном деле

– доменный кокс (25-40мм), применяется в доменном производстве

– литейный кокс (40-80), применяется в доменном производстве

– литейный кокс более 80мм также применяется в доменном производстве

Чем крупнее класс кокса, тем лучше для доменной печи, так как это позволяет

уменьшить затраты на топливо, увеличить газопроницаемость. Однако его основной проблемой является прочность, которая определяется составом шихты, периодом коксования и способом тушения [1-7].

От момента завершения процесса коксования до загрузки в доменную печь кокс подвергается многочисленным нагрузкам, вследствие чего малопрочные куски кокса разрушаются. Считается, что оптимальная крупность кокса для доменной печи находится в диапазоне 40-60 мм. Куски кокса более 80 мм, имеющие значительное количество продольных и поперечных трещин, интенсивно разрушаются уже в доменной печи, ухудшая газопроницаемость столба шихты. Это не только вызывает снижение производительности печи, но и приводит к увеличению финансовых затрат. Поэтому целью настоящей работы является разработка математической модели для прогнозирования количества кокса доли фракции +80 мм в зависимости от состава угольной шихты.

Для достижения цели исследования в работе выполнен статистический анализ производственных данных, включающих состав угольной шихты, её характеристики, а также качественные показатели кокса.

Для разработки модели использовали функциональные возможности программы STATISTICA, реализующей функции анализа данных, управления данными, добычи данных, визуализации данных с привлечением статистических методов.

Основными целями факторного анализа являются: редукция (сокращение) данных и классификация переменных. В нашей работе факторный анализ был применён для выявления факторов, влияющих на класс +80 мм, от которых можно построить математическую модель.

При выполнении факторного анализа программа выявляет более зависимые и менее зависимые переменные, значения которых варьируются от 1 до -1. В результате пофакторного анализа было установлено, что содержание в коксе фракции +80 мм находится в статистически значимой зависимости от следующих факторов:

- содержание отощенных спекающихся (ОС) углей в шихте;
- содержание коксующихся (КО) углей в шихте;
- содержание коксовых слабоспекающихся (КС) углей в шихте;
- доля других фракций в коксе и др.

Для составления математической модели использовался метод множественной нелинейной регрессии. В результате была получена модель с коэффициентом множественной корреляции 0,55, содержащая как квадратичную составляющую, так и квадратный корень:

$$80\text{мм} = 68,2 - 9,6 * \sqrt{OC} - 0,004 * KO^2$$

Таким образом, для уменьшения класса +80мм нужно увеличить в шихте содержание марок углей ОС и КО.

### Литература

1. Казиник Е.М., Макаров Г.Н. Влияние температурного режима на качество кокса // Кокс и химия, 1962. №6. С. 20-25.
2. Еленский Ф.З. Влияние периода коксования на качество кокса // Кокс и химия. 1962. №11. С. 27-28..
3. Улучшение качества доменного кокса при сухом тушении / Л. С. Семисалов и др. // Кокс и химия. 1971. №10. С. 21-23.
4. Иванов Е.В., Фартушная Р.М. Влияние влажности шихты на физические свойства кокса // Кокс и химия. 1965. №7. С. 31-32.
5. Улучшение физико-механических свойств металлургического кокса путём дробления крупных классов / К.А. Богоявленский и др. // Кокс и химия. 1969. №6. С. 22-39.
6. Прогнозирование качества кокса для трамбованных шихт / Ю.С. Васильев и др. // Кокс и химия. 1989. №10. С. 17-20
7. Коксование шихты с увеличенным участием отощенноспекающихся углей / С.П. Ефимов и др. // Кокс и химия. 1971. №8. С. 15-17.

### Сведения об авторах

**Таракин Даниил Алексеевич**, студент Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д. 8. E-mail: n2102621@edu.misis.ru.

**Швалева Анна Викторовна**, кандидат педагогических наук, зав. кафедрой математики и естествознания, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д. 8. E-mail: shvaleva.1978@mail.ru.

УДК 378

## ПРОБЛЕМЫ СОВМЕЩЕНИЯ УЧЕБНОЙ И ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

**Петренко С.С.**

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены проблемы совмещения учебной и трудовой деятельности студентов. Показано, что грамотное сочетание различных приемов и методов организации труда и учебной деятельности способствует повышению не только личной эффективности, но и эффективности деятельности учебной и производственной организации.

**Ключевые слова:** учебная деятельность, трудовая деятельность, организация труда, график работы, мотивация.

Проблема совмещения учебной и трудовой деятельности не так уж и нова. В любой промежуток времени можно найти студентов, которые и учатся и работают. Однако именно на современном этапе этот процесс имеет свои специфические характеристики (С.Ю. Рошин, В.Н. Рудаков, А.Ю. Апокин, М.П. Прохорова) [1, 4]:

– во-первых, не все родители имеют большие финансовые возможности. Поэтому многие студенты работают, чтобы частично или даже полностью оплачивать свое обучение в престижных вузах, особенно при малом количестве бюджетных мест;

– во-вторых, произошли изменения в стиле жизни студентов, которые, согласно требованиям общества, стремятся соответствовать всем модным тенденциям, причем не всегда дешевым;

– в-третьих, постепенное появление свободных форм занятости на рынке труда в нашей стране (гибкий рабочий график, фриланс, частичная занятость, работа на удаленном расстоянии и т.п.);

– в-четвертых, желание быть независимым от родителей, выйти на высокий уровень доходов.

Однако как показывает практика, студенты не всегда способны делать эти два дела одновременно: либо молодые люди полностью уходят в работу, считая, что обучение в вузе им не особо помогает в приобретении нужных знаний. Либо все-таки останавливают свой выбор на учебе, а на работе показывают себя не всегда с лучшей стороны. Есть еще одна группа студентов, которая заинтересована и в учебе и в работе, так как они понимают значимость в обоих случаях.

Многие студенты предпочитают работать по будущей специальности в качестве стажера, зарабатывая при этом гораздо

меньше, чем могли бы получать, в сфере услуг (работая барменами, официантами, шоферами и пр.). При этом исследователи отмечают, что частичная или полная занятость во время учебы в вузе служит механизмом плавного перехода от учебы к работе [2]. Как правило, студенты начинают искать работу на третьем или даже втором курсе вуза, а на четвертом они уже ищут постоянную работу на полный рабочий день, так что выпускники в дополнение к диплому обладают в среднем 1-2-х летним профессиональным опытом. Причем оказывается, что работодатели часто ценят диплом о высшем образовании меньше, чем трудовой опыт соискателей. Важным фактором являются записи в трудовой книжке, а также отзывы, рекомендации и поручительства.

Частичная занятость во время учебы, увеличивая доход и формируя определенные социальные навыки, наносит вред студенческой успеваемости. Поэтому необходима реформа образовательного рынка, которая позволит университетам адаптироваться к росту студенческой деятельности, сохраняя при этом высшее образование как основную цель.

Согласно результатам статистических исследований, наличие любого опыта работы снижает оценку важности диплома студента. Затраты времени на обучение в зависимости от наличия и характера занятости меняются неоднозначно. Учащиеся выкраивают время на работу за счет регулярной подготовки к занятиям, стараются выполнять все формальные требования, экономя усилия на ненаблюдаемых инвестициях в учебу. Следовательно, с одной стороны необходимо содействовать работающим студентам со стороны вуза, с другой – действовать так, чтобы ценность высшего образования не ушла и была востребована на рынке труда.



В рамках данной темы со студентами первого курса было проведено пилотное исследование, включавшее в себя анкетирование обучающихся, а также проведение с ними социально-психологических тестов: «Социально-психологические установки личности» и «Уровень самоорганизации студентов». В результате можно сделать следующие выводы:

– некоторые студенты уже на первом курсе совмещают трудовую и учебную деятельность. Эта же группа студентов показала высокий уровень самоорганизации и ориентацию на рудовую деятельность;

– другая группа студентов отметила, что они не готовы совмещать два вида разноплановой деятельности. По уровню самоорганизации они попали в группы с низким уровнем, а по ориентации оказались больше мотивированы на учебную деятельность.

Можно отметить, что для полноценного совмещения трудовой и учебной деятельности студенты должны обладать умениями самоорганизации, определенными личностными характеристиками, ориентироваться на процесс деятельности и ее результат. Большинство студентов первого курса еще не готовы совмещать трудовую и учебную деятельность, так как это связано с определенной ответственностью и правильным распределением времени. Уровень их самоорганизации не достиг пока соответствующих значений, что указывает на психологическую неготовность к трудовой деятельности в целом.

Также была выявлена группа студентов, способных совмещать два вида деятельности. По их словам, опыт работы им понадобится в будущем для более легкой адаптации к трудовой деятельности, считая это одной из ступеней для будущей удачной карьеры. Скорее всего, такие студенты уже психологически оказались более взрослыми по сравнению со своими сверстниками и больше нацелены на процесс и результат, чем остальные.

Итак, для того чтобы совмещение трудовой и учебной деятельности не сказалось на качестве обучения, студентам необходимо

обратить внимание на следующие моменты:

– правильно организовать свое время и уделить достаточно внимания учебе;

– выбрать работу, которая не забирает слишком много времени и не требует избыточных нагрузок;

– договориться с работодателем о гибком графике работы, который позволит не нарушать учебный режим.

Следовательно, проблема совмещения трудовой и учебной деятельности в настоящее время вышла на первый план в связи с экономическими и социальными условиями жизни молодежи. При этом оказывается, что грамотное сочетание различных приемов и методов организации труда и учебной деятельности позволяет достигать желаемых результатов и способствует повышению не только личной эффективности, но и эффективности деятельности учебной и производственной организации.

### Литература

1. Апокин А.Ю., Юдкевич М.М. Анализ студенческой занятости в контексте российского рынка труда // Вопросы экономики. 2008. Т.6. С. 98-110.
2. Каплан Е.А., Ериця К.Ю. Работа и учеба у студентов ВУЗА: конфликт или факсилитации? // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. 2020. № 4 (158). С. 395-423.
3. Лебедева Т.Ф., Ткаченко Н.А. Исследование мотивации учебной деятельности работающих студентов // В сб.: Профессиональное образование и занятость молодежи: XXI век. Проблема опережающей подготовки кадров для российской экономики (региональный аспект). Материалы международной научно-практической конференции. 2016. С. 34-38.
4. Прохорова М.П., Ваганова О.И. Тенденции совмещения трудовой деятельности и учебы в вузе // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2018. №6 (32). С.174-177.

### Сведения об авторах

**Петренко Светлана Сергеевна**, кандидат психологических наук, доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических наук кандидат экономических наук, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: sp8345545@gmail.com.



УДК 33

## ФОРМИРОВАНИЕ ПРИБЫЛИ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА В САНКЦИОННЫХ УСЛОВИЯХ

Свечникова В.В., Шуракина А.В.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** Рассмотрено влияние санкций на деятельность ПАО «Сбербанк России», проанализированы финансовые показатели деятельности банка за 2022 год.

**Ключевые слова:** прибыль, санкции, дивиденды, коммерческий банк.

События 2022 года внесли существенные коррективы в деятельность коммерческих банков. С конца февраля 2022 года основным направлением деятельности банков стала реализация антикризисных мер для снижения влияния санкций и их последствий, направленных на сохранение устойчивости банков без дополнительных рисков несоблюдения регулятивных требований, а также стимулирование отдельных сегментов банковского бизнеса (кредитования экономики и предприятий).

Рассмотрим финансовые результаты деятельности ПАО «Сбербанк России», крупнейшего коммерческого банка страны.

В настоящее время под брендом Сбербанка объединяются финансовые и нефинансовые сервисы для частных лиц и корпоративных клиентов, доступные из любой точки мира в режиме 24/7. Экосистема представлена широким набором сервисов, включая: СберМаркет, Самокат, СберЗдоровье, СберЕ-аптека, СберЗвук, СберЛогистика, СберДиск, ДомКлик и другие сервисы.

Нефинансовый бизнес показывает самые быстрые темпы роста среди всех сегментов группы Сбербанка. В частности, выручка всех нефинансовых сервисов за 2021 г. выросла почти в три раза составила 193,8 млрд. рублей.

Проведенный анализ финансовой отчетности ПАО «Сбербанк России» показал, что чистая прибыль за 2022 г. уменьшилась на 78,3% – до 270,5 млрд. рублей. Основной причиной снижения прибыли стало увеличение резервов под возможные кредитные убытки. Кроме этого, банк зафиксировал отрицательный результат в размере 517,2 млрд. рублей от валютных операций.

Чистый процентный доход банка за год увеличился на 6,6% до 1,875 трлн. рублей вследствие роста объемов работающих активов и нормализации ставок привлечения.

Чистый комиссионный доход вырос на 15,4% до 697 млрд. рублей. Основной вклад внесли операции с банковскими картами и денежными переводами. Государственные и собственные льготные программы способствовали росту ипотечного портфеля на 18%.

Общий кредитный портфель банка увеличился на 11,7% за счет сильного спроса как со стороны розничных клиентов, так и со стороны корпоративных клиентов.

В 2022 г. банком реализована масштабная программа антикризисных мер: были радикально пересмотрены приоритеты, введены меры строжайшей экономии, закрыты и проданы международные бизнесы, созданы все необходимые резервы по кредитному портфелю и заблокированным активам, а также сокращены инвестиции во внешние IT-сервисы и решения. Данные мероприятия позволили сэкономить более 240 млрд. руб. В первом полугодии 2022 г. были созданы все необходимые резервы в связи с реализовавшимися и потенциальными рисками.

Несмотря на рекордную прибыль за 2021 год, советом директоров было принято решение на выплачивать дивиденды. Но на данный момент достигнутый запас прочности позволяет вернуться к рассмотрению вопроса о выплате дивидендов по итогам 2022 г., в рамках которого рассматривается вариант направления на дивиденды не менее 50% чистой прибыли за 2021 и 2022 гг.

В настоящее время финансовое состояние ПАО «Сбербанк России» можно рассматривать как устойчивое, так как в 2022 г. банку удалось увеличить коэффициенты достаточности своего капитала всех уровней, сохранить стоимость риска в консервативной зоне, ниже 2%, и обеспечить прирост балансовой стоимости. Начало 2023 года показало продолжение позитивных тенденций, начатых с четвертого квартала прошлого года. Основная причина – это рост кредитования в России. Также у банка сохраняются перспек-

тивы дальнейшего роста за счёт развития экосистемы и искусственного интеллекта.

Сегодня ПАО «Сбербанк России» остается надежным банком, сохраняя лидирующие позиции во всех основных сегментах финансового рынка России.

### Литература

1. Годовая финансовая отчетность ПАО «Сбербанк» за 2022 г.
2. Казимагомедов А.А., Абдулсаламова А.А. Анализ деятельности

коммерческого банка: учебник / под ред. проф. А.А. Казимагомедова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2023. – 421 с.

3. Чирков М.А., Шаповалова А.В., Чистяков М. С. Современные тренды развития рынка банковских услуг // Финансы и бизнес, 2022. 4. С. 70-81.
4. Чеботарева Г.С. Организация деятельности коммерческого банка: учеб. пособие. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2018. – 120 с.

### Сведения об авторах

**Свечникова Виктория Владимировна**, кандидат экономических наук, доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических наук Новотроицкого филиала НИТУ «МИСИС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: Svechnikova2007@yandex.ru.

**Шуракина Анастасия Владимировна**, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: n2212676@edu.misis.ru.

УДК 37.026.9

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОКАХ ИСТОРИИ

**Коробецкий И.А.**

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** В работе поднимается проблема формирования у обучающихся общекультурных компетенций, анализируются формы, методы и приёмы обучения, которые, по мнению автора, являются оптимальными для решения стоящей задачи.

**Ключевые слова:** образование, социальный заказ, учебный процесс, интерактивные технологии, критическое мышление.

Среди наиболее актуальных задач совершенствования российской системы образования в рамках реализации ФГОС третьего поколения, одна из главных задач связана с формированием у обучающихся компетенций, важнейшими из которых являются:

- ответственность, коммуникабельность и толерантность;
- творческое и критическое мышление, стремление к самообразованию;
- умение одинаково успешно воспринимать различные виды информации.

В настоящее время общество ставит перед системой общего образования задачу, связанную с подготовкой целостной личности, которая обладает способностью грамот-

но работать с информацией, самостоятельно, творчески и критически мыслить; приспосабливаться к постоянно изменяющейся жизненной обстановке; быть коммуникабельной и контактной; постоянно стремиться к самообразованию и повышению своего культурного уровня. С этим связано и то, какие формы, методы и приёмы обучения будут являться наиболее оптимальными для применения на уроках, и какие из них будут способствовать расширению кругозора обучающихся, повышению их общего уровня эрудиции. Эти вопросы подталкивают современных педагогов на поиск методов и приёмов, которые позволили бы повысить уровень эффективности обучения. Реализация подобно-

го рода задач возможна только в процессе активной деятельности ученика на уроке, достижению которой могут поспособствовать интерактивные методы обучения.

Интерактивные технологии – это активные методы обучения, предполагающие тесное коммуникативное взаимодействие всех участников учебного процесса в ходе урока. Учебный процесс строится таким образом, чтобы вовлечь в процесс приобретения новых знаний как можно большее число учащихся, при этом каждый из учеников имеет возможность рефлексировать по поводу информации, получаемой в процессе. В ходе совместной деятельности, проходящей в атмосфере доброжелательности, учащиеся активно обмениваются знаниями, идеями и способами деятельности, а также учатся взаимному уважению и поддержке, что способствует в то же время развитию у них навыков коммуникации.

К наиболее часто применяемым интерактивным технологиям относятся дискуссия, «мозговой штурм», различные игры, в том числе ролевые игры, «синквейн», а также активное применение информационных технологий.

Данные методики позволяют развивать у обучающихся навык логично и доказательно выражать и защищать свою точку зрения, углубляют знания учащихся, которые приобретают эмоциональную окраску, способствуют усвоению материала преимущественно через практическую деятельность, развивают творческое мышление, благодаря возможности выражать собственное отношение к рассматриваемой теме урока. Так же интерактивные методики повышают эффективность учебного процесса за счёт индивидуализа-

ции, усилению обратной связи между учителем и учениками, а так же за счёт активного использования средств наглядности.

Использование интерактивных элементов позволяет перейти от пассивного усвоения информации к активному, так как учащиеся получают возможность самостоятельно моделировать явления и процессы, а также воспринимать различную информацию из множества источников. Таким образом, применение в практической деятельности преподавателя интерактивных методов обучения способствует повышению интеллектуальной активности учащихся, расширению их эрудиции и, следовательно, повышению эффективности педагогического процесса.

Использование интерактивных методов способствует включению в познавательный процесс даже самых пассивных учащихся. У них начинают формироваться навыки оригинального мышления, применения творческого подхода к решению проблем, развиваются навыки коммуникации. Кроме того, применение интерактивных методов обучения способствует формированию всех ключевых компетенций, а именно:

- ответственность, коммуникабельность и толерантность;
- творческое и критическое мышление;
- стремление к самообразованию.

Следовательно, использование интерактивных методов обучения на уроках помогает в выполнении социального заказа, который заключается в формировании способностей к самостоятельному мышлению и принятию решений.

### Сведения об авторах

**Коробецкий Игорь Анатольевич**, кандидат исторических наук, доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических наук Новотроицкого филиала НИТУ «МИСИС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: kia195@mail.ru.

УДК 796.011

## СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ

**Заболотный А.И., Нечетов В.Г.**

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** В данной статье проанализировано влияние физической нагрузки на организм с физической, социальной и духовной точек зрения. Предложены современные методики проведения занятий по физической культуре, которые используются в настоящее время. Отмечается, что эффективное внедрение современных образовательных технологий на уроках физической культуры невозможно без достаточного уровня развития педагогической подготовленности.

**Ключевые слова:** физическая культура, тренировки, здоровье, тренинг.

В современном мире все большее внимание уделяется здоровому образу жизни и правильному питанию. Один из ключевых элементов здорового образа жизни – это занятия физической культурой.

Ежедневные занятия физкультурой помогают укрепить здоровье, повысить выносливость, снизить уровень стресса и усталости. В институтах и университетах проводятся специальные занятия по физической культуре, которые позволяют студентам поддерживать свою физическую форму и здоровье в хорошем состоянии. Физическая культура — это важнейшее средство формирования человека как личности.

Рассмотри влияние физической нагрузки на здоровье человека.

Любая физическая активность, как повседневная, так и целенаправленное выполнение физических упражнений, значительно снижает риск сердечно-сосудистых заболеваний. Так, 75 минут еженедельной физической активности снижает риск развития сердечно-сосудистых заболеваний на 17 %, онкозаболеваний — на 7 %, ранней смерти — на 23% [1].

Рассмотри связь физической культуры с ВУЗом.

Современная образовательная система требует развития коммуникативной, познавательной и личностной активности обучающихся в динамично изменяющихся условиях учебной деятельности [2]. Обучение связано с большой нагрузкой на умственные способности и значительным объемом учебной работы. Поэтому в данной ситуации будет актуально рассмотреть инновационные методы и подходы к физическому воспитанию студентов.

Рассмотри современные методики проведения занятий по физической культуре.

а) Фитнесс-тренировки. Разница между физической культурой и спортом заключается в том, что она не предназначена для достижения спортивных результатов. В спортивной культуре появилось особое направление – фитнес, что не означает отказа от традиционного физического воспитания. Фитнесс относится к выполнению или подготовке к продуктивной умственной и физической работы с помощью системы физических упражнений.

Особенности фитнеса заключаются в достижении психологического состояния комфорта в результате выполнения упражнений [3].

б) Йога. Практика этой системы включает способы физического расслабления и техники напряжения мышц, которые основаны на таких концепциях, как релаксация, растяжение, ускоренное кровообращение, глубокое дыхание и концентрация. Йога может комбинироваться с другими физическими упражнениями и применима для обучающихся, входящих в специальную медицинскую группу.

Плюсы занятий йогой:

1. Мышцы становятся гибкими, а осанка красивой.

2. Нормализуется артериальное давление путем укрепления сосудов, возвращения им упругости и эластичности.

3. Обретается уверенность в себе.

Занятия йогой нужно начать после оздоровления с существующими противопоказаниями. Не допускается выполнять систему упражнений при психических расстройствах, заболеваниях крови или сердца, при онкологии, повреждениях позвоночника, при нали-

чий черепно-мозговых травм и гипертонии 2 или 3 стадии.

Нужно учитывать, что йога опасная практика и порой чревата травмами. Выполнять сложные упражнения можно только под контролем опытного наставника, со временем приобретая более отточенные навыки.

с) Интервальный тренинг высокой интенсивности (НИТ). Еще одной популярной методикой является методика высокой интенсивности интервального тренинга (НИТ). Она позволяет достичь высоких результатов за короткий период времени. Вместо длительных занятий учащиеся выполняют упражнения высокой интенсивности в интервальном режиме. Это помогает улучшить выносливость, сжечь более калорий, повысить работоспособность организма.

Суть системы ВИИТ (НИТ) заключается в объединении в одной программе двух, казалось бы, противоположных вариантов тренировочных нагрузок: аэробных и анаэробных.

д) Функциональный тренинг. Одной из новых методик проведения занятий физической культурой является функциональный тренинг. Эта методика заключается в упражнениях, которые направлены на улучшение способностей тела выполнять разнообразные движения с оптимальной эффективностью. Функциональный тренинг помогает улучшить выносливость, координацию, баланс и гибкость. В результате освоения этой методики учащиеся становятся более гибкими, ловкими и быстрыми.

Функциональная тренировка — универсальная система спортивных нагрузок, которая подойдет людям любого возраста и пола. При этом не важен уровень подготовки атлета. В ней найдутся упражнения как для новичков, так и для продвинутых спортсменов.

Важно, что эффективное внедрение современных образовательных технологий на уроках физической культуры невозможно без достаточного уровня развития следующих критериев педагогической подготовленности:

#### Сведения об авторах

**Заболотный Алексей Игоревич**, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: aleksei.zabolotny@mail.ru.

**Нечетов Василий Геннадьевич**, кандидат филологических наук, доцент кафедры Гуманитарных и социально-экономических наук Новотроицкого филиала НИТУ «МИСИС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: nechetov.vg@misis.ru.

1) Тренерский. Состоит в возможности демонстрации моторной стабильности и вариативности техники выбранного вида спорта и выполнению двигательных упражнений повышенного уровня сложности.

2) Рефлексивно-педагогический. Заключается в способности к изучению и анализу передового опыта в сфере физической культуры и эффективному решению актуальных педагогических задач в рамках учреждений образования.

3) Рекреационно-творческий. Представляет собой навык творческой организации рекреационной работы с учётом возраста, пола и индивидуальных личностных особенностей обучающихся.

Подведем итоги. Физическая культура играет важную роль в жизни каждого человека, особенно для тех, кто стремится быть здоровым и активным. Современные методики проведения занятий по физической культуре в институте направлены на максимальную поддержку здоровья студентов и обеспечивают возможность для повышения их физической подготовленности.

#### Литература

1. Физическая культура. – Википедия. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Физическая\\_культура](https://ru.wikipedia.org/wiki/Физическая_культура) (дата обращения: 09.04.2023).
2. Сбитнева О.А. Особенности использования современных подходов в процессе физкультурно-спортивной деятельности // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2020. №7–1 (46). С. 67-70.
3. Бочарова В.И., Сайкина Е.Г. Комплексное применение фитнес технологий для повышения умственной и физической работоспособности студентов // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 6. С. 28.



УДК 004.8

## ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СОВРЕМЕННОСТЬ

Шнейдер П.А., Торшина А.В.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** В статье представлена история развития, основные направления, преимущества и недостатки искусственного интеллекта, охарактеризована работа российских ученых по развитию искусственного интеллекта, сильные и слабые стороны России, апробирован метод нейронных сетей.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, история развития, направления, преимущества, недостатки, метод, нейронная сеть.

Проблема развития искусственного интеллекта не такая современная, как кажется, поскольку человек с древних времён стремился упростить свою жизнь, переложив часть своих обязанностей на специальные приспособления. С развитием науки, человек всё чаще стал задумываться о создании машины, способной выполнять и умственную работу.

Актуальность изучения искусственного интеллекта в настоящее время связана со сложностью проблем, которые приходится решать современному человечеству: освоение космоса, прогнозирование природных катаклизмов и антропогенного воздействия на окружающую среду, создание сложнейших инженерных проектов, использование современной техники в медицине.

В настоящее время создаются всё более и более усовершенствованные программы, максимально напоминающие по своему действию мыслительные процессы человека. Они значительно упростили наш быт, труд и играют большую роль в современной жизни и науке [1].

Рассмотрим историю развития искусственного интеллекта.

Впервые термин «artificial intelligence» (с английского переводится как «искусственный интеллект») был упомянут в 1956 году Джоном Маккарти, основателем функционального программирования и изобретателем языка Lisp, на конференции в университете Дартмута.

Однако сама идея подобной системы была сформирована в 1935 году Аланом Тьюрингом. Ученый дал описание абстрактной вычислительной машине, состоящей из безграничной памяти и сканера, перемещающегося вперед и назад по памяти. Позднее, в 1950 году, он предложил считать интеллектуальными те системы, которые в общении не будут отличаться от человека.

Тогда же Тьюринг разработал эмпирический тест для оценки машинного интеллекта. Он показывает, насколько искусственная система продвинулась в обучении общению и удастся ли ей выдать себя за человека.

Самая ранняя успешная программа искусственного интеллекта была создана Кристофером Стрейчи в 1951 году. А уже в 1952 году она играла в шашки с человеком и удивляла зрителей своими способностями предсказывать ходы. По этому поводу в 1953 году Тьюринг опубликовал статью о шахматном программировании.

В 1965 году специалист Массачусетского технологического университета Джозеф Вайценбаум разработал программу «Элиза», которая считается прообразом современной Siri. В 1973 году была изобретена «Стэндфордская тележка», первый беспилотный автомобиль, контролируемый компьютером. К концу 1970-х интерес к искусственному интеллекту начал спадать.

Новое развитие искусственный интеллект получил в середине 1990-х. Самый известный пример – суперкомпьютер IBM Deep Blue, который в 1997 году обыграл в шахматы чемпиона мира Гарри Каспарова.

Мы выделили следующее понятие: Искусственный интеллект – это область информатики, предметом которой является разработка компьютерных систем, обладающих возможностями, традиционно связываемыми со способностями естественного интеллекта [2].

Представим основные направления искусственного интеллекта.

*1. Разработка систем, основанных на знаниях* - имитация способностей человека в области анализа неструктурированных и слабо структурированных задач. К данному классу систем относятся *экспертные системы* (ЭС).

2. *Разработка естественно-языковых интерфейсов и машинный перевод* - трансляция «исходный язык – язык смысла – язык перевода. Модели основаны на последовательном анализе и синтезе естественно-языковых сообщений и ассоциативном поиске аналогичных фрагментов текста и их переводов в специальных базах данных (БД).

3. *Генерация и распознавание речи* - обработка, анализ и синтез фонемных текстов.

4. *Обработка визуальной информации* - обработка, анализ и синтез изображений.

5. *Обучение и самообучение* - модели, методы и алгоритмы, реализующие автоматическое накопление и генерацию знаний с использованием процедур анализа и обобщения знаний (системы добычи данных Data-mining и системы поиска закономерностей в компьютерных базах данных – Knowledge Discovery).

6. *Распознавание образов* - применение специальных математических моделей, обеспечивающих отнесение объектов к классам, которые описываются совокупностями определенных значений признаков.

7. *Игры и машинное творчество* - системы сочинения компьютерной музыки, стихов, изобретения новых объектов, а также интеллектуальные компьютерные игры.

8. *Программное обеспечение систем искусственного интеллекта* - инструментальные средства для разработки интеллектуальных систем, включая специальные языки программирования.

9. *Новые архитектуры компьютеров* - промышленные решения параллельных и векторных компьютеров,

10. *Интеллектуальные роботы, например, роботы, используемые в космических исследованиях, медицинские роботы.*

Преимущества искусственного интеллекта:

1. *Уменьшение ошибок* - решения, принимаемые машиной, основаны на предыдущих записях данных и наборе алгоритмов, вероятность ошибок уменьшается

2. *Правильное принятие решений* - полное отсутствие эмоций от машины делает ее более эффективной, поскольку машина принимает правильные решения за короткий промежуток времени. Например, интеграция инструментов искусственного интеллекта в секторе здравоохранения позволила повысить эффективность лечения за счет минимизации риска ложного диагноза.

3. *Устранение опасных ситуаций* - в определенных ситуациях, когда безопасность

человека уязвима, могут использоваться машины, оснащенные predetermined алгоритмами. В настоящее время ученые используют сложные машины для изучения дна океана, где выживание человека становится трудным.

4. *Круглосуточная работа* - в отличие от людей, машина не устает, даже если ей приходится работать по несколько часов подряд.

Недостатки искусственного интеллекта:

1. *Стоимость внедрения* - при объединении затрат на установку, обслуживание и ремонт искусственный интеллект является дорогостоящим предложением.

2. *Зависимость от машин*, - умственные и мыслительные способности людей со временем действительно уменьшатся.

3. *Сокращение рабочих мест* - поскольку машины могут работать круглосуточно без перерыва, отрасли предпочитают инвестировать в машины по сравнению с людьми [3,4].

Работы по искусственному интеллекту в России

Сбербанк России планирует вложить в искусственный интеллект около 2 млрд. долларов и заработать за то же время порядка 6 млрд. Сбербанк России продаёт свои разработки как сервис. В 2020 году банк запустил систему виртуальных ассистентов «Салют»: они оплачивают покупки, переводят деньги и выбирают кино «навечер» - достаточно дать нужную голосовую команду. Чтобы пользоваться функциями в полной мере, предлагают купить ТВ-приставку SberBox и смарт-дисплей SberPortal.

Не отстаёт и «Яндекс». Компания одной из первых в России стала разрабатывать беспилотные автомобили и сегодня внедряет полезные решения для бизнеса. У «Яндекса» есть собственные разработки, которые конкурируют с продуктами Google и Amazon.

Среди них Yandex SpeechKit – сервис распознавания и синтеза речи на нескольких языках (голосовая станция «Алиса»). «Яндекс» вывел технологию в массы – сегодня каждая компания может внедрить её в свою IT-инфраструктуру.

SpeechKit позволяет общаться с клиентами без участия операторов. Робот запишет клиента на услугу, узнает, доволен ли покупатель сервисом, и сделает серию холодных звонков. Система распознаёт речь, строит общение по скрипту и передаёт данные менеджерам. Это экономит время и не вредит

конверсии – только 4% клиентов понимают, что общаются с роботом.

Компания «Северсталь» внедрила решения «Рубан» и «Аделина». Они управляют непрерывно-травильным агрегатом на Череповецком металлургическом комбинате. «Аделина» вычисляет нужную скорость управления агрегатом, а агент «Рубан» корректирует её на оборудовании.

Крупные российские компании объединились с государством и создали АНО «Цифровая экономика». Это некий кластер, который позволяет общаться государству, бизнесу и учёным – трём главным акторам сферы искусственного интеллекта.

В состав вошли компании, наиболее заинтересованные в развитии искусственного интеллекта: сотовые операторы «Билайн», МТС и «Мегафон», крупные технологические компании «Яндекс», Mail.ru и Rambler Group, банки ВТБ и Сбербанк России

Успехи небольших компаний

1. Компания Videomatrix специализируется на создании систем видеоаналитики.

2. Программно-аппаратный комплекс АРМИЛ, созданный для Челябинского металлургического комбината, выявляет более 20 классов дефектов – в том числе царапины и микротрещины размером от 0,3 мм с точностью от 97%.

3. Компания EORA помогает выстраивать общение с клиентами с помощью чат-ботов. Это один из трендов на рынке маркетинговых решений. Компания сделала чат-бота для выбора обоев на сайте «Леруа Мерлен».

4. Лаборатория «СенсорТех» разработала устройство «Робин» - это умный помощник для незрячих людей. «Робин» сообщает о том, что находится вокруг, предупреждает о препятствиях и помогает обратиться к человеку на улице.

Ученые НИТУ «МИСИС» работают над созданием самообучающегося 3D-принтера. Работать принтер будет на базе искусственного интеллекта, который сам будет выбирать материал для печати и режимы работы на основе самообучения. Основная задача заключается в том, чтобы создать универсальный принтер, который мог бы печатать всё.

Сильные и слабые стороны России.

Сильные стороны: в России есть хорошие лаборатории искусственного интеллекта. Некоторые открываются в государственных университетах. Одна из них – лаборатория

нейронных систем и глубокого обучения Московского физико-технического института.

Сбербанк открывает институт искусственного интеллекта – там будут проводиться исследования для создания новых продуктов.

Развиваются курсы по искусственному интеллекту. Вместе с Московским государственным университетом Skillbox сделал первую коллаборацию вуза и онлайн-университета в России. Создан курс «Философия искусственного интеллекта» - он станет хорошей базой для тех, кто хочет разобраться в предмете искусственного интеллекта.

Слабые стороны России: один из главных – отсутствие законодательного регулирования. Из-за этого в стране, например, не запущены беспилотные автомобили, хотя «Яндекс» давно занимается их разработкой и производством. Некоторые положения закона о защите данных несовместимы с внедрением искусственного интеллекта [5].

Чтобы внести посильный вклад в развитие искусственного интеллекта, мы апробировали метод нейронных сетей через приложение. *Нейронная сеть* – это метод в искусственном интеллекте, который учит компьютеры обрабатывать данные таким же способом, как и человеческий мозг. Это тип процесса машинного обучения, называемый глубоким обучением, который использует взаимосвязанные узлы или нейроны в слоистой структуре, напоминающей человеческий мозг.

Приложение «Dream by WOMBO», которое с помощью нейросети генерирует неповторимые картины по фотографиям и ключевым словам. Авторизоваться можно через Google - аккаунт. На бесплатном аккаунте не все имеющиеся на платформе функции будут доступны. Но это не мешает создавать красивые картинки.

В поле для подсказки необходимо ввести текстовый запрос на английском языке не более 200 символов. Ниже можно выбрать один из художественных стилей. Если пролистать страницу вниз, то можно увидеть, что выбор стилей достаточно большой.

Вводим запрос на английском языке: «a masterpiece, magical! shining! luminous translucent rose flower dew drops, color harmony, soft shades, soft, clear focus, realistic digital drawing, trend for artstation,8k»

Перевод на русский язык: шедевр, волшебство, сияющий, светящиеся полупрозрачные капли росы цветка розы, цветовая

гармония, мягкие оттенки, мягкий, четкий фокус, реалистичный цифровой рисунок.

Выбираем стиль «Realistic» и нажимаем внизу кнопку <Create> (см. рис. 1).

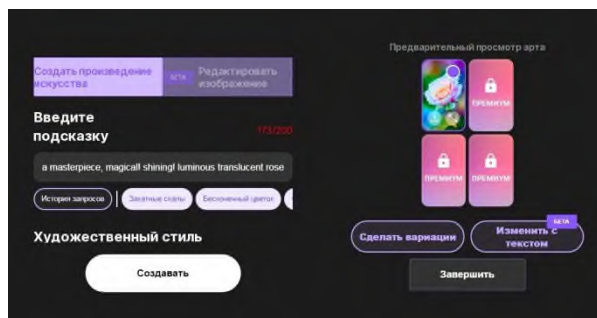


Рис. 1 – Скриншот, как выглядит страница нейросети после создания запроса

Есть возможность что-либо добавить на полученную картинку или как-то видоизменить ее.

Нажимаем слева кнопку <Edit with text> (Изменить с текстом). И добавляем в открывшееся поле текст, например, «желтая роза» (yellow rose).

Нажимаем после ввода текста на фиолетовую галочку, а после генерации нового изображения - кнопку <Сохранить редактирование>.

Результат после редактирования представлен на рис. 2.



Рис. 2 – Полученный результат после редактирования

### Сведения об авторах

**Шнейдер Полина Андреевна**, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: polinasnajder005@gmail.com.

**Торшина Анна Вячеславовна**, кандидат педагогических наук, доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических наук Новотроицкого филиала НИТУ «МИСИС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: anna-torshina@yandex.ru

На платформе Dream by WOMBO имеется возможность загружать исходное изображение, похожее на создаваемое изображение. Можно отрегулировать степень влияния исходного изображения на конечный результат.

Допускается дать название своей работе, добавить теги, скачать изображение. В «истории запросов» всегда можно посмотреть запросы, которые использовались для создания картинок. Но в данной нейросети нельзя создавать изображение со своим лицом.

Таким образом, искусственный интеллект играет большую роль в развитии современного человечества. Искусственный интеллект становится неотъемлемой частью жизни каждого цивилизованного человека.

### Литература

1. Боровская Е.В., Давыдова Н.А. Основы искусственного интеллекта: учебное пособие. – Москва: Лаборатория знаний, 2020. – 130с.
2. Павлов С.Н. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие – Томск: Эль Контент, 2011. Ч1. – 176 с.
3. Пенькова Т.Г., Вайнштейн Ю.В. Модели и методы искусственного интеллекта: учебное пособие. – Красноярск: СФУ, 2019. – 116с.
4. Соснило А.И. Атлас искусственного интеллекта для бизнеса и власти: учебное пособие. – Санкт-Петербург: Университет МИМО, 2022. – 100с.
5. Родзин С.И. Искусственный интеллект: учебное пособие. – Таганрог: ИКТИБ ЮФУ, 2015. – 148с.



УДК 378

## СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПОРТРЕТ СОВРЕМЕННОГО СТУДЕНТА

**Петренко С.С.**

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** Представлены результаты исследования по созданию социально-психологического портрета современного студента. Установлено, что социально-психологический портрет современного студента связан с его личностными характеристиками, особенностями их проявления в различных сферах его жизни. Это указывает на обладание высокой мотивацией к успеху, готовностью к самостоятельной работе и активному использованию современных технологий.

**Ключевые слова:** личность, личностное развитие, социально-психологический портрет, темперамент, характер, способности.

В психологической и социологической литературе накоплен достаточно большой фактический материал об особенностях работы со студентами, их личностных характеристиках, общении со сверстниками и взрослыми. Однако в практической работе часто обнаруживается нехватка знаний о тех проблемах, которые волнуют современных юношей. Этот аспект оказывается важным, особенно при установлении отношений с ними, так как их увлечения, интересы, занятость, распределение свободного времени могут дать значимую информацию о различных сторонах жизнедеятельности юношей.

В работах И. Кулагиной, Ю. Коллюцкого, И. Кона, В. Мухиной и др. выделяются следующие возрастные характеристики данного этапа [3, 4]:

1. Активное личностное развитие, реализуемое через стремление к самосовершенствованию, к познанию мира и его законов, к получению опыта.

2. Тяга к познанию и испытанию всего нового, к внесению себя в непривычные условия.

3. Проявление активности во всех сферах жизнедеятельности либо яркое проявление внутриличностного конфликта, когда проявляется меланхолия или даже депрессивные тенденции, которые становятся следствием пережитых ранее трудностей или семейных разладов.

4. Открытие своего внутреннего мира, познание своего «я», эмансипация от взрослых.

5. Проявление склонности к самоанализу, потребности к систематизации и обобщению уже полученных знаний. Возрастание волевой регуляции.

6. Социальная ситуация развития связана со вступлением в самостоятельную жизнь и работой по выбранной специальности.

Юношеский возраст занимает период от 16 до 20 лет у девушек, от 17 до 21 года у юношей. Это период ранней молодости и последний период детства, когда полностью перестраивается их жизнь и деятельность.

Составление социально-психологического портрета студента является комплексной психологической оценкой его личности, определением внутренних характеристик, а также потенциальных возможностей. Это поможет в осознании характеристик современных студентов, направит на эффективное взаимодействие с ними. К основным показателям, входящим в социально-психологический портрет можно отнести [1, 3]:

- темперамент, характер, способности;
- направленность личности, мотивационная и волевая сферы;
- интеллект и эмоциональность;
- коммуникабельность;
- уровень развития самооценки и самоконтроля;
- способность к групповому взаимодействию.

Указанные характеристики выходят на первый план особенно в современном мире, так как нынешние студенты значительно отличаются от студентов 30-летней давности. По теории У. Штраусса и Н. Хоува, они принадлежат к поколению «Z», для которых характерно так называемое клиповое мышление, относительно слабо развитая коммуникабельность, гиперактивность, умение быстро



анализировать информацию на фоне активного проявления внимания к собственной личности [3, 4].

В этой связи оказывается интересным факт выбора студентами учебного заведения. Анализ работ, посвященных этой проблеме, позволяет выявить следующие причины, которые влияют на выбор вуза:

- осознанное желание освоить понравившуюся профессию;
- советы родственников, друзей, знакомых;
- поступление ради поступления.

Нередко на первый план выходит одна из проблем, с которыми сталкивается современная молодежь – сложно предугадать актуальность выбранной профессии, так как рынок труда постоянно меняется, а некоторые специальности становятся ненужными в один момент. В результате студент должен успевать не только сдавать зачеты и экзамены, но и постоянно самосовершенствоваться, чтобы представлять определенный интерес на рынке труда.

Для выявления социально-психологических характеристик современных студентов было проведено пилотное исследование, в котором участвовали молодые люди от 17 до 21 года, обучающиеся на первом курсе в Новотроицком филиале НИТУ МИСИС. Общее количество участников эксперимента – 25 человек.

На первом этапе была составлена анкета, позволяющая определить особенности мотивации студентов при выборе направления обучения. Так, этому способствовали следующие вопросы:

1. Нравится ли вам учёба в институте и студенческая жизнь?
2. По какой причине вы выбрали вуз?
3. Каким, по-вашему, должен быть идеальный студент?
4. Как вы реагируете на неудачи и тяжёлые ситуации в ВУЗе?
5. Участвуете ли вы в общественной жизни института? и т.п.

На втором этапе студентам было предложено пройти несколько психологических тестов:

1. Формула темперамента по Белову – один из классических тестов на тип темперамента. Методика не только показывает, какой тип темперамента преобладает, но и демонстрирует процентное соотношение всех четырех типов (холерик, сангвиник, флегматик, меланхолик) в вашем характере.
2. Тенденции в принятии решений

(Decision Making Tendency Inventory, DMTI) предназначен для выявления доминирующей стратегии принятия решений: максимизации, сатисфизации, минимизации.

3. Тест эмоционального интеллекта МЭИ – отечественная психодиагностическая методика, предназначенная для измерения эмоционального интеллекта в соответствии с теоретическими представлениями автора. ЭИ трактуется как способность человека к осознанию, принятию и регуляции эмоциональных состояний и чувств других людей и себя самого.

Полученные данные позволяют нам сделать следующие выводы.

Преобладающими типами темперамента можно считать сангвинический и холерический. Юноши, сочетающие в себе эти характеристики, способны смягчать и нейтрализовать некоторые негативные черты, присущие какому-либо из этих типов темперамента.

В процессе принятия решений преобладают максимизация и сатисфизация. В данном случае максимизация (бескомпромиссный поиск наилучшего варианта решения из всех альтернатив) и сатисфизация (стремление к удовлетворенности) являются близкими тенденциями, применяемыми при принятии важных решений. Они сопряжены с усилиями и затратами ресурсов (например, времени), с отказом от усилий и знания, с избеганием решений и интолерантностью к неопределенности.

Тест эмоционального интеллекта показал, что у студентов проявляется средний и высокий уровень развития данного показателя, что указывает на яркую представленность его некоторых компонентов (осознание своих чувств, управление своими чувствами, осознание чувств других).

Итак, можно составить предварительный социально-психологический портрет современного студента, основываясь на полученных данных:

- проявление черт всех типов темперамента с преобладанием сангвинических и холерических характеристик;
- преобладание максимизации и сатисфизации в принятии решений, что проявляется в ответственности в принятии решений по важным вопросам, в стремлении к полной удовлетворённости результатом проделанной работы;
- преобладание среднего уровня развития эмоционального интеллекта, проявляющегося в контроле своих чувств, управ-

лении чувствами других, однако присутствует неполное осознание этих чувств;

- стойкое отношение к критике, трудностям в процессе учебы;
- активная жизненная позиция;
- легкая приспособляемость к новым условиям, открытость новым знакомствам и общую коммуникабельность.

Таким образом, полученный социально-психологический портрет современного студента связан с его личностными характеристиками, особенностями их проявления в различных сферах его жизни. Это указывает на обладание высокой мотивацией к успеху, готовностью к самостоятельной работе и активному использованию современных технологий. Учитывая это можно построить эффективное взаимодействие с каждым студентом в рамках различных профессий.

#### Сведения об авторах

**Петренко Светлана Сергеевна**, кандидат психологических наук, доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических наук кандидат экономических наук, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: sp8345545@gmail.com.

УДК 378.172

## ФИЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЙ СТИЛЬ СТУДЕНТА

**Жданов С.И., Долганов В.А.**

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** В данной статье рассматривается физкультурно-оздоровительный стиль жизни студенческой молодежи. Описываются основные средства данного стиля. Особая роль уделяется физической культуре и двигательной активности студента.

**Ключевые слова:** студент, физкультурно-оздоровительный стиль жизни, здоровье, физическая культура.

#### Литература

1. Гаджиева У.Б. Социально-психологические особенности студенческого возраста // Актуальные вопросы педагогики и психологии: материалы международной заочной научно-практической конференции. – Новосибирск, 2013.
2. Ефименко (Бабкова) Е.А. Студенческий возраст как наиболее сензитивный период формирования духовных ценностей будущей профессиональной деятельности // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2008. №88. С. 185-188
3. Кобзева Н.И. Возрастной и социально-психологический портрет современного студента образовательного процесса вуза // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). 2011. № 4. С. 48.
4. Хазанов В.Е. Социально-психологический портрет современного студента – URL: [http://libelli.ru/magazine/02\\_2/2002\\_2\\_3\\_4.htm](http://libelli.ru/magazine/02_2/2002_2_3_4.htm).

С каждым годом у студентов все больше в моду входит физкультурно-оздоровительный стиль жизни из-за пропаганды в социальных сетях, телевизоре и в реальной жизни идеи о здоровом теле и внутреннем очищении мыслей в процессе физкультурной и спортивной деятельности [1]. Сам стиль имеет большой вес не только в студенческие годы человека, но и в дальнейшей взрослой и семейной жизни. Достигнув 18-летия и обретая жизненный опыт, у студента появляется желание задуматься уже не только об учёбе и личностных отношениях, но и о своём стиле жизни, и не просто задуматься, а что-то предпринять для улучшения состояния своего здоровья, а именно мышц, сердца, костей и разума.

Физкультурно-оздоровительный стиль жизни – это способ самовыражения индивидуальности человека в жизнедеятельности средствами физической культуры и массового спорта, направленный на укрепление здоровья, восстановление и поддержание работоспособности, физическое и духовное самосовершенствование, организацию культурного досуга [2].

Физкультурно-оздоровительный стиль подчеркивает важность физической активности. Он включает в себя выделение времени для регулярных физических нагрузок, таких как бег, силовые тренировки, йога или другие формы упражнений. Он также включает в себя заботу о своем теле, достаточный отдых, снижение стресса и соблюдение правил гигиены. Люди, которые занимаются физической культурой, часто отдают предпочтение физическому здоровью и хорошему самочувствию над другими аспектами своей жизни. Они также могут выбрать участие в мероприятиях, способствующих физической подготовке, таких как посещение организованных спортивных лиг, участие в занятиях по фитнесу и участие в развлекательных мероприятиях. Физкультурно-оздоровительный стиль жизни тесно связан с культурой здоровья.

Здоровье, в свою очередь, является важным фактором в нашей жизни, который никогда не следует упускать из виду. Это влияет на качество нашей жизни и нашу способность наслаждаться жизнью. Без хорошего здоровья мы не смогли бы работать, играть и быть продуктивными членами общества [3]. Здоровье также важно для нашего психического благополучия, влияя на наше настроение и взгляды на жизнь.

Хорошее здоровье необходимо для долгой и здоровой жизни. Это означает сбалансированное питание, регулярные физические упражнения и достаточный отдых, отказ от вредных привычек, таких как курение и чрезмерное употребление алкоголя, а также профилактика различных заболеваний. Это также означает проведение регулярных осмотров и обследований для раннего выявления любых проблем со здоровьем, прежде чем они станут серьезными.

В целом, здоровье является важной частью нашей жизни и никогда не должно восприниматься как должное. Принятие мер для поддержания хорошего здоровья сейчас может помочь нам жить более здоровой, счастливой и полноценной жизнью в будущем.

Каждый день на улицах можно заметить, как тренируются и занимаются молодые люди, играют в разнообразные спортивные игры, записываются в различные спортивные секции студенты ВУЗов и техникумов. На информационных площадках ежедневно появляются мотивационные ролики, призывающие следить за своим здоровьем, где рассказывается о пользе ведения физкультурно-оздоровительного стиля жизни.

К основным средствам физкультурно-оздоровительного стиля относятся базовая и оздоровительная физическая культура, разнообразные виды двигательной активности, спортивные мероприятия разного уровня, туристические походы, попутные тренировки, фитнес-программы, индивидуальная физкультурно-рекреационная деятельность.

Физическая культура содержит и обеспечивает реализацию ряда взаимосвязанных положений образовательной деятельности, в определенной мере характеризующих будущих специалистов. Их компонентами выступают: состояние физического развития и здоровья, физическая и психофизическая готовность к профессиональной деятельности, валеологическая образованность [4, 5].

Существует ряд инициатив, направленных на повышение интереса студентов к занятиям физической культурой. В Новотроицком филиале НИТУ «МИСИС» созданы спортивные команды по различным видам спорта, проводятся фитнес-мероприятия и спортивные соревнования. Такие инициативы не только способствуют повышению уровня здоровья и двигательной активности студентов, но и способствуют формированию духа командного сотрудничества и дружеских отношений.

Вовлекая студентов в процесс физического воспитания и самосовершенствования, можно влиять на их физкультурно-оздоровительный стиль жизни. Функция учебного заведения состоит в создании развивающего пространства для коллектива в целом и каждого студента в частности с целью непрерывного развития у них потребностей в здоровом образе жизни – валеологического сознания, что позволит им сохранять и укреплять свое здоровье в повседневной жизни.

Итак, физкультурно-оздоровительный стиль жизни является базовым элементом жизнедеятельности молодого человека. Важно, чтобы студенты осознавали важность занятий физической культурой для своего здоровья и сами стремились к активной и здоровой жизни.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод о том, что физкультурно-оздоровительный стиль жизни студентов — это образ жизни, который включает в себя регулярные физические упражнения и занятия спортом, правильное питание и отказ от вредных привычек.

Один из главных плюсов такого образа жизни – это улучшение физического здоровья и формы тела. Регулярные тренировки помогают укрепить мышцы, улучшить функционирование сердечно-сосудистой системы и повысить уровень выносливости. Также физическая активность способствует снижению уровня стресса и улучшению настроения, что особенно важно для студентов в период экзаменов и учебных нагрузок.

Еще одним плюсом физкультурно-оздоровительного стиля жизни является укрепление иммунной системы. Регулярные тренировки помогают улучшить кровообра-

щение и увеличить количество белых кровяных клеток, которые отвечают за борьбу с инфекциями и вирусами. Также правильное питание, которое часто сопутствует этому стилю жизни, помогает получить все необходимые питательные вещества для поддержания иммунитета.

### Литература

1. Бароненко В.А., Рапопорт Л.А. Здоровье и физическая культура студента. – М.: Альфа-М, 2006. – 352 с.
2. Жданов С.И. Структура и содержание физкультурно-оздоровительного стиля жизни студенческой молодежи // Балтийский гуманитарный журнал. Ежеквартальный научный журнал – Калининград: НП ОДПО «ИНПО», 2019. Т.8. №2 (27). С.40-42.
3. Лейфа А.В., Железняк Ю.Д., Перельман Ю.М. Взаимосвязь физической активности, здоровья и качества жизни студенческой молодежи // Теория и практика физической культуры. 2015. № 11. С.41-43.
4. Оплетин А.А. Формирование физкультурно-спортивной компетенции саморазвития у студентов на занятиях физической культурой // Теория и практика физической культуры. 2016. № 8. С. 103-106.
5. Формирование элементов здорового образа жизни у студентов в процессе занятий физической культурой / Л.В. Ярчикова, В.Н. Коваленко, О.В. Миронова, А.В. Токарева, О.Н. Устинова // Теория и практика физической культуры. 2018. № 2. С.85-87.

### Сведения об авторах

**Жданов Сергей Иванович**, кандидат педагогических наук, доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических наук Новотроицкого филиала НИТУ «МИСИС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: Gdanov-si@mail.ru.

**Долганов Владислав Андреевич**, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: vlad.dolganov1234@gmail.com.

УДК 331.101.6

## ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Шапошникова Е.А., Мелихов Т.Г.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** Предметом исследования является эволюция представлений о производительности труда и подходах к ее оценке. Показано, что длительное время исследования производительности труда были ограничены рамками устоявшихся концепций, многие из которых имели основания, сформированные классиками экономики труда. Результаты работы могут быть использованы для понимания направлений развития подходов к многофакторной оценке производительности труда, которая в современных условиях выступает ключевым показателем эффективности экономики.

**Ключевые слова:** производительность труда, персонал организации, человеческие ресурсы, трудоемкость

Главная задача любой компании – построить эффективную работу внутри предприятия на уровне отрасли, отдела или конкретного сотрудника.

Рост производительности труда способствует развитию производительных сил, позволяя сокращать затраты труда при изготовлении различных продуктов, которые предназначаются для личного или общественного потребления.

Важнейшим фактором производительности труда в масштабах государства является уровень занятости населения. По этой причине остро встает проблема катастрофического снижения численности населения в России, включая экономически активную категорию граждан.

Под производительностью труда в общем виде, понимается показатель, характеризующий его результативность, отдачу каждой единицы используемого ресурса труда.

Результатом труда являются товары, услуги, сервис, количество, качество, стоимость, поставка, добавленная стоимость.

В качестве ресурсов могут выступать труд, капитал, материалы, оборудование, энергия, земля, технология, информация.

Различают производительность труда в масштабе общества, региона, отрасли, производительность труда на предприятии и производительность индивидуального труда отдельного работника.

Каждое предприятие отличается определенным уровнем производительности труда, который может повышаться или по-

нижаться в зависимости от различных факторов.

Экстенсивная характеристика труда отражает степень использования рабочего времени и его продолжительность в смену при постоянстве других характеристик. Чем полнее используется рабочее время, чем меньше простоев, непроизводительных затрат времени и чем продолжительнее рабочая смена, тем выше производительность труда.

Интенсивность труда характеризует степень его напряженности в единицу времени и измеряется количеством затраченной за это время энергии человека. Чем выше интенсивность труда, тем выше его производительность.

Источником роста производительности труда, который не имеет пределов, является научно-технический прогресс, технико-технологическое совершенствование производства, появление новых материалов, видов энергии и др.

Выработка. Отражает объем выполненной работы, определяется отношением выпущенной продукции к трудозатратам. Демонстрирует, как много работник, компания или страна способны произвести за определенный период времени — час, день, неделю, месяц, год. Для расчета выработки объем продукции делят на человеко-часы или нормо-часы.

Трудоемкость. Показатель, обратный выработке. Здесь уже объем трудозатрат делят на произведенное количество продукции. Получаются данные о том, сколько времени нужно потратить на единицу продукции.



Производительность труда — это всегда соотношение трудозатрат и полученного результата. Чаще всего для измерения используются человеко-часы и денежный эквивалент продукции.

Для корректного расчета производительности важно устранить искажения из-за различий в трудоемкости производства, а также учесть трудозатраты как на живой, так и на овеществленный труд.

Универсальная формула расчета производительности труда для корпорации: объем работы в определенный период времени, поделенный на количество задействованных сотрудников. Однако на практике используется несколько методов расчета.

Важнейшими факторами роста производственных показателей предприятия является высокий уровень конкурентоспособности изготавливаемой продукции, а также отлаженная производственная инфраструктура, которая включает в себя модернизированные товарно-сырьевые парки, различные разгрузочно-погрузочные комплексы, обеспечивающие работу с мелко- и крупнотоннажными контейнерами, системы складирования и упаковки изготовленной продукции. Большое значение для формирования более эффективной производственной системы и оптимизации работы компании в целом имеют ремонтно-механические комплексы, позволяющие совершать полноценные производственные циклы в процессе проведения тех или иных ремонтных работ. Кроме того, полностью обеспечивать ремонтные работы, начиная от поступления необходимого сырья (материалов) и производства запасных частей, и заканчивая их последующим использованием в ремонтных целях.

Высокоэффективная производственная система предприятия формируется на базе технической модели, определяющей основные потребности предприятия, среди которых выделяется потребность в высококвалифицированных кадрах, в т.ч. и в системе управления. Добиться высоких результатов в сфере организации управления предприятием позволяют современные концепции Lean-технологии («бережливое производство») и Six Sigma (методика «Шесть сигм»). Процесс модернизации производства также включает в себя многоэтапную цифровизацию основных производств предприятия и статистическую оценку степени управляемости и воспроизводимости производственных процессов. [4]

Метод «Шесть сигм» (Six Sigma) – это концепция управления производством, при которой происходит совершенствование рабочих и производственных процессов через поиск и устранение дефектов в них. Ориентир же берется на те параметры, которые наиболее важны для потребителя. Концепция Six Sigma была изобретена корпорацией Motorola в 1986 году после того, как на нее стали массово поступать жалобы в связи с большим количеством производственного брака, выявленного в продукции. Свою популярность методология шести сигм обрела после 90-х годов, когда Джек Уэлч сделал ее основной стратегией General Electric.

Lean-технологии же берут свои истоки в Японии. После второй мировой войны японцы озадачились качеством своих автомобилей. Они стали изучать зарубежный опыт, перенимать зарубежные разработки в сфере организации производства и разрабатывать свои собственные. Большого успеха добилась в этом компания Тойота. Ее инженер (впоследствии – председатель совета директоров) Тайити Оно объединил все разработки в единую философию, которую затем весь мир узнал под названием Производственная система Тойоты (Toyota Production System, TPS).

Сегодня именно японские автомобили являются флагманами качества. После первых успехов японских автомобилестроителей на их методы обратили внимание американские и европейские конкуренты. Философия Тойоты вкупе с другими идеями была агрегирована и стала известна на Западе под названием Lean production. В английском языке слово Lean означает «тощий, стройный, поджарый», т.е. подчеркивает избавление производства от лишнего «жира» – от потерь. В русском прижился и считается общепринятым смысловой перевод «Бережливое производство».

Все действия работников могут быть поделены на 2 вида: те, которые добавляют ценность продукта (услуги) потребителю, и те, которые не добавляют. Второй вид действий (затрачивают ресурсы, но не добавляют ценности) называется потерями. При полномасштабном использовании подходов Бережливого производства в компании создается полноценная LEAN-система, которая пронизывает все уровни и подсистемы управления. В рамках этой системы работники предприятия выполняют рабочие операции оптимальными методами (тиражирование лучших практик).

### Литература

1. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». – URL: <https://base.garant.ru/71937200/> (дата обращения 23.04.2023г.).
2. ГОСТ Р 56407–2015 Бережливое производство. Основные методы инструментов. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200120649> (дата обращения: 23.04.2023г.).
3. Гастев А.К. Как надо работать. Практическое введение в науку организации труда. – Москва: Либроком, 2011. – 480 с.
4. Джордж М. Бережливое производство + шесть сигм в сфере услуг. Как скорость бережливого производства и качество шести сигм помогают совершенствованию бизнеса. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 467 с.
5. Канбан и «точно вовремя» на Toyota: менеджмент начинается на рабочем месте / науч. ред. Ю. Адлер; ред. Н. Величенко; пер. Е. Пестерева. – 3-е изд. – Москва : Альпина Паблишер, 2016. – 214 с.

### Сведения об авторах

**Шапошникова Елена Александровна**, доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических наук Новотроицкого филиала НИТУ «МИСИС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: lenok1617@mail.ru.

**Мелихов Тимур Геннадьевич**, студент 2 курса, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8.

УДК 364.2

## ВЯЗКОСТЬ И ЕЁ СВОЙСТВА

**Степанова М.Н., Швалева А.В.**

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** В статье описаны основные свойства одной из основных характеристик жидких и газообразных веществ называемой вязкость. Необходимо учитывать вязкость при подборе оптимального режима движения жидкости по трубопроводам, так как от этого зависит дальнейшая работа с данной смесью. Также в статье описано влияние температуры жидких и газообразных веществ на вязкость.

**Ключевые слова:** вязкость, число Рейнольдса, жидкость, газообразные вещества, молекула.

Вязкость – это физическое свойство сплошной среды. Вязкостью определяются силы сопротивления, которые возникают при движении тела в жидкости. Вязкие свойства присущи жидкостям и газам. Например, траектории полёта теннисного мяча при резанном ударе связаны с вязкими свойствами воздуха. Окружающий мяч воздух определяется его вращением в результате столкновения молекул с поверхностью мяча. Приле-

гающие слои воздуха приобретают импульс, в направлении движения поверхности между соседними слоями воздуха возникают силы внутреннего трения. Передача импульса от одного слоя к другому характеризуется плотностью потока импульса, которые пропорционален градиенту скорости направленного движения слоёв. Коэффициент пропорциональности является вязкостью и рассчитывается по формуле (1):

$$F = \mu \times \frac{\Delta V}{\Delta x} \times S \quad (1)$$

где  $\mu$  - коэффициент вязкости;

$\Delta V$  - изменение скорости слоёв жидкости;

$\Delta x$  - расстояние между слоями жидкости;

$S$  - площадь соприкосновения слоёв жидкости.

Вязкость газа пропорциональна его плотности, средней скорости теплового движения и средней длине свободного пробега молекул. Средняя тепловая скорость зависит от температуры. Зависимость средней длины свободного пробега и плотности от температуры слабые. Вязкость газов увеличивается с ростом температуры.

Обратная зависимость вязкости от температуры наблюдается в жидкостях. Скорость движения тела в жидкости тем меньше, чем больше ее вязкость. Данная зависимость используется для измерения вязкости в вискозиметрах Стокса, а также зависимость скорости течения жидкости в трубке от вязкости использует в капиллярных вискозиметрах.

Качественные различия температурной зависимости вязкости жидкости и газов связаны с их внутренней структурой. В жидкости молекулы расположены в непосредственной близости друг от друга, поэтому они могут перемещаться в основном только на одно межмолекулярное расстояние. При появлении рядом с молекулой вакантного места внешнее воздействие приводит в движение одни слои жидкости по отношению к другим. В газах нет чёткой структуры расположения молекул. Молекулы расположены хаотично, поэтому при увеличении температуры молекулы газов начинают двигаться быстрее, тем самым расстояние между ними уменьшается, а вязкость становится больше. Силы внутреннего трения обусловлены взаимодействием между молекулами соседних слоев, поэтому вязкость жидкостей значительно больше вязкости газов. Силы связей между отдельными слоями тем меньше, чем больше число вакантных мест.

Зависимость вязкости жидкости от температуры учитывается при конструировании технологического оборудования, предназначенного для добычи нефти. Вязкость нефти изменяется в зависимости от времени года и месторождения. В технике учет вязких свойств жидких смазок и подбор их с учетом температурных условий обеспечивает надежную работу машин в различных режимах. Законы вязкости используются во многих областях техники, например при разработке

смазочных композиций для работы машин в экстремальных условиях.

В жидких средах существуют несколько режимов движения, которые описывают протекание жидкостей по трубопроводам. Можно выделить две базовые группы: ламинарное и турбулентное течение. При ламинарном течении нескольких жидкостей по одной трубе не происходит смешивание, слои находятся параллельно друг другу. При турбулентном течении скорость жидкости начинает расти, в жидкости появляются завихрения, что способствует перемешиванию слоёв жидкости. Характеристика, которая позволяет описать работу ламинарного и турбулентного течения, определяется числом Рейнольдса. Для расчёта числа Рейнольдса используется формула (2)

$$R = \frac{\rho \times V \times l}{\mu} \quad (2)$$

где  $\rho$  – плотность жидкости (смеси);

$V$  - скорость течения жидкости;

$l$  - длина потока;

$\mu$  - вязкость.

При значении числа Рейнольдса от 1000 до 2000 происходит переход от ламинарного течения к турбулентному. Начинают наблюдаться неравномерные протекания жидкости по данным трубам, поэтому необходимо рассчитывать число Рейнольдса для подбора необходимого формата протекания жидкости по трубе, чтобы скоординировать и спрогнозировать течение данной жидкости.

Изменение вязкости в зависимости от температуры можно рассмотреть на примере задачи по расчёту вязкости бинарной смеси ацетона с массовой долей 40% и воды при температуре 20 и 60°C.

Для проведения расчёта необходимо перевести массовую долю из процентного соотношения в доли.  $w(C_3H_6O)=0,4$ , а  $w(H_2O)=0,6$ . Для вычисления вязкости смеси необходимо вычислить мольную долю по формуле (3) для каждого вещества, который находится в смеси.

$$X = \frac{w(C_3H_6O) \times Mr(C_3H_6O)}{w(C_3H_6O) \times Mr(C_3H_6O) + w(H_2O) \times Mr(H_2O)} \quad (3)$$

Мольная доля ацетона и вода составляет 0,17 и 0,83 соответственно.

Для вычисления вязкости смеси используется формула (4) и (5) для каждой температуры бинарной смеси.

$$\lg(\mu_{см}) = \lg(\mu_{C3H6O}) \times X(C3H6O) + \lg(\mu_{H2O}) \times X(H2O) \quad (4)$$

$$\mu_{см} = 10^{\lg(\mu_{см})} \quad (5)$$

Десятичный логарифм вязкости смеси при температуре 20 и при 60°C равняется «минус» 3,083 и «минус» 3,383, соответственно.

Вязкость смеси ацетона и воды при 20°C по уравнению (5) составляет 0,0008261 Па\*с, и при 60°C 0,0004145 Па\*с.

Исходя из полученных значений можно сделать вывод о том, что вязкость смеси ацетона и воды с увеличением температуры с 20 до 60°C уменьшается почти в 2 раза.

#### Сведения об авторах

**Степанова Марина Николаевна**, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д. 8. E-mail: n2107775@edu.misis.ru.

**Швалева Анна Викторовна**, кандидат педагогических наук, заведующий кафедрой математики и естествознания, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д. 8. E-mail: shvaleva.1978@mail.ru.

#### Литература

1. Френкель Я.И. Кинетическая теория жидкостей. – Л.: «Наука», 1995.
2. Алтоиз Б.А., Поповский Ю.М. Капиллярный вискозиметр - 2001.
3. Пайнс Д., Нозьер Ф., Теория квантовых жидкостей, пер. с англ. – М., 1997.
4. Физика простых жидкостей. Экспериментальные исследования. Перевод с англ. под ред. А. Голика и Ю.И. Шиманского. – М.: Мир, 1993.
5. Фишер И.З. Статистическая теория жидкостей. – М.: Наука, 1981.
6. Физика простых жидкостей. Статистическая теория. Перевод с англ. под ред. Д.Н. Зубарева и Н.М. Плакиды. – М.: Мир, 1991.
7. Резибуа П., Де Ленер М. Классическая кинетическая теория жидкостей и газов. – М.: Мир, 1990.

УДК 37.037.2

## ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОСЛЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ

**Ким Е.В., Нечетов В.Г.**

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** Проанализированы причины утомления и усталости у студентов высшего учебного заведения после занятий физической культуры. Предложены методы восстановления организма после каждодневных физических нагрузок.

**Ключевые слова:** физическая культура, отдых, утомление, восстановление.

Как известно, физические упражнения – это естественные и специально подобранные комплексы движений, применяемые в ФЛК и физическом воспитании.

Значение физических упражнений для студента заключается не только в укреплении

физического здоровья, но и положительно воздействует и на умственное развитие.

При правильном подходе к занятиям спортом и физическим упражнениям может влиять на организм положительным образом.

Однако неправильное выполнение упражнений или избыточная физическая нагрузка может привести к травмам, переутомлению и другим негативным последствиям для здоровья студента. После занятий спортом тело человека должно восстановиться. В среднем восстановление занимает от 36 до 72 часов.

Для наиболее быстрого улучшения можно воспользоваться специальными методами восстановления после физической нагрузки.

Первый метод – отдых. Сначала после тренировки нужно дать своему телу отдохнуть.

Второй метод – сон. Сон – лучшее состояние для восстановления организма. Во время ночного сна снижается мозговая активность, но запускаются процессы выработки гормонов, таких как мелатонин и соматотропин.

Третий метод – правильное питание. Здоровый рацион – отличный способ поддержать форму. Спортивное меню базируется на грамотном соотношении белков, жиров, углеводов.

Четвертый метод – восполнение потери жидкости. Во время физической нагрузки человек теряет много жидкости. Обычная чистая вода поддерживает нормальный обмен веществ в организме и ускоряет его восстановление.

Пятый метод – массаж. Массаж поможет расслабиться и улучшить кровообращение. Это позволит ускорить восстановление мышц и заметно снизит уровень боли.

Шестой метод – гимнастика. Каждое утро необходимо выделять 20-30 мин. для

утренней гимнастики, в которую входят 10-12 общеразвивающих упражнений 5-10-минутный бег и смешанные передвижения.

Седьмой метод – баня. После интенсивной нагрузки баня является прекрасным средством восстановления, особенно в сочетании с контрастным душем, массажем и пассивным пребыванием в бассейне с теплой и холодной водой. Оптимальная температура в суховоздушной бане 110-115°, в паровоздушной – 75-80°.

Вообще, все перечисленные методы являются необходимыми для быстрого восстановления организма после тяжелой физической нагрузки у студента. Их использование в определенной комбинации может существенно улучшить состояние организма.

### Литература

1. Методы восстановления после физической нагрузки. – URL: <https://student.zoomru.ru/fizra/metody-i-sredstva-vozstanovleniya-organizma/174450.1465484.s3.html> (дата обращения: 07.04.2023).
2. Краснов И.С. Методологические аспекты здорового образа жизни россиян // Физическая культура: науч.-метод. журн. 2013. № 2. – URL: <http://sportedu.ru> (дата обращения: 07.04.2023).
3. Последствия после физической нагрузки. – URL: <https://www.sport-express.ru/zozh/reviews/что-будет-если-человек-резко-нахнет-заниматься-спортом-1839657/> (дата обращения: 09.04.2023).

### Сведения об авторах

**Ким Екатерина Валентиновна**, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: kimushka.02@mail.ru.

**Нечетов Василий Геннадьевич**, кандидат филологических наук, доцент кафедры Гуманитарных и социально-экономических наук Новотроицкого филиала НИТУ «МИСИС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: nechetov.vg@misis.ru.



УДК 316.7

## ВЛИЯНИЕ ЯПОНИЗМА НА РУССКОЕ ИСКУССТВО

**Засухина Е.А., Торшина А.В.**

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк

**Аннотация.** В статье проанализированы особенности и история развития искусства Японии. Выявлены причины интереса к искусству Японии в России. Представлена апробация внедрения японских мотивов в персональном творчестве.

**Ключевые слова:** японизм, Япония, Россия, влияние, искусство, культура.

Изучение искусства всегда будет актуальным, потому что человек всегда стремится творить и создавать. Удивительным искусством представлена Япония - страна с многовековой историей и самобытностью. Её культура уже давно выросла корнями в мировое искусство, в том числе, в искусство России.

Цель работы: рассмотреть стилевые черты искусства Японии и проследить их интерпретацию в искусстве России.

Искусство в Японии имеет древнюю историю, начиная с древней Японии в VI веке н.э. Классические японские искусства включают украшение керамики, каллиграфию, икебану (искусство композиции цветов) и кабуки (театральное искусство).

Живопись древней Японии – это период Кофун и период Асука (охватывает до 710 г.). К первому периоду относится настенная живопись, которую находят в древних склепах — это геометрические и образные композиции. В период Асука в Японию вместе с буддизмом начинает проникать китайская культура. В стране развивается иероглифическое письмо, художники копируют приемы китайской живописи.

В период Нара (710-794 гг.) появляются храмовые фрески и живопись на религиозную тематику.

Период Хэйан (794-1185 гг.) - появляется школа Ямато-э. Ее характерная черта — яркие силуэтные изображения. В это время зарождается искусство иллюстрации литературных произведений. Самый известный памятник эпохи – «Повесть о Гэндзи», рассказывающая о приключениях сына императора. Это первый письменный иллюстрированный свиток, над ним трудились и художники, и каллиграфы. Возникает диалог слова и образа.

Период Камакура (1185-1333 гг.) продолжает традиции периода Хэйан. В это время активно развивается искусство вакаяна.

Период Муромати (1333-1573 гг.) - это эпоха расцвета пейзажной монохромной живописи. Хотя японские мастера все еще работают в китайской традиции, появляются известные художники с узнаваемой манерой – Сэсю, Кано Монотобу и другие.

Период Азучи-Момояма (1573-1603 гг.) – это эпоха появления многоцветного стиля, создаются масштабные работы с использованием золотой и серебряной фольги. Активно развивается декоративная живопись Японии, в моду входят сложные расписные ширмы.

Период Эдо (1603-1868 гг.) характеризуется появлением школы Ринпа. Главное – это появление деревянной гравюры укиё-э, которая прославила Японию во всем мире. Эти гравюры изображали бытовые сценки, пейзажи, борцов сумо, гейш, актеров театра кабуки. С гравюр делали цветные ксилографии, пользующиеся большой популярностью. Самые известные художники эпохи – Кацусика Хокусай и Утагава Хиросигэ [1].

В последующие периоды классическая живопись Японии претерпевает существенную трансформацию из-за западного влияния. Начал набирать популярность уже другой аспект японской культуры - культура современная, массовая, развлекательная, что и является одной из причин интереса к японскому искусству. В первую очередь, речь, конечно, об аниме, манге, музыке (джей-рок, джей-поп, вижвал кей). Это совпало с так называемым «японским бумом» на Западе, когда во многих странах – и, в первую очередь, в США - возникла мода на все «азиатское», и в первую очередь - японское. Японская кухня, японские дизайнеры, такие, как Ёдзи Ямамото или Иссэй Миякэ, японская уличная мода [3].

Интерес к японскому искусству в России появился в середине 90-х гг. XIX в. Особенно после состоявшейся в Петербурге в 1896 г. выставки японских гравюр из коллек-

ции Сергея Китаева. Именно с нее начался «японский выставочный бум» в России:

- зима 1901–1902 гг. – выставка японских гравюр из собрания князя Сергея Александровича Щербатова;

- 1905 г. – выставка гравюр Хасэгава;

- 1906 г. – выставка китайских и японских произведений искусства и промышленности, предметов культа и обихода из коллекции Н.Р. Калабушкина [2].

Влияние японского искусства на архитектуру рубежа веков можно проследить в работах известного российского архитектора Федора Шехтеля. Архитектор не взаимодействовал с Японией и ее культурой напрямую – это происходило опосредованно, но, тем не менее, японские мотивы видны в его творениях.

Например, в особняке Степана Рябушинского в Москве нет явных и четких указаний на японизм. Рисунки резьбы на дверях, элементы декора столовой вызывают ассоциации с японской графикой. Многофасадность особняка создаёт движение для постепенного восприятия его полного образа, энергетического взаимодействия пространства и массы, активного взаимодействия с окружающей средой, что так свойственно японской традиционной архитектуре.

«Понятие порядка возникает из глубокого осмысления природы... Это архитектурный порядок, основанный не столько на геометрических или физических принципах, сколько на эстетических...» Кензо Танге.

На русских художников и писателей японское влияние происходило почти исключительно опосредованно – через Европу – и не всегда распознавалось как именно японское. Идя по пути европейских творцов, русские художники вводят в свои картины «визуальные образы» Японии: веера, куклы, гравюры, фарфор, кимоно. Художники и поэты пишут о японском искусстве, своих впечатлениях и о влиянии этого искусства на их творчество.

В 1903 г. появилась первая работа о японских гравюрах Игоря Грабаря «Японская цветная гравюра на дереве». В 1900-е гг. успехом пользовался очерк Григория Рачинского «Японская поэзия». Александр Бенуа писал в книге «Мои воспоминания»: «их [японцев] чудесное искусство, вся их ... культура ... полюбилась настолько, что многие из нас обзавелись коллекцией японских эстампов...» [4].

Много писал о японском искусстве Максимилиан Волошин, специально изучав-

ший японские гравюры в Музее Гимэ в Париже. Стихотворение «Сквозь сеть алмазную зазеленел Восток» (1903/04 г.) было созвучно главной задаче его жизни – познать европейскую культуру в её первоисточниках, а затем учиться у цивилизаций Индии, Китая и Японии.

Влияние японской живописи было видно и на страницах журналов «Мир искусства». Некоторые художники объединения этого журнала обращались к японским традиционным мотивам.

Одним из самых ревностных поклонников классической японской гравюры среди русских художников тех лет была Анна Остроумова-Лебедева, одна из первых в России начавшая работать в технике цветной гравюры. Большое влияние на её творчество оказала выставка японского искусства 1896 г. Графические виды Петербурга Остроумовой-Лебедевой, её черно-белые пейзажи, по её собственному признанию, написаны под впечатлением от японских гравюр укиё-э.

В её картине «Подражание Хиросигэ» (1903 г.) явно прослеживается переосмысленный опыт японского художника Утагава Хиросигэ.

Остроумова-Лебедева почерпнула из работ Андо Хиросигэ технику «повседневной красоты» окружающего мира. Его работы стали источниками новых мотивов: снегопад, дождь, заснеженные улицы и ветви деревьев. Примечательно, что только в России снежная тема в живописи была наиболее распространена.

Вслед за Остроумовой-Лебедевой в подобной технике стал работать Василий Фалеев. Он отмечал, что «...только японские гравюры научили меня многоцветности».

Его прославили динамичные работы, посвящённые Волге «Ветер», «Гроза» (1905 г.), «Плоты на Волге» (1919 г.) и др. Во всех этих работах прослеживается влияние японских художников.

Примечателен и единственный японский мотив в творчестве художника Павла Кузнецова – «Натюрморт с японской гравюрой».

К японским гравюрам обращался и А. Бенуа. Хоть он знаменит своей «Версальской серией» картин, некоторые его эскизы костюмов и декораций к Русским сезонам балета в Париже написаны под влиянием японского искусства.

Иван Билибин в те годы был страстно увлечен мастером гравюр Кацусикой Хокусэем.

Эта замороженность отразилась в иллюстрации к «Сказке о царе Салтане» А.С. Пушкина – «Бочка по морю плывет» (1905 г.), где видна отсылка к работе Хокусая «Фудзи среди волн» (1834 г.). Эта работа еще раз подтверждает факт всеобщего интереса к Японии [5].

Для того, чтобы внести личный вклад в развитие японского искусства в России, организованы персональная выставка изобразительного искусства, примеры которых представлены на рис. 1 и 2.



Рисунок 2 - Зеркало  
(автор Засухина Евгения)

#### Сведения об авторах

**Засухина Евгения Александровна**, студентка первого курса Новотроицкого филиала НИТУ «МИСИС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: Zhenyaevg.17@gmail.com

**Торшина Анна Вячеславовна**, кандидат педагогических наук, старший преподаватель, кафедры гуманитарных и социально-экономических наук Новотроицкого филиала НИТУ «МИСИС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: annatorshina@yandex.ru



Рисунок 3 - Стиль Лю Кана  
(автор Засухина Евгения)

Таким образом, японское художественное искусство сыграло значительную роль в формировании новых художественных стилей в искусстве, обновило мировосприятие и мироощущение художников и архитекторов Западных стран и России, помогло сделать толчок к новому развитию культуры.

#### Литература

1. История искусств: учебное пособие / авт.-сост. Л.А. Кинёва; науч. ред. Л.Б. Вожева; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2017. – 139 с.
2. Кравченко А.И. Культурология: базовый курс: учебник. – Москва; Берлин: Директмедиа Паблишинг, 2022. – 480 с.
3. Митина Н.Г. История и философия искусства: учебное пособие. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2018. – 136 с.
4. Павлов А.Ю. История искусств: учебное пособие. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2020. – 210 с.
5. Соловьев В.М. Культурология: учебник для вузов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 673 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

### ХИМИКО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ АГЛОМЕРАЦИОННОГО ПРОЦЕССА В РЕЗУЛЬТАТЕ УВЛАЖНЕНИЯ ВОЗДУХА, ПРОСАСЫВАЕМОГО ЧЕРЕЗ СЛОЙ СПЕКАЕМОЙ ШИХТЫ Братковский Е.В., Фукс А.Ю. ....	2
СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ СТОЙКОСТИ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ Цыплакова Д.В., Дема Р.Р. ....	5
РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ГАЗИФИКАЦИИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СИНТЕЗ-ГАЗА В ПРОМЫШЛЕННЫХ МАСШТАБАХ Алексеев Д.И., Чусова Д.А. ....	9
ОПТИМИЗАЦИЯ КОНУСНОСТИ РАБОЧИХ СТенок КРИСТАЛЛИЗАТОРА СЛЯБОВОЙ МНЛЗ Нефедьев С.П., Харченко М.В., Амиров Р.Н. ....	13
РЕКОНСТРУКЦИЯ УСТАНОВКИ ИЗОМЕРИЗАЦИИ ПАО «ОРСКНЕФТЕОРГСИНТЕЗ» Алексеев Д.И., Ларина Ю.Н. ....	16
ПЕРЕРАБОТКА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ШЛАМОВ В АГЛОМЕРАЦИОННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ Фукс А.Ю., Женин Е.В. ....	20
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БИОХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД КОКСОХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА Алексеев Д.И., Десяткина Л.Г. ....	25
РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ДЕЙСТВИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ СКОРОСТЬЮ ВЫТЯГИВАНИЯ ЗАГОТОВКИ Степыко Т.В., Гавриш П.В., Лицин К.В. ....	30
ПОДБОР И ИСПЫТАНИЕ ФЛОКУЛЯНТОВ Алексеев Д.И., Калашникова А.С. ....	34
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КАЛИБРОВКИ ВАЛКОВ МЕЛКОСОРТОВОГО СТАНА 170 Латыпов О.Р., Вишнеvский М.А., Коровченко А.С., Макаров Б.Б., Буренков А.С. ....	37
ПРОИЗВОДСТВО ОГНЕУПОРНЫХ ИЗДЕЛИЙ С УЛУЧШЕННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ Алексеев Д.И., Кравцова М.С. ....	39
ДООЧИСТКА СТОЧНОЙ ВОДЫ ПОСЛЕ БИОХИМИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ КОКСОХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ» Алексеев Д.И., Сорокина А.Ю. ....	43

**АВТОМАТИЗАЦИЯ И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ**

ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМ ТЕЛЕМЕХАНИКИ НА ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЯХ Цуканов А.В., Лицин К.В. ....	46
АВТОМАТИЗАЦИЯ СКЛАДСКОГО УЧЕТА НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ЗАДАЧИ Абдулвелеева Р.Р., Логинов Г.В. ....	49
ИССЛЕДОВАНИЕ МОСТОВОГО ШИРОТНО-ИМПУЛЬСНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ С СИММЕТРИЧНЫМ ЗАКОНОМ УПРАВЛЕНИЯ Азибаева Д.Р., Белых Д.В. ....	53
РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ИЗМЕНЕНИЙ ШТАТНОЙ РАССТАНОВКИ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ» Абдулвелеева Р.Р., Ларченко А.С. ....	55
РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА РАБОТЫ ПАЛЛЕТОУКЛАДЧИКА Цуканов А.В., Лицин К.В. ....	58
ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ НА ПРИМЕРЕ МОДЕЛИ MATLAB И CODESYS Калинин Р.Н., Белых Д.В. ....	62
РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЁТА ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ Абдулвелеева Р.Р., Богинин М.В. ....	64
ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ, КАК СПОСОБ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ В ЭЛЕКТРОПРИВОДЕ Ореховский И.А., Белых Д.В. ....	67
РАЗРАБОТКА ДАШБОРДА ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ ПО ПЕРСОНАЛУ ПРЕДПРИЯТИЯ Абдулвелеева Р.Р., Юдакова Ю.Г. ....	69
РАЗРАБОТКА КАНВАН-ДОСКИ ДЛЯ СОТРУДНИКОВ В 1С:ПРЕДПРИЯТИЕ 8.3 Ахмадулина Д.В. ....	72
РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ДАННЫХ СОИСКАТЕЛЕЙ В РЕЗЮМЕ Гаврилов А.А. ....	74
РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРОВЕРКИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ Чебанюк Д.А. ....	77



**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ**

СТАНОВЛЕНИЕ СИСТЕМЫ РОССИЙСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ПЕРВОЙ ЧЕТВЕРТИ XVIII ВЕКА Коробецкий И.А. ....	80
МОТИВАЦИЯ СТУДЕНТОВ К ПОЛУЧЕНИЮ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Петренко С.С., Гричишкин А.С. ....	82
ПРОБЛЕМА «ЛОЖНЫХ ДРУЗЕЙ ПЕРЕВОДЧИКА» Елисеева И.А., Деулина А.Д. ....	84
ОДИНОЧЕСТВО В СОЦИУМЕ Уразалинов М.Б., Торшина А.В. ....	85
ФОРМИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ ЛИЧНОСТНЫХ КАЧЕСТВ В ПРОЦЕССЕ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ Жданов С.И., Шнейдер П.А. ....	91
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ НЕКОТОРЫХ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ФРАКЦИОННЫЙ СОСТАВ КОКСА Таракин Д.А., Швалева А.В. ....	93
ПРОБЛЕМЫ СОВМЕЩЕНИЯ УЧЕБНОЙ И ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ Петренко С.С. ....	95
ФОРМИРОВАНИЕ ПРИБЫЛИ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА В САНКЦИОННЫХ УСЛОВИЯХ Свечникова В.В., Шуракина А.В. ....	97
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОКАХ ИСТОРИИ Коробецкий И.А. ....	98
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ Заболотный А. И., Нечетов В.Г. ....	100
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СОВРЕМЕННОСТЬ Шнейдер П.А., Торшина А.В. ....	102
СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПОРТРЕТ СОВРЕМЕННОГО СТУДЕНТА Петренко С.С. ....	106
ФИЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЙ СТИЛЬ ЖИЗНИ СТУДЕНТА Жданов С.И., Долганов В. А. ....	108
ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ Шапошникова Е.А., Мелихов Т.Г. ....	111
ВЯЗКОСТЬ И ЕЁ СВОЙСТВА Степанова М.Н., Швалева А.В. ....	113

ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОСЛЕ ФИЗИЧЕСКОЙ  
НАГРУЗКИ

Ким Е.В., Нечетов В.Г. .... 115

ВЛИЯНИЕ ЯПОНИЗМА НА РУССКОЕ ИСКУССТВО

Засухина Е.А., Торшина А.В. .... 117

## **Требования к публикации материалов**

1) В редакцию предоставляется электронная версия статьи, рецензия на статью, экспертное заключение о возможности опубликования работы в открытой печати, сведения об авторах.

2) Один автор может опубликовать в одном сборнике не более двух статей.

3) Объем статьи не должен превышать 6 полных страниц.

Научные статьи, направляемые для публикации в журнале, должны содержать: УДК, название статьи, список авторов, аннотация (не более 250 печатных знаков), список ключевых слов (не более 5), текст работы, литература (ГОСТ 7.1-2003). Все указанные выше пункты (кроме основного текста и списка литературы) должны быть представлены также и в англоязычном варианте. Электронное письмо с этими документами отправляется одним архивом (.zip) с указанием ФИО одного из авторов с которым и будет взаимодействовать редакция в процессе подготовки статьи к печати.

4) Статью следует набирать в шаблоне, предоставленном в разделе «Наука» на сайте [nf.misis.ru](http://nf.misis.ru)

5) Параметры набора: Поля зеркальные, верхнее - 20, нижнее 20, левое 20, правое 25. Шрифт – Times New Roman; размер шрифта – 11 pt; начертание – строчное; межстрочный интервал – одинарный; расстановка переносов – автоматическая; выравнивание текста – по ширине; отступ абзаца – 1 см. Формулы, графики и рисунки оформляются при помощи стандартных средств MS Word.

6) Адрес редакции: 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, 8. тел.: 8 (3537) 67-97-29. E-mail: [nf@misis.ru](mailto:nf@misis.ru)

Редакция оставляет за собой право не принимать работы, оформленные и представленные с отступлениями от установленных требований.

## **Наука и производство Урала**

**№19, 2023**

---

Подписано в печать 16.10.2023. Формат 60×84 ¼. Цифровая печать.  
Усл. печ. л. 15,5. Тираж 100 экз.

---

Отпечатано в типографии Издательского центра НФ НИТУ «МИСИС».  
462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, 8