

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет
«МИСиС»
НОВОТРОИЦКИЙ ФИЛИАЛ**

НАУКА – ЭТО ТЫ!

**Сборник трудов
студенческой научно-технической конференции**

Выпуск 8

Новотроицк 2019

УДК 669.02/09:621.34:621.7:338.45
НЗ5

Редакционная коллегия:

Шаповалов А.Н.	– главный редактор, зав. кафедрой металлургических технологий и оборудования НФ НИТУ «МИСиС», к.т.н., доцент;
Мажирина Р.Е.	– зав. кафедрой электроэнергетики и электротехники НФ НИТУ «МИСиС», к.п.н. доцент;
Жантлисова Е.А.	– зав. кафедрой гуманитарных и социально-экономических наук НФ НИТУ «МИСиС», к.э.н., доцент;
Саблин А.В.	– доцент кафедры математики и естествознания НФ НИТУ «МИСиС», к.т.н., доцент.

НАУКА – ЭТО ТЫ!: Сборник трудов студенческой научно-технической конференции. – Новотроицк: НФ НИТУ «МИСиС», 2019. – Вып. № 8 – 114 с.

В сборнике представлены результаты научно-практических исследований, выполненных студентами Новотроицкого филиала НИТУ «МИСиС». В представленных материалах рассмотрены современные проблемы металлургических и химических технологий, машиностроения, электропривода, экономики и образования. В сборник вошли тезисы лучших выпускных квалификационных работ по тематике направлений подготовки вуза.

Тексты статей сборника публикуются в авторской редакции.

РАЗДЕЛ I

МЕТАЛЛУРГИЯ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ

Разработка рекомендаций по выбору шлакообразующей смеси для непрерывной разливки слябовой заготовки с учётом марочного состава разливаемых сталей

Куанаткызы А., студентка группы М-15-42

Шлакообразующая смесь (ШОС) шлаковая смесь является неотъемлемым составляющим при работе кристаллизатора МНЛЗ

Она представляет собой мелкодисперсную многокомпонентную систему, состоящую из нескольких компонентов.

В электросталеплавильном цехе ОАО «Уральская Сталь» с 2004 года эксплуатируется одноручьевая слябовая МНЛЗ фирмы «SMS Demag». Техническая характеристика этой машины показана на слайде.

Данная машина представляет собой слябовую МНЛЗ криволинейного типа с вертикальным участком. На данной машине установлен сборный вертикальный кристаллизатор высотой 900 мм. В ходе проведенных исследований было установлено, что выбор ШОС проводят по сечению сляба без учета марочного состава разливаемых сталей.

Для исследования качества разливаемой стали был проведен анализ технологии разливки стали на слябовой МНЛЗ АО «Уральская Сталь» за 2017 год. Наиболее массовыми марками стали, разливаемыми на МНЛЗ №2 являются 10ХСНД(А), 09Г2С, 17Г1С(У), К56–2, Ст3сп.

При этом было установлено, что отсортировка листового проката по некоторым маркам стали достигает 3,5 %.

Для разработки рекомендаций по выбору рациональных составов и характеристик ШОС был проведен анализ производственных данных применения 22 наиболее часто используемых смесей разных производителей, таких как «Stollberg», «Intocast» и др. На основе анализа литературных источников и производственных данных массив из 22 выбранных ШОС был разбит на 12 групп под порядковыми номерами представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 - Выбор рационального состава ШОС

С целью выбора рациональных составов ШОС были проанализированы сведения об использовании смесей на криволинейных МНЛЗ в «Новолипецкий металлургический комбинат», «Северсталь», ПАО «ММК», «Уральская Сталь». На основе изучения опыта работы металлургических предприятий и литературных данных были разработаны рекомендации по выбору рациональных составов ШОС для разлива разных групп сталей на слябовых криволинейных МНЛЗ, приведенные на слайде.

Применение данных рекомендаций по выбору ШОС с учетом марочного состава позволит в условиях АО «Уральская Сталь» снизить отсортировку листового проката по дефектам непрерывнолитой слябовой заготовки.

Проведенные сравнительные технико-экономические расчеты показали, что в результате внедрения предлагаемых мероприятий позволяют – снизилась себестоимость продукции на 184,84 руб./т, что позволяет получить годовой экономический эффект в 314 млн. руб.

Работа выполнена под руководством доцента кафедры МТиО, к.т.н. Шевченко Е.А.

Оптимизация технологии производства стали в электросталеплавильном цехе АО «Уральская Сталь» с целью повышения стабильности получения концентрации азота в стали менее 0,005%

Иващенко Е.Ф., студент группы М-15-42

Сейчас на металлургических предприятиях, сталь, которая выплавляется в электропечах содержит долю азота не более 0,007 %. Обеспечение готовой

продукции низкой концентрацией азота, положительно влияет на качество продукции и покорения рынка сбыта металлопроката.

Высокая прочность, ударная вязкость и свариваемость повышается при обеспечении чистоты по содержанию газов в стали.

Вследствие этого получение стали с малой концентрацией азота является одной из основных задач сталеплавильного производства.

Повышение качества стали также актуально и для АО «Уральская Сталь» для занятия на рынке низколегированных сталей высоких позиций.

В работе исследуется влияние технического кислорода на плавку в ДСП и внепечной обработке на содержание в стали азота, с целью получения концентрации $[N_2]$ в стали не более 0,005 % в условиях ЭСПЦ АО «Уральская Сталь».

По результатам проведенного исследования для обеспечения содержания азота в стали на уровне 0,005 % и ниже для условий ЭСПЦ АО «Уральская Сталь» рекомендуется:

- производить загрузку чугуна в соотношении к лому не более 50 %;
- обеспечить подачу вдуваемого кислорода на уровне не менее 5000 м³;
- проводить обработки на УВС под глубоким вакуумом не менее 15-20 минут.

Проведенные технико-экономические расчеты показали, что в результате внедрения предлагаемых мероприятий наблюдается следующий экономический эффект:

- снизилась себестоимость продукции на 187,88 руб./т;
- увеличилась прибыль от реализации продукции на 9,7 %;
- годовой экономический эффект составит 310,08 млн. руб.

Работа выполнена под руководством доцента кафедры МТиО, к.т.н. Шевченко Е.А.

Разработка мероприятий по повышению качества непрерывнолитой заготовки МНЛЗ-1 ЭСПЦ АО «Уральская Сталь»

Синцов Д.А, студент группы М-15-42

Одним из важнейших и перспективных достижений современной металлургии является метод непрерывного литья заготовок. В настоящее время непрерывная разливка стали в большинстве стран мира стала преобладающим технологическим направлением при производстве стали.

Предпосылкой для получения высококачественных сталей при разливке их на МНЛЗ является предотвращение возникновения внутренних и поверхностных дефектов непрерывнолитых заготовок, а это гарантированно можно обеспечить только при всестороннем владении знаниями о механизме образования этих дефектов.

Целью данной работы является разработка мероприятий по повышению качества непрерывнолитой заготовки на АО «Уральская Сталь» в результате снижения брака на установке МНЛЗ-1.

Для этого в работе был проведен анализ основных дефектов непрерывнолитой заготовки разливаемой на МНЛЗ-1 АО «Уральская Сталь». Которые образуются в процессе разливки стали и причины их возникновения, опираясь на многочисленные отечественные и зарубежные исследования в области непрерывной разливки стали и модернизации сталеплавильного производства.

Из анализа результатов качества непрерывнолитых заготовок видно, что наиболее проблемной является блюм, сечением 300x330 мм марки стали Э76Ф. Представляется необходимым провести анализ влияния технологических параметров разливки стали сечения 300x330 мм и конструктивных особенностей МНЛЗ №1, на качество непрерывнолитой заготовки и разработать мероприятия направленные на снижение количества отбраковки.

По результатам проведенного исследования для повышения качества непрерывнолитой заготовки сечением 300x330 мм в условиях ЭСПЦ АО «Уральская Сталь» рекомендуется:

- снизить содержание в металле вредных примесей (S и P <0,005 %) и растворенных газов (H<2 ppm, N<0,006 %);
- поддерживать рациональный температурно-скоростной режим разливки (с перегревом металла в промковше не более 20 °С и скоростью вытягивания 0,55 м/мин.);
- поддержание постоянного уровня металла в кристаллизаторе (не более 80-100 мм);
- обеспечить интенсивное и равномерное поверхностное охлаждение непрерывного слитка;
- установить дополнительное устройство для электромагнитного перемешивания металла, между двумя имеющимся (увеличив с 2 до 3 устройств);
- использование качественной шлакообразующей смеси оптимального состава в зависимости от марочного состава разливаемых сталей;
- использование качественной смеси для футеровки промковшей.

Проведенные технико-экономические расчеты показали, что в результате внедрения предлагаемых мероприятий наблюдается следующий экономический эффект: годовой объем производства заготовки сечения 300x330 мм увеличивается; снизилась себестоимость продукции на 685,73 руб./т; увеличилась прибыль от реализации продукции на 89,6 %; годовой экономический эффект составит 28,42 млн. руб.

Работа выполнена под руководством доцента кафедры МТиО, к.т.н. Шевченко Е.А.

Совершенствование технологии раскисления стали в условиях электросталеплавильного цеха АО «Уральская Сталь»

Едачев В.И., студент группы М-15-42

АО «Уральская Сталь» поставляет на рынок такие виды продукции, как чугуны продукции коксохимического производства (сульфат аммония, каменноугольная смола, бензол), прокат (толстолистовой и сортовой).

АО «Уральская Сталь» также экспортирует свою продукцию за границу. Прокат (сортовой и толстолистовой) идет в Японию, Филиппины, Тайвань, Гонконг, КНР, Иран, Турцию, Германию и США.

В современном производстве стали главные операции рафинирования и стабилизации его температуры и химического состава осуществляют в процессе внепечной обработки в ковше. В ЭСПЦ АО «Уральская Сталь» такие операции проводят на двух установках ковш-печь.

Технологическая операция, обеспечивающая снижение активности кислорода до необходимых пределов, называется раскислением. В качестве раскислителей обычно применяют марганец, кремний, алюминий, сплавы редкоземельных и щелочноземельных металлов и углерод.

Кроме раскисления, металл может подвергаться легированию. Легированной называется такая сталь, в составе которой, помимо обычных примесей, содержатся и другие (легирующие) примеси, либо кремний и марганец в повышенном, против обычного, количестве.

Раскислители и легирующие являются самой дорогостоящей и дефицитной частью шихты. В структуре себестоимости углеродистой и низколегированной стали, доля раскислителей и легирующих по массе составляет 2-5 %, а по стоимостным показателям 10 - 17 % и более. Поэтому при производстве стали, всегда стояла проблема снижения расхода раскислителей и легирующих, с целью снижения себестоимости стали.

Хотя ферросплавы и самая дорогостоящая часть шихты, она имеет наибольший предел для регулирования. На данный момент имеются большие колебания в угарах раскислителей при вводе их в металл. Так угар кремния может быть от 20 % до 40 %, марганца от 5 % до 35 %. т.е. можно получить пониженный угар ферросплавов, но при определенных условиях.

Целью работы является повышение качества выплавляемой стали за счет совершенствования технологии раскисления стали в условиях ЭСПЦ АО «Уральская Сталь».

Из проанализированных видов раскислителей (по отдельности и в комплексе) наиболее оптимальным является комплексное раскисление шлака карбидами кальция и кремния. В случае, если ввод карбидов кальция и кремния ограничено массовой долей углерода в стали, наиболее оптимальным является комплексное раскисление шлака карбидами кальция и кремния с добавлением алюминия гранулированного.

Использование в качестве раскислителей карбида кальция, карбида кремния, силикокальция позволяет значительно снизить расход Al проволоки и полностью исключить применение Al чушкового, в результате чего уменьшается загрязненность металла включениями Al_2O_3 , т.е. повышается чистота стали по неметаллическим включениям.

Применение технологии с использованием в качестве раскислителей карбидов позволяет получать более раскисленный металл, снизить расход Al с 200 – 250 кг, до 35 – 70 кг на 1 плавку, увеличить усвоение Si и Al, при достаточно высоком усвоении Mn.

Для этого рекомендуется использование вторичного алюминия от переработки алюминиевых шлаков в качестве раскислителя стали. Экономическая выгода для предприятия будет заключаться в том, что стоимость 1 тонны вторичного алюминия практически в 2 раза ниже стоимости первичного алюминия. Значительно снижается количество технологических операций по его переработке и производству.

Проведенные расчеты показали, что в результате внедрения предлагаемых мероприятий наблюдается следующий экономический эффект:

- снизилась себестоимость продукции на 279,49 руб./т;
- увеличилась прибыль от реализации продукции на 14,37 %;
- годовой экономический эффект составит 461,27 млн. руб.

Работа выполнена под руководством доцента кафедры МТиО, к.т.н. Шевченко Е.А.

Разработка рекомендаций по повышению производительности слябовой МНЛЗ АО "Уральская Сталь"

Имангалиев М.Р., студент группы М-15-42

На предприятиях черной металлургии, непрерывная разливка стали является одним из основных способов разливки металла на машинах непрерывного литья заготовок (МНЛЗ) перед последующей обработкой и доводкой до готовой продукции.

В состав любой МНЛЗ входит: промежуточный ковш, кристаллизатор, зона вторичного охлаждения, газорезка и другие технологические узлы и составляющие. От правильного выбора конструктивного исполнения и комплектации МНЛЗ во многом зависит качество разливаемого металла и готовой продукции.

В электросталеплавильном цеху АО «Уральская Сталь» (г. Новотроицк) с 2004 года введена в строй одноручьевая слябовая МНЛЗ, которая представляет собой криволинейную установку с вертикальным участком. На МНЛЗ разливают непрерывнолитую заготовки сечением 190×1200, 220×1200 и 270×1200 мм.

Наличие проблем, связанных с качеством заготовки, не позволяет МНЛЗ-2 выйти на проектную мощность, что значительно снижает производительность МНЛЗ.

Целью данной работы является разработка рекомендаций по повышению производительности слябовой МНЛЗ ЭСПЦ АО «Уральская Сталь».

Анализ производственных данных металлургических предприятий показал, что существующий уровень технического и технологического обеспечения цехов (в частности электросталеплавильного цеха, по причине недостаточного качества непрерывнолитых заготовок) не позволяет снизить долю отбраковки готовой продукции ниже уровня 5%.

С целью повышения производительности слябовой МНЛЗ АО «Уральская Сталь» рекомендуются следующие мероприятия:

- поддержание перегрева металла в промковше на уровне 10–20 °С;
- корректировка скорости разливки в зависимости от перегрева в соответствии с технологической инструкцией (с учетом показаний СРРП);
- увеличение конусности узких плит кристаллизатора с 1,0 до 1,1 %;
- модернизация существующей поддерживающей системы узких граней заготовки с установкой 1 пары поддерживающих роликов по узким граням заготовки под кристаллизатором.

Корректировка скоростного режима на МНЛЗ -2 АО «Уральская Сталь» за счет увеличения конусности узких граней кристаллизатора с 1,0 % до 1,1 % и установки дополнительной пары поддерживающих роликов по узким граням слябовой заготовки обеспечит повышение технико-экономических показателей ЛПЦ-1:

- рост производства составит 2,64 % к базовому периоду;
- снижение себестоимости продукции на 249,52 руб/т или 1,4 %;
- повышение рентабельности с 5 % до 6,4 %;

Работа выполнена под руководством доцента кафедры МТиО, к.т.н. Шевченко Е.А.

Совершенствование шлакового режима при выплавке стали в условиях электросталеплавильного цеха АО «Уральская Сталь»

Карпухина Л.А., студентка группы Мз-14-52

Шлаки играют важную роль в сталеплавильных процессах, т.к. предохраняют расплав от окисления и насыщения газами из печной атмосферы. Через шлаки вводят окислители, раскислители, легирующие добавки, отводят вредные примеси и газы. Во многих случаях процесс выплавки стали сводится к получению шлака требуемого химического состава и вязкости.

Основными параметрами, определяющими шлаковый режим плавки, являются основность, содержание магнезии и количество шлака. Оптимальный шлаковый режим достигается одновременным изменением химического состава (основности) и количества шлака.

Для оценки динамики формирования шлака были проанализированы производственные данные выплавки стали в ДСП АО «Уральская Сталь» за первое полугодие 2016 года. Изменения состава шлака при выплавке стали в ДСП (по периодам) приведены в табл. 1.

Таблица 1– Изменение состава шлака при выплавке стали в ДСП

Период плавки	CaO	SiO ₂	MgO	MnO	Al ₂ O ₃	FeO	Основность
После расплавления	30-40	14-17	3-5	2-4	5-8	15-21	1,6-2,4
В середине окислительного периода	32-42	12-20	4-7	3-6	2-4	12-19	2,1-3,0
Перед выпуском*	<u>34,0 - 45,5</u> 41,6	<u>11,1 - 24,2</u> 18,9	<u>4,1 - 8,8</u> 7,0	<u>2,4 - 6,1</u> 4,1	<u>1,9 - 4,8</u> 3,4	<u>11,0 - 29,8</u> 22,6	<u>1,6 - 2,8</u> 2,2

* в числителе интервал значений, в знаменателе среднее значение

Из представленных в табл. 1 данных можно сделать ряд предварительных выводов о шлаковом режиме плавки:

- химический состав печного шлака колеблется в достаточно широких пределах, что неизбежно отражается на показателях плавки;
- повышенная окисленность шлака, что связано с высокой интенсивностью окислительного рафинирования и получения полупродукта с содержанием углерода до 0,1 %;
- пониженное содержание магнезии в шлаке, что свидетельствует о неоптимальности шлакового режима.

Для улучшений вспенивания шлака в условиях ЭСПЦ АО «Уральская Сталь» рекомендуется состав шлака, представленный в табл. 2.

Таблица 2 – Рекомендуемый состав конечного печного шлака, %

Химический состав	CaO	SiO ₂	FeO	MnO	MgO	Al ₂ O ₃	Основность
Предлагаемый	40-45	До 15	15-20	3-6	8-10	3-5	2,4-2,5

* в числителе интервал значений, в знаменателе среднее значение

Для оптимизации шлакового режима электродуговой плавки в условиях ЭСПЦ АО «Уральская Сталь» необходимо скорректировать расходы шлакообразующих материалов:

- ограничить долю чугуна в металлошихте до 50%, что позволит минимизировать количество кремнезема в шлаке;

– поддерживать основность шлака на уровне 2,4-2,5 ед. путем ввода 3000 кг извести в завалку с ломом. Оставшееся количество извести (до 1500-2000 кг) вводить порциями по 200-250 кг после каждого скачивания шлака в окислительном периоде;

– производить дополнительный ввод магнийсодержащих материалов для поддержания в шлаке содержания MgO на уровне 8-10 %. При использовании магнийсодержащего флюса рекомендуется загружать его в завалку с расходом 1 т на плавку и по 150-200 кг после каждого скачивания шлака.

Работа выполнена под руководством заведующего кафедры МТиО, к.т.н. Шаповалова А.Н.

Повышение эффективности агломерационного производства в условиях АО «Уральская Сталь» в результате использования добавок-активаторов

Савина А.В., студентка группы Мз-14-52

Анализ условий подготовки и спекания аглошихты, оценка технико-экономических, качественных показателей производства агломерата в АО «Уральская Сталь», анализ способов интенсификации железорудных материалов позволил выбрать в качестве объекта исследования технологию агломерации на предприятии с использованием в аглошихте минеральных добавок из сырья месторождений Восточного Оренбуржья, улучшающих окомкование.

Изучено влияние добавок бурожелезняковых руд Новокиевского месторождения и серпентинитомагнезитов Халиловского месторождения при введении их с пульпой в аглошихту в процессе окомкования на показатели производства и качество агломерата. Выявлено, что с ростом расхода добавок-активаторов снижается содержание фракции 0-1 мм в аглошихте и увеличивается прочность гранул окомкованной аглошихты.

Проведенные лабораторные спекания аглошихты, полученной с использованием добавок-активаторов, показали преимущества данной технологии (% отн.): увеличение прочности гранул окомкованной аглошихты на 25–36 %; снижение содержания фракции 0-1 мм в аглошихте на 24,2–41,6 %; увеличение вертикальной скорости спекания аглошихты на 12,4–25,1 %; увеличение выхода годного на 5,4–8,8 %; увеличение производительности агломерационной установки на 6,4–16,3 %; увеличение прочности агломерата на сбрасывание на 13,4–24,6 %; увеличение прочности агломерата на удар на 12,2–18,1 %; снижение истираемости на 8,8–15,2 %.

С учетом химического состава добавок активаторов и их влияния на показатели аглопроцесса и качество агломерата, оптимальный расход добавок бурожелезняковых руд Новокиевского месторождения и серпентинитомагнезитов Халиловского месторождения должен находиться в пределах 8-12 кг/т.

Для подачи добавок активаторов в аглошихту необходимо строительство отделения по подготовке пульпы и подаче ее в барабаны – окомкователи (рис. 1).

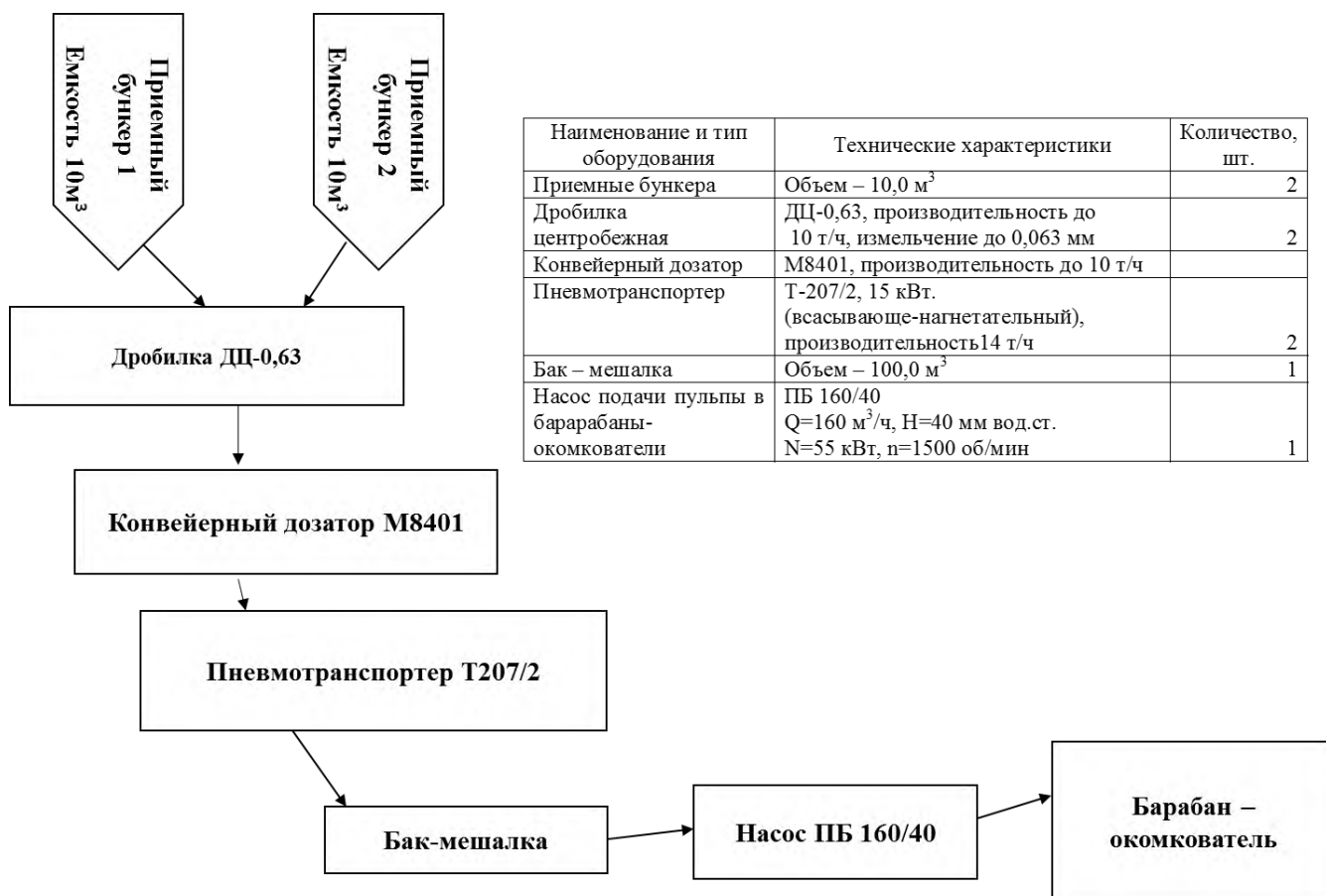


Рис. 1. Схема отделения подготовки и подачи материалов добавок-активаторов

В результате внедрения предлагаемых мероприятий годовой экономической эффект составит более 28,8 млн. руб. в результате увеличения производительности агломерационного цеха и повышения рентабельности продукции.

Работа выполнена под руководством заведующего кафедры МТиО, к.т.н. Шаповалова А.Н.

Повышение эффективности раскисления стали в условиях электросталеплавильного цеха АО «Уральская Сталь»

Сакмаркина Н.В., студентка группы Мз-14-52

Операции по раскислению и легированию являются неотъемлемыми этапами производства современных легированных марок стали. От корректности проведения данных операций во многом определяется точность попадания в химический состав, качество готовой стали и показатели сталеплавильного производства, в целом.

По сложившейся в ЭСПЦ АО «Уральская сталь» технологии, основное количество ферросплавов, предназначенных для раскисления и легирования стали (кроме Ti, V, Nb, B) вводят в металл во время выпуска глубинным способом.

Эффективность глубинного раскисления/легирования, оцениваемая угаром вводимых элементов, определяется многими технологическими факторами. Усредненные данные по угару марганца и кремния, вводимых в металл при раскислении-легировании в ковше для выплавляемых марок сталей приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Показатели угара марганца и кремния при глубинном раскислении-легировании

Марка стали	Степень угара, %	
	Si (мин-макс)/ср*	Mn (мин-макс)/ср*
K52-K56	(29,8-92,2) / 36,1	(19,3-63,2) / 31,4
10XCHД(А)	(25,9-67,5) / 25,8	(16,8-57,2) / 27,9
17Г1С(У)	(25,2-91,1) / 38,7	(11,6-57,5) / 31,2
09Г2С	(25,8-94,1) / 36,2	(16,8-57,2) / 29,7
C255-C345	(26,0-92,9) / 32,4	(23,2-67,0) / 30,7
15XCHД(А)	(22,7-76,1) / 33,1	(19,2-75,3) / 31,0
Ст3сп	(14,8-84,8) / 50,7	(18,0-74,9) / 32,6
13Г1С-У	(14,7-92,9) / 36,7	(12,6-59,0) / 30,5
Сталь 20	(14,4-89,2) / 55,1	(20,6-55,4) / 38,7
Среднее по маркам	(14,4-92,9) / 36,2	(11,6-75,3) / 31,2
*В скобках минимальное и максимальное значение; в знаменателе – среднее значение		

Таким образом, угар ведущих элементов-раскислителей, находится в достаточно широких пределах: от 11,6 до 75,3 % для марганца и от 14,4 до 92,9 % для кремния при средних величинах угара 31,2 и 36,2 %, для марганца и кремния, соответственно. Средние величины угара в целом соответствуют практике угара марганца и кремния при раскислении-легировании низкоуглеродистых сталей, однако максимальные значения угаров свидетельствуют о недостаточно эффективной технологии раскисления.

Как известно, на эффективность глубинного раскисления-легирования существенное влияние оказывают следующие факторы: окисленность металла, температура металла, порядок введения, состав и свойства ферросплавов.

С целью определения оптимальных параметров раскисления-легирования в условиях ЭСПЦ, был выполнен регрессионный анализ данных о ковшевой обработке стали 3сп за 6 месяцев 2016 г., в результате которого получены уравнения, позволяющие прогнозировать величины угара при текущих температуре (t , °C) и содержании углерода на выпуске ($[C]$, %):

$$\begin{aligned} \text{Угар Mn, \%} &= -160,19 \cdot [C] + 0,027 \cdot t, & R &= 0,71; \\ \text{Угар Si, \%} &= -224,46 \cdot [C] + 0,0376 \cdot t, & R &= 0,68. \end{aligned}$$

Таким образом, для повышения эффективности операции раскисления-легирования стали 3сп в ковше марганцем и кремнием необходимо, кроме обязательных требований по периоду и порядку подачи ферросплавов, выполнять следующие условия:

- исключать избыточное обезуглероживание металла, обеспечивая содержание углерода на выпуске из середины марочного интервала - для стали 3сп из интервала 0,14-0,22 %, то есть 0,18 %;

- температура металла на выпуске должна быть минимальной с учетом необходимого перегрева для компенсаций тепловых потерь при раскислении и последующих технологических операций.

Оптимизированные условия проведения раскисления-легирования и достигаемые результаты на примере стали 3сп в сравнении с текущими производственными данными сведены в табл. 2.

Таблица 2 – Сравнительные показатели раскисления-легирования стали 3сп в текущих и оптимальных условиях

Показатель		Текущие условия (мин-макс)/ср*	Оптимальные условия (мин-макс)/ср*
Содержание углерода в металле перед выпуском, %		(0,02-0,24) / 0,07	(0,14-0,18) / 0,16
Температура перед выпуском, °С		(1578-1715) / 1659	(1605-1615) / 1610
Угар Mn, %		(17,4-52,6) / 32,2	(14,5-21,5) / 18,0
Угар Si, %		(21,2-68,3) / 46,2	(20,0-30,0) / 25,0
Расход материалов в ковш на выпуске, кг/плавку	ФС	(183-465) / 316,3	(140-200) / 170
	СМн	(355-1112) / 620,3	(270-390) / 330
Экономия ферросплавов, кг/т	ФС	-	(1,0-1,5) / 1,25
	СМн	-	(2,0-3,0) / 2,5
Расход алюминия на УКП, кг/плавку		(20,0-185,0) / 55,9	(20-40) / 30
Угар алюминия на УКП, %		(49,5-99,1) / 79,4	(35-55) / 45
*В скобках минимальное и максимальное значение; в знаменателе – среднее значение			

Внедрение разработанных рекомендаций не только обеспечивает снижение расхода ферросплавов на раскисление стали на выпуске, но и позволяет уменьшить расход легирующих, а также коксовой мелочи, карбида кальция и алюминия при обработке на установке «ковш-печь».

Работа выполнена под руководством заведующего кафедры МТиО, к.т.н. Шаповалова А.Н.

Повышение эффективности эксплуатации чугуновозных ковшей в условиях АО «Уральская Сталь»

Салихов М.Р., студент группы Мз-14-52

Одной из проблем эффективного использования жидкого чугуна в условиях АО «Уральская Сталь» является нерациональная схема его транспортировки к потребителям: электросталеплавильный цех и разливные машины. Повышенная длительность оборота ковшей приводит к увеличенному образованию скрапа, что отрицательно сказывается на технико-экономических показателях производства. Кроме того, это повышает затраты на ремонтные работы и ведет к необходимости увеличения ковшевого парка.

В процессе транспортировки и разлива чугуна на стенках ковшей и, особенно на горловинах образуются твердые корки и настыли, состоящие из чугуна, шлака, графита, песка и других составляющих. Заращение ковшей корками и настылями приводит к снижению их емкости, сокращает продолжительность службы, затрудняет слив и наполнение ковшей, нарушает ритмичность подачи ковшей к доменным печам, увеличивает эксплуатационные расходы в связи с необходимостью удаления настылей и ремонта футеровки.

Для повышения стойкости футеровки и снижения заращения чугуновозных ковшей используются следующие мероприятия:

- механическая обработка шлакового пояса с целью уменьшения заращения горловины ковша настылем;
- обработка образовавшихся донных «козлов» газокислородной струей;
- использование футерованных крышек для уменьшения тепловых потерь при транспортировке и уменьшения заращения горловины чугуновозного ковша;
- замены шамотной футеровки на комбинированную наливную, которая позволит увеличить количество наливов;
- присадка теплоизолирующей смеси для уменьшения заращения горловины чугуновозного ковша и уменьшения тепловых потерь при транспортировке.
- установка газокислородной горелки в ЭСПЦ для прожигания «корки» и полноты слива ковша.

Учитывая ограниченность материальных ресурсов для повышения стойкости футеровки чугуновозных ковшей в условиях АО «Уральская Сталь» предлагается организовать прожигание «корки» перед сливом чугуна в ЭСПЦ, что обеспечит полноту слива и снизит заращение ковша. Для этого в ЭСПЦ необходимо смонтировать установку для расплавления настылей в чугуновозных ковшах (рис. 1).

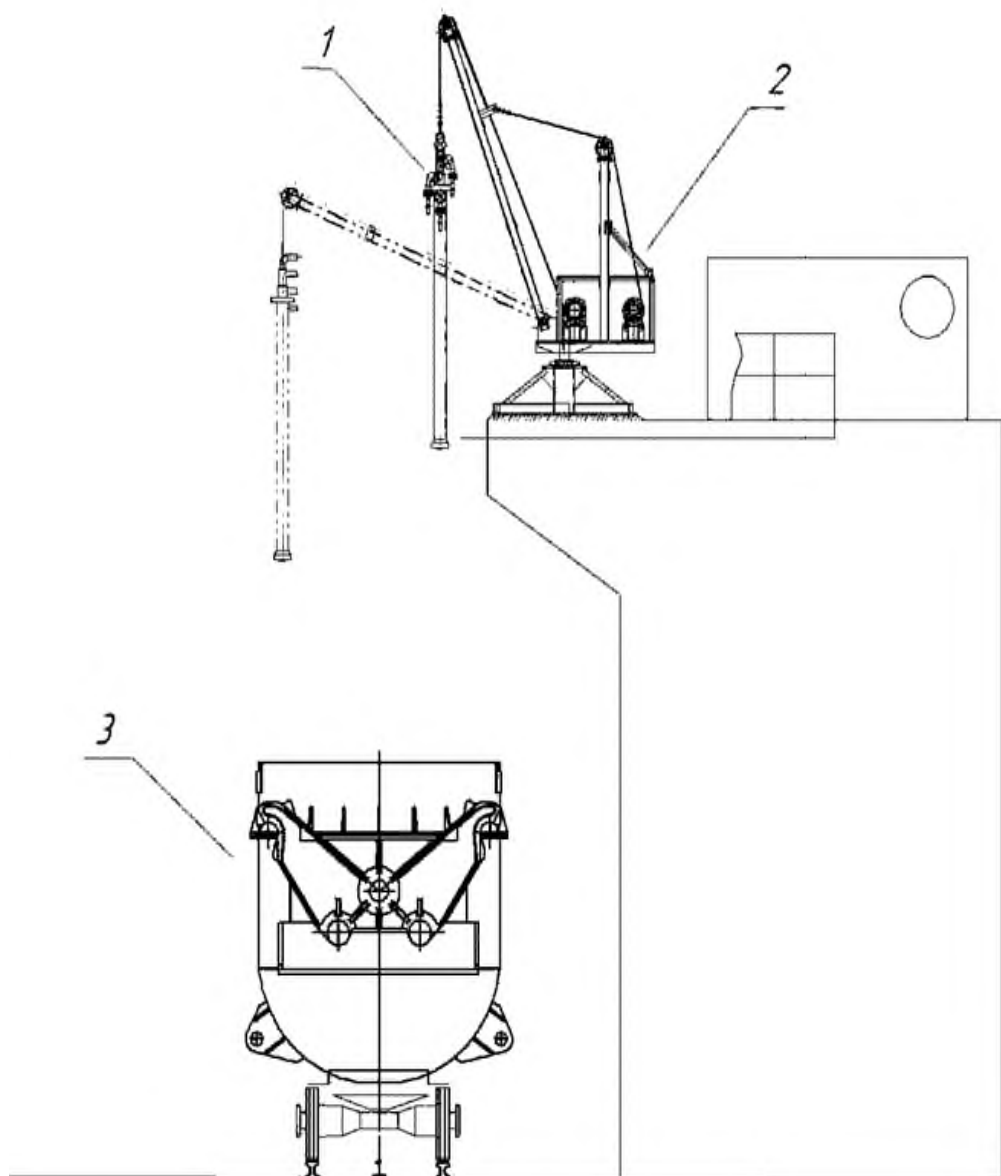


Рис. 1. Схема установки для расплавления настылей

Установка включает в себя стенд 2 для установки ковша, газокислородную горелку 1, которая подвешивается на крюк троса лебедки для перемещения мачты, подъема и опускания горелки, а также подводящих трубопроводов природного газа, кислорода охлаждающей воды, запорной арматуры.

Внедрение предложенных мероприятий по организации прожигания «корки» в чугуновозных ковшах перед сливом чугуна в ЭСПЦ в комплексе с используемыми в настоящее время мероприятиями позволит уменьшить количество капитальных ремонтов, что повлечет за собой экономию затрат на огнеупоры и потери со «скрапом».

Работа выполнена под руководством доцента кафедры МТиО, к.т.н. Шаповалова А.Н.

Модернизация системы охлаждения доменных печей АО «Уральская Сталь»

Соловых Е.А., студент группы Мз-14-52

Доменная печь является полностью водоохлаждаемым агрегатом, в котором надежная работа охлаждаемых элементов определяет его долговечность. В основе выбора рациональной системы охлаждения современных доменных печей лежат требования обеспечения долговечности и безаварийной работы агрегата, а также экономичности, надежности и простоты эксплуатации.

В настоящее время доменные печи АО «Уральская Сталь» имеют водяное охлаждение, что приводит к неравномерности температур по периметру печей, повышенному расходу воды и созданию аварийных ситуаций.

В связи с этим в работе предлагается перевести охлаждение доменной печи №4 АО «Уральская Сталь» с водяного на испарительное с принудительной циркуляцией (см. рис. 1).

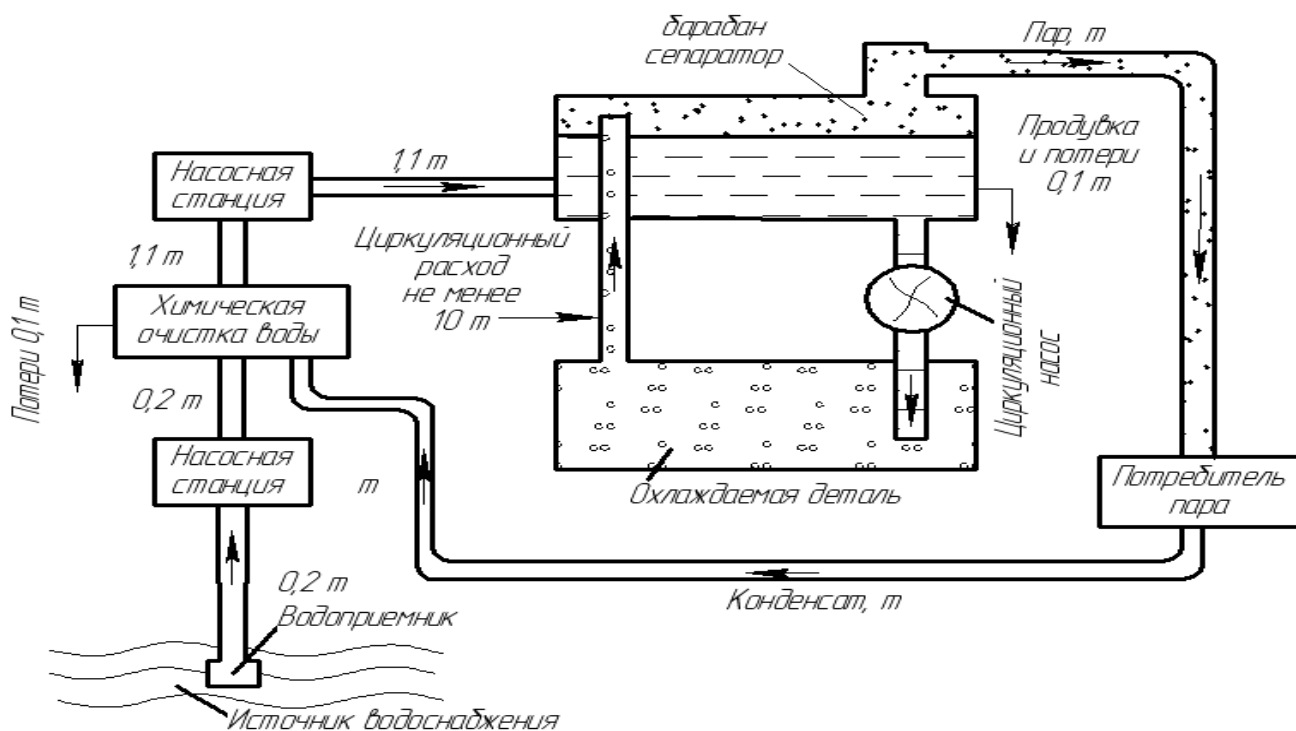


Рис. 1. Принципиальная схема испарительного охлаждения с принудительной циркуляцией

Система циркуляционных насосов позволяет перенести место парообразования за пределы змеевиков холодильных плит в подъемные коллектора. Это исключается появление застойных зон в системе охлаждения, то есть повышает безопасность. Также за счет естественной циркуляции теплоносителя исключаются аварийные ситуации при отключении электропитания.

За счет определенного объема воды в барабане-сепараторе система может работать без подпитки определенное время, достаточное для устранения неисправности в системе подачи питательной воды.

В результате внедрения предлагаемых мероприятий обеспечивается снижение издержек на эксплуатацию и ремонт доменной печи, что ведет к снижению себестоимости чугуна и повышению эффективности доменного передела.

Работа выполнена под руководством доцента кафедры МТиО, к.т.н. Братковского Е.В.

Повышение эффективности грануляции доменного шлака в условиях АО «Уральская Сталь»

Сотников М.А., студент группы Мз-14-52

Жидкий доменный шлак является побочным продуктом доменной плавки и вместе с тем энергоносителем, так как в нем содержится значительное количество физического тепла, которое целесообразно утилизировать в виде побочной продукции – гранулированного шлака. В процессе доменной плавки образуется большое количество жидкого шлака (0,4-0,5 тонны на тонну чугуна). Для комбината АО «Уральская сталь» в год это составляет 1,1-1,2 млн. тонн, который необходимо вывозить от доменных печей на значительное расстояние. Доменный шлак является ценным материалом из которого производят: цемент, щебень, шлаковату, шлакоблоки и др. В настоящее время большая часть доменного шлака подвергается гидрогрануляции на специальных участках шлакопереработки.

В работе были предложены основные решения по реконструкции шлакоперерабатывающего участка с целью повышения эффективности грануляции шлака. Был выбран оптимальный способ грануляции шлака: водовоздушный – гидрожелобной. Реконструкция грануляционной установки №1 предусматривает модернизацию гидрожелобов в вододутьевые грануляционные агрегаты с локализацией и отводом парогазовых выбросов. После реконструкции ожидается снижение расхода воды до 1м³/т перерабатываемого шлака, а также снижение влажности гранулированного шлака до 5-10%, что значительно уменьшает время выдержки шлака на складе для обезвоживания и увеличивает скорость отгрузки потребителю. Кроме того, можно ожидать сокращения выбросов вредных газовых соединений в окружающую среду. В результате за счет изменения технологии водного гранулирования на водо-воздушное и снижения расхода технической воды, ожидается сокращение издержек на грануляцию шлака на 105,6 руб./т, что способствует повышению рентабельности продукции на 52,0 %.

Работа выполнена под руководством доцента кафедры МТиО, к.т.н. Братковского Е.В.

Проектирование металлургического комплекса для производства высокоточного литья в условиях ЗАО «РИФАР»

Фильчагин А.В., студент группы Мз-14-52

В результате неудачных экономических реформ закрылось большинство литейных цехов. Однако известно, что литейное производство является основной заготовительной базой машиностроения и многих других производств. В связи с этим в последнее время наметилась тенденция к увеличению и созданию новых производств и появился большой дефицит литых заготовок.

Во все времена запорная арматура (вентили, задвижки) пользовалась большим спросом, эта потребность сохраняется и в наши дни. Арматурные изделия более 90% массы состоят из отливок (корпуса, кран буксы и др.).

Поэтому в данной работе был спроектирован литейный цех арматурного литья с годовой производительностью 800 т на базе ЗАО «РИФАР». Также в данном цехе предусмотрен участок индивидуального, мелкосерийного и серийного литья. Это позволит изготавливать литые заготовки для собственных нужд (ремонтное литье), а также выполнять выгодные сторонние заказы.

При разработке технического задания литейного участка исходили из того, что по требованию заказчика, его необходимо разместить в существующем здании с размерами 72 м длиной и 18 м шириной.

К арматурным изделиям предъявляют достаточно высокие требования, т.к. эти изделия работают под высокими давлениями, знакопеременными динамичными нагрузками длительное время (срок их службы может составлять несколько десятков лет). Арматурные заготовки всегда подвергаются механической обработке. Поэтому очень важно при их охлаждении обеспечить устранение отбела и удовлетворительной обрабатываемости. С этой целью разработали технологию модифицирования жидкого чугуна перед заливкой в литейные формы обработкой графитизирующими модификаторами с одновременной продувкой инертным газом на специальном стенде, что улучшает усвоение модификатора и снижает его расход.

Основные технологические процессы (выплавка и разливка металла, приготовление формовочной и стержневой смеси, приготовление форм и стержней, выбивка и очистка отливок) выбирали с таким расчетом, чтобы обеспечить максимальное количество отливок и выход годного, минимум брака и вредных выбросов в атмосферу, а также минимальную себестоимость чугуна литья.

Работа выполнена под руководством доцента кафедры МТиО, к.т.н. Братковского Е.В.

Проектирование мини-завода по производству холоднокатаного листа в условиях ЗАО «РИФАР»

Шабохов А.В., студент группы Мз-14-52

ЗАО РИФАР – предприятие, занимающееся производством алюминиевых и биметаллических радиаторов отопления. Для производства биметаллических радиаторов применяют электросварную стальную трубу из холодного проката. На данный момент стальной прокат для производства трубы покупается у сторонних организаций, что показывает актуальность собственного производства листа.

Одно из перспективных направлений в развитии современной металлургии – это сооружение малых металлургических комплексов (мини – заводов) для выпуска мелкосортного стального проката. В мире насчитывается порядка 900 – 1100 металлургических мини-заводов. Мини-заводы позволяют следовать основной тенденции в развитии металлургической промышленности в последние десятилетия, а именно, снижению удельных показателей по капиталоемкости, энергозатратам и расходу материалов на единицу готовой продукции.

В нынешний момент металлургические мини – заводы представляют собой комплекс из: дуговой сталеплавильной печи, установки внепечной обработки стали, установки непрерывной разливки стали и группы прокатных станов. Компактность таких предприятий предоставляет им некоторое превосходство перед металлургическими комбинатами полного цикла и делает их конкурентоспособными на рынке стальной продукции. Эти предприятия могут быть в короткое время построены в непосредственной близости от заказчика или потребителя, что соответствует нынешней экономической ситуации, когда необходимо обеспечить быстрый подъем при ограниченных денежных ресурсах.

В данной работе был спроектирован сталеплавильный цех с ДСП объемом 100 тонн, разливкой стали в изложницы, 50 тыс. тонн за год и на 2 ручьевой МНЛЗ где разливается 450 тыс. тонн в год.

На основании анализа литературных и производственных данных была выбрана планировка мини – завода, показаны основные преимущества по сравнению с комбинатами полного цикла. Разработан план мини – завода и рассчитаны основные параметры технологического оборудования.

Работа выполнена под руководством доцента кафедры МТиО, к.т.н. Братковского Е.В.

Повышение эффективности доменной плавки в результате стабилизации влажности кокса

Иванов А.В., студент группы Мз-14-52

Одним из основных факторов, влияющих на тепловое состояние доменной печи и показатели ее работы является качество кокса. Главными недостатками качества кокса в условиях АО «Уральская Сталь» является его нестабильная влажность и низкая механическая прочность, что отрицательно сказывается на результатах доменной плавки.

Для оценки колебаний качества кокса были проанализированы ежесменные данные за июль 2017 года. Так, за анализируемый период влажность кокса колеблется от 3,0% до 6,0%, а прочность по показателю М25 от 82% до 84,1%.

Значительные колебания влажности кокса неизбежно отражаются на ровности хода доменных печей и показателях их работы, поскольку в условиях доменного цеха АО «Уральская Сталь» дозировка кокса осуществляется без учета его влажности. Для иллюстрации влияния колебания влажности кокса на показатели доменной плавки выполнен анализ работы ДП №4 за 1,5 суток, в течение которых влажность кокса изменялась от 3% до 5% (рис. 1).

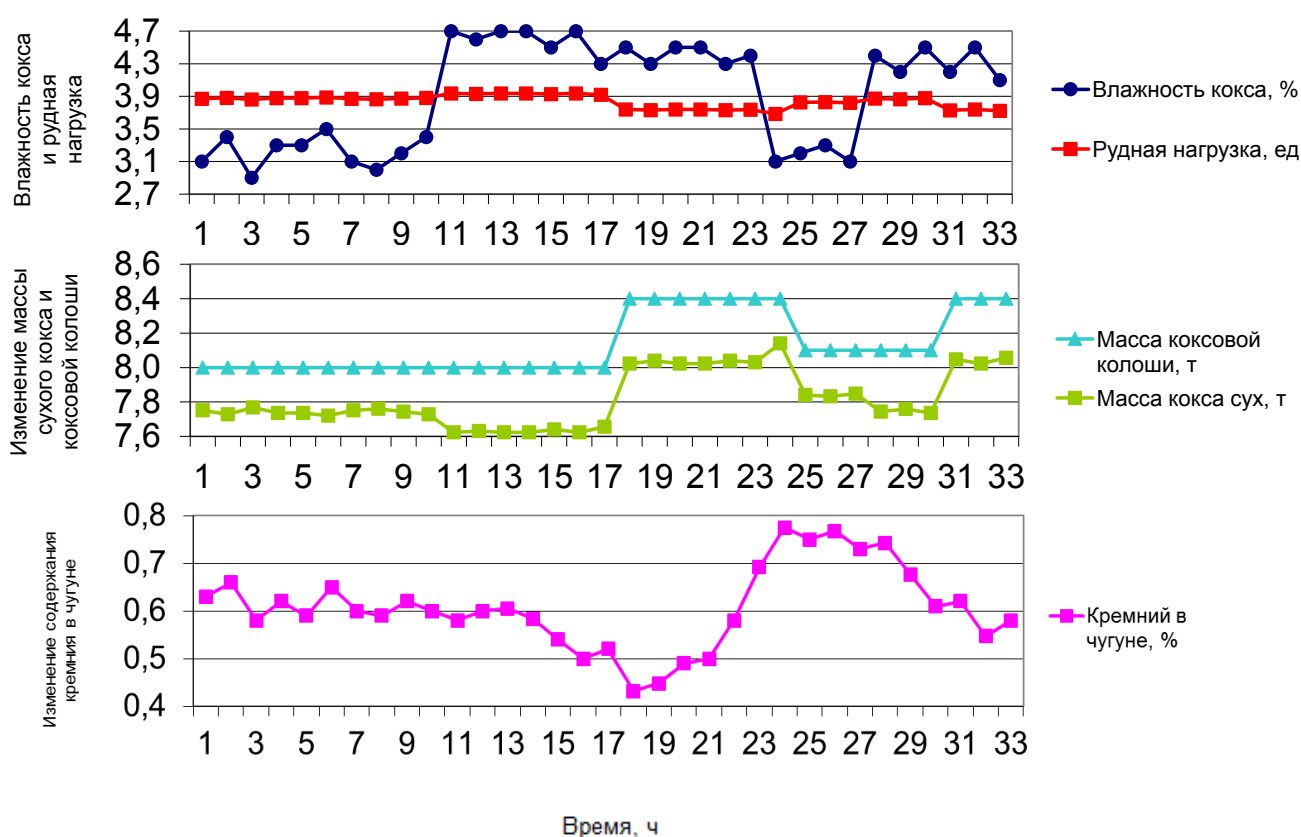


Рис. 1. Динамика параметров доменной плавки

Так, резкое увеличение влажности кокса (11 часов) привело к повышению фактической рудной нагрузки (РН), что стало причиной снижения кремния в

чугуне. Для стабилизации теплового состояния печи технологический персонал увеличил массу коксовой колоши (17 часов), что привело к росту теплового состояния горна и повышению содержания кремния в чугуне через 5 часов. Таким образом, колебания влажности кокса влияют на тепловое состояние доменной печи и показатели ее работы, а корректирующие действия технологический персонал производит ориентируясь на содержание кремния в чугуне, то есть с опозданием на 5-6 часов.

Для стабилизации теплового состояния работы доменных печей необходимо исключить влияние колебаний влажности на расход кокса в пересчете на сухую массу. Для этого в работе предлагается осуществлять подсушивание кокса в коксовых бункерах участка загрузки. Для этого в нижнюю часть каждого бункера необходимо подавать продукты горения доменного газа с температурой до 200°C. Для эффективного использования доменного газа на каждый коксовый бункер необходимо установить влагомеры (гигрометры) для контроля влажности воздуха, выходящего из бункера. Это позволит корректировать производительность горелок в зависимости от влажности выходящего воздуха. Предлагаемая схема приведена на рис. 2.

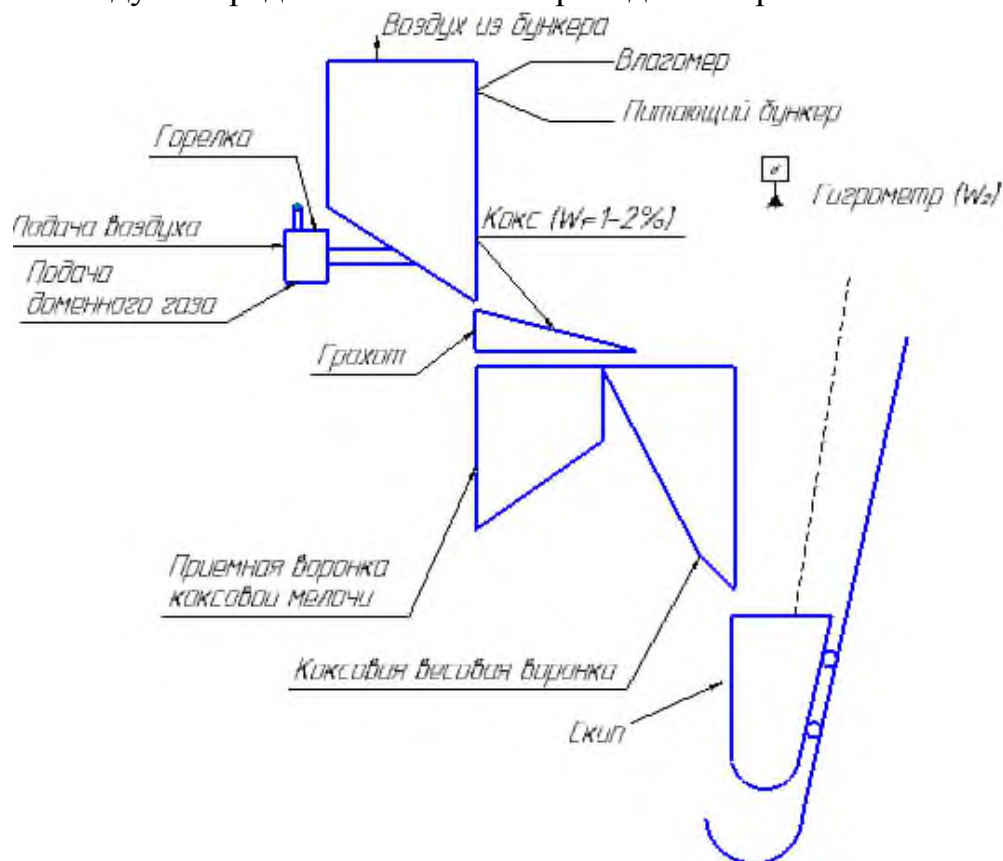


Рис. 2. Принципиальная схема дозировки кокса

Внедрение предлагаемой системы подсушки кокса позволяет стабилизировать процесс доменной плавки и увеличить производительность доменной печи на 1,0–2,0 % и снизить расход кокса на 1,5–3,0 %.

Работа выполнена под руководством заведующего кафедрой МТиО, к.т.н. Шаповалова А.Н.

Разработка мероприятий по увеличению высоты спекаемого слоя для условий агломерационного цеха АО «Уральская Сталь»

Абдирова У.Ж., студентка группы М-15-42

Анализ показателей работы агломерационного цеха АО «Уральская Сталь» позволил отметить следующие особенности:

- удельная производительность агломашии ограничивается газопроницаемостью шихты, что подтверждается более высоким разрежением в зимний период времени при пониженной высоте спекаемого слоя и низкой вертикальной скоростью спекания;
- относительно низкий выход годного агломерата, обусловленный недостатком теплового уровня процесса спекания;
- низкая высота спекаемого слоя, определяемая недостаточной газопроницаемостью шихты и ограниченной мощностью эксгаустеров.

Выявленные особенности обуславливают низкую производительность и прочностные свойства агломерата. Как известно, одним из способов улучшения показателей агломерации является увеличение высоты спекаемого слоя. Это позволяет повысить тепловой уровень в спекаемом слое, прочность агломерата и выход годного, а значит увеличить объем производительности цеха.

С целью определения оптимальной высоты спекаемого слоя аглошихты были проанализированы результаты работы аглофабрики АО «Уральская Сталь» за 2016 год. За анализируемый период времени высота спекаемого слоя шихты колебалась в пределах от 230 до 320 мм, при этом ее увеличение сопровождалось ростом удельной производительности и улучшением качества агломерата.

В работе были проведены лабораторные эксперименты по изучению влияния высоты спекаемого слоя шихты на показатели агломерационного процесса. Результаты показали, что увеличение высоты слоя шихты с 280 до 350 мм приводит к монотонному снижению вертикальной скорости спекания, уменьшению содержания серы в агломерате. Показатели прочности агломерата, выход годного и производительность аглоустановки изменяются по кривой с наилучшими результатами при высоте слоя 350 мм.

По результатам работы для улучшения показателей работы на аглоцеха АО «Уральская Сталь» предлагается увеличение высоты спекаемого слоя до 350 мм, что позволит:

- увеличить выход годного с 75 до 80% (абс.);
- уменьшить содержание мелочи в агломерате с 16-17% до 15% (абс.);
- повысить барабанную прочность агломерата на 5-10% (отн);
- увеличить производительность до 1,2 т/м²*час .

Работа выполнена под руководством доцента кафедры МТиО, к.т.н. Братковского Е.В.

Разработка методики определения содержания металлической части в скрапе для условий АО «Уральская Сталь»

Жаилганов А.А., студент группы М-15-42

Преобладающую часть техногенных железосодержащих отходов на металлургическом предприятии полного цикла составляют отвальные металлургические шлаки и шламы, окалина и колошниковая пыль, которые утилизируются в аглопроизводстве. Однако есть отходы, такие как скрап, которые сложно и нерационально подвергать агломерации ввиду их крупности и повышенного содержания железа в металлическом виде.

Для выбора технологии использования скрапа необходимо оперативно определить содержание в нем металла. По стандартной технологии, выход металла из скрапа можно оценить путем разделительной плавки с выделением металла и шлака. В табл. 1 показаны усредненные результаты жидкофазного разделения скрапа. Результаты разделительной плавки проб ШМП свидетельствуют о высокой металлургической ценности исследуемых материалов, что подтверждается повышенным выходом металлической части, особенно для крупнофракционного скрапа.

Таблица 1 – Усредненные результаты жидкофазного разделения

Параметр	Усредненные данные ^{*1}		
	ШМП ^{*2} 10-Д	ШМП 50-Д	ШМП 250-Д
Крупность скрапа, мм	0-10	10-50	50-250
Выход металла, %	$\frac{57,8 - 63,4}{60,51}$	$\frac{76,5 - 81,5}{78,6}$	$\frac{82,7 - 85,2}{84,1}$
Выход шлака, %	$\frac{36,6 - 42,2}{39,5}$	$\frac{18,5 - 23,5}{21,4}$	$\frac{14,8 - 17,3}{15,3}$
	ШМП 10-Э	ШМП 50-Э	ШМП 250-Э
Выход металла, %	$\frac{56,9 - 63,2}{60,6}$	$\frac{74,2 - 77,4}{75,5}$	$\frac{80,3 - 84,3}{82,1}$
Выход шлака, %	$\frac{36,8 - 43,1}{39,4}$	$\frac{22,6 - 25,8}{23,45}$	$\frac{15,7 - 19,7}{17,9}$

Примечания:

^{*1} в числителе – диапазон изменения; в знаменателе – среднее значение;

^{*2} аббревиатура ШМП – шлак металлургический для переплавки (Д – доменный, Э – электросталеплавильный).

Однако, проведение разделительной плавки скрапа очень трудоемкий процесс, требует специального плавильного и аналитического оборудования, а цикл анализа составляет до 3 дней.

Для оперативного определения металлической части содержащейся в скрапе можно использовать метод вытеснения, который заключается в определении объема исследуемой пробы известной массы по количеству вытесняемой воды.

Основной сложностью этой методики является неопределенность с принятием плотностей металла и шлака неизвестного химического состава.

Учитывая вышеизложенное, перед проведением эксперимента методом вытеснения, были проведены сплавления исследуемых проб скрапа с определением выхода металла и шлака и вычислением их плотностей.

Результаты экспериментов по определению содержания металлической части в пробах ШМП методом теста водоизмещения приведены в табл. 2.

Таблица 2 – Усредненные результаты исследований по определению содержания металлической части в скрапе из доменного шлака

Наименование параметра	Значения параметров по маркам ШМП*		
	ШМП 10-Д	ШМП 50-Д	ШМП 250-Д
Объемная плотность металла, принимаемая в расчётах, т/м ³	7,575		
Объемная плотность шлака, принимаемая в расчётах, т/м ³	2,4		
Содержание металлической части в пробе, %	$\frac{61,7 - 63,12}{62,4}$	$\frac{77,87 - 80,33}{79,16}$	$\frac{74,64 - 85,43}{81,73}$
	ШМП 10-Э	ШМП 50-Э	ШМП 250-Э
Объемная плотность металла, принимаемая в расчётах, т/м ³	7,8		
Объемная плотность шлака, принимаемая в расчётах, т/м ³	2,5		
Содержание металлической части в пробе, %	$\frac{52,98 - 60,7}{57,52}$	$\frac{71,74 - 76,53}{73,95}$	$\frac{78,55 - 82,93}{80,52}$
Примечание: в числителе – диапазон изменения; в знаменателе – среднее значение.			

Из представленных в табл. 2 данных видно, что с повышением крупности скрапа увеличивается содержание в нем металлической части от 60% в скрапе крупностью 0-10 мм до 80% для скрапа крупностью 50-250 мм.

Сравнение данных о содержании металлической части в скрапе, полученных различными способами показывает, что результаты определения содержания металлической части в исследуемых пробах скрапа путем разделительной плавки и методом водоизмещения сопоставимы. Это подтверждает, как достоверность результатов определения объемной плотности металла и шлака, так и работоспособность методики определения содержания металлической части методом теста водоизмещения.

Таким образом, по разработанной методике возможно определение содержания металлической части в скрапе с относительной погрешностью не более 5 %.

Работа выполнена под руководством заведующего кафедры МТиО, к.т.н. Шаповалова А.Н.

Разработка технологии производства железобитовых брикетов из скрапа ООО «ЮУГПК»

Жармухамбетов А.С., студент группы М-15-42

Как известно, в ходе металлургического передела образуется огромное количество железосодержащих отходов различной крупности, в виде отвальных шлаков и шламов, окаины и т.д. Большая часть мелкофракционных отходов утилизируется в аглопроизводстве. Однако есть отходы, такие как скрап, которые сложно и нерационально перерабатывать а агломерационном переделе ввиду их крупности и химического состава.

Так, продукты магнитной сепарации металлургических шлаков (по терминологии ООО «ЮУГПК» - ШМП – шлак металлургический для переплавки) крупностью более 10 мм с высоким содержанием железа общего и металлического можно использовать без окускования в доменном или сталеплавильном производстве. А скрап крупностью менее 10 мм, также имеющий большую металлургическую ценность, перед использованием в доменной плавке необходимо подвергнуть окускованию.

На сегодняшний день применяют 3 наиболее распространённых способов окускования: агломерация (0-3 мм), грануляция (0,05-0,07 мм) и брикетирование. Ввиду таких преимуществ брикетирования, как менее жесткие требования к качеству и крупности сырья, простота технологии и экологичность, для окускования мелочи скрапа была выбрана технология брикетированием.

С целью решения задачи по разработке технологии производства брикетов с высокими прочностными свойствами, удовлетворяющими требованиям доменной плавки, в работе выполнена серия экспериментов для получению брикетов с различными химическим и компонентным составами (табл. 1).

Таблица 1 – Результаты расчета материального баланса брикетирования

Параметры	Значения параметров производства брикетов			
	Fe-Ca брикеты		Fe-Ca-Mg брикеты	
№ эксперимента	1.1	1.2	2.1	2.2
Расход на производство, кг/т				
Цемент	90,91	47,62	90,91	47,62
Серпентинит	0	0	90,78	94,96
Известь	421,17	451,75	354,29	383,34
ШМП-10	487,92	500,63	464,01	474,07
Состав брикетов, %				
Fe	28,245	28,857	27,422	27,908
Fe мет	17,953	18,421	17,074	17,444
CaO	51,354	51,680	44,848	45,002
MgO	2,799	2,667	5,977	5,988
SiO ₂	10,131	9,478	13,129	12,597
P	0,058	0,060	0,056	0,058
S	0,139	0,107	0,137	0,105

Эксперимент проводился в следующей последовательности: дробление крупнофракционных материалов (комковой извести до 3 мм), взвешивание и дозировка компонентов шихты, их смешивание в барабанном окомкователе с увлажнением до 10 %, выдержка шихты с целью полной гидратации извести и выравнивании влажности (в течение 2 суток), смешивание с цементом (М400), доувлажнение и дальнейшее брикетирование при частоте в 15 Гц и амплитуде колебаний 5 мм. Далее удаление избыточной влаги до 1-2 % и упрочнение брикетов в процессе принудительной сушки в муфельной печи при температуре 200-300 °С в течение 2 часов. В результате были получены брикеты высотой 95-100 мм, диаметром 60 мм, массой до 580 г. После, оценивалась прочность брикетов на удар и истирание (ГОСТ 15137-77), на сбрасывание (ГОСТ 25471-82) и на раздавливание на холодную прочность при комнатной температуре и горячую прочность при температурах 400, 600 и 800 °С (ГОСТ 24765–81).

В ходе проведенных экспериментов были получены брикеты с прочностью, вполне соответствующей практике вибропрессования и требованиям доменной плавки.

Таким образом, разработанная технология позволяет получить достаточно прочные брикеты, стабильно работающие при повышенных температурах до 800 °С. Их использование в доменной печи позволит увеличить содержание железа в железорудной части в среднем на 2,3 % и снизить расход кокса в среднем на 10,3 кг/т чугуна.

Работа выполнена под руководством заведующего кафедры МТиО, к.т.н. Шаповалова А.Н.

Совершенствование шлакового режима доменной плавки в условиях АО «Уральская Сталь»

Ибрагим А.А., студент группы М-15-42

Выплавляемый в доменных печах чугун является основой для производства стали, поэтому от экономических показателей его производства и его качества зависят конечные результаты сталеплавильного передела. На эффективность доменной плавки большое, подчас определяющее, значение имеет шлаковый режим, основными параметрами которого являются основность и сульфидная емкость, вязкость и температура начала кристаллизации.

С целью оптимизации параметров шлакового режима в работе проведен анализ показателей работы доменной печи № 4 АО «Уральская Сталь». Установлено, что повышение основности по отношению CaO/SiO_2 оказывает незначительное влияние на удаление серы, однако ведет к повышению количества шлака и росту расхода кокса. При этом, в условиях работы доменных печей АО «Уральская Сталь» повышение содержания MgO в шлаке с текущих 4,0 – 4,5 % до

8 – 10 % снижает вязкость и повышает устойчивость шлаков. Поэтому частичная замена CaO на MgO, способствующая снижению вязкости шлака, обеспечивает лучшие условия удаления серы.

На основании полученных данных был разработан оптимальный шлаковый режим доменной плавки в условиях ОАО «Уральская Сталь», характеризующийся показателем основности по $\text{CaO/SiO}_2 = 1,00-1,02$ и содержанием $\text{MgO} = 7,5\%$, обеспечивающий экономичную и высокопроизводительную работу доменных печей при достижении требуемого качества чугуна по содержанию серы (см. табл. 1).

Таблица 1 – Сравнительные параметры шлакового режима и основные показатели доменной плавки

	Среднее за период	Предлагаемые параметры
Шлаковый режим		
Основность CaO/SiO_2	1,088	1,00-1,02
Основность CaO+MgO/SiO_2	1,187	1,187
CaO/MgO	11,0	7,7
MgO, %	4,21	7,5
Выход шлака, кг/т	399,16	399,16
Температура плавления шлака, °С	1345	1326
Вязкость, Па·с	0,372	0,343
Технико-экономические показатели		
Производство печи, т/сут	3323	3400
Расход кокса, кг/т	469,62	460
[S], %	0,018	0,016

При поддержании предлагаемого шлакового режима производительность доменной печи № 4 составит 3400 т/сут., расход кокса 460 кг/т, а содержание серы в чугуне не превысит 0,016 %. То есть, в результате оптимизации шлакового режима обеспечивается увеличение производительности на 2,3 % при снижении расхода кокса на 2 % и сохранении качества чугуна.

Работа выполнена под руководством доцента кафедры МТиО, к.т.н. Шаповалова А.Н.

Разработка мероприятий по стабилизации качества агломерата в условиях АО «Уральская Сталь»

Калпакиди П.П., студентка группы М-15-42

Агломерат является сырьевым компонентом для доменного производства, поэтому требования к его качеству оказывают непосредственное влияние на показатели доменной плавки.

В ходе проведенных исследований было установлено, что среднее содержание мелочи (5–0 мм) в агломерате АО «Уральская Сталь» составляет 9–10 %. Большое содержание мелочи в агломерате приводит к увеличению расхода кокса и снижению производительности. На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что основными направлениями снижения расхода кокса и повышения производительности печей в современных условиях являются снижение содержания мелочи в агломерате перед его загрузкой в доменную печь.

В работе был проведен эксперимент по отсеву мелочи из агломерата перед подачей в доменный цех путем изучения динамики разрушения при механических нагрузках. Эксперименты проводились на агломерате с различным уровнем основности 1,2, 1,6 и 2,0 ед., полученном в лабораторной аглочаше диаметром 115 мм при высоте спекаемого слоя 300 мм.

Полученный после трех опытных спеканий по каждой основности агломерат подвергался испытанию в барабане, таким образом, была определена его прочность на удар и сопротивление истиранию (ГОСТ 15137 – 77). Результаты спеканий представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Результаты испытаний на удар и на истирание

τ, мин	Прочность на удар по ГОСТ 15137-77		От 5 до 0,5 мм		Сопротивление истиранию	
	кг	%	кг	%	кг	%
CaO:SiO₂= 1,2						
2	4,25	64,20	1,89	28,55	0,42	6,34
4	4,225	63,82	1,81	27,34	0,51	7,70
6	4,15	62,69	1,78	26,89	0,56	8,46
8	4,1	61,93	1,65	24,92	0,72	10,88
CaO:SiO₂= 1,6						
2	4,4	65,09	1,75	25,89	0,48	7,10
4	4,24	62,72	1,71	25,30	0,55	8,14
6	4,19	61,98	1,65	24,41	0,69	10,21
8	4,1	60,65	1,63	24,11	0,71	10,50
CaO:SiO₂= 2						
2	4,78	66,39	1,8	25,00	0,37	5,14
4	4,68	65,00	1,78	24,72	0,48	6,67
6	4,55	63,19	1,77	24,58	0,50	6,94
8	4,47	62,08	1,75	24,31	0,55	7,64

Результаты эксперимента показывают, что при увеличении длительности механической обработки (стабилизации) содержание мелочи 0-5 мм в агломерате повышается, причем наиболее существенное разупрочнение наблюдается в течение первых минут обработки.

Для повышения качества агломерата, поставляемого в доменный цех, и улучшения технико-экономических показателей работы доменных печей предлагается внедрение системы трехстадийного грохочения агломерата.

Реализация данного мероприятия позволит снизить количество мелочи в агломерате, поставляемом в рудные бункера бункерной эстакады с 16,4 до 7,0 %.

Использование при выплавке чугуна в доменном цехе стабилизированного агломерата повысит газопроницаемость столба шихты в доменной печи и обеспечит высокую эффективность процессов теплообмена и восстановления, что приведет к повышению технико-экономических показателей при выплавке чугуна.

Работа выполнена под руководством доцента кафедры МТиО, к.т.н. Братковского Е.В.

Разработка технологии производства железоблюсовых брикетов из отходов металлургических производств АО «Уральская Сталь»

Настюшкина А.В., студентка группы М-15-42

Ежегодно на металлургическом предприятии образуется большое количество отходов. некоторые из них, такие как шлаки, успешно утилизируются. Поэтому наиболее актуальна задача утилизации мелкодисперсных отходов - таких как шламы, просыпи, пыли, окалина, скрап, которые лишь частично используются в аглопроизводстве. Так, на АО Уральская сталь образуется до 300 тыс. т. перерабатываемых отходов, с содержанием железа от 45-до 74 %.

Проанализировав различные методы окускования сырья для утилизации отходов АО "Уральская сталь" был выбран способ брикетирования методом экструзии, поскольку он имеет большую производительность, максимальное давление прессования, возможность складирования сырых брикетов в штабель и меньший расход связующего.

В качестве исходных данных для расчета шихты на производство экспериментальных брикетов для доменной плавки принимали условия получения оптимального состава доменного шлака (основность на уровне 1 и содержание MgO на уровне 7 % при минимальном расходе кокса. В табл. 1 представлен компонентный и химический состав брикетов из отходов металлургических производств АО «Уральская Сталь». В качестве основного связующего и кальцийсодержащего флюса используется известь, а в опыте 1 и 2

для увеличения прочности брикетов используется цемент. В качестве магниальной добавки в опытах 1 и 3 использовался серпентинит Киёмбаевского месторождения.

Таблица 1 – Результаты расчета материального баланса брикетирования

Параметры	Fe-Ca-Mg брикет на цементной связке	Fe-Ca брикет на цементной связке	Fe-Ca-Mg брикет на связке из извести	Fe-Ca брикет на связке из извести
Номер эксперимента	1	2	3	4
Расход на производство брикетов, кг/т				
Цемент	47,62	47,6	0,00	0,00
Бентонит	9,43	9,43	9,90	9,90
Серпентинит	144,07	0,00	149,17	0,00
Известь	332,16	349,21	362,98	380,63
Железосодержащие отходы	466,72	593,74	477,96	609,47
Состав брикетов, %				
Fe	27,03	33,18	27,57	33,95
Fe _{мет}	1,91	2,43	1,95	2,50
CaO	37,06	39,34	37,07	39,43
MgO	6,61	1,42	6,62	1,24
SiO ₂	11,28	6,50	10,66	5,70
P	0,051	0,06	0,05	0,06
S	0,199	0,22	0,12	0,14
Основность	3,29	6,05	3,48	6,91

Эксперименты по производству брикетов проводили в несколько этапов: дробление крупнофракционных материалов; дозирование шихты по 10 кг на опыт; смешивание компонентов в барабанном окомкователе с увлажнением до 10 %; выдержка увлажненной шихты в течение 2 суток; смешивание портландцемента с увлажненной шихтой и доувлажнение до 15 %; брикетирование материалов при максимальном давлении в 250 МПа с получением брикетов цилиндрической формы диаметром 90 мм; принудительная сушка в течение 2 часов в муфельной печи при температуре 200 С. Получаемые брикеты испытывали на прочность на раздавливание, сбрасывание, удар и истирание.

В результате проведенных экспериментов установлено, что все опытные брикеты имеют требуемую для доменного производства прочность на раздавливание и сбрасывание. Но только магниальной железоблисовые брикеты на связке из извести имеют необходимую прочность на удар и истирание (см. табл. 2).

Таблица 2 – Параметры брикетирования и усредненные результаты экспериментов по производству железофлюсовых брикетов

Параметры	Значения параметров брикетирования и свойств брикетов				
	Fe-Ca-Mg брикет на цементно й связке	Fe-Ca брикет на цементно й связке	Fe-Ca-Mg брикет на связке из извести	Fe-Ca брикет на связке из извести	
Номер эксперимента	1	2	3	4	
Давление прессования, МПа	250	250	250	250	
Влажность брикетируемой шихты, %	4,80	2,90	2,50	2,80	
Диаметр брикетов, мм	90	90	90	90	
Высота, мм	40-60	50-70	60-80	40-60	
Влажность высушенных брикетов, %	0,37	0,10	0,23	0,10	
Прочность на сбрасывание по ГОСТ 25471-82, %	98,35	99,36	99,49	97,56	
Сопrotивление истиранию по ГОСТ 15137-77, %	15,81	20,36	11,45	18,09	
Прочность на удар по ГОСТ 15137-77, %	56,05	47,86	62,85	43,81	
Прочность на раздавливание (МПа)	холодная	29,80	27,30	37,20	26,10
	400°С	29,20	26,70	39,70	32,30
	600°С	28,50	29,20	31,00	17,40
	800°С	27,90	34,10	34,70	18,60

Таким образом производство железофлюсовых брикетов из отходов металлургических производств АО «Уральская Сталь» с использованием серпентинитов Киембаевского месторождения методом экструзии эффективно, так как получаемые брикеты удовлетворяют требованиям по прочности доменной плавки, а использование магнезиального компонента позволяет формировать более прочные брикеты. Из полученных результатов наиболее высокие прочностные свойства имеют Fe-Ca-Mg брикеты на связке из извести, что позволяет рекомендовать их для опытного использования в условиях доменной плавки.

Работа выполнена под руководством доцента кафедры МТиО, к.т.н. Шаповалова А.Н.

Разработка методики бесконтактного определения состава чугуна в процессе выпуска из доменной печи

Токмуратов З.А., студент группы М-15-42

Образовавшийся чугун стекает через слой шлака и подвергается обессериванию. После очередного выпуска, шлака в печи остается мало, и чугун, проходя через более тонкий слой шлака, контактирует с ним меньше времени, поэтому нижние слои чугуна содержат больше серы чем верхние. Так как в горне чугун не перемешивается, эта неоднородность сохраняется до выпуска. Над фурменными очагами образуется больше чугуна и шлак под ними, содержит больше серы, чем в центральной зоне. Обессеривающая способность шлака падает, и содержание серы в чугуне возрастает. Таким образом, появляется неоднородность химического состава по диаметру горна. Также под фурменными очагами восстанавливается больше кремния и марганца, что также вызывает их различное содержание в чугуне. Таким образом, во время выпуска из печи химический состав чугуна меняется.

При этом, большинство элементов в составе чугуна и шлака имеют определенную закономерность поведения и характеризуются признаками, имеющих внешнее проявления, по которому судят о ходе доменной печи и составе жидких продуктов плавки. Одним из таких показателей является искрение чугуна в процессе выпуска, по которому можно предсказать содержание кремния в чугуне.

Для анализа соответствия химического состава и искрения чугуна на выпуске был проведен эксперимент, в ходе которого фиксировали моменты выпуска при различном нагреве горна и проводили отбор проб чугуна с последующим определением его химического состава.

При содержании кремния в чугуне менее 0,5 % над поверхностью чугуна возникает сноп мелких искр, поднимающихся на высоту 0,2-0,3 м, а выпуск сопровождается выделением значительного количества бурого дыма. По мере увеличения содержания кремния в чугуне сверх 0,5 % количество искр над поверхностью чугуна в желобе уменьшается, а сами искры становятся крупнее и поднимаются на большую высоту (0,4-0,7 м). При содержании кремния в чугуне более 0,8 % выделяются отдельно только крупные искры на большую высоту (до 1,2 м).

Для определения количества и высоты искр, полученные фотографии были разделены на квадратные сетки с размером 10 см и были подсчитаны параметры искрения – количество искр в одной клетке и высота вылета искр. Полученные взаимосвязи параметров искрения с содержанием кремния в чугуне представлены на рис. 1 и 2.

При известном количестве искр и высоте их вылета можно найти достаточно точное содержание кремния в чугуне:

$$[\text{Si}] = 0,8869 \cdot e^{-0,036x} \quad (1)$$

$$[\text{Si}] = 0,8353 \cdot h + 0,098 \quad (2)$$

где $[\text{Si}]$ – содержание кремния в чугунае;
 x – количество искр в клетке, шт;
 h – средняя высота искры, м.

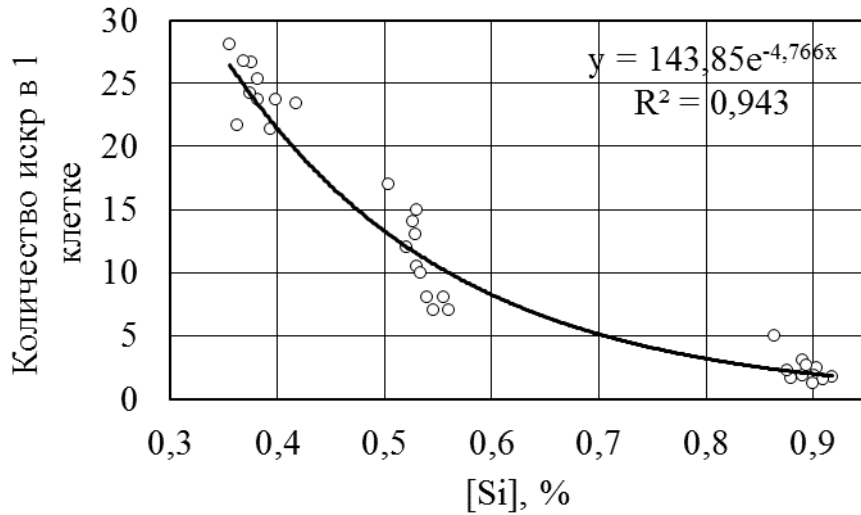


Рис. 1. Зависимость количества искр от содержания кремния

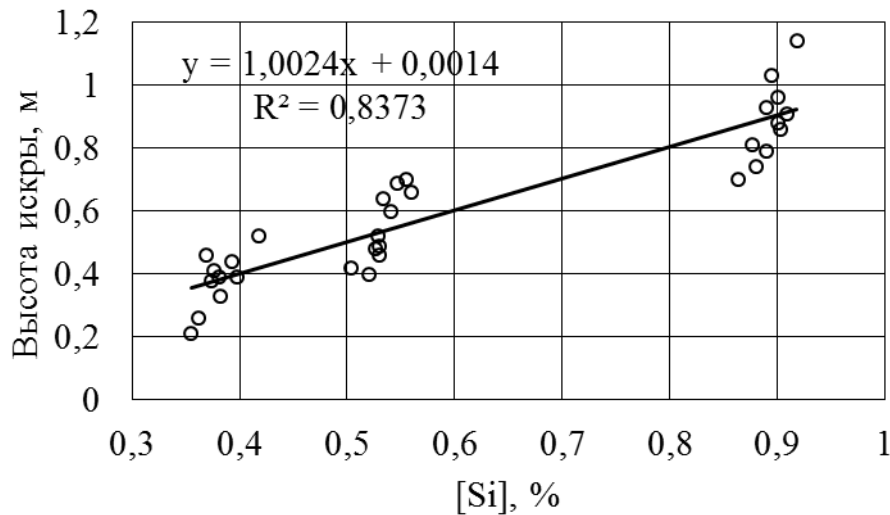


Рис. 2. Зависимость высоты искрения от содержания кремния

Таким образом, при автоматическом подсчете количеств искр, возможно определение содержание кремния в чугунае с точностью до 0,001 %. Такая методика определения элемента исключает человеческие факторы. Позволяет своевременно предотвратить отклонения от нормального хода печи, путем получения сигналов о самом начале нежелательных изменений.

Работа выполнена под руководством доцента кафедры МТиО, к.т.н. Шаповалова А.Н.

РАЗДЕЛ II

МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Разработка пневмомеханического устройства для подачи шлакообразующих смесей в кристаллизатор МНЛЗ-2 электросталеплавильного цеха АО «Уральская Сталь»

Никифорова Э.Ю., студентка группы ТМиО-15-44

Существующая установка для подачи шлакообразующих смесей (ШОС) в кристаллизатор МНЛЗ-2 электросталеплавильного цеха (ЭСПЦ) АО «Уральская Сталь» имеет большие габариты, является стационарной и поэтому не обладает гибкостью при размещении оборудования на разливочной площадке. Наличие двух шнеков в подающих трубах требует их периодической замены из-за износа поверхностей винтов. Кроме того, существующая установка не в полной мере обеспечивает равномерное и точное распределение ШОС по поверхности зеркала металла в кристаллизаторе. В связи с этим, целью работы была разработка пневмомеханического устройства для подачи ШОС в кристаллизатор МНЛЗ-2 ЭСПЦ АО «Уральская Сталь».

На МНЛЗ-2 в ЭСПЦ АО «Уральская Сталь» разливаются слябы сечениями 190x1200 мм и 270x1200 мм. Пневмомеханическое устройство для подачи ШОС в кристаллизатор МНЛЗ, включает два бункера с ШОС, установленные на тележке, из которых двумя шнеками осуществляется дозированная подача ШОС в два транспортирующих трубопровода, перемещающихся вдоль кристаллизатора. Подачей воздуха в транспортирующие трубопроводы с установленными на их выходных концах сменными насадками осуществляется равномерное распределение смеси по поверхности металла в кристаллизаторе МНЛЗ.

Разработанная установка дозирования ШОС позволит:

- обеспечить регулярную и равномерную подачу смеси в кристаллизатор;
- сократить расход шлакообразующей смеси на 2-3 %;
- улучшить качество непрерывно литой заготовки.

Использование разработанного устройства подачи ШОС в кристаллизатор в условиях ЭСПЦ АО «Уральская Сталь» позволит:

- обеспечить регулярную и равномерную подачу смеси в кристаллизатор;
- сократить расход шлакообразующей смеси на 2-3 %;
- улучшить качество непрерывнолитой заготовки.

Работа выполнена под руководством ассистента кафедры МТиО Ганина Д.Р.

Разработка комплекса оборудования для изготовления наливной футеровки чугуновозных ковшей в условиях доменного цеха АО «Уральская Сталь»

Костанов М.Б., студент группы ТМиО-15-44

Участок для ремонта чугуновозных ковшей (депо ремонта ковшей №3) расположен в пролёте А-Б и осях 02...06 на отметке минус 0,150 м на территории бывшего мартеновского цеха и необходим для выполнения ремонта футеровки чугуновозных ковшей. На участке размещено помещение, внутри которого установлена растворомешалка, обеспечивающая объём готового раствора, равный 600 л. Подача исходного сырья (молотого кварцита и феррохромового шлака) производится посредством мостового крана в бункера. При открывании бункерных заслонок ручным способом производится подача материалов непосредственно в барабан смесителя, после чего в него подаётся вода. После производится процесс перемешивания для получения готового раствора. Затем запускается электропривод растворомешалки и производится процесс перемешивания материалов с водой. По окончании процесса производится слив раствора из растворомешалки через сливную трубу, которая имеет заслонку для регулировки подачи, в ёмкость, расположенную возле помещения. Раствор, перевозят мостовым краном на площадку. Данная площадка установлена на двухместной яме с установленными внутри неё опорами, на которые ставятся требующие ремонта чугуновозные ковши. С целью выполнения наливной футеровки в ковши устанавливаются шаблоны, сходные по форме с металлоконструкцией ковшей, но меньшие по диаметру и, затем финишная смесь заливается в полость, которая образована между ковшом и шаблоном; затем раствор равномерно перемешивается электровибраторами. После ремонта ковши сушатся, затем удаляют шаблоны и выдерживают для окончательной подготовки к разливке жидкого чугуна.

Однако, ввиду повышенной загруженности доменного цеха, связанной с разливкой чугуна, имеется необходимость для увеличения объёмов ремонта ковшей и наиболее целесообразным решением в связи с этим является переоборудование трёхместной ямы с целью выполнения на ней этих работ.

Жидкое натриевое стекло подаётся из автоклава, расположенного в помещении в пролёте А-Б, в осях 29-30 на отметке +3,200 м, на участок для изготовления наливной футеровки чугуновозных ковшей, расположенный в осях 30-33. Выгрузка стекла из автоклава осуществляется через рукав и затем по трубопроводу подаётся на установку для подачи жидкого стекла в смеситель, расположенной на конструкциях трёхместной ямы на отметке +0,600 м. С целью дозированной подачи молотого кварцита и самораспадающегося сепарированного феррохромового шлака на участке изготовления наливной футеровки чугуновозных ковшей предусмотрены металлоконструкции, на которых установлены три бункера, а также оборудование, при помощи которого осуществляется подача этих материалов в шнековый смеситель. Шлак загружается в бункер ёмкостью 2 м³ и при помощи шлюзового питателя

порционно подаётся в шнековый питатель, откуда постепенно поступает на ленточный питатель, расположенный на отметке +6,480 м. Кварцит загружается в два бункера ёмкостью 11,5 м³ каждый и под действием вибраторов, установленных в количестве двух штук на каждом бункере, подаётся на вибрационные питатели и затем постепенно поступает на ленточный питатель, расположенный на отметке +6,480 м. Транспортировка материалов от бункеров до шнекового смесителя 6 осуществляется при помощи ленточного питателя через течку, расположенную под питателем и поворотный жёлоб. Регулировка положения поворотного жёлоба производится вручную с отметки +6,480 м посредством ручки, приваренной к жёлобу. Шнековый смеситель установлен на конструкциях трёхместной ямы на отметке +0,600 м, перед чугуновозным ковшом. Жидкое натриевое стекло подаётся из установки для подачи жидкого стекла в смеситель через рукав при включении двух насосов. Управление установкой для подачи жидкого стекла в смеситель осуществляется с пульта управления, расположенного перед установкой на отметке +0,600 м. Управление оборудованием для подачи шлака и кварцита в смеситель осуществляется с пульта управления, расположенного на отметке +6,480 м рядом с приводом ленточного питателя. Нормальная производительность и надёжность в работе мешалок, грохотов и сепараторов сильно зависит от периодического по времени и равномерной по рабочей зоне подачи исходного сырья. С целью питания машин применяются специальные устройства, которые называются питатели или дозаторы. Питатели необходимы для равномерной подачи сыпучих и штучных материалов из бункеров и загрузочных люлек к конвейерам. У питателя есть: транспортирующий механизм; разграничитель струи использованного материала; механизмы, противоположное перемещение вещества.

В результате разработки и внедрения комплекса оборудования будет значительно увеличено количество подготовленных для разливки чугуна ковшей.

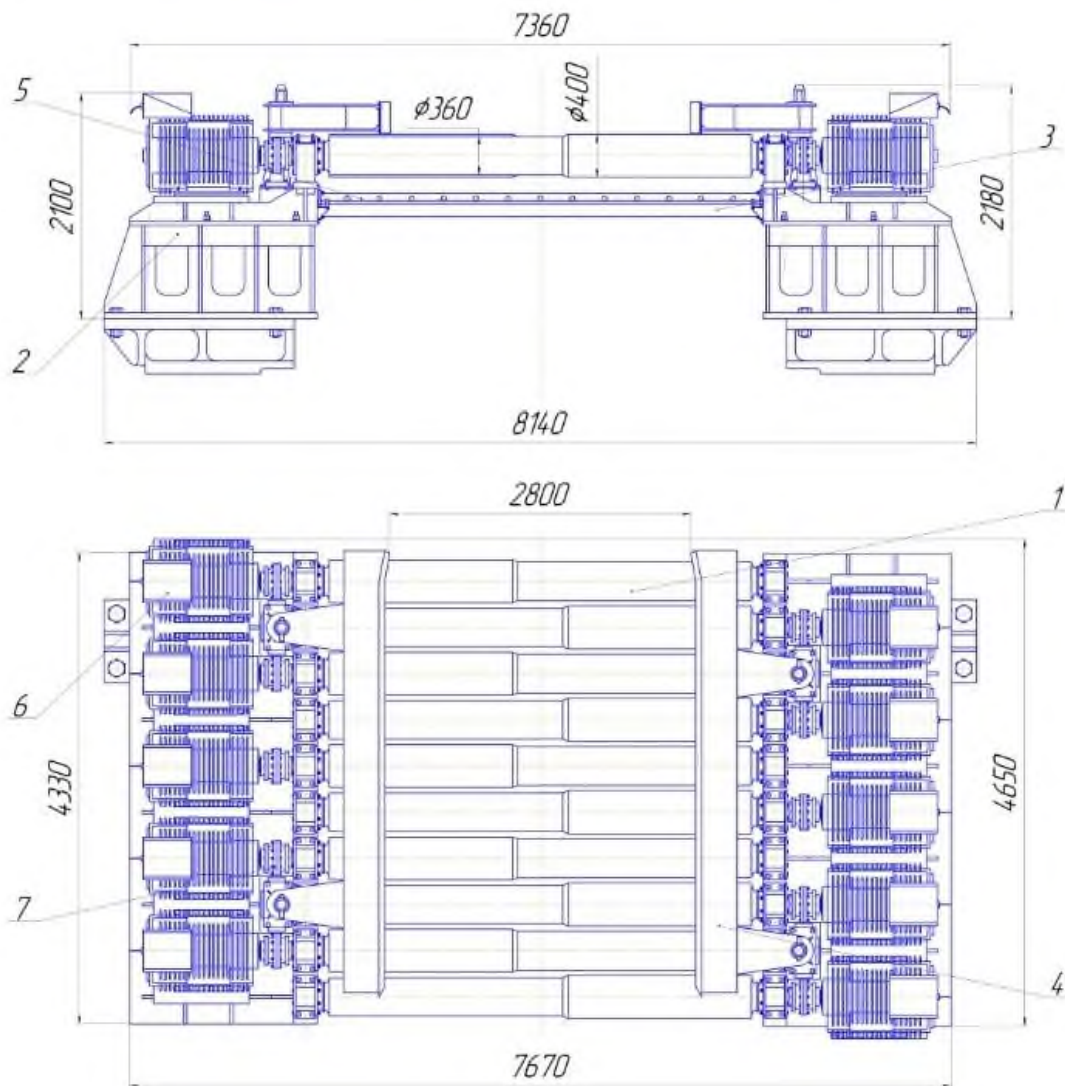
Работа выполнена под руководством ассистента кафедры МТиО Ганина Д.Р.

Модернизация привода рольганга-кантователя № 23 прокатного стана 2800 листопрокатного цеха № 1 АО «Уральская Сталь»

Максимчук Р.Ю., студент группы ТМиО-15-44

В ЛПЦ-1 АО "Уральская Сталь" на участке "Стан 2800" за черновой клетью "ДУО" расположен рольганг-кантователь № 23 с индивидуальным приводом, предназначенный для кантования заготовки и подачи в клеть для последующей прокатки, а также подачи заготовки от черновой к чистовой клети "КВАРТО" (рисунок 1). Он является одним из проблемных агрегатов в плане аварийных простоев. Поэтому в работе предложен вариант модернизации приводов

рольганга-кантователя № 23 в листопрокатном цехе (ЛПЦ-1) АО "Уральская Сталь". Перед рольгангом установлен гидросбив клетки "ДУО", с помощью которого под давлением струи воды в 220 бар удаляется окалина с раскатанного металла. Характер работы рольганга - реверсивный, передача момента от валов электродвигателей к роликам передается с помощью зубчатых муфт МЗ-7. Их смазывание производится ресурсным пластинчатым смазочным материалом ОЗП-1 (ТУ 38 УССР 201117-81). Объем закладываемой смазки на одну муфту равен 0,8 дм³.

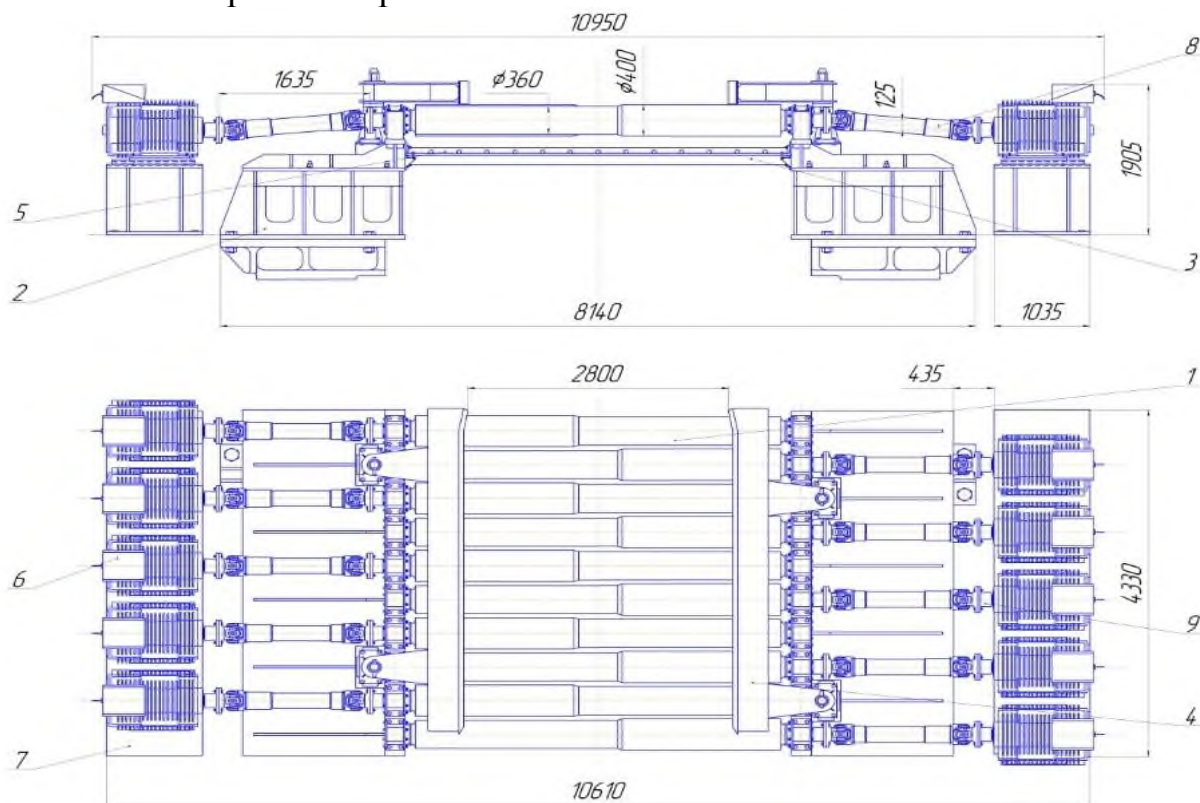


1 - ролик; 2 - рама; 3 - траверса; 4 - борт; 5 - коллектор охлаждения;
6 - электродвигатель; 7 - зубчатая муфта МЗ-7

Рисунок 1 - Рольганг-кантователь № 23 на участке "Стан 2800" ЛПЦ-1

Анализ инцидентов на рольганге-кантователе № 23 в период с 27.10.2013 г. по 27.10.2016 г. показал, что среднегодовое время простоев рольганга по причине выхода из строя зубчатых муфт МЗ-7 привода роликов составило 3,32 ч, а среднегодовое число муфт, замененных по причине износа, составило 12 штук.

Одним из вариантов модернизации приводов рольганга-кантователя № 23 является отказ от зубчатых муфт и соединение электродвигателей и роликов с помощью карданных валов и глухих фланцевых полумуфт (рисунок 2). Это позволит отодвинуть электродвигатели от горячего раската, исключить попадание влаги на электрические части, увеличить межремонтный период, снизить количество аварийных простоев.



- 1 - ролик; 2 - рама; 3 - траверса; 4 - борт; 5 - коллектор охлаждения;
 6 - электродвигатель; 7 - рама для электродвигателей; 8 - карданный вал;
 9 - фланцевая полумуфта

Рисунок 2 - Рольганг-кантователь № 23 после модернизации

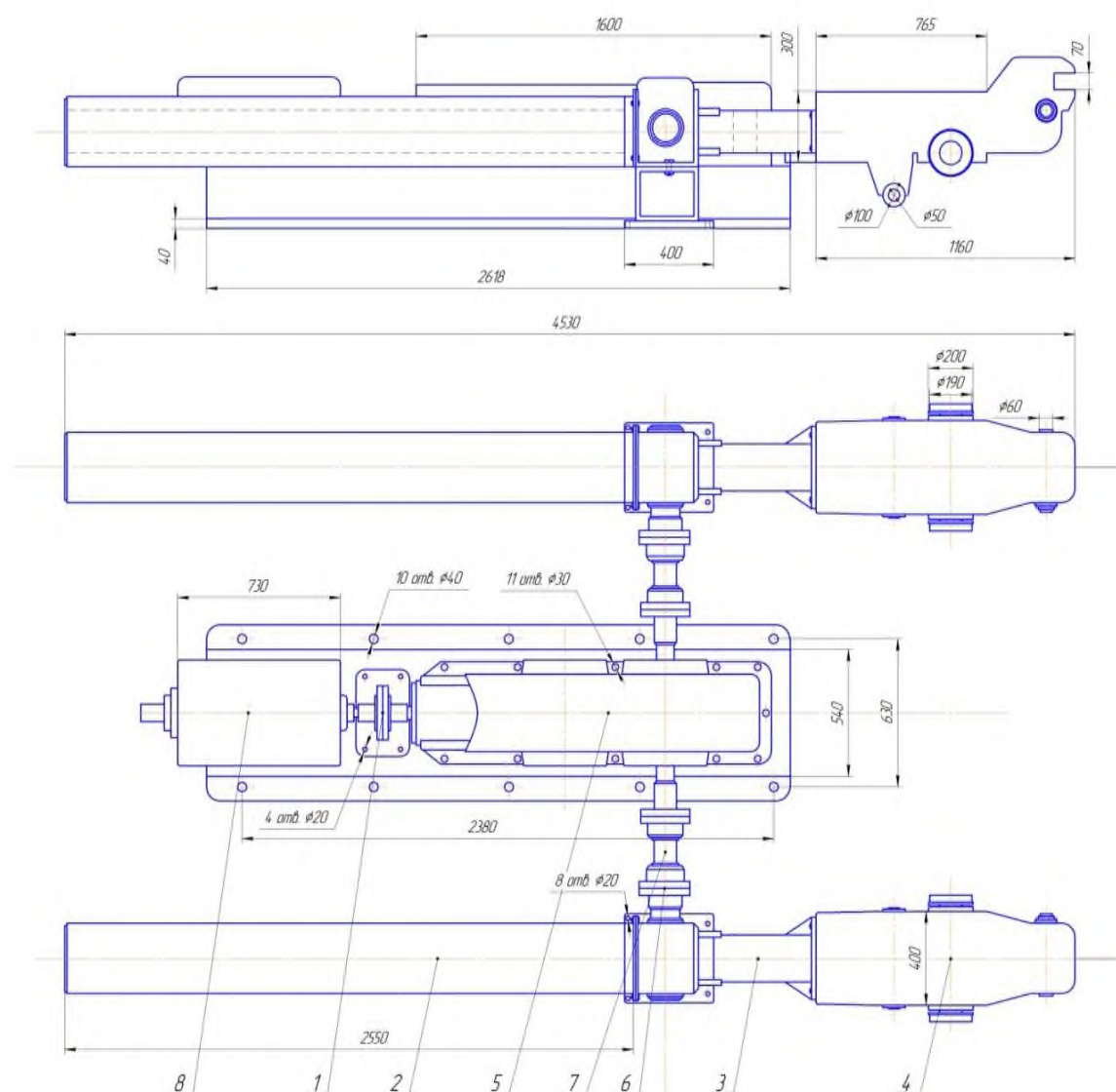
Модернизация приводов рольганга-кантователя № 23, заключающаяся в совершенствовании его конструкции за счёт перехода к приводам роликов через карданные валы, позволит отказаться от использования зубчатых муфт, отодвинуть электродвигатели, исключив попадание на них брызг воды и пара, сократить внеплановые простои оборудования, исключив недополученную прибыль.

Работа выполнена под руководством ассистента кафедры МТиО Ганина Д.Р.

Модернизация привода гидравлического манипулятора ГН-5 листопрокатного цеха № 1 АО «Уральская Сталь»

Шабанов К.К., студент группы ТМиО-15-44

В листопрокатном цехе (ЛПЦ-1) АО «Уральская Сталь» один из проблемных агрегатов в плане аварийных простоев - манипулятор ГН-5, расположенный на линии Стана 2800 перед гильотинными ножницами и предназначенный для выравнивания продукции стана по оси прокатки. Манипулятор работает от электрического привода (рисунок 1).



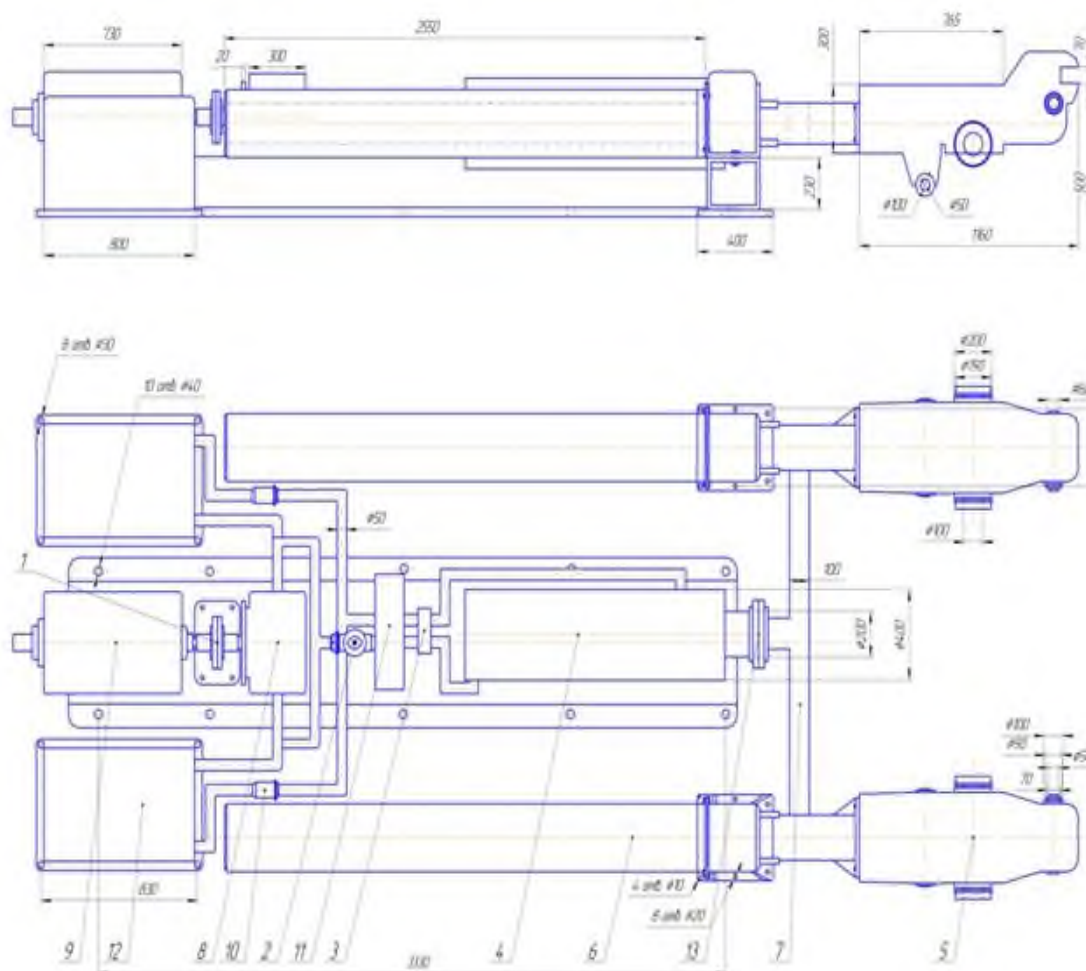
1 - муфта; 2 - кожух; 3 - штанга; 4 - клеть; 5 - редуктор

6 - муфта; 7 – вал; 8 - электродвигатель

Рисунок 1 – Манипулятор ГН-5 с электрическим приводом

Электрический привод имеет высокую стоимость ремонта и технического обслуживания, при длительной непрерывной работе возможен перегрев двигателя.

Эти недостатки можно снизить к минимуму за счёт модернизации привода – заменив его на гидравлический привод (рисунок 2).

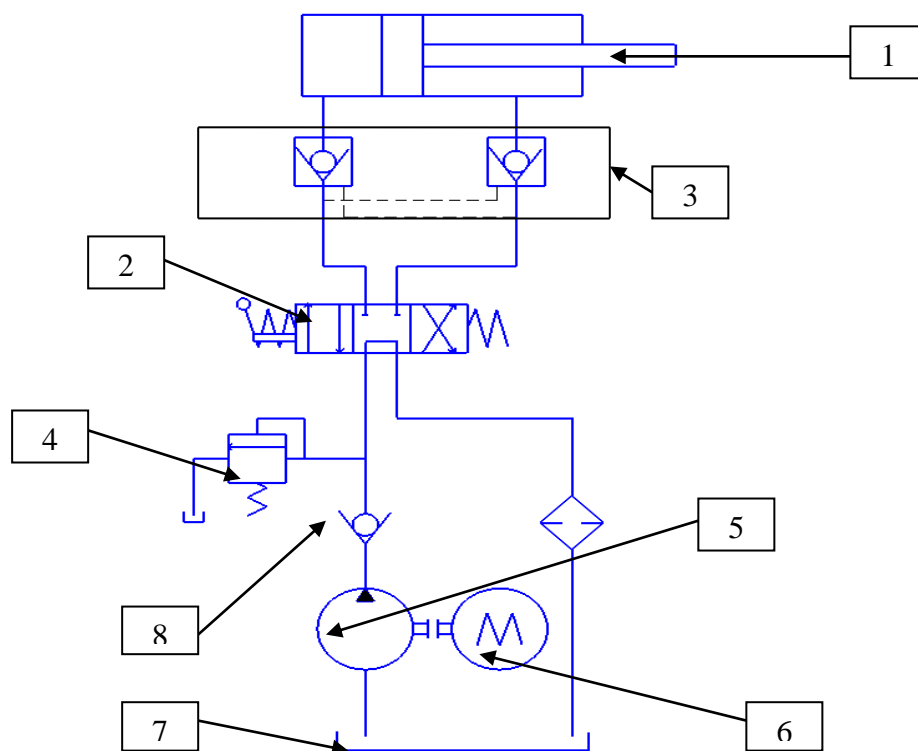


- 1 - муфта; 2 – клапан обратный; 3 - гидрозамок; 4 - гидроцилиндр; 5 -клеть;
 6 - кожух; 7 - штанга; 8 - насос; 9 – электродвигатель; 10 – фильтр;
 11 – гидрораспределитель; 12 – гидравлический бак; 13 – муфта.

Рисунок 2 – Манипулятор ГН-5 после модернизации

Основные достоинства гидравлического привода: 1) широкий диапазон рабочей температуры от -50 до +100 °С; 2) возможность удаления гидропривода от насосной станции с целью лучшего доступа к нему для обслуживания и ремонта; 3) возможность плавного регулирования, что позволяет более точно, с меньшими усилиями выравнивать листы.

Эти причины являются аргументом в пользу замены электрического привода манипулятора ГН-5 на гидравлический привод. Гидравлическая схема манипулятора ГН-5 после модернизации изображена на рисунке 3.



1 – гидроцилиндр; 2 – распределитель; 3 – гидравлический замок;
 4 – напорный (предохранительный) клапан; 5 – насос; 6 – мотор;
 7 – гидробак; 8 – обратный клапан.

Рисунок 3 – Гидравлическая схема

Дополнительные капитальные затраты на приобретение и монтаж нового оборудования составят 1106000 рублей. В результате реализации проекта снизятся затраты электроэнергии, количество внеплановых простоев оборудования и себестоимость продукции. Срок окупаемости мероприятия составит 0,15 года.

Работа выполнена под руководством ассистента кафедры МТиО Ганина Д.Р.

Разработка устройства дросселирования газоотводящего тракта агломашины № 4 АО «Уральская Сталь»

Иванова С.В., студентка группы ТМиО-15-44

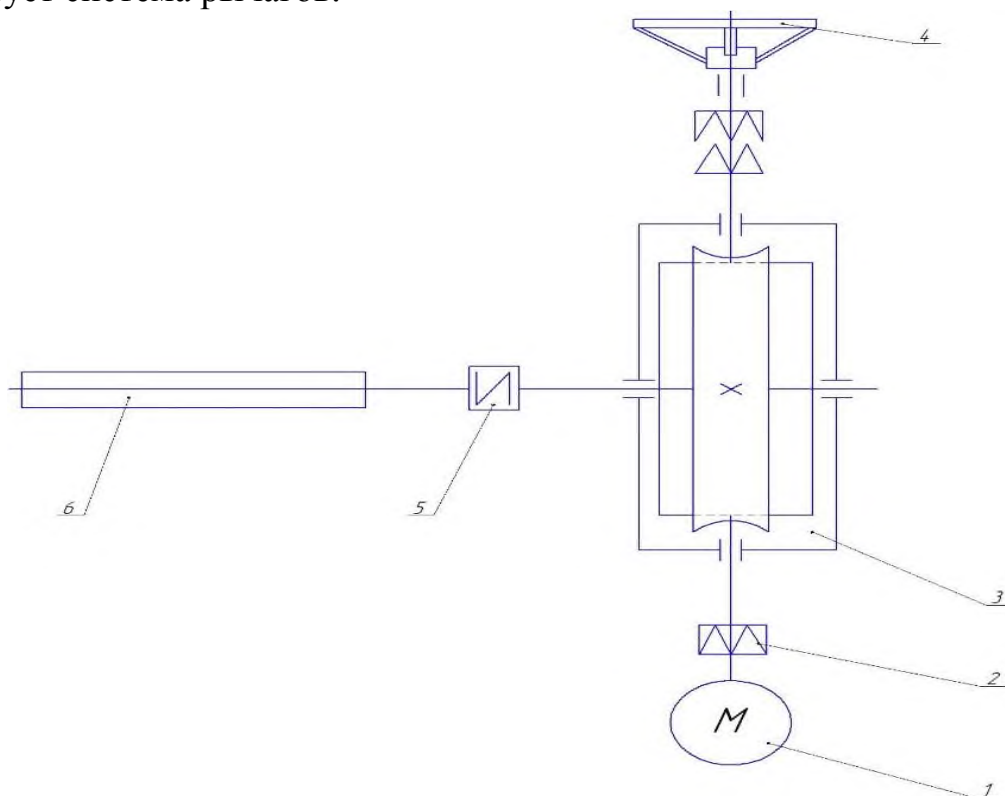
Технологический процесс агломерации, осуществляемый в АО «Уральская Сталь», обладает определенными недостатками. Так, для обеспечения необходимого газодинамического режима во время внешнего нагрева аглошихты должно использоваться дросселирование вакуум-камер, перекрывааемых горном. Этим обеспечивается соблюдение оптимальной скорости фильтрации горновых газов через слой и, соответственно, скорости перемещения фронта горения. На агломашине № 4 АО «Уральская Сталь» отсутствуют устройства

дросселирования газоотводящего тракта (шиберные задвижки имеются на 1-4, 10-12 вакуум-камерах, но по факту они не работают).

Поэтому целью работы была разработка устройства дросселирования газоотводящего тракта агломашины № 4, позволяющего регулировать газодинамический режим в вакуум-камерах. Агломашина № 4 имеет 15 вакуум-камер, в которых создается необходимое для процесса спекания аглошихты разрежение. Предложены две конструкции устройства дросселирования.

В первой конструкции предлагается установить исполнительный механизм МЭО 630/63-0,25-92К, состоящий из электродвигателя, червячного редуктора, механического дискового тормоза, концевых выключателей, датчиков положения, рычажной системы. Механизм также позволяет дросселировать вакуум-камеры с помощью ручного управления.

Во второй конструкции (рисунок 1) привод соединен напрямую с валом дроссельного клапана и состоит из электродвигателя 1, кулачковых муфт 2, червячного редуктора 3, маховика 4, реле выключения, датчика положения и соединительной муфты 5. Данная конструкция отличается от первой тем, что в ней отсутствует система рычагов.



- 1 – электродвигатель; 2 – кулачковая муфта;
- 3 – одноступенчатый червячный редуктор; 4 – маховик;
- 5 – соединительная муфта; 6 – устройство дросселирования.

Рисунок 1. Кинематическая схема привода устройства дросселирования

Применение разработанных конструкций на производстве позволит улучшить технико-экономические показатели агломерационного цеха.

Работа выполнена под руководством ассистента кафедры МТиО Ганина Д.Р.

Модернизация лабораторного прокатного стана Новотроицкого филиала НИТУ «МИСиС»

Калиева И.Б., студентка группы ТМиО-15-44

В прокатной лаборатории НФ НИТУ «МИСиС» имеется прокатный стан, используемый при обучении студентов во время проведения лабораторных и практических занятий. На нем реализуется продольный способ прокатки, в котором деформация заготовки осуществляется между валками, вращающимися в противоположных направлениях.

Конструкция лабораторного стана обладает определенными недостатками:

-привод стана состоит из электродвигателя и редуктора, для соединения которых используется муфта (наличие отдельных механизмов и дополнительных соединений усложняет конструкцию привода, делает ее громоздкой, снижает коэффициент полезного действия привода, увеличивает сроки и стоимость технического обслуживания и ремонта оборудования).

-на лабораторном прокатном стане отсутствуют устройства для измерения усилий на валке при прокатке.

Стандартная конструкция приводов рассчитана на использование двигателя и редуктора, но с развитием техники такой способ передачи крутящего момента устаревает. Конструкция с использованием двигателя и редуктора имеет следующие недостатки: большие размеры; необходимость в установке дополнительных соединений, которые делают конструкцию еще более громоздкой; большее количество передач; сложность монтажа. При этом для соединения двигателя и редуктора используется множество устройств, которые в итоге влияют на КПД. Дополнительные соединения часто приходят в негодность, из-за чего система начинает нуждаться в дорогостоящем ремонте. Чтобы этого не происходило достаточно установить мотор-редуктор.

В связи с этим в работе рассмотрена модернизация лабораторного прокатного стана НФ НИТУ «МИСиС» путем замены привода с электродвигателем и редуктором на мотор-редуктор.

Экономические расчеты показывают, что в результате модернизации привода лабораторного прокатного стана снизится количество простоев и потребляемой электроэнергии, а также время и материальные затраты на ремонт и обслуживание привода.

Работа выполнена под руководством ассистента кафедры МТиО Ганина Д.Р.

Модернизация щековой дробилки СМД-111 Б ОАО «Орский щебёночный завод»

Стариков В.В., студент группы ТМиОз-14-54

В работе обоснована целесообразность модернизации щековой дробилки СМД – 111Б ОАО «Орский щебёночный завод» с целью увеличения надёжности работы и снижения времени ремонтно – восстановительных работ дробилки. Приведена характеристика ОАО «Орский щебёночный завод», а также дробильно-сортировочного цеха. Описана конструкция и принцип работы щековой дробилки СМД – 111Б. Кроме этого, в работе выполнены проектный и проверочный расчёт эксцентрикового вала, расчёты подшипника качения, клиноременной передачи, а также выполнен кинематический расчёт привода щековой дробилки. Рассмотрены вопросы организации труда ОАО «Орский щебёночный завод», определены величина капитальных вложений, срок окупаемости проекта, а также экономическая эффективность проектных решений.

Модернизация щековой дробилки СМД-111Б в ОАО «Орский щебёночный завод» состояла в замене сборного шатуна на цельнолитой шатун, что избавила ремонтный персонал от постоянного подтяжки шатунных шпилек. Также на эксцентриковом вале дробилки была выполнена замена подшипников скольжения на подшипники качения. В подшипниках качения возникает преимущественно трение качения (имеются только небольшие потери на трение скольжения между сепаратором и телами качения), поэтому по сравнению с подшипниками скольжения снижаются потери энергии на трение, и уменьшается износ. Закрытые подшипники качения (имеющие защитные крышки) практически не требуют обслуживания (замены смазки). Благодаря использованию такого рода подшипников удастся максимально увеличить площадь контакта тел качения и поверхности колец. Как следствие этого существенно возрастает грузоподъёмность механизма, растёт показатель его радиальной жёсткости.

Вследствие модернизации щековой дробилки посредством замены сборного шатуна на цельнолитой и подшипников скольжения на подшипники качения, увеличится надёжность работы дробилки, снизится время ремонтно-восстановительных работ, появится возможность увеличения производительности.

Работа выполнена под руководством ассистента кафедры МТиО Ганина Д.Р.

Модернизация пластинчатого питателя 1-15-90А ОАО «Орский щебёночный завод»

Дорогин С.В., студент группы ТМиОз-14-54

В работе обоснована целесообразность модернизации пластинчатого питателя щековой дробилки ОАО «Орский щебёночный завод» с целью увеличения надёжности работы и снижения времени ремонтно–восстановительных работ пластинчатого питателя щековой дробилки СМД–111Б. Приведена характеристика ОАО «Орский щебёночный завод», а также представлено описание технологических машин и оборудования дробильно–сортировочного цеха. Описаны конструкция и принцип работы пластинчатого питателя 1–15–90А. Также в работе приведены проектный и проверочный расчёты вала–звёздочки, расчёт подшипника качения, расчёт и выбор муфты МУВП, проверочные расчёты шпоночных соединений, а также выполнен кинематический расчёт привода питателя. Рассмотрены вопросы организации труда в ОАО «Орский щебёночный завод», определены величина капитальных вложений, срок окупаемости проекта, а также экономическая эффективность проектных решений.

В приводе существующего пластинчатого питателя вал двигателя соединен с входящим валом редуктора муфтой МЗ. Недостатком муфт МЗ является износ и деформация зубьев и необходимость применения смазки. Износ муфт МЗ происходит из-за толчков, ударов и резких колебаний, во время эксплуатации. Увеличение ресурса МЗ осуществляется заправкой маслом, так как это увеличивает износостойкость зубьев вследствие уменьшения сил трения между зубьями. Радикальное снижение статических и динамических нагрузок на опоры соединяемых валов обеспечивает применение МУВП. Кроме того, МУВП имеет стабильную характеристику зависимости осевой силы от величины осевого смещения валов, практически не зависящую от передаваемого момента, что обеспечивает гарантированную упругую осевую центровку соединяемых валов. Это особенно важно для крупных питательных агрегатов. Преимуществом муфт МУВП является также отсутствие необходимости смазки и какого–либо обслуживания в процессе эксплуатации, за исключением периодического осмотра состояния упругих элементов во время планового обслуживания агрегата. Таким образом, применение МУВП в приводе питателя взамен МЗ улучшит важные технические характеристики агрегата в целом.

Модернизация пластинчатого питателя коснулась и приводного вала–звёздочки, на котором произведена замена подшипников скольжения на подшипники качения. По сравнению с подшипниками скольжения, подшипники качения имеют меньшие моменты сил трения, малую зависимость моментов сил трения от скорости, небольшой нагрев, незначительный расход смазки, малую ширину, значительно меньший расход цветных металлов, менее высокие требования к материалу и к термической обработке валов, значительно меньшие пусковые моменты.

Благодаря модернизации пластинчатого питателя посредством замены муфты МЗ на муфту МУВП и подшипников скольжения на подшипники качения, увеличится надёжность работы и снизится время ремонтно–восстановительных работ пластинчатого питателя, появится возможность увеличения производительности.

Работа выполнена под руководством ассистента кафедры МТиО Ганина Д.Р.

Модернизация привода компрессора СТМ-4000 Домбаровского линейного управления магистральных газопроводов

Селищев А.С., студент группы ТМиОз-14-54

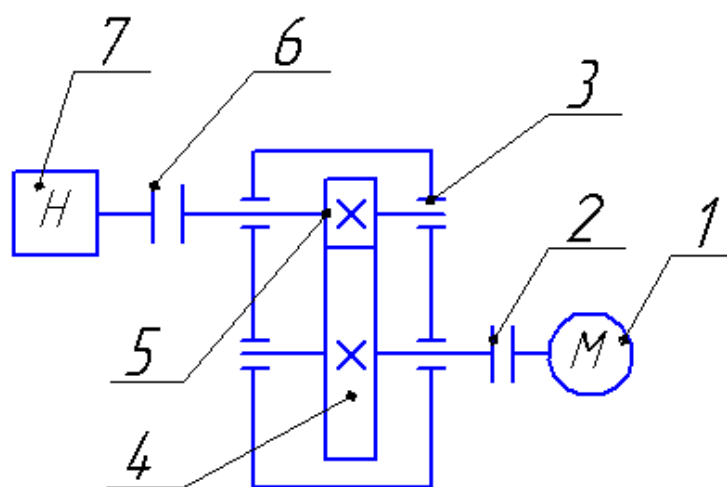
В работе обоснована целесообразность модернизации привода компрессора СТМ-4000 Домбаровского управления магистральных газопроводов с целью увеличения производительности компрессора СТМ-4000 и устранения явления «помпаж». Дано описание Домбаровского линейного производственного управления магистральных газопроводов (ЛПУМГ), а также компрессорного цеха. Описана конструкция и принцип работы компрессора СТМ-4000. В работе приведен расчет зубчатой передачи редуктора-мультипликатора, проектный и проверочный расчеты вал-шестерни, расчет подшипника скольжения, определена производительность компрессора после модернизации, а также выполнен кинематический расчет. Рассмотрены вопросы организации труда Домбаровского ЛПУМГ, определены величина капитальных вложений, срок окупаемости проекта, а также экономическая эффективность проектных решений.

Модернизация привода компрессора СТМ-4000 Домбаровского управления магистральных газопроводов заключается в увеличении передаточного отношения зубчатой передачи в редукторе-мультипликаторе. Данная модернизация дает возможность уйти от явления «помпаж» и способствует увеличению производительности одного компрессора. В компрессорном цехе компрессорной станции (КС-15) Домбаровского ЛПУМГ установлено 10 таких агрегатов, поэтому производительность увеличится в несколько раз. Реализация проекта не требует больших затрат, его внедрение возможно в условиях Домбаровского ЛПУМГ.

Помпаж нагнетателя является наиболее опасным автоколебательным режимом в системе нагнетатель - газопровод, приводящим к срыву потока в проточной части нагнетателя. Внешне помпаж проявляется в виде хлопков, сильной вибрации нагнетателя, отдельных периодических толчков, в результате чего возможны разрушение рабочего колеса нагнетателя, повреждение упорного подшипника, разрушение лабиринтных уплотнений и т.д. Возникновение помпажа в нагнетателе вызывает колебания частоты вращения и температуры газа и, как следствие, приводит к возникновению неустойчивой работы осевого

компрессора, что, в свою очередь, приводит к аварийной остановке ГПА. При помпаже резко ухудшается аэродинамика проточной части, компрессор не может создавать требуемый напор, при этом, давление за ним на некоторое время остается высоким. В результате происходит обратный проброс газа. Давление за компрессором уменьшается, он снова развивает напор, но при отсутствии расхода напор резко падает, ситуация повторяется. При помпаже вся конструкция испытывает большие динамические нагрузки, которые могут привести к ее разрушению. Помпаж возникает, когда давление на выходе нагнетателя высокое, а расход газа через него – низкий.

На рисунке представлена кинематическая схема компрессора СТМ-4000. Характеристики двигателя и редуктора: электродвигатель (мощность 4000 кВт; частота вращения 3000 об/мин; редуктор-мультипликатор Р-4300/2,76 (передаваемая мощность 4300 кВт; передаточное отношение 2,76 (новое)).



- 1 – электродвигатель; 2 – муфта; 3 – подшипник; 4 – колесо зубчатое;
5 – вал-шестерня; 6 – муфта; 7 – нагнетатель

Рисунок – Кинематическая схема компрессора СТМ-4000

Экономический эффект от внедрения технических решений данного проекта заключается в снижении затрат на компримирование природного газа, а эффективность предлагаемой модернизации выразится в достаточно высокой рентабельности продукции и относительно быстрой окупаемости капитальных вложений на КС-15 Домбаровка.

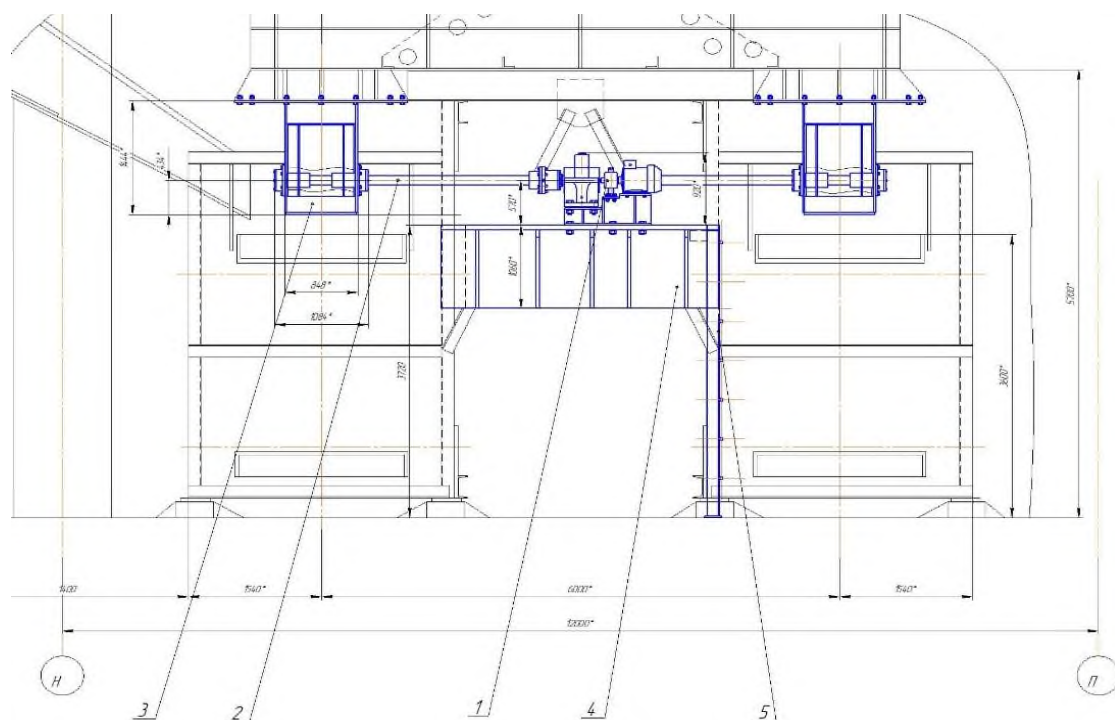
Работа выполнена под руководством ассистента кафедры МТиО Ганина Д.Р.

Модернизация секторных затворов распределителя горячего возврата агломерационного цеха АО «Уральская Сталь»

Сарбаев З.З., студент группы ТМиОз-14-54

В работе обоснована целесообразность модернизации привода секторных затворов на бункерах возврата, установленных на участке спекания шихты аглоцеха АО «Уральская Сталь». Замена отдельных приводов механизма вращения секторных затворов на бункерах возврата на общий для двух бункеров возврата привод (рисунок) позволит увеличить межремонтный период, уменьшить затраты на ремонт и содержание оборудования, снизить энергозатраты, что в конечном итоге повлияет на производительность цеха и приведет к снижению себестоимости продукции. В работе выполнены необходимые расчёты электропривода секторных затворов, приведены проверочные расчёты, обосновывающие целесообразность внедрения нового оборудования в действующий производственный процесс.

Для быстрого соединения и разъединения валов при работающем двигателе в приводе необходимо применять сцепные муфты, например, управляемые. Управляемые сцепные муфты соединяют или разъединяют валы под внешним воздействием создаваемым специальным приводом (рычажным, гидравлическим или пневматическим) по сигналам оператора или системы управления. Кулачковые муфты состоят из двух полумуфт с кулачками на торцовых поверхностях. При включении кулачки одной полумуфты входят во впадины другой, создавая жёсткое сцепление.



1 – привод; вал приводной; 3 – точки; 4 – рама; 5 – лестница
Рисунок – Привод секторных затворов после модернизации:

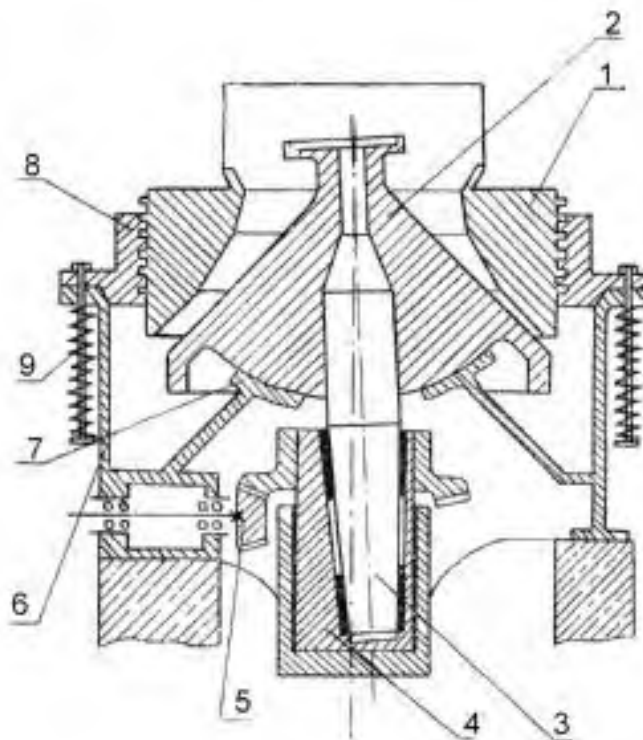
Модернизация привода секторных затворов распределителя горячего возврата получить положительные техникий, ресурсный и экономический эффекты, выражающиеся в совершенствовании организации производства и повышении технико-экономических показателей аглоцеха: снижении себестоимости и повышении рентабельности агломерата; получении дополнительной прибыли; улучшении условий ремонта и технического обслуживания оборудования, а также повышении безопасности труда. При этом дополнительные капитальные вложения окупятся в течение одного месяца.

Работа выполнена под руководством ассистента кафедры МТиО Ганина Д.Р.

Модернизация конусной дробилки КМД-1200 мелкого дробления

Абдразяков Е.Р., студент группы ТМиОз-14-54

Дробилки конусные это дробящие агрегаты непрерывного действия, способные работать под завалом. Дробление в дробилках осуществляется сжатием материала в дробящем пространстве, образованном неподвижной броней регулирующего кольца и подвижной броней дробящего конуса (рис. 1).



1 – неподвижный конус; 2 – подвижный конус; 3 – вал подвижного конуса; 4 – эксцентриковый стакан; 5 – приводная шестерня; 6 – сферическая опора; 8 – опорное кольцо; 9 – регулировочная пружина

Рис. 1. Схема конусной дробилки

Непосредственным объектом в настоящей работе стала конусная дробилка мелкого дробления КМД-2200, являющаяся одним из элементов каскада дробления Михайловского горно-обогатительного комбината.

Регулирование ширины разгрузочной щели осуществляется при помощи специального механизма поворота, работающего от ручной гидростанции, что превращает операцию регулировки в весьма продолжительный и трудоемкий процесс, а именно данная операция производится 1 раз в 12 дней и занимает 8 часов, на время проведения регулировки прекращается подача породы на данный каскад дробления.

Для устранения выявленных недостатков в работе конусных дробилок в работе предлагаются следующие технические решения по модернизации.

- установить у каждой дробилки каскада, стационарную гидростанцию способную обеспечить быструю и эффективную регулировку;

- максимально сохранить имеющуюся трубную разводку и гидроцилиндры участвующие в процедуре регулировки;

- произвести трубную разводку от стационарной гидростанции до дробилки.

- включить процедуру регулировки в общий автоматический цикл работы корпуса дробления.

Рассмотрев технологию производства и проанализировав возможность модернизации конусной дробилки КМД-2200 на каскаде дробления, можно сделать следующие выводы:

- предложенные проектные решения предполагают замену существующей гидростанции на новую, позволяющую автоматизировать процесс регулировки;

- за счёт внедрения гидростанции сокращается время, необходимое для осуществления производственных операций;

- при использовании модернизированной гидросистемы будет снижена себестоимость продукции, увеличен годовой объём производства, а, следовательно, и прибыль от реализации продукции;

- данная модернизация требует сравнительно небольших капитальных затрат на изготовление и монтаж новых узлов и оборудования (2,8 млн. руб), а экономическая эффективность проектных решений заключается в увеличении годового объёма производства и снижении себестоимости. Модернизация имеет нормальный срок окупаемости.

Работа выполнена под руководством профессора кафедры МТиО, д.т.н. Чиченева Н.А.

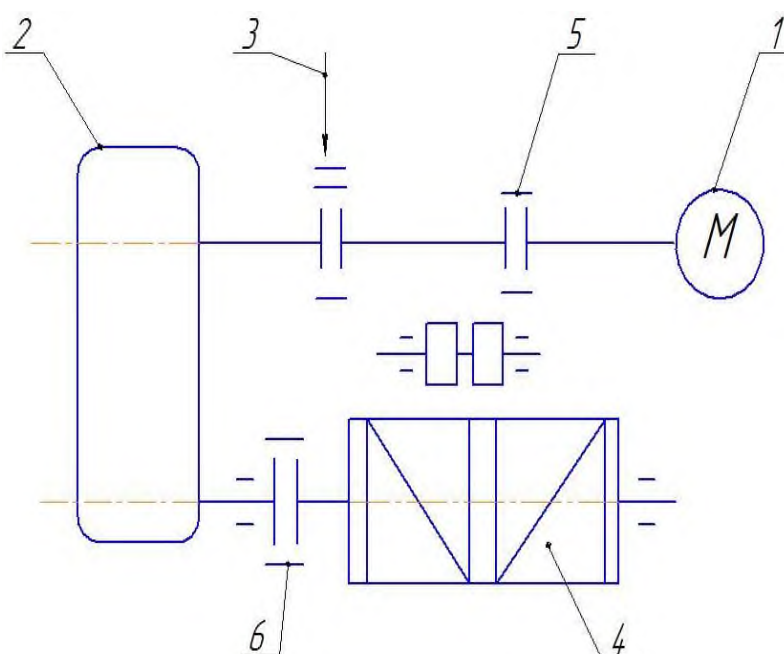
Модернизация электромостового крана центральных механических мастерских Донского ГОКа

Греков В.Л., студент группы ТМиОз-14-54

Подъемно-транспортное оборудование является обязательной составной частью практически любого производственного процесса, в каждой отрасли экономики, в том числе и рассматриваемом предприятии Донском ГОКе. Объектом работы был выбран электромостовой кран центральных механических мастерских Донского ГОКа грузоподъемностью 5 т.

Стандартная комплектация такого крана предусматривает использование автономных двигателей и редукторов (рис. 1). Такая конструкция узла привода имеет существенные недостатки:

- громоздкость и увеличенные габариты;
- дополнительные детали соединения, передачи;
- для интеграции электродвигателя и редуктора используют муфты, валы и т.д. Эти элементы необходимо подбирать исходя из классификации двигателя, редуктора. Более того, валы, муфты и другие детали, в следствии интенсивной эксплуатации, подвержены износу, что влечет остановку крана и расходы на ремонт;
- сложный монтаж.



1 – электродвигатель, 2 – редуктор, 3 – тормоз, 4 – барабан, 5 – муфта, 6 – муфта управляемая

Рис. 1. Кинематическая схема существующего механизма подъема

Учитывая вышеизложенное в работе была предложена модернизация мостового крана грузоподъемностью 5т, установленного в центральных мастерских Донского ГОКа, заключающаяся в замене привода механизма подъема крана на мотор-редуктор типа ТР-1315 с асинхронным электродвигателем с коническим ротором и встроенным тормозом серии АК.

Предложенные технические решения по модернизации позволят повысить надёжность привода подъема, что приведет к снижению количества и продолжительности ремонтов.

Работа выполнена под руководством зам. директора по учебно-методической работе, доцента, к.п.н. Нефедова А.В.

Модернизация челнокового распределителя агломерационной шихты АО «Уральская Сталь»

Аминов В.В., студент группы ТМиОз-14-54

Распределитель шихты предназначен для транспортирования шихтового материала от окомкователя к агломерационной машине. Перемещаясь возвратно-поступательно и перпендикулярно оси агломашины, распределитель загружает шихту равномерно по ширине агломерационной ленты.

Челноковый распределитель шихты представляет собой тележку с установленным на ней ленточным конвейером, совершающую возвратно-поступательное движение по рельсовому пути над загрузочной воронкой барабанного питателя.

При эксплуатации челнокового распределителя агломерационной шихты существенным недостатком в его работе является относительно частый выход из строя отдельных узлов приводов транспортёра и привода передвижения, а именно нарушение центровки электродвигателя, быстрый износ муфт, пальцев и редукторов. Это связано с длительным сроком службы привода, а также неблагоприятными условиями работы (вибрация, повышенная температура и запылённость). В результате этого возникает необходимость в ремонтах привода, в результате чего возникают простои в работе оборудования, что снижает производительность участка.

При аварийной замене редуктора передвижения очень неудобно и занимает много времени из-за его размеров и веса. Так как агломашины №1 и №4 имеют по одному ремонтному проему только для ремонта привода транспортера, чтобы заменить редуктор передвижения необходимо демонтировать раму челнока. Рама демонтируется и монтируется двумя частями из-за малых размеров ремонтных проемов. Поэтому замена привода передвижения челнокового распределителя агломерационной шихты занимает 12 часов бригадой из 4 слесарей и 2 электрогазосварщиков.

Наиболее целесообразным и экономически обоснованным мероприятием по исключению выявленного недостатка в работе существующего оборудования является полная замена приводов транспортёра и передвижения на новые, использование которых позволит существенно улучшить эксплуатационные характеристики агрегата, а также повысить производительность агломерационной машины.

Новый привод транспортёра, а также привод передвижения распределителя представляют собой мотор-редукторы, изготовленные компанией SEW-EURODRIVE. Применение разработанных технических решений на производстве позволит сократить ремонтные простои и увеличить прибыль от реализации готовой продукции.

Работа выполнена под руководством профессора кафедры МТиО, д.т.н. Чиченева Н.А.

Модернизация подъёмного шахтного лифта грузоподъёмностью 0,5 т Донского ГОКа

Иманбаев А.А., студент группы ТМиОз-14-54

На сегодняшний день на предприятиях горнодобывающей промышленности в эксплуатации находится большое количество оборудования, произведённого еще в 80-х годах и ранее. Примером такого оборудования является подъёмник шахтный лифтовой ПШЛ-1000-16К (ПГ-96), эксплуатируемый у условиях Донского ГОКа. Кинематическая схема подъёмника представлена на рис. 1.

Привод шахтного подъёмника выполнен с использованием электродвигателя и редуктора, однако эти конструкции имеют следующие недостатки:

- большие габаритные размеры;
- большое количество разного вида передач (зубчатых, ремённых, цепных и др.);
- сложность и трудоёмкость монтажа;
- необходимость в установке дополнительных соединений, ещё более увеличивающих размеры конструкции;
- сниженный КПД из-за многочисленных соединений электродвигателя и редуктора.

Этих недостатков, в основном, лишены мотор-редукторы, обладающие компактностью, удобством установки в разных положениях, малым весом конструкции, более низкой стоимостью.



Рис. 1. Кинематическая схема подъемника

Достоинствами мотор-редуктора являются следующие:

- стабильность работы при частых запусках и остановках мотора-редуктора и при неравномерных нагрузках;
- сравнительно невысокая стоимость и экономическая оправданность;
- высокий КПД (98% без учёта передаточного отношения), делающий их крайне экономичными по энергопотреблению;
- высокая кинематическая точность, обусловленная сравнительно небольшим люфтом выходного вала;
- малые потери энергии на тепловыделение вследствие трения в передаче;
- удобство монтажа.

На основании вышеизложенного в работе выполнен проект модернизации подъемного шахтного лифта грузоподъемностью 0,5 т Донского ГОКа, заключающейся в замене стационарного привода на мотор-редуктор.

При использовании мотор-редуктора будет повышена эффективность работы подъемного шахтного лифта посредством увеличения надёжности устройства, а также снижения производственной себестоимости за счёт сокращения ремонтных простоев оборудования.

Работа выполнена под руководством профессора кафедры МТиО, д.т.н. Чиченева Н.А.

Модернизация ходовой тележки с контейнером ДСП-2 электросталеплавильного цеха АО «Уральская Сталь»

Коряк А.В., студент группы ТМиОз-14-54

Доставка и загрузка сыпучих материалов в дуговую печь №2 электросталеплавильного цеха АО «Уральская Сталь» осуществляется ходовой тележкой с контейнером.

Одним из узлов данной машины, часто выходящим из строя и требующим значительных затрат на ремонт, является привод открывания шиберного затвора контейнера. Причины поломок различные: быстрый износ деталей, большая вибрация на основании при которой отрывает крепежные болты, несоосность деталей, и т.д. Например, в 2017г. было проведено 3 ремонта привода. Ремонтные работы осложняются также конструктивными особенностями размещения мотор-редуктора.

Для повышения надежности рассматриваемого оборудования и снижения трудоемкости ремонтных работ предлагается замена электропривода открывания шиберного затвора на гидропривод. Гидроцилиндр привода открывания шиберного затвора предлагается смонтировать на металлоконструкции контейнера, как показано на рис. 1.

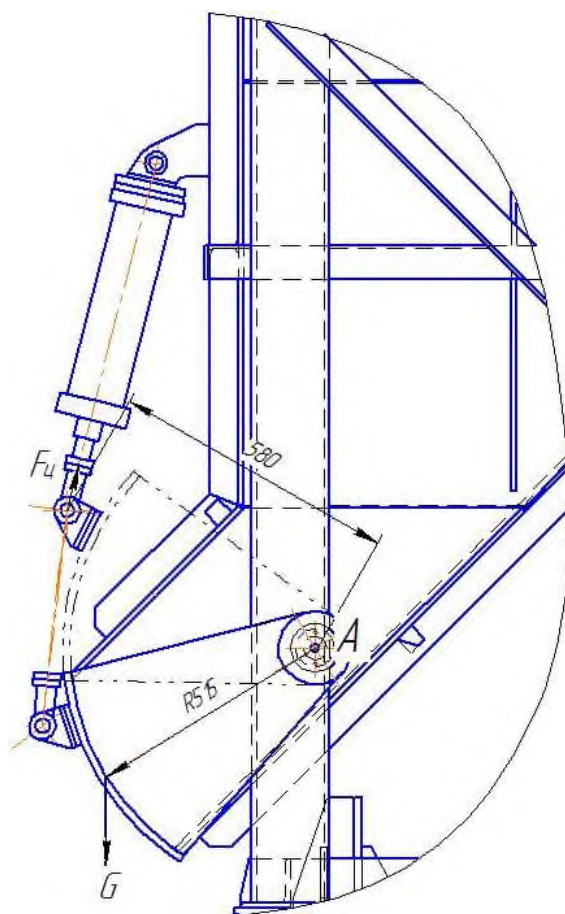


Рис. 1. Узел привода шиберного затвора после модернизации

В результате предлагаемой модернизации повысится надежность ходовой тележки с контейнером ДСП-2, сократятся ремонтные издержки, а также увеличится её работоспособности, что благоприятно скажется на показателях выплавки стали.

Работа выполнена под руководством профессора кафедры МТиО, д.т.н. Чиченева Н.А.

Проектирование лабораторной щековой дробилки для Новотроицкого филиала НИТУ «МИСиС»

Котов И.В., студент группы ТМиОз-14-54

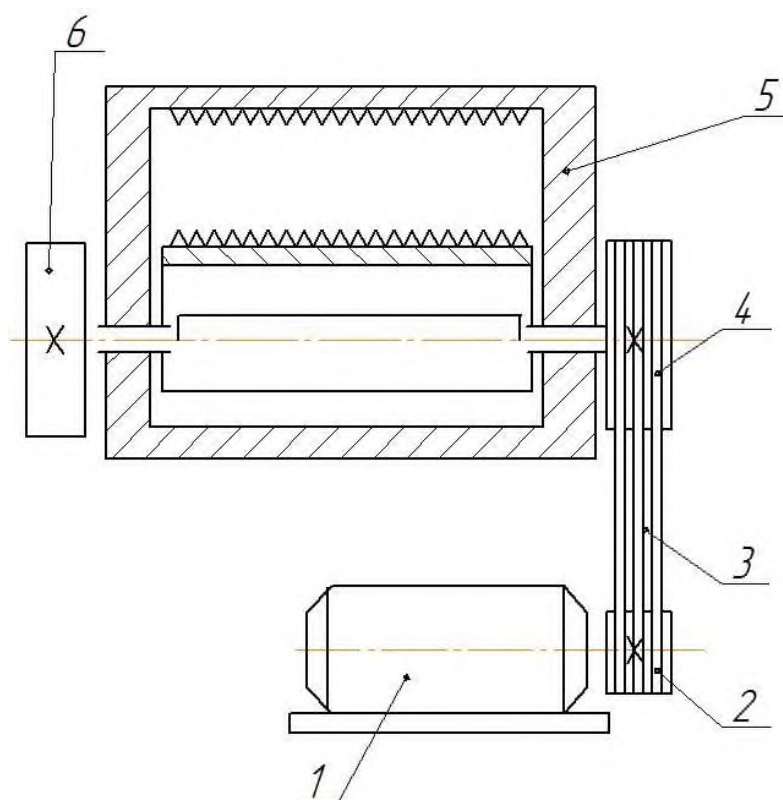
Дробление руды является неотъемлемой частью научно-исследовательских работ, проводимых в НФ НИТУ «МИСиС». В отсутствие дробилки в лаборатории филиала, дробление материалов осуществлялось по договору оказания платных услуг с ЮУГПК. Большую долю затрат составляли транспортные расходы.

В металлургической лаборатории Новотроицкого филиала имеется разукomплектованная щековая дробилка ЛЩСД-5*80. За годы эксплуатации дробилки в металлургической лаборатории филиала вышли из строя или были утрачены: электродвигатель, приводные ремни, подшипники, маховик. Изменился и перечень измельчаемых материалов, утрачена техническая документация на дробилку. Это привело к необходимости проведения не просто восстановительного ремонта, а проектирования по сути новой машины с использованием имеющихся остатков дробилки ЛЩСД-5*80. Поэтому целью настоящей работы стало проектирование щековой дробилки для обеспечения возможности её использования как в учебном процессе, так и по прямому назначению для измельчения материалов при проведении НИР.

Кинематическая схема привода дробилки представлена на рис. 1.

В результате проектирования была получена щековая дробилка со следующими параметрами:

- ширина отверстия приемного: $B = 100$ мм;
- длина камеры дробления: $L = 230$ мм;
- ширина щели выходной: $b = 20$ мм;
- высота камеры дробления: $H = 250$ мм;
- высота щеки подвижной: $H_{щ} = 4100$ мм;
- частота вращения главного вала: $n = 233,75$ об/мин;
- производительность дробилки: $\Pi = 1,57$ м³/ч;
- привод дробилки: двигатель АИР112МА8: $N = 2,2$ кВт, $n = 700$ об/мин.



1 – электродвигатель; 2 – шкив ведущий; 3 – приводные ремни; 4 – шкив-маховик; 5 – щековая дробилка; 6 – маховик

Рис. 1. Кинематическая схема щековой дробилки

Реализация разработанного проекта по восстановлению лабораторной щековой дробилки приведет к снижению себестоимости проводимых исследований и повышению качества обучения студентов филиала.

Работа выполнена под руководством зам. директора по учебно-методической работе, доцента, к.п.н. Нефедова А.В.

Модернизация листогибочной четырёхвалковой машины механического цеха АО «Уральская Сталь»

Красов К.С., студент группы ТМиОз-14-54

В отделении металлоконструкций механического цеха АО «Уральская Сталь» эксплуатируется четырехвалковая листогибочная машина ИБ2426, предназначенная для изготовления обечаек диаметром от 3 до 5 метров из листа толщиной от 20 до 40 мм.

Целью данной работы было проведение модернизации листогибочной машины с целью частичной автоматизации производства, повышения

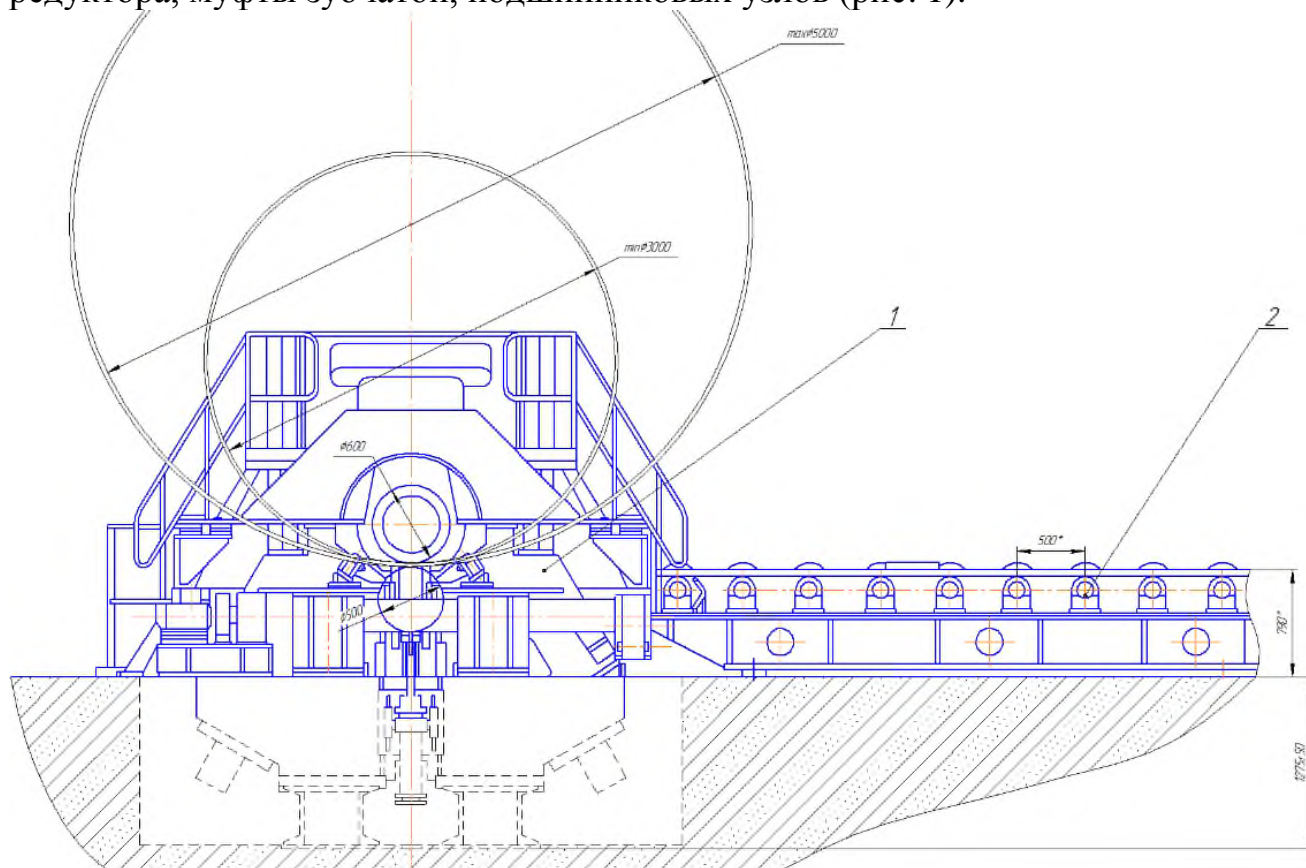
производительности и безопасности производственного процесса. Основными элементами модернизации являются:

- изменение кинематической схемы механизма подъёма бокового валка;
- автоматизация процесса подачи листа в вальцы.

Существующие конструкции механизма подъёма бокового валка включают в себя передачу винт–гайка. Недостатком данной передачи является повышенный износ резьбы, вызываемый большим трением, низкий КПД и трудозатратный процесс изготовления. Снижение себестоимости данного узла можно получить, заменив передачу винт-гайка, на зубчатое зацепление менее трудоёмкое и более экономичное. В реечном зацеплении удачно сочетаются нагрузочные и динамические характеристики, а применение высокопрочной шестерни (вместо бронзовой гайки) позволяет дополнительно повысить нагрузочную способность передачи, следовательно, увеличиться межремонтный период эксплуатации оборудования.

Лист в направляющие валки листогибочной машины подаётся с помощью крана, что увеличивает трудоемкость данной операции и на длительное время задерживает кран у машины. В модернизированной версии предлагается автоматизировать данную операцию, то есть сделать приводной подающий рольганг.

Привод рольганга листогибочной машины будет состоять из мотор - редуктора, муфты зубчатой, подшипниковых узлов (рис. 1).



1 – машина листогибочная; 2 – рольганг подающий.

Рис. 1. Машина листогибочная с рольгангом подающим

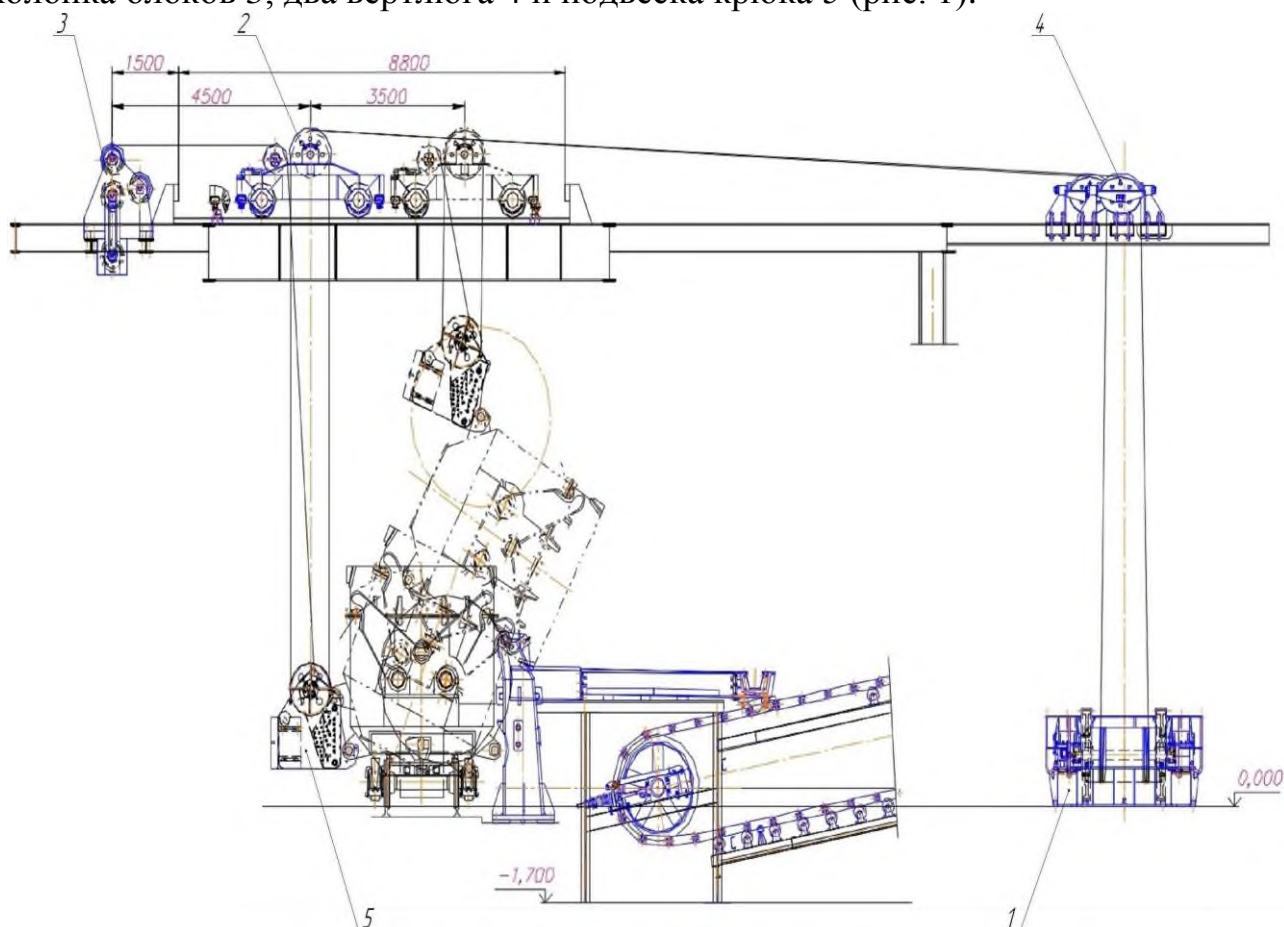
В модернизированной версии листогибочной машины момент вращения от мотор-редуктора к ролику передаётся через втулочно-пальцевую муфту. Мотор-редуктор представляет собой конструктивно объединённые электродвигатель по ГОСТ 19523-81 (исполнение 1М3081) и цилиндрический планетарно-шатунный редуктор.

Работа выполнена под руководством профессора кафедры МТиО, д.т.н. Чиченева Н.А.

Модернизация кантовального устройства разливочной машины № 5 доменного цеха АО «Уральская Сталь»

Курнаев А.В., студент группы ТМиОз-14-54

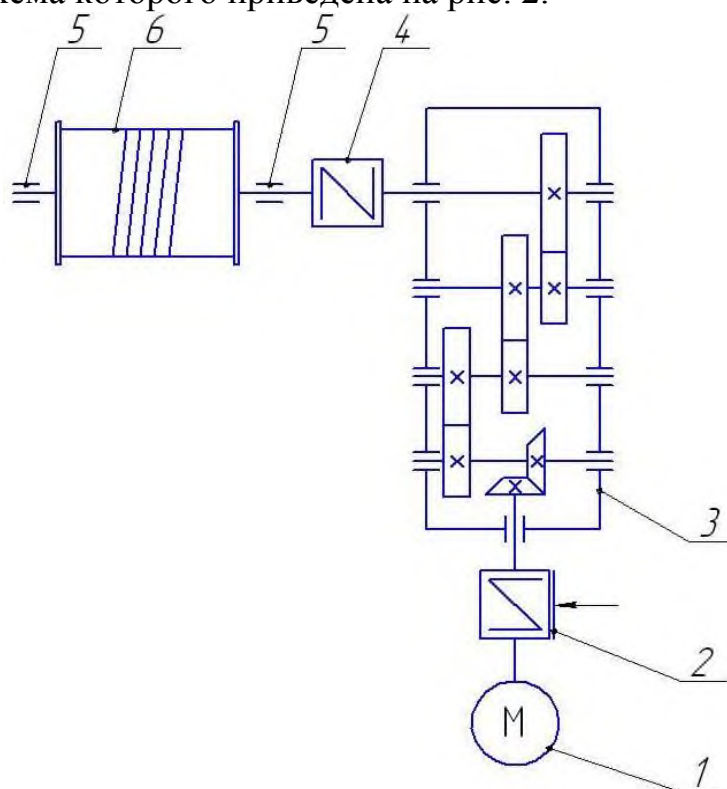
Кантовальным устройством производят захват ковша крюком, наклон ковша до соприкосновения его лап с валиками стенда с последующим кантованием относительно горизонтальной оси валиков до полного опорожнения. Основными узлами кантовального устройства являются: лебёдка 1; тележка 2; колонка блоков 3; два вертлюга 4 и подвеска крюка 5 (рис. 1).



1 – лебёдка; 2 – тележка; 3 – колонка блоков; 4 – вертлюги;
5 – подвеска крюка.

Рис. 1. Кантовальное устройство чугуновозных ковшей

При использовании существующего привода кантовального устройства возникают трудности, связанные с выполнением ремонтов его отдельных узлов, обусловленные низкой надёжностью, а также сложностью кинематической схемы. Наиболее характерной причиной для приостановки в работе кантовальной лебёдки является наличие открытых зубчатых передач и их повышенный износ ввиду тяжёлого режима работы при существующем технологическом процессе, а также неблагоприятные условия: повышенная запылённость и использование при изменяющихся погодных условиях. Поэтому возникают простои оборудования, связанные с необходимостью выполнения текущих ремонтов устройства. Ввиду этого происходит задержка в работе разливочной машины и, как следствие, снижение производительности участка. Для устранения данного недостатка в работе проведены расчеты по замене привода кантовальной лебёдки на новый, кинематическая схема которого приведена на рис. 2.



1 – электродвигатель; 2 – муфта с тормозом; 3 – редуктор; 4 – муфта;
5 – подшипниковые узлы; 6 – канатный барабан.

Рис. 2. Кинематическая схема модернизированного привода

Предложенная модернизация привода кантовального устройства разливочной машины №5 доменного цеха АО «Уральская Сталь» позволит сократить ремонтные простои и повысить производительность разливочной машины.

Работа выполнена под руководством профессора кафедры МТиО, д.т.н. Чиченева Н.А.

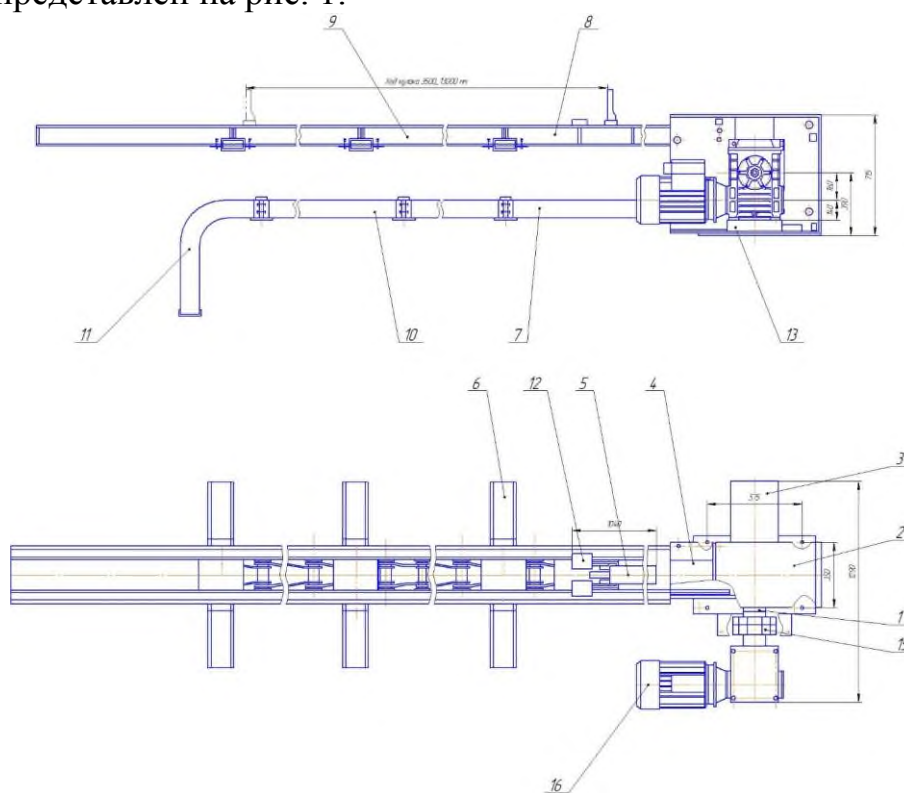
Модернизация толкателя вагоноопрокидывателя шахты «Десятилетия независимости Казахстана» Донского ГОКа

Кулаков Г.В., студент группы ТМиОз-14-54

Вагоноопрокидыватели предназначены для разгрузки сыпучих материалов из открытых железнодорожных полувагонов, прибывающих на склады доменных цехов и агломерационных фабрик. В комплект вагоноопрокидывателя входят собственно вагоноопрокидыватель и толкатель вагонов.

Толкатель вагоноопрокидывателя цепной с незамкнутой цепью типа ТНЦм предназначен для применения в надшахтных зданиях и на необводнённых приёмных площадках сопряжения клетьевых стволов с горизонтами шахт. Толкатель цепной с незамкнутой цепью типа ТНЦм служит для обмена одиночных вагонеток в клетях, опрокидывателях и перестановочных платформах (конвейере вагонеточном).

Основные недостатки устройства – частые поломки гидромуфты и, как следствие: неравномерный износ червячной передачи с последующим нарастанием перекоса, громоздкость конструкции, большая трудоемкость и затраты на проведения ремонтов. Поэтому существует необходимость замены привода толкателя. Возможным вариантом является установка мотор – редуктора МЧ-160-31,5-52. Модернизированный толкатель цепной с незамкнутой цепью типа ТЦНм представлен на рис. 1.



- 1 – вал приводной; 2 – станция; 3 – блок датчиков; 4 - амортизатор;
5 - орган рабочий; –6 – штанга; 7, 8, 9, 10 и 11 – направляющие; 12 – упор;
13 – рама; 15 – цепь ПР-50,8-22680; 16 – мотор-редуктор

Рис. 1. Модернизированный толкатель цепной с незамкнутой цепью

Таким образом, замена устаревшего оборудования привода толкателя на более современное обеспечит уменьшение габаритов конструкции и снижение затрат на техническое обслуживание, повысит надежность конструкции и будет способствовать сокращению энергозатрат. Кроме того, в результате модернизации появятся новые возможности по увеличению быстродействия и надежной работы оборудования, что напрямую влияет на качество выпускаемой продукции.

Работа выполнена под руководством профессора кафедры МТиО, д.т.н. Чиченева Н.А.

Модернизация установки подъёмного устройства тестового листа установки ультразвукового контроля «Север» листопрокатного цеха АО «Уральская Сталь»

Лазарев А.Н., студент группы ТМиОз-14-54

В последнее время всё большее количество потребителей заказывают, прокат, прошедший ультразвуковой контроль. Для этого на АО «Уральская Сталь» применяется автоматизированная установка контроля сплошности листового проката (УУЗК) «Север-6-08-2800-ВТ», которая позволяет в поточном режиме проводить проверку характеристик листов толщиной до 50 мм. Автоматизированная установка гарантирует необходимое качество продукции листового проката в соответствии с требованиями заказчика и обеспечивает ультразвуковой контроль в соответствии с требованиями российских и международных стандартов.

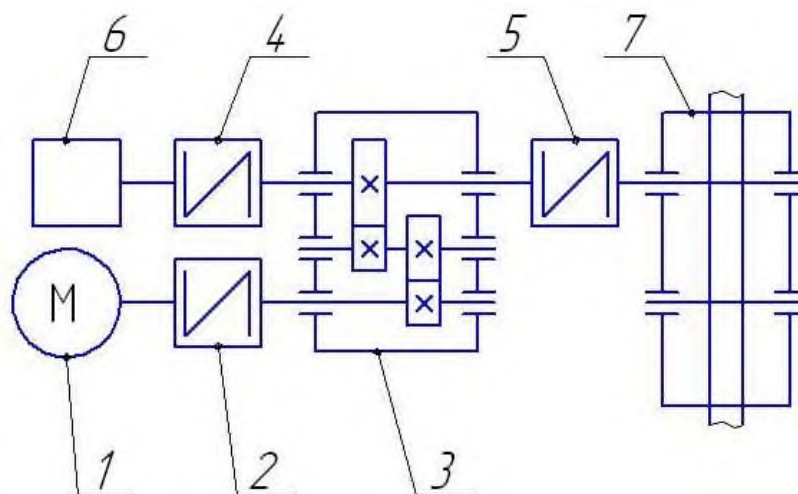
Прежде чем приступить к ультразвуковому контролю проката, установка требует калибровки, которую проводят в среднем от 4 до 6 раз каждую рабочую смену с помощью тестового листа, подаваемого на рольганг установки, посредством установки подъёмного устройства тестового листа.

При использовании действующего оборудования установки подъёмного устройства тестового листа существенным недостатком в работе является низкая надёжность электропривода, а также трудоёмкость выполнения ремонта, обусловленная сложностью его кинематической схемы. В результате этого возникают длительные ремонтные простои устройства, влияющие на снижение качества листового проката.

Наиболее целесообразным решением, направленным на исключение выявленных недостатков в работе устройства, является замена используемого привода на мотор-редуктор. Это позволит избежать поломок, связанных с подшипниками и закрытыми зубчатыми зацеплениями редуктора, исключив

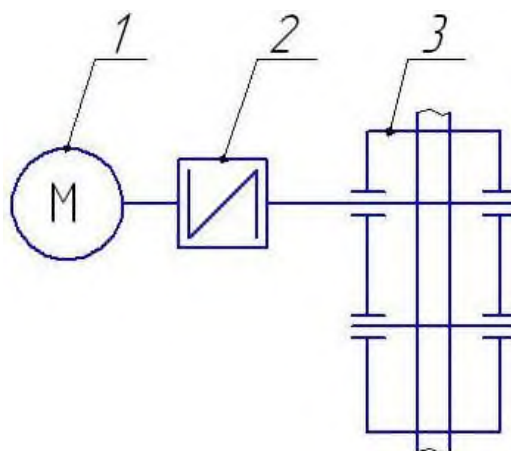
простой и затраты на ремонт. Кинематическая схема модернизированного привода установки приведена на рисунке 4.

Кинематические схемы привода установки подъёмного устройства тестового листа до и после модернизации приведены на рис. 1 и 2.



1 – электродвигатель; 2, 4, 5 – муфты; 3 – редуктор; 6 – командоаппарат;
7 – толкатель реечный; 8 – ролик; 9 – балка; 10 – тележка магнитная.

Рис. 1. Кинематическая схема привода установки подъёмного устройства тестового листа



1 – мотор-редуктор; 2 – муфта; 3 – толкатель реечный.

Рис. 2. Кинематическая схема модернизированного привода установки

Данное предложение обеспечит повышение качества обработки листового проката, а также позволит снизить себестоимость продукции за счёт сокращения ремонтных простоев.

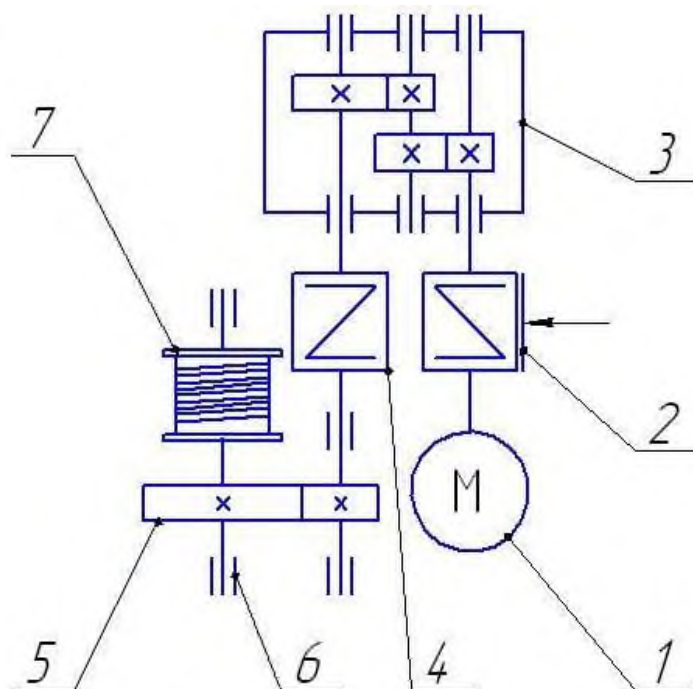
Работа выполнена под руководством профессора кафедры МТиО, д.т.н. Чиченева Н.А.

Модернизация маневрового устройства платформ разливочной машины № 5 доменного цеха АО «Уральская Сталь»

Мартынов Е.А., студент группы ТМиОз-14-54

Для передвижения платформ разливочной машины предусмотрены два маневровых устройства, каждое из которых состоит из следующих основных узлов: устройство натяжное, ролики направляющие, ограждения и пульт местного управления, лебёдка, блоки обводные.

Подтягивание платформ, установка их точно против устройства для погрузки чушек осуществляется натяжением бесконечного каната, создаваемым лебёдкой маневрового устройства. Связующим узлом между крюком на чугуновозе и бесконечным канатом является узел зацепа, набрасывание которого на крюк осуществляется вручную. Трассировка бесконечных канатов и заданные изменения её направлений осуществляется при помощи поддерживающих и направляющих роликов. Для выбора слабины канатов на каждой ветви устанавливаются пружинные регулируемые натяжные устройства. Кинематическая схема привода маневрового устройства для платформ приведена на рис. 1.

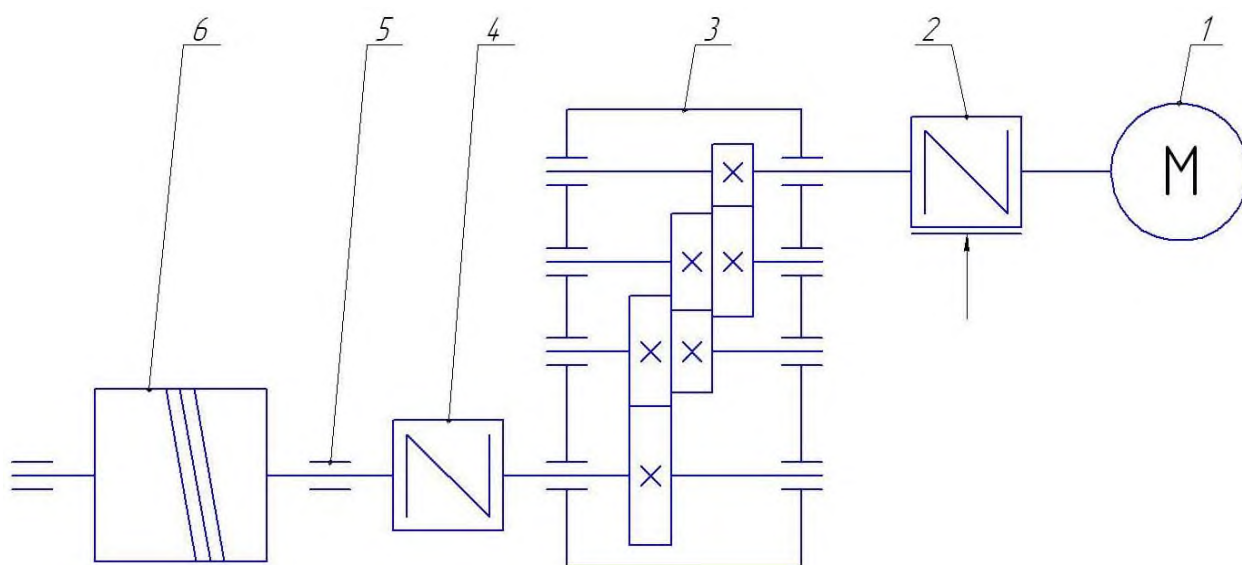


1 – электродвигатель; 2 – муфта с тормозом; 3 – редуктор; 4 – муфта;
5 – зубчатая пара; 6 – подшипниковые узлы; 7 – канатный барабан.

Рис. 1. Кинематическая схема привода маневрового устройства для платформ

Существенным недостатком в кинематической схеме действующего привода является наличие открытой зубчатой передачи, которая является часто изнашиваемым звеном.

С целью оптимизации кинематической схемы существующего привода, а также упрощения его технического обслуживания в данном проекте предложена замена открытой зубчатой передачи вместе с используемым двухступенчатым редуктором на трёхступенчатый редуктор. Поскольку действующий привод подвержен относительно частому выходу из строя ввиду его длительного срока эксплуатации, а также неблагоприятных условий использования (работа на улице в условиях повышенной загрязнённости и при постоянно изменяющихся погодных условиях), то применение закрытой передачи при модернизации является наиболее целесообразным решением. Таким образом, суть модернизации действующего маневрового устройства платформ разливочной машины №5 заключается в полной его замене на новый привод. Кинематическая схема модернизированного привода представлена на рис. 2.



1 – электродвигатель; 2 – муфта МУВП с тормозом; 3 – редуктор;
4 – муфта зубчатая; 5 – подшипниковые узлы; 6 – канатный барабан.

Рис. 2. Кинематическая схема модернизированного привода

Новый привод исключает использование открытой зубчатой передачи и является наиболее надёжным в условиях рассматриваемого производственного процесса и требует значительно меньшего времени на его обслуживание, а также предполагает сокращение затрат на капитальные и текущие ремонты. При этом будет повышена производительность участка за счёт увеличения скорости выполнения рассматриваемой технологической операции и, соответственно, будет увеличена прибыль от реализации готовой продукции.

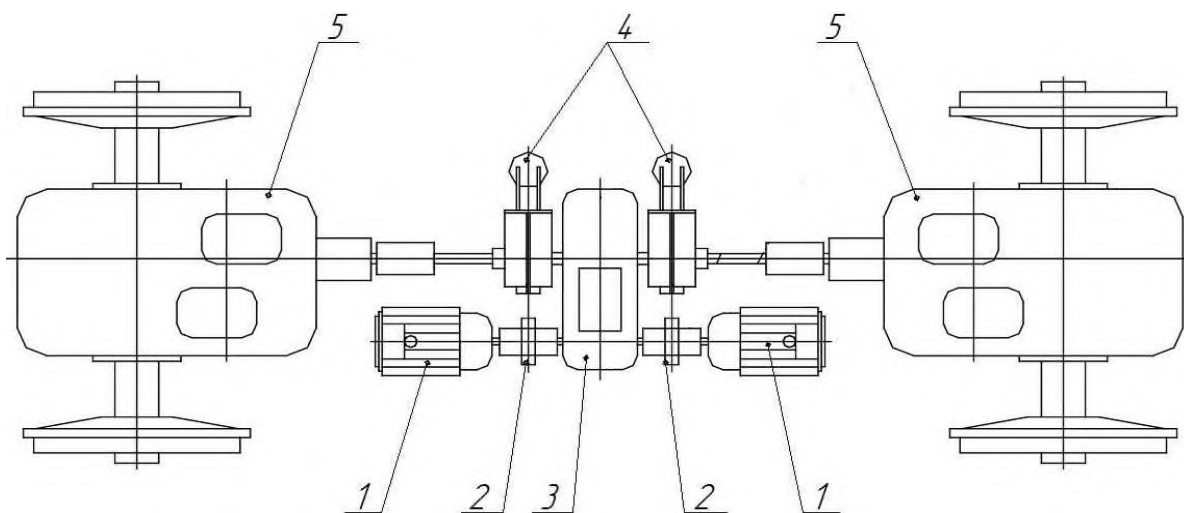
Работа выполнена под руководством зам. директора по учебно-методической работе, доцента, к.п.н. Нефедова А.В.

Модернизация толкателя шлаковозов электросталеплавильного цеха АО «Уральская Сталь»

Мельников А.А., студент группы ТМиОз-14-54

Самоходные шлаковозы для шлакового ковша ёмкостью 16 т вывозят шлак из печного пролёта электросталеплавильного цеха (ЭСПЦ) в пролёт шлакоуборки, в котором ковши при помощи крана переставляют на составы, состоящие из 3-х шлаковозов и тележки прикрытия. Выведение составов со шлаком из пролёта шлакоуборки выполняется с помощью толкателей, управляемых с пультов дистанционного управления, расположенных так, что шлаковщик может просматривать весь путь движения состава.

Привод передвижения толкателя состоит из двух электродвигателей (основной и резервный), соединённых с редуктором через упругие муфты (рис. 1). Тихоходный вал редуктора (2) через зубчатые муфты (4) соединён с быстроходными валами двух тяговых редукторов (5), которые приводят во вращение ходовые колёса толкателя (см. рис. 1).

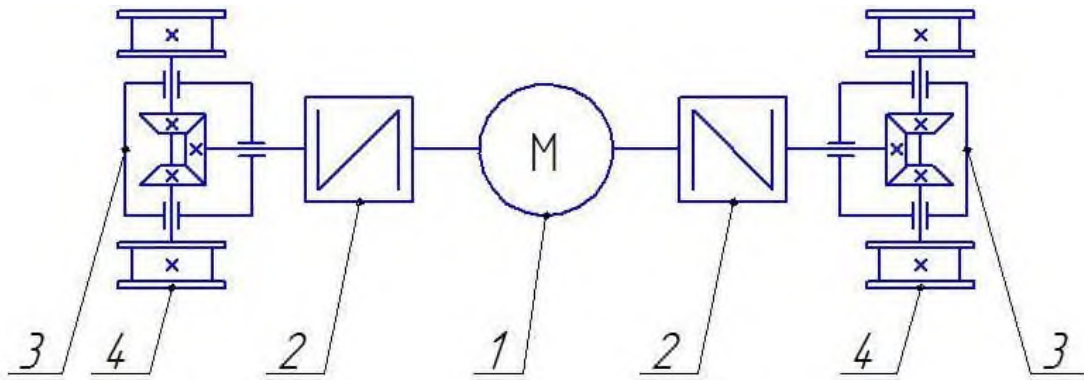


1 – электродвигатели; 2 – муфты; 3 – редуктор;
4 – муфты с тормозами; 5 – редукторы тяговые.

Рис. 1. Привод передвижения толкателя

При использовании действующего электропривода передвижения толкателя существенным недостатком в работе является его низкая надёжность ввиду длительного срока эксплуатации. В результате этого возникают ремонтные простои в технологическом процессе транспортировки и переработки шлака и, как следствие, снижение объёма производства.

Наиболее целесообразным решением, направленным на исключение выявленных недостатков в работе устройства, является модернизация привода посредством исключения редуктора и двух электродвигателей, и их замена на мотор-редуктор. Кинематическая схема модернизированного привода передвижения толкателя приведена на рис. 2.



1 – мотор-редуктор; 2 – муфты;
 3 – редукторы тяговые; 4 – колёса ходовые.
 Рис. 2. Кинематическая схема модернизированного привода
 передвижения толкателя

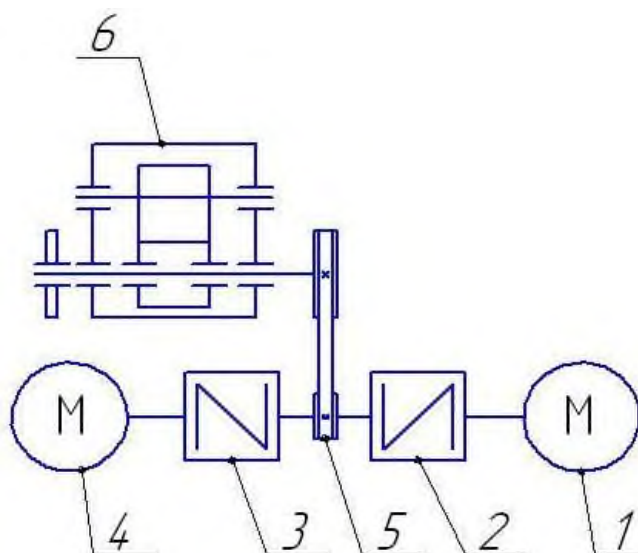
Предложенное решение позволит максимально исключить ремонтные простои и затраты на ремонт, а также позволит снизить себестоимость продукции и увеличить прибыль от реализации продукции.

Работа выполнена под руководством профессора кафедры МТиО, д.т.н. Чиченева Н.А.

Модернизация щековой дробилки NORDBERG участка подземного рудника ПАО «Гайский ГОК»

Пархоменко И.Н., студент группы ТМиОз-14-54

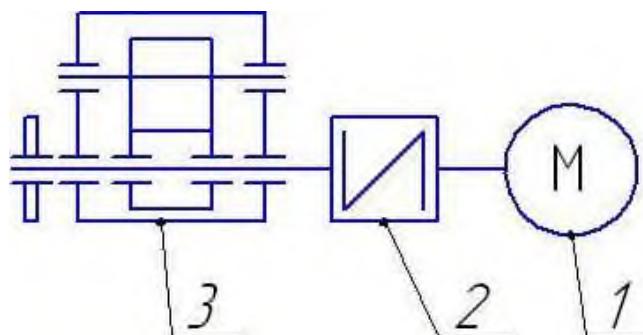
На обогатительной фабрике ПАО «Гайский ГОК» для первичной стадии дробления медной руды на участке подземного рудника установлена щековая дробилка NORDBERG с простым движением щеки. Привод щековой дробилки осуществляется от асинхронных электродвигателей (основного и вспомогательного) через клиноремённую передачу и фрикционную муфту. Циклический характер работы щековой дробилки создает неравномерную нагрузку на электродвигатели, вследствие чего возникают поломки электродвигателей, а также повышенный износ клиноремённой передачи. Кинематическая схема дробилки приведена на рис. 1.



1,4 – электродвигатели (основной и вспомогательный); 2,3 – муфта;
5 – клиноремённая передача; 6 – щёковая дробилка.

Рис. 1. Кинематическая схема щёковой дробилки

В данной работе предложено заменить существующий электропривод щёковой дробилки на новый, представляющий собой мотор-редуктор, соединённый с эксцентриковым приводным валом дробилки посредством зубчатой муфты. Это позволит значительно сократить время ремонтных простоев в случаях внезапного выхода из строя электродвигателей, а также клиноремённой передачи ввиду её низкой надёжности. Кинематическая схема модернизированного привода щёковой дробилки приведена на рис. 2.



1 – мотор-редуктор; 2 – зубчатая муфта; 3 – щёковая дробилка

Рис. 2. Кинематическая схема модернизированного привода щёковой дробилки

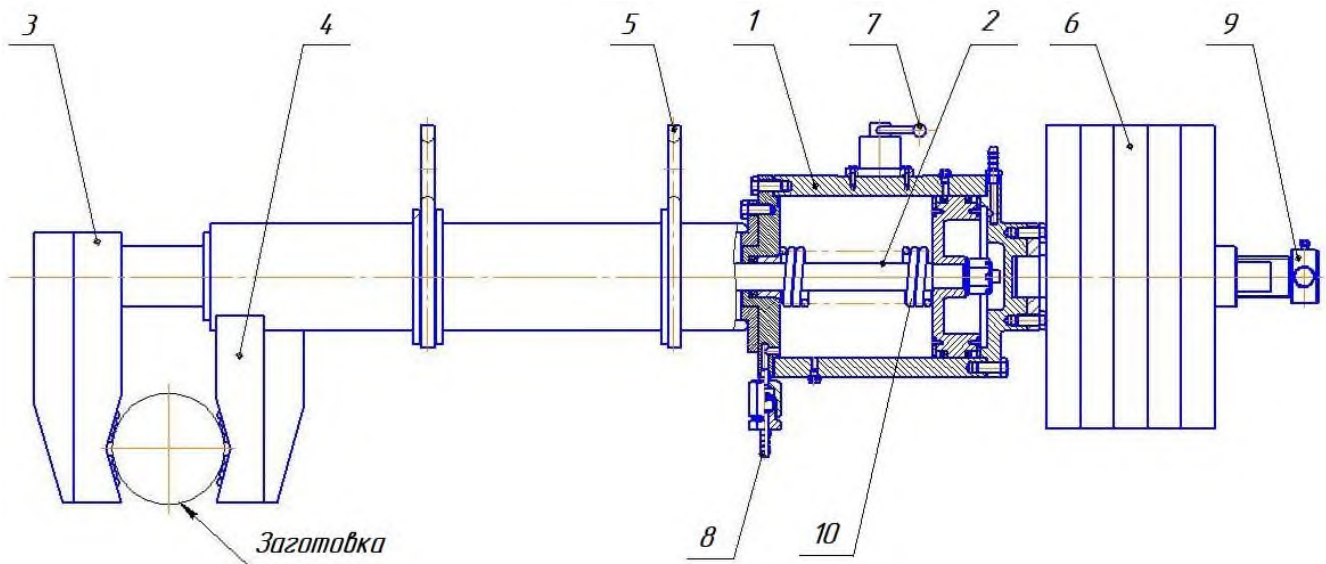
Применение разработанных технических решений на производстве позволит сократить ремонтные простои и увеличить прибыль от реализации готовой продукции.

Работа выполнена под руководством профессора кафедры МТиО, д.т.н. Чиченева Н.А.

Модернизация устройства транспортировки заготовок нагревательной печи № 8 кузнечного отделения механического цеха АО «Уральская Сталь»

Романова С.С., студентка группы ТМиОз-14-54

Устройство транспортировки заготовок предназначено для извлечения из печи и транспортировки заготовок. Конструктивная схема устройства транспортировки заготовок показана на рис. 1.



- 1 – цилиндр; 2 – шток; 3 – губка подвижная; 4 – губка неподвижная;
5 – серьга; 6 – контргруз; 7 – кран распределительный; 8 – клапан обратный;
9 – вороток, 10 – пружина.

Рис. 1. Конструктивная схема устройства транспортировки заготовок

В настоящее время данное устройство применяется для транспортировки заготовок до 300 мм, а для транспортировки заготовок большего диаметра приходится снимать устройство с цепей и навешивать вместо него специальные клещи захваты, что неудобно и занимает много времени. Поэтому, зачастую данное устройство не используется.

Модернизация устройства, заключающаяся в повышении его грузоподъемности и увеличение захвата заготовок до 600 мм, позволит задействовать его для проведения всего перечня операций по загрузке и выгрузке заготовок из печи №8.

Модернизации предлагается подвергнуть пневмоцилиндр, путем увеличения его размеров и размеров штока, для увеличения размеров транспортируемых заготовок до 600 мм в поперечном сечении. Так же с учетом увеличения грузоподъемности устройства предлагается модернизировать и пневматическую схему путем установки двухстороннего пневмомрамка, который обеспечит длительное удержание в заданном положении губки устройства при транспортировке груза, вес которого не маленький.

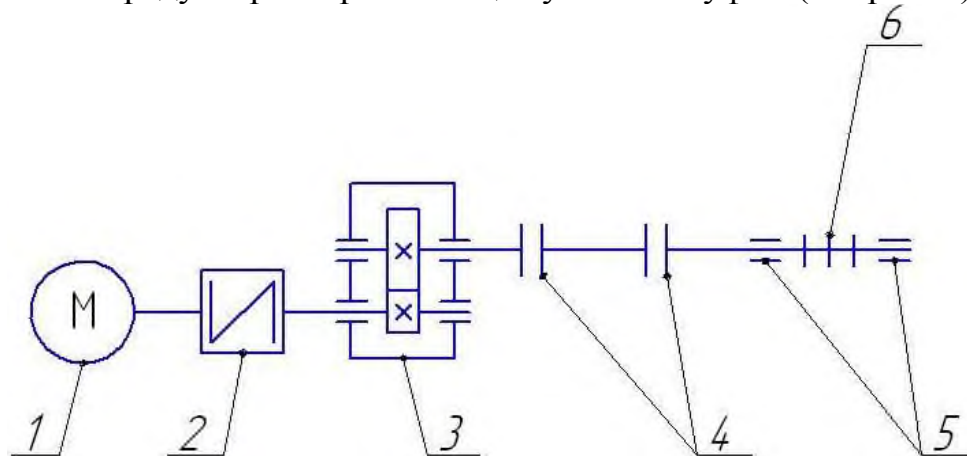
Расширение возможностей устройства для транспортировки и увеличение его надежности и безопасности позволит увеличить объем производства путем снижения простоев на ремонт, уменьшение рабочего времени за счет того, что устройством может управлять один кузнец, а не два как было ранее, исключить необходимость смены устройств при транспортировке в течении смены заготовок различного размера (от 200 мм до 600 мм).

Работа выполнена под руководством зам. директора по учебно-методической работе, доцента, к.п.н. Нефедова А.В.

Модернизация привода установки для зачистки нижней поверхности металла в листопрокатном цехе АО «Уральская Сталь»

Степанов А.С., студент группы ТМиОз-14-54

Установка предназначена для зачистки нижней поверхности металла с целью удаления окалины перед обработкой листового проката на листопрямильных машинах (ЛПМ) 20×2600 и 50×2600. Электропривод установки размещён на сварной раме, установленной на фундаменте при помощи болтовых соединений, и состоит из электродвигателя, соединённого с цилиндрическим одноступенчатым редуктором при помощи зубчатой муфты (см. рис. 1).

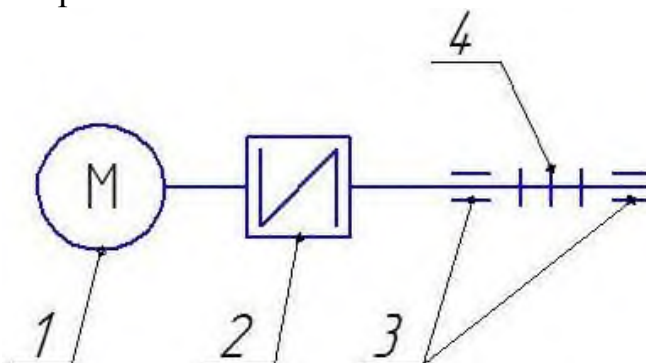


1 – электродвигатель; 2 – муфта зубчатая; 3 – редуктор; 4 – муфты;
5 – опоры подшипниковые; 6 – вал со «щёткой-секцией».

Рис. 1. Кинематическая схема установки

Существенным недостатком в работе установки является частый выход из строя его отдельных узлов, обусловленный длительным сроком эксплуатации и большим сроком службы. В результате этого возникают ремонтные простои устройства, как правило, по причине низкой надёжности привода. Следствием этого является снижение качества листового проката.

Наиболее целесообразным решением, направленным на исключение выявленных недостатков в работе устройства, является замена используемого привода на мотор-редуктор. Кинематическая схема модернизированной установки приведена на рис. 2.



1 – мотор-редуктор; 2 – муфта; 3 – опоры подшипниковые;
4 – вал со «щёткой-секцией».

Рис. 2. Кинематическая схема модернизированной установки

Данное предложение обеспечит повышение качества обработки листового проката, а также позволит снизить себестоимость продукции за счёт сокращения ремонтных простоев действующего в данный момент оборудования.

Работа выполнена под руководством профессора кафедры МТиО, д.т.н. Чиченева Н.А.

Модернизация ленточного конвейера дробильного отделения ПАО «Гайский ГОК»

Удербает Б.С., студент группы ТМиОз-14-54

Ленточные конвейеры являются наиболее распространённым средством непрерывного транспорта благодаря высокой производительности, большой длине транспортирования, высокой надёжности, простоте конструкции и эксплуатации.

В дробильном отделении ПАО «Гайский ГОК» транспортировка руды крупностью 0...90 мм со второй стадии дробления на грохочение осуществляется ленточными конвейерами с шириной ленты 650 мм и производительностью до 390 т/ч.

С учётом планируемого повышения производительности обогатительной фабрики необходимо повышение производительности дробилок и пропускной способности ленточных конвейеров до 500 т/ч. На рис. 1 изображена схема рассчитываемого конвейера.

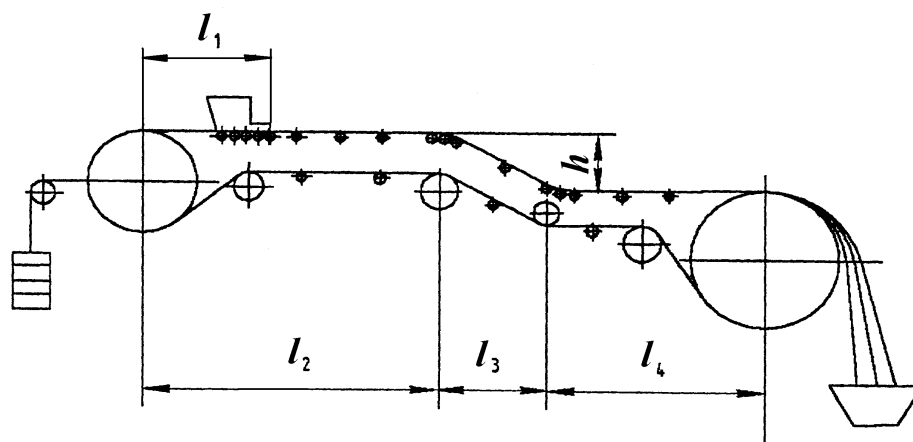


Рис. 1. Схема конвейера

В табл. 1 приведена техническая характеристика модернизированного привода ленточного конвейера.

Таблица 1 – Техническая характеристика модернизированного привода ленточного конвейера

Наименование	Параметры
1. Электродвигатель	
Тип	3В160S4
Мощность, кВт	15
Число оборотов, об/мин	1500
2. Редуктор	
Тип	2Ц2-160Н
Передаточное число	20
Номинальный крутящий момент на тихоходном валу, Н·м	2000

Применение разработанных технических решений на производстве позволит увеличить производительность дробильного отделения до требуемого уровня.

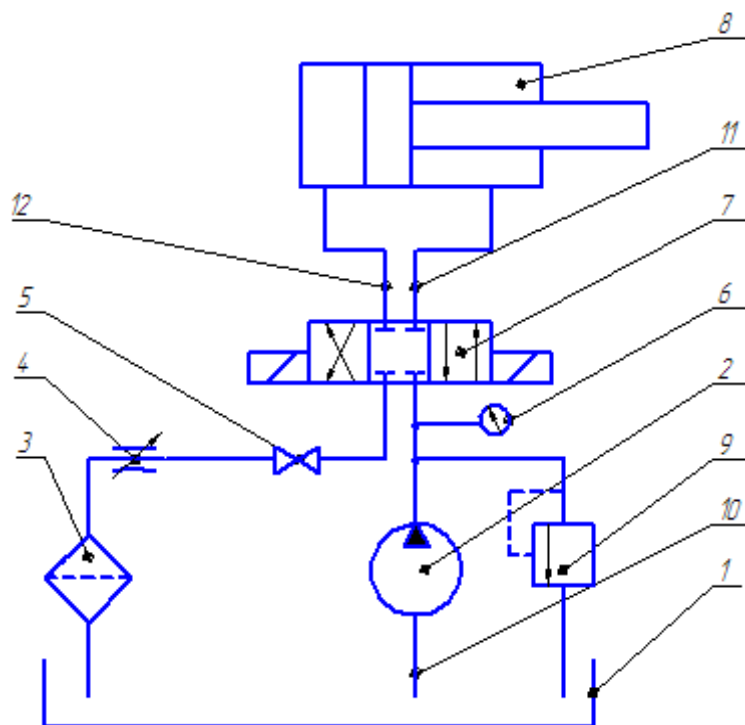
Работа выполнена под руководством зам. директора по учебно-методической работе, доцента, к.п.н. Нефедова А.В.

Модернизация механического толкателя заготовок листопрокатного цеха АО «Уральская Сталь»

Цыпляева Н.В., студентка группы ТМиОз-14-54

Толкатели предназначены для загрузки заготовок в печь, продвижение их в печи, сталкивания с загрузочных столов на рольганги, применяются реечные, винтовые, гидравлические и рычажные толкатели.

В связи с повышенными нагрузками (высокий температурный режим, большая масса слябов и т.д.) и частым выходом из строя механического толкателя заготовок ЛПЦ АО «Уральская Сталь», возникла необходимость модернизировать данный механизм путем замены механического привода толкателя на гидравлический. На рис. 1 представлена гидравлическая схема толкателя.



1 – бак; 2 – насос; 3 – фильтр; 4 – регулируемый дроссель; 5 – вентиль;
6 – манометр; 7 – распределитель; 8 – цилиндр; 9 - предохранительный
клапан; 10 - линия всасывания; 11 - линия нагнетания; 12 - линия слива

Рис. 1. Гидравлическая схема толкателя

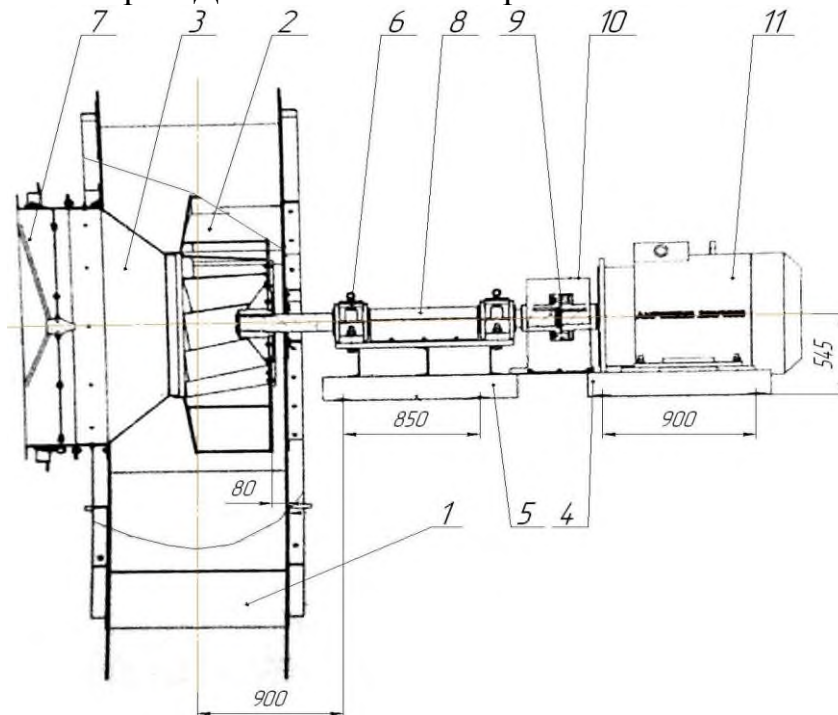
В ходе работы была разработана гидравлическая схема, произведен расчет гидравлической системы, сделан расчет экономического эффекта для внедрения данной работы в производство предприятия АО «Уральская Сталь».

Работа выполнена под руководством профессора кафедры МТиО, д.т.н. Чиченева Н.А.

Модернизация привода вентилятора ВДН-18 электросталеплавильного цеха АО «Уральская Сталь»

Шкитов В.С., студент группы ТМиОз-14-54

Вентилятор дутьевой ВДН-18 предназначен для подачи воздуха в технологическое оборудование при сжигании различных видов топлива. Устройство вентилятора ВДН-18 показано на рис. 1.



1 – корпус в сборе; 2 – колесо рабочее; 3 – коллектор; 4 – рама электродвигателя;
5 – рама подшипникового узла; 6 – подшипниковый узел; 7 – осевой направляющий аппарат;
8 – ограждение вала; 9 – муфта; 10 – кожух;
11 – электродвигатель.

Рис. 1. Устройство вентилятора ВДН-18

При эксплуатации вентилятора ВДН-18 выявлен ряд существенных недостатков, оказывающих негативное влияние на действующий технологический процесс:

- относительно частый выход из строя электродвигателя по причине его низкой надёжности, обусловленный длительным сроком службы;
- трудности, связанные с ремонтом подшипниковых узлов и заменой импортных подшипников ввиду их конструктивных особенностей и частого отсутствия на складах предприятия.

При выходе из строя электродвигателя возникают ремонтные простои, что приводит к временной невозможности подачи воздуха в технологическое оборудование МНЛЗ №2. В результате снижается эффективность выполнения действующего производственного процесса, а также нарушаются безопасные условия труда.

Немаловажным недостатком в работе оборудования вентилятора является износ его подшипниковых узлов. В конструкции предусмотрена установка резиновых уплотнений, а также роликовых двухрядных сферических подшипников зарубежного производства, имеющих низкую взаимозаменяемость. При этом увеличивается время, необходимое на выполнение ремонтов из-за отсутствия на предприятии изделий данного типа.

Наиболее целесообразным решением, подразумевающим исключение приведённых недостатков в работе рассматриваемого устройства, является полная замена приводного узла вентилятора. При применении нового электродвигателя гарантированно снизятся ремонтные простои за счёт его большей надёжности по отношению к используемому в настоящее время электродвигателю.

Кроме того, в данном проекте предполагается замена подшипниковых узлов импортного производства на отечественные, аналогичной конструкции и адаптированные под существующие условия работы. Это позволит повысить ремонтпригодность приводного узла и сократить затраты, необходимые на закупку изделий импортного производства.

Работа выполнена под руководством профессора кафедры МТиО, д.т.н. Чиченева Н.А.

Разработка механизма для опускания ролика № 53 во время реза слитка на МНЛЗ №1 электросталеплавильного цеха АО «Уральская Сталь»

Волобоева К.Ю., студентка группы ТМиО-15-44

Процесс реза заготовки на МНЛЗ-1 происходит между 52-м и 54-м роликом, 53-й ролик установлен на подвижной тележке, движущийся внутри рамы рольганга. При подходе реза к ролику 53, прекращается подача кислорода на газорезку, чтобы убрать ролик с линии реза, дабы не нанести повреждения. 53-й ролик на подвижной тележке перемещается на другую сторону от резака и только после этого подача кислорода возобновляется. Временная остановка процесса резания приводит к дефекту на торцевой области заготовки. Для устранения имеющегося дефекта необходимо около двух часов фрезерной операции, так же возможен вариант срезания торцов на дисковой пиле.

В результате этих операций возрастают потери от обрезки металла. Обрезь слитка идет во вторичную переплавку, что тоже приводит к дополнительным затратам. Так же срезание торцов ведет к уменьшению производства электростали.

Для того что бы процесс резания сделать непрерывным было решено убрать 53-й ролик с линии реза заблаговременно. Для этого был разработан механизм для опускания ролика № 53 во время реза слитка, состоящий из поворотной рамы (рис. 1), которая при резании поворачивается на 180°, убирая ролик с линии реза

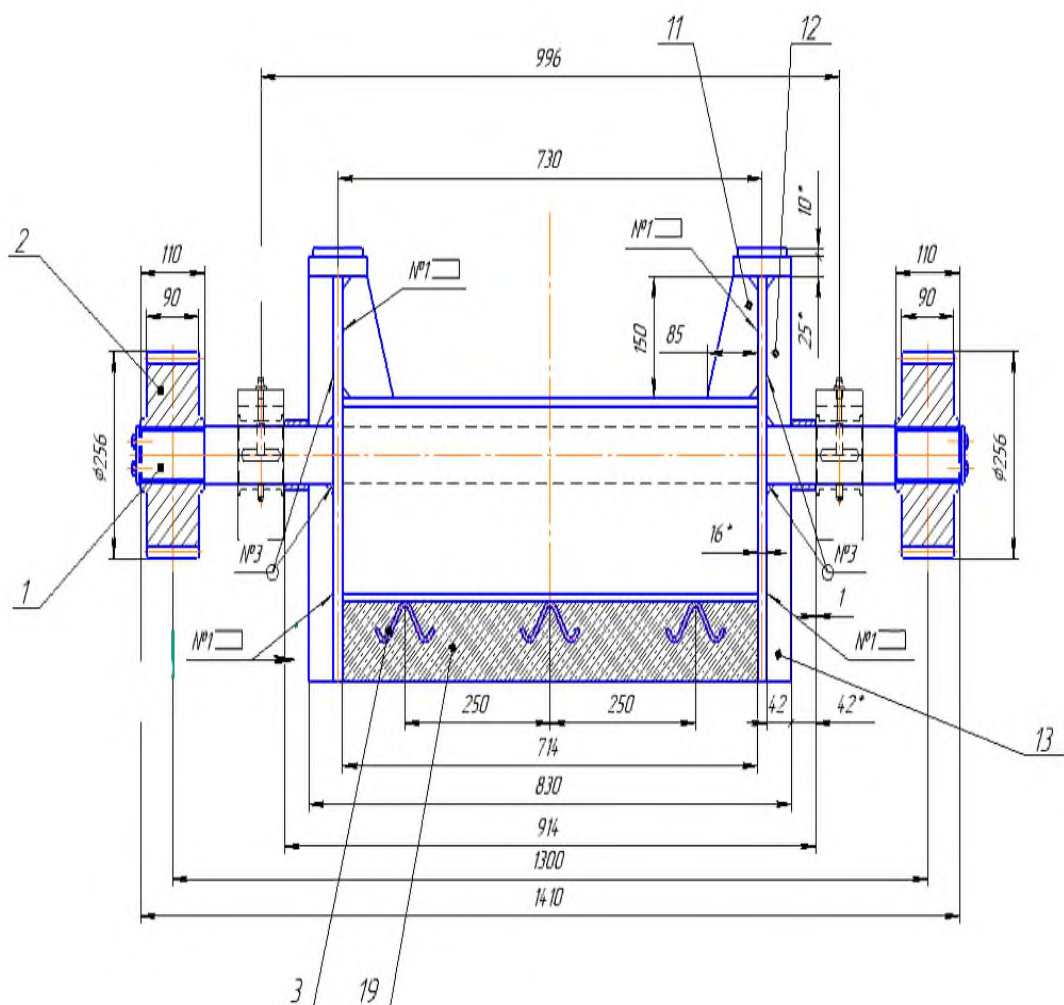


Рис. 1. Чертеж рамы

В объем капитальных затрат входит изготовление и установка прямозубой реечной передачи. Гидравлический привод обеспечивает перемещение рейки на ход 325 мм, за счет этого осуществляется поворот ролика на 180°.

Работа выполнена под руководством профессора кафедры МТиО, д.т.н. Чиченева Н.А.

Модернизация механизма подачи электродов в дуговую сталеплавильную печь ДСП-0,5

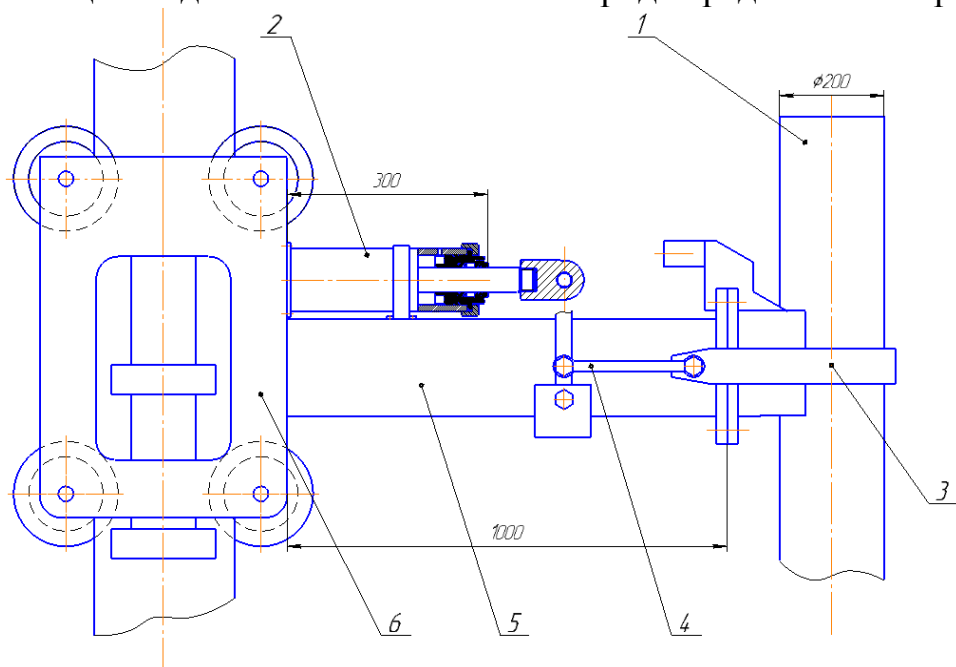
Клеймёнов Е.В., студент группы ТМиО-15-44

Дуговая сталеплавильная печь ДСП-0,5 малой ёмкости относится к группе однофазных механизированных дуговых печей прямого действия с одним графитизированным электродом круглого поперечного сечения, расположенным в середине над печью.

Электрододержатель – одна из важнейших частей электродуговой печи так как именно она держит электроды, которые необходимы для плавки материала, и подаёт электроды в саму печь. Так же очень важно чтобы перепуск печи был быстр и точен, и из-за того, что электрододержатель неисправен, возможны повреждения электрода и потеря времени на перепуск печи в связи с заменой электрода.

В настоящее время на ДСП-0,5 используется электромеханический привод перемещения электрода, а электрод зажимается вручную, для чего используется гайка и болт, которые и зажимают хомут, удерживающий электрод. Данный процесс трудоёмкий, длительный по времени, а также небезопасный, т.к. он осуществляется рабочим над сводом печи, высокая температура может навредить сотруднику завода, что так же является нежелательным, а также занимает много времени.

В работе предлагается установить пружинно-гидравлический зажим электродов. Общий вид механизма зажима электрода представлен на рис 1.



1 – электрод; 2 – гидроцилиндр, 3 – хомут; 4 – рейка; 5 – балка электрододержателя; 6 – каретка.

Рис. 1. Общий вид механизма зажатия электрода после модернизации

Данное решение позволит обеспечить надёжность, безопасность и механизацию процесса зажима электродов, а также значительно ускорит процесс перепуска электродов и тем самым увеличит производительность печи.

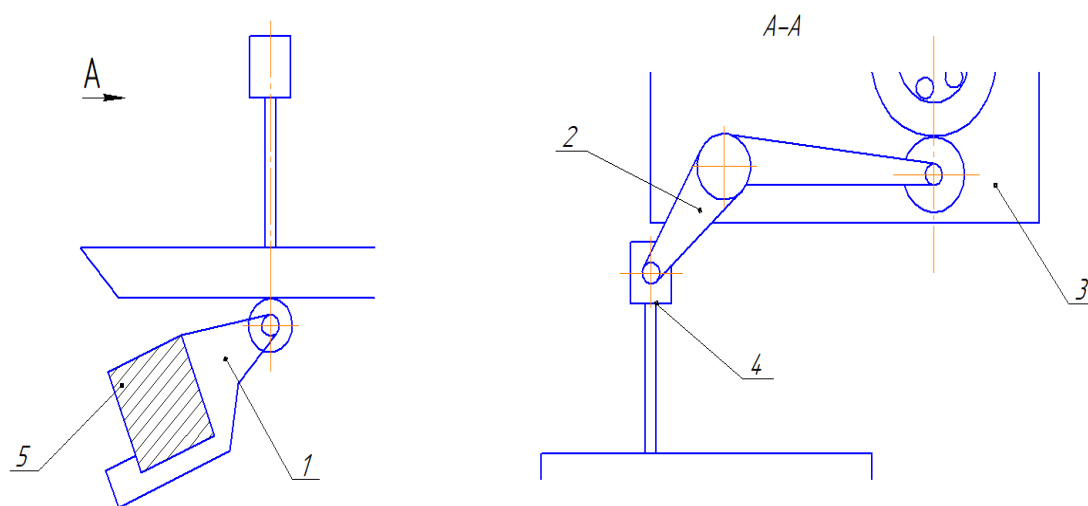
Так же предлагается заменить электромеханический привод перемещения электродов на гидравлический, так как он более надёжный и способствует улучшению целостности всей системы из-за плавности работы и точности регулирования высоты электрода.

Работа выполнена под руководством зам. директора по учебно-методической работе, доцента, к.п.н. Нефедова А.В.

Модернизация механизма качания качающегося рольганга листопрокатного цеха АО «Уральская Сталь»

Мякшина Д.М., студентка группы ТМиО-15-44

Качающийся рольганг установлен на участке резки и отделки за ножницами поперечной резки с катящим резом (НКР-3) и предназначен для приёма отрезанного листа и дальнейшей его транспортировки от ножниц. На рис. 1 представлен общий вид механизма.



1 – первый рычаг, 2- второй рычаг, 3- редуктор, 4 – тяга, 5- контргруз

Рис. 1. Общий вид механизма качания качающегося рольганга

Качество металлопроката, а также надёжность стана зависит от стабильной работы рольганга. Сложность конструкции механизма качания является одним из недостатков устройства. Это обуславливается наличием контргруза, который утяжеляет данную конструкцию и применением рычагов, тяг.

Для решения данной проблемы предлагается полностью исключить из устройства сложный и ненадёжный рычажный механизм с контргрузом и обеспечить функционирование рольганга за счёт эксцентрикового вала с электромеханическим приводом, который включает в себя редуктор, электродвигатель и тормоз.

Применение разработанных технических решений на производстве позволит улучшить эксплуатационные свойства оборудования, увеличить объём производства и снизить текущие простои.

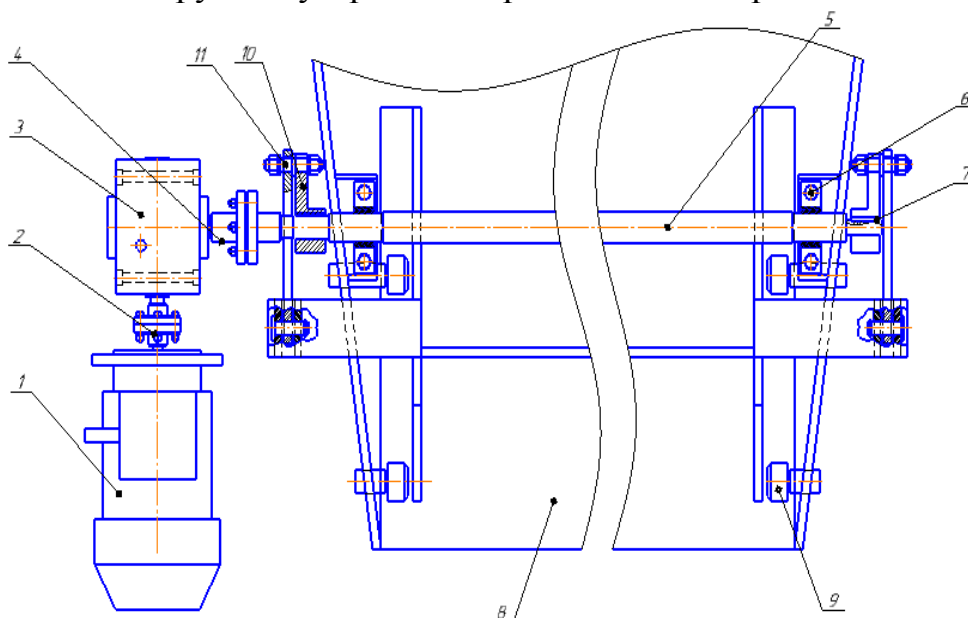
Работа выполнена под руководством зам. директора по учебно-методической работе, доцента, к.п.н. Нефедова А.В.

Разработка устройства регулирования уровня шихты на агломерационной машине № 4 агломерационного цеха АО «Уральская Сталь»

Костамбаев Д.Ж., студент группы ТМиО-15-44

Агломерационное производство является неотъемлемой частью подготовки шихтовых материалов. В аглоцехе АО «Уральская Сталь» действуют 4 агломерационные машины. Управление высотой спекаемого слоя осуществляется вручную. Кроме того, при возможной высоте слоя шихты в 450 мм, конструкция лотка регулирования уровня шихты рассчитана на возможную высоту слоя регулирования не более 300 мм, что существенно ограничивает возможности производства.

В работе выполнен проект устройства регулирования уровня шихты на агломерационной машине № 4 цеха агломерации АО «Уральская Сталь». Предлагаемая конструкция устройства представлена на рис. 1.



1 – электродвигатель; 2 – муфта фланцевая; 3 – червячный редуктор;
4 – муфта втулочная; 5 – вал приводной; 6 – болт; 7 – шпонка; 8 – лоток
подвижный; 9 – каток; 10 – шатун; 11 – ось.

Рис. 1. Загрузочное устройство для регулирования уровня шихты

В работе выполнены чертежи и расчеты всех необходимых узлов и деталей устройства регулирования. Проведены необходимые расчеты по подбору электрооборудования. Рассмотрены вопросы демонтажа и ремонта оборудования.

Реализация проекта устройства регулирования уровня шихты на агломерационной машине №4 АО «Уральская Сталь» позволит повысить производительность, сократить затраты на ремонт и уменьшить количество простоев агломерационной машины по изменению высоты слоя спекания аглошихты.

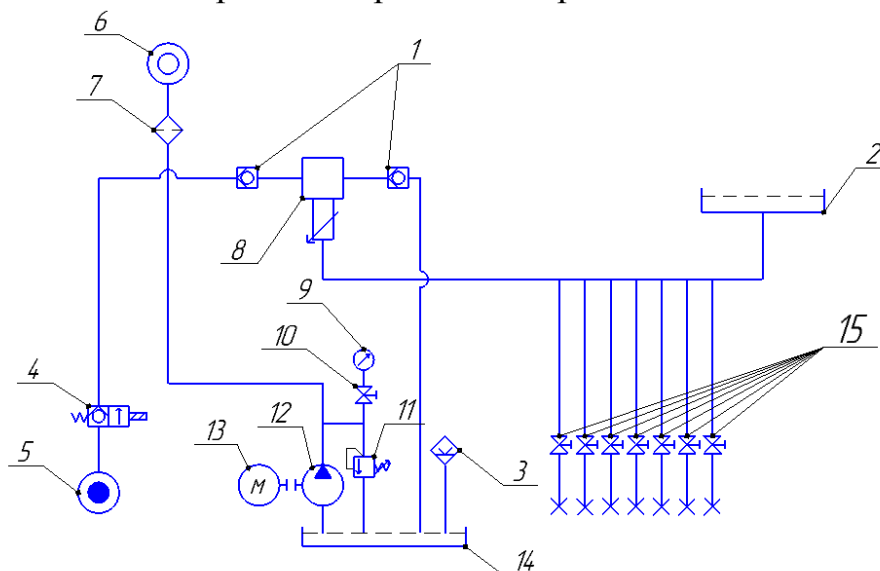
Работа выполнена под руководством зам. директора по учебно-методической работе, доцента, к.п.н. Нефедова А.В.

Разработка оборудования для централизованной подачи эмульсии на литейный комплекс ЗАО «Рифар»

Новиков Е.Г., студент группы ТМиО-15-44

Получение качественной продукции литейного отделения ЗАО «Рифар» в большой степени зависит от подготовки эмульсии перед использованием. Необходимым условием является правильное соотношение количества концентрата в воде. В силу недостаточно концентрированной эмульсии появляются задиры на заготовках или залипание пресс-форм. При этом производится большое количество бракованных секций алюминиевых радиаторов. Комплексное решение данной проблемы возможно при модернизации подачи эмульсии литейного отделения ЗАО «Рифар».

В работе была спроектирована система централизованной подачи эмульсии на литейные комплексы ЗАО «Рифар» для уменьшения затраты топлива и уменьшения времени на заправку гидравлических баков. Схема системы подачи разделительной смазки и дозирования приведен на рис. 1.



1 – клапан обратный; 2 – бак гидравлический; 3 – датчик уровня; 4 – распределитель двухпозиционный; 5 – гидравлическая магистраль; 6 – смазывающее устройство; 7 – фильтр; 8 – дозатор; 9 – манометр; 10 – кран; 11 – клапан предохранительный; 12 – насос гидравлический; 13 – мотор электрический; 14 – бак промежуточный; 15 – аварийные краны.

Рис. 1. Схема системы дозирования

Предложенный вариант устройства централизованной подачи эмульсии позволит существенно повысить производительность, что в конечном итоге повлияет на производительность цеха и приведет к снижению себестоимости продукции.

Работа выполнена под руководством профессора кафедры МТиО, д.т.н. Чиченева Н.А.

Модернизация механизма быстрого отжима прокатной клетки стана 2800 листопрокатного цеха АО «Уральская Сталь»

Степанов В.М., студент группы ТМиО-15-44

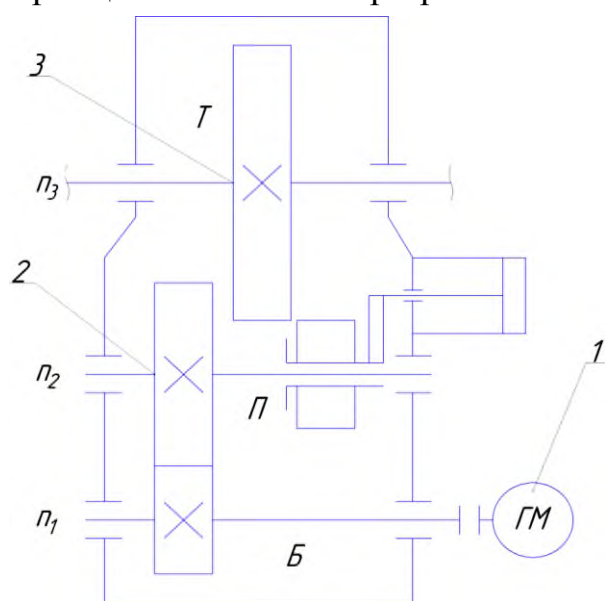
В ходе прокатки металла зачастую возникают аварийные ситуации, приводящие к перегрузке элементов конструкции и узлов рабочей клетки, а также ее привода. В данных ситуациях кинетическая энергия вращающихся элементов расходуется на деформацию деталей и преодоление сил сопротивления в очаге аварии, что может привести к поломке оборудования.

Поломка дорогостоящих деталей и узлов сопряжено с большими финансовыми затратами, следовательно, необходимо проводить мероприятия, направленные на предотвращение аварий прокатных станов от перегрузок с помощью предохранительных устройств. Одним из таких устройств является механизм быстрого отжима (МБО) прокатной клетки ДУО стана 2800 листопрокатного цеха №1АО «Уральская Сталь». Существующий механизм имеет ряд недостатков, поэтому целесообразно его модернизировать.

Недостатками данного механизма является долгое время отжима валков, это обусловлено тем, что механизм быстрого отжима имеет в своей конструкции храповой механизм, который позволяет в силу своей конструктивной особенности устанавливаться только на тихоходные валы. В случае аварии он не позволит в своеовременно отжать валки, это увеличивает процент появления брака и поломки оборудования, следовательно, увеличится время простоя на ремонт. В современном мире потеря времени, поломка дорогостоящего оборудования, появления брака неприемлемо.

Для решения этой проблеме целесообразно модернизировать оборудование, заменив действующий механизм быстрого отжима специальным редуктором с разделяющимся зацеплением, в движение который приводит гидромотор.

Принципиальная схема разрабатываемого редуктора представлена на рис. 1.



- 1 – гидромотор,
- 2 – промежуточный вал,
- 3 – выходной вал.
- Б – быстроходная ступень,
- П – промежуточный вал,
- Т – тихоходная ступень,
- n_1, n_2, n_3 – частота вращения валов.

Рис. 1. Кинематическая схема редуктора

Предлагаемое техническое решение, значительно увеличит быстроту отжима валков в случае аварии, тем самым защитит дорогостоящее оборудование от поломки, а также снижению вероятности появления брака продукции.

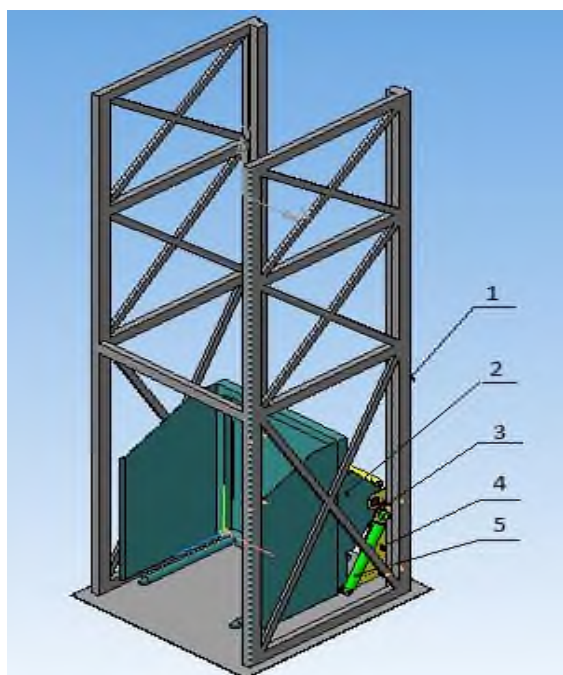
Работа выполнена под руководством профессора кафедры МТиО, д.т.н. Чиченева Н.А.

Модернизация скипового подъемника грузоподъемностью 0,5т литейного отделения ЗАО «РИФАР»

Свичкарь В.В., студент группы ТМиО-15-44

Для плавки алюминия в условиях ЗАО «РИФАР» используется шахтная печь марки МТХ-3000. Загрузка шихты в печь осуществляется загрузочным устройством, представляющим собой скиповый механизм, оснащенный подъемником, на штыри которого надевается загрузочная тележка (бункер). Подъемник перемещается по направляющим электромеханическим приводом, состоящим из мотор-редуктора и цепной передачи. На данной печи установлен скиповый подъемник с цепным подъемным устройством. Основные элементы скипового подъемника: металлоконструкция, на которой расположены направляющие рельсы, скип, тяговая цепь, электродвигатель, редуктор. Данный скиповый подъемник оснащен большим количеством изнашивающихся узлов, следовательно, требуются регулярные остановки оборудования для осуществления ремонтных и профилактических работ. На плановое техническое обслуживание скипа затрачивается не 8 менее часов в неделю, без учета внеплановых ремонтов.

В работе предлагается заменить электромеханический привод подъема на гидравлический, состоящий из телескопического гидроцилиндра и двух переворотных гидроцилиндров (рис. 1).



1 – металлоконструкция, 2 – короб, 3 – направляющий ролик, 4 – основание короба, 5 – гидроцилиндр.

Рис. 1. Скиповое загрузочное устройство.

Таким образом, суть модернизации скипового подъемника заключается в замене привода подъема скипа с цепного на гидравлический. Путем демонтажа старой системы подъема и установкой гидравлических цилиндров для подъема и переворота скипа. Для этого потребуется: реконструировать металлоконструкцию не затрагивая ее несущую часть, а лишь заменить направляющие рельсы и установить крепления для гидроцилиндров.

Модернизация приведет к уменьшению времени простоев, уменьшению затрат на электроэнергию.

Работа выполнена под руководством зам. директора по учебно-методической работе, доцента, к.п.н. Нефедова А.В.

РАЗДЕЛ III

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Анализ эффективности деятельности предприятия (на примере ООО «Южно-уральская Горно-перерабатывающая Компания»)

Тарабрина А.В., студентка группы Эз-14-55

Актуальность темы исследования заключается в том, что в настоящее время в условиях рыночной экономики конкурентоспособность предприятий и целесообразность их деятельности в будущем основывается, прежде всего, на эффективности их функционирования. Эффективность деятельности служит залогом финансовой привлекательности для внешних инвесторов, контрагентов по финансово-хозяйственной деятельности, а также собственников предприятия. В связи с этим приобретает огромное значение анализ эффективности деятельности предприятия в настоящем, прошлом и будущем.

В рамках первой главы исследования на основе изучения различных точек зрения авторов обозначен экономический смысл эффективности деятельности предприятия – это максимально выгодное соотношение между совокупными затратами и экономическими результатами, прибылью или другим финансовым показателем.

Также в рамках теоретического исследования определены понятия и организация учета финансовых результатов деятельности предприятий. Выявлено, что, несмотря на то, что финансовый результат является важным экономическим показателем деятельности предприятия, до сегодняшнего дня не выработано единого определения экономического содержания данной категории.

В настоящее время общепринятая система показателей эффективности производственно-хозяйственной деятельности предприятия отсутствует. Для измерения эффективности одних и тех же мероприятий применяются различные методики, дающие различные результаты.

Во второй главе исследования проведена оценка показателей экономической деятельности ООО «Южно-уральская Горно-перерабатывающая Компания» в 2015 – 2017 гг. В ходе которой выявлено снижение уровня прибыли, численности работающих на предприятии. В качестве положительно момента можно отметить рост стоимости оборотных активов за исследуемый период.

Проведен горизонтальный и вертикальный анализ актива и пассива баланса ООО «Южно-уральская Горно-перерабатывающая Компания» в 2015 – 2017 гг. Результаты изучения показателей ликвидности баланса указывают на соблюдение минимального условия финансовой устойчивости предприятия. Проведенное исследование выявило как положительные, так и отрицательные моменты в деятельности предприятия.

На следующем этапе исследования предложены направления повышения эффективности деятельности предприятия. Одним из них является избавление от неликвидных основных средств, так как большинство денежных средств заморожено именно в них. Эти действия позволят погасить краткосрочную кредиторскую задолженность и увеличить размер денежных средств предприятия.

Работа выполнена под руководством декана, доцента, к.э.н. Жантлисовой Е.А.

Анализ оборачиваемости оборотных активов предприятия и резервы повышения эффективности их использования (на примере АО «Новотроицкий цементный завод»)

Кутынкина К.С., студентка группы Эз-14-55

Для современных предприятий, основной целью которых является максимизация конечных результатов, особенно важно иметь устойчивое финансовое положение, высокую конкурентоспособность и хорошее финансовое состояние в целом. Для достижения целей требуется эффективное управление имеющимися в распоряжении активами.

Проблемам управления оборотными активами предприятия все больше внимания уделяют представители отечественной финансовой науки. Это связано с трансформационными процессами в российской экономике, развитием не только различных форм собственности, но и разнообразием хозяйственного поведения собственников и менеджеров предприятий. Экономическая практика требует нестандартных, уникальных решений, основанных на глубоком синтезе достижений современной финансовой теории и опыте финансового управления.

На сегодняшний день в России большинство предприятий на фоне сокращения платежеспособного спроса населения испытывают нехватку оборотных активов, связанную с ростом дебиторской и кредиторской задолженности. Эффективное управление оборотными активами — это залог бесперебойной работы предприятия. Эффективное управление оборотными активами, позволяет максимизировать прибыль на вложенный капитал при обеспечении устойчивой и достаточной платежеспособности предприятия.

В рамках выпускной квалификационной работы изучены теоретические аспекты анализа оборачиваемости оборотных активов, в частности рассмотрена экономическая сущность и роль оборотных активов в деятельности предприятия, их структура; изучены подходы учета оборотных активов на предприятии; обозначены методические подходы к анализу оборачиваемости оборотных активов и факторы повышения эффективности их использования.

В ходе изучения практических аспектов рассмотрена организационно-экономическая характеристика деятельности АО «Новотроицкий цементный завод» в 2015-2017 гг.

Анализ оборотных активов исследуемого предприятия проведен в несколько этапов: 1) проанализирован объем, состав, структура и динамика оборотных активов; 2) рассчитаны абсолютные и относительные показатели оценки ликвидности; 3) проанализированы общие и частные показатели оборачиваемости оборотных активов предприятия. На основе чего обозначена степень эффективности использования оборотных активов АО «Новотроицкий цементный завод».

В рамках настоящей работы с целью повышения эффективности использования оборотных активов были сформулированы следующие направления:

- сократить издержки на хранение материально-производственных запасов;
- уменьшить излишки материально-производственных запасов, которые ухудшают ликвидность баланса предприятия;
- разработка детальных индивидуальных графиков погашения дебиторской задолженности для каждого из партнеров.

Внедрение данных мероприятий позволит добиться высвобождения средств в размере 44477,8 тыс. руб. Поэтому цель можно считать достигнутой, а задачи – выполненными.

Работа выполнена под руководством декана, доцента, к.э.н. Жантлисовой Е.А.

Анализ и совершенствование производительности труда на предприятии (на примере АО «Новотроицкий цементный завод»)

Пинякова А.В., студентка группы Эз-14-55

Одним из основных видов деятельности бухгалтерии предприятия является расчет производительности труда. Эта область бухгалтерского учета является одним из самых трудоемких и ответственных, и по праву одним из центральных мест в системе бухгалтерского учета предприятия. Поэтому выбранная тема имеет большое практическое значение и актуальность.

Производительность труда является одним из наиболее важных усредненных показателей трудовой деятельности, который характеризует ее эффективность и определяется как отношение количества товаров или услуг, вырабатываемых на единицу работы. Первый из них определяется затратами на оплату труда в конкретном производстве. Второй, это затраты на рабочую силу: важным шагом в управлении эффективным функционированием экономических субъектов является поиск и дальнейшее использование резервов для повышения производительности труда.

Из всего этого можно сделать вывод, что тема, выбранная для исследований в работе, актуальна, а результаты, полученные в ходе исследования, могут быть использованы в практической деятельности.

В ходе выполнения работы была достигнута главная цель исследования – проведен анализ производительности труда АО «Новотроицкий цементный завод», а также разработаны мероприятия по ее повышению.

Было выявлено, что термин «производительность труда» имеет большое множество толкований. Каждый автор рассматривает ее с различных точек зрения, уточняя ее значимость в эффективном использовании персонала предприятия, а также для продуктивности жизнедеятельности предприятия. Для оценки уровня производительности труда применяется система обобщающих, частных и вспомогательных показателей.

Повышение производительности труда предприятия достигается путем увеличения выпуска продукции за счет более полного использования производственной мощности предприятия, сокращения затрат на ее производство путем интенсификации производства.

АО «Новотроицкий цементный завод» - это один из крупнейших производителей цемента в России. Оценка основных экономических показателей предприятия за 2015-2017 гг. позволила сделать вывод, что основным источником доходов является поступление выручки от основного вида деятельности, которая имеет тенденцию к снижению.

При рассмотрении основанных методологических аспектов учетной политики, а именно оценки сырья и материалов, готовой продукции, товаров для перепродажи, а также незавершенного производства, было установлено. Что за период с 2015 г. по 2017 г. изменения не вносились. Правила документооборота составлены только на очень маленький перечень документов, без указания ответственных лиц или отделов за их представление.

За исследуемый период наблюдается снижение производительности труда в основном за счет снижения численности рабочих, затем за счет уменьшения количества дней, отработанных одним рабочим. Положительное влияние на производительность труда оказало увеличение продолжительности рабочего дня (в результате уменьшения простоев).

На основании выявленных недостатков предложено привлечь рабочих на условиях неполного рабочего дня, при составлении графика работы учитывать остатки готовой продукции на складе и заключенных договорах поставки, а также сезонности. Предложено совмещение должностей кладовщика и грузчика, что позволит высвободить работников.

Соответственно, мероприятия, представленные в работе, можно считать целесообразными и руководству предприятия, возможно, применить их в реальной практике для повышения производительности труда, а также улучшения функционирования деятельности предприятия в целом.

Работа выполнена под руководством декана, доцента, к.э.н. Жантлисовой Е.А.

Анализ эффективности использования оборотных средств предприятия (на примере ООО «Южно-уральская Горно-перерабатывающая Компания»)

Вахнина Е.А., студентка группы Эз-14-55

Актуальность темы исследования определяется тем, что ресурсы по определению из теории бухгалтерского учета являются активами, которые могут быть преобразованы в денежном выражении в течение одного года. Управление оборотными средствами - это управление денежными средствами, рыночной стоимостью, дебиторами, товарно-материальными краткосрочными обязательствами.

Оборотные средства являются одной из составляющих собственности предприятия. Состояние, эффективность их использования являются одним из важнейших условий успешной деятельности предприятия. Можно сделать вывод, что эффективное управление ресурсами является ключом к бесперебойной работе предприятия. Способность правильно нормализовать и управлять ресурсами позволит предприятию достичь рациональной экономической ситуации.

В процессе исследования были полностью раскрыты на примере ООО «Южно-уральская Горно-перерабатывающая Компания». Рассчитаны показатели эффективности использования оборотных средств предприятия и подходы к их учету. Существенным недостатком является замедление оборачиваемости оборотных активов в результате роста средних остатков запасов, увеличения дебиторской задолженности и снижения остатков денежных средств.

С целью сокращения материально-производственных запасов требуется стимулировать сбыт готовой продукции, что позволит снизить не только запасы готовой продукции, но и предотвратит образование дебиторской задолженности.

Для улучшения состояния дебиторской задолженности необходимо создание группы контроля за ее движением, в состав которой будут входить представители отдела продаж и юридического отдела.

Для совершенствования бухгалтерского учета оборотных активов ООО «Южно-уральская Горно-перерабатывающая Компания» предлагаем расширить аналитический учет дебиторской задолженности.

В результате реализации предложенных мер остаток товарно-материальных ценностей в прогнозном периоде снизится на 30 %, а сумма дебиторской задолженности на 40 %. Все это позволит ускорить оборачиваемость оборотных активов.

Работа выполнена под руководством декана, доцента, к.э.н. Жантлисовой Е.А.

Анализ и оценка эффективности использования основных средств организации (на примере отделения Сбербанка России Доп. офис №8623/0499)

Гаянов Э.А., студент группы Эз-14-55

Актуальность темы исследования по проблеме анализа и оценки эффективности использования основных средств организации обусловлена множеством фактором.

Во-первых, сегодня среди экономистов нет единого мнения по поводу наилучшего подхода к использованию основных средств организации, также на сегодняшний день остается открытым вопрос о методологическом исследовании оценки эффективности использования основных средств в кредитной организации.

Во-вторых, недостаточно полно раскрыты особенности использования основных средств организации в современных экономических условиях. Одним из важнейших факторов повышения эффективности российских организаций в необходимом использовании. Отслеживание в динамике показателей обеспеченности, использования основных фондов позволяет увидеть слабые места в данной сфере, а также выявить резервы роста эффективности деятельности всей организации, а к тому же анализ эффективности использования основных средств организации является неотъемлемым элементом комплексного экономического анализа, результаты которого служат основой для стратегии развития, модернизации и совершенствования деятельности организации. Все это указывает на актуальность анализируемой проблемы.

В-третьих, в последнее время эффективность работы организации все больше зависит от эффективности использования основных средств, от их возможности и способности к воспроизводству и предоставлять экономическую отдачу. Для того, чтобы максимально эффективно отладить бизнес-процессы организации, необходимо знать и понимать причины, в силу которых возрастает отдача от имеющихся в распоряжении средств труда, основных фондов.

В ходе исследования были получены следующие выводы. На протяжении всего анализируемого периода наибольший удельный вес в объеме портфеля активных операций банка принадлежит чистой ссудной задолженности. Однако за 2015-2017 гг. доля чистой ссудной задолженности уменьшается. Доля денежных средств в портфеле активов также сокращается за 2015-2017 гг. Доля средств кредитных организаций в ЦБ РФ имеет нисходящий тренд в объеме всего портфеля активов.

В ходе анализа динамики портфеля пассивных операций было выявлено, что денежная стоимость обязательств к 2016 г. уменьшилась. Такая тенденция связана со снижением кредитов, депозитов и прочих средств ЦБ РФ от уровня 2015 г., а также с уменьшением средств клиентов.

Доля кредитов, выданных юридическим лицам, в составе банковских операций увеличивается на протяжении всего анализируемого периода, а

масштабы кредитной поддержки предприятий, участвующих в программах финансового оздоровления, постоянно возрастают.

В «Дополнительный офис №8623/0499 отделения Сбербанка» за 2015-2017 гг. наблюдается рост основных средств за счет увеличения стоимости оборудования, транспортных средств и прочих видов основных средств. Стоимость сооружений, производственного и хозяйственного инвентаря за 2015-2017 гг. оставалась без изменений. Стоимость инструментов и передаточных устройств в составе всех основных средств «Дополнительный офис № 8623/0499 отделения Сбербанка» сокращалась за анализируемый период. Рост среднегодовой стоимости основных средств связан с увеличением стоимости введенных фондов в организации.

Одной из важнейших задач повышения эффективности использования основных фондов является своевременный ввод в эксплуатацию новых основных фондов и производственных мощностей, быстрое их освоение и своевременный учет. На основе выявленных особенностей в организации использования основных средств и выявленных недостатках их учет, предложены мероприятия по повышению эффективности использования и учета основных средств организации.

Было предложено внедрить в учетный процесс новые регистры, что расширит и увеличит информативность учета операций по использованию основных средств.

Для совершенствования управленческого учета в области использования основных средств предлагается также внедрить программу «Учет основных средств» серии «БухСофт». Данная программа может использоваться отдельно от уже установленной программы. Программа «Учет основных средств» предусматривает автоматическое формирование проводок в журнале по всем требуемым операциям в ходе использования основных средств. Внедрение программы «Учет основных средств» серии «БухСофт» не только позволит осуществлять автоматическое заполнение всех и составлять всю необходимую отчетность, но и формировать предложенные для внедрения налоговые регистры, что обеспечит комплексную автоматизацию управленческого, бухгалтерского и налогового учета организации.

Работа выполнена под руководством зав. кафедрой ГиСЭН, доцента, к.э.н. Жантлисовой Е.А.

РАЗДЕЛ IV

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОПРИВОД

Автоматизация зоны вторичного охлаждения МНЛЗ в условиях

АО «Уральская Сталь»

Алсеитов А.Б., студент группы ЭП-15-43

Актуальность работы не вызывает сомнения, так как электрооборудование зоны вторичного охлаждения МНЛЗ физически и морально устарело и снято с производства изготовителем.

В основной части работы был проанализирован технологический процесс в котором участвует, рассматриваемый механизм, и выдвинуты требования к проектируемому электроприводу. Произведён расчёт нагрузочных моментов и построена тахограмма работы привода. Выбран электродвигатель, а также основное силовое оборудование. В специальной части разработана методики расчёта распределение продольных усилий тянуще-правильного устройства, разработана структурная схема автоматизированного электропривода и обобщенный алгоритм управления. Окончанием работы является экономический расчёт подтверждающий целесообразность капиталовложений в автоматизацию механизма.

Работа выполнена под руководством доцента, к.т.н. Белого А.В.

Модернизация электропривода дымососа пылегазоулавливающей установки

в условиях АО «Уральская Сталь»

Ахметова А.С., студентка группы ЭП-15-43

В настоящее время эффективность использование энергоресурсов в России один их основных решаемых вопросов. На предприятии задача снижение затрат на выгодные нужды с каждым годом становится все более глобальной.

В данной работе производилась модернизация электропривода дымососа пылегазоулавливающей установки в условиях АО «Уральская Сталь».

В результате расчета требуемой мощности двигателей дымососов был выбран асинхронный двигатель серии 4АНК315М8У3 мощностью, равной 130Квт. Двигатель был проверен по нагреву и перегрузочной способности. С учетом данных двигателей и требований к электрооборудованию дымососа был выбран преобразователь частоты Веспер серии EI-P7012-275Н.

В качестве системы автоматического управления регулирования скорости используется система управления с компенсацией момента и скольжения.

Работа выполнена под руководством доцента, к.п.н. Мажириной Р.Е.

Модернизация электропривода пассажирского лифта в условиях АО «Уральская Сталь»

Базарбай А.Б., студент группы ЭП-15-43

В работе был выбран аналогичный по мощности и скорости асинхронный электродвигатель, преобразователь частоты и другие комплектующие пассажирского лифта, выбран векторный способ управления, произведен расчет статического момента. Система управления, построенная по принципу подчиненного регулирования, оптимизирована, рассчитаны передаточные функции, постоянные времени и коэффициенты регуляторов, обратные связи, расчет экономических показателей. В результате расчетов требуемый мощности электропривод пассажирского лифта. В результате расчетов требуемый мощности электропривода был выбран двигатель серии 5АН200МА4. для лифтового исполнения мощностью 8 кВт. Двигатель проверен по нагреву и перегрузочной способности. С учетом номинальных данных двигателя и требований электрооборудованию лифтового оборудования был выбран преобразователь частоты фирмы Danfos VLT Lift Drive серии LD 302P11K с векторной системой управления.

Работа выполнена под руководством доцента, к.т.н. Белого А.В.

Модернизация электропривода агломерационной машины в условиях АО «Уральская Сталь»

Бекмурат Е.А., студент группы ЭП-15-43

В данной работе модернизирован электропривод агломерационной машины АО «Уральская Сталь». В результате расчетов требуемый мощности электропривода был выбран двигатель серии 1LG4223-8AB мощностью 22 кВт. Двигатель проверен по нагреву. С учетом номинальных данных двигателя и требований электрооборудованию был выбран преобразователь частоты фирмы Siemens серии 6SL3223-ODE33-7AA0 с векторной системой управления.

Разработана структурная схема векторной системы управления ПЧ – АД, также рассчитаны контура тока, потокосцепления и скорости.

Модель схемы векторной системы управления была спроектирована в программе MATLAB R2016b, в среде Simulink.

С точки зрения экономических показателей, проект является работоспособным и соответствует нормам и требованиям.

Работа выполнена под руководством к.т.н. Лицина К.В.

Модернизация электропривода устройства выталкивания кокса в условиях АО «Уральская Сталь»

Богославский К.В., студент группы ЭП-15-43

На сегодняшний день в условиях современной обстановки в сфере производства и экономики становится необходимым улучшать и автоматизировать металлургическое производство. Если проводить качественно и ответственно модернизацию и автоматизацию, то это позволит в разы сократить затраты на производственные издержки и намного снизит человеческий фактор влияния.

В данной работе было наглядно показано и аргументировано, что замена одной лишь системы управления позволит существенно сокращать годовые затраты. Так как затраты на обслуживание механизмов появляются из-за износа механизма, а износ механизма появляется из-за рывкового пуска двигателя, то настроив плавный пуск можно будет снизить большие и частые траты на ремонт механизма. Преимущества этой модернизации перед другими были рассмотрены в ходе анализа:

- разработка под данное устройство, не требующая сильных изменений в конструкции, что позволит быстро приступить к работе;
- автоматическое включение впоследствии исчезновения энергоподачи;
- высокая степень технологичности обеспечивает защиту от внештатных ситуаций (короткое замыкание, резкий скачек перегрузки, падение напряжения).
- снижение потребления электроэнергии;

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы и проведения анализа в литературных источниках можно сделать вывод, что данный проект актуален и соответствует современным техническим требованиям.

Работа выполнена под руководством к.т.н. Лицина К.В.

Автоматизация подачи шлакообразующих смесей в кристаллизатор МНЛЗ в условиях АО «Уральская Сталь»

Гусев А.А., студент группы ЭП-15-43

В данной выпускной квалификационной работе обоснована целесообразность автоматизации подачи шлакообразующих смесей в кристаллизатор МНЛЗ в условиях АО «Уральская Сталь» с целью увеличения производительности цеха и уменьшения количества брака продукции. Приведена характеристика машины непрерывного литья заготовок АО «Уральская Сталь», описан технологический процесс производства.

В специальной части работы выполнены необходимые расчеты системы «Преобразователь частоты – Асинхронный двигатель». Рассчитана и проверена математическая модель системы автоматического регулирования. Предложена автоматизация перемещения тележки, а также система регулирования подачи шлакообразующей смеси в кристаллизатор.

Была определена величина капитальных вложений, срок окупаемости проекта, а также экономическая эффективность проектных решений.

Работа выполнена под руководством доцента, к.т.н. Белого А.В.

Модернизация электропривода хода литейного крана в условиях АО «Уральская Сталь»

Есиркепов Ж.Б., студент группы ЭП-15-43

Совершенство производственных механизмов самая главная задача, так как от этого зависит все производство. А модернизация приводов в значительной мере помогает экономить как на электроэнергии, так и на неисправностях, которые возникают в ходе длительного использования механизма. Поэтому главной задачей данной работы, является модернизация электропривода передвижения литейного мостового крана на электросталеплавильном цеху. Благодаря литейному мостовому крану работа на производстве увеличивается в сотни раз, так как конструкция таких кранов дает возможность использования их не только для литейных целей, всего два крана на электросталеплавильном цеху увеличивает производительность в два раза, что утверждает о том, что прибыль в год увеличивается аналогично в два раза. Конкретно модернизация в виде интеграции частотных преобразователей позволят управлять краном не только из кабины водителя крана, а также с помощью пульта прямо рядом с краном.

Работа выполнена под руководством доцента, к.т.н. Баскова С.Н.

Внедрение цифрового управления гильотинными ножницами в условиях АО «Уральская Сталь»

Жаксылыков М.А., студент группы ЭП-15-43

В эпоху нашей современности наблюдается такая тенденция, что отношения и общественные структуры становятся сложными, так как в поле зрения выступают цифровые технологии, отсюда следует, что идет рост показательных потоков данных и результатом тому, является важность о создании цифровой экономики. Актуальность процессов, которые идут стремительно в новых технологиях, являются предпосылками того, что идет образование новой эры экономики, где важное значение занимает процесс в сфере производства, передачи и большого объема данных и соответственно его хранения.

В работе рассматриваются общие принципы работы гильотинных ножниц, анализируются недостатки конструкции и выдвигаются предложения по усовершенствованию электропривода. Рассчитываются механические нагрузки, тахограммы и на их основе выбирается тип и модель двигателя и преобразователя.

Предложена разработка цифрового управления и его настройка на оптимальную работу. Проводится математическое моделирование привода в среде Matlab и соотнесение полученных динамических характеристик с требованиями технологического процесса.

Работа выполнена под руководством к.т.н. Лицина К.В.

Модернизация электропривода эксгаустера агломашины в условиях АО «Уральская Сталь»

Калдыбаев А.М., студент группы ЭП-15-43

Настоящая работа является представляет собой исследование возможности модернизации электропривода эксгаустера агломашины. Тема является актуальной в наши дни.

В проекте был выбран аналогичный по мощности асинхронный двигатель, преобразователь частоты, выбран векторный способ регулирования, произведены расчёт силовой части электропривода, Система управления, построенная по принципу подчинённого регулирования, оптимизирована, рассчитаны передаточные функции, постоянные времени.

Расчёты на нагрев и перегрузку подтвердили правильность выбора мощности электродвигателя. Результаты моделирования показали, что привод отработывает задание по положению с заданной точностью, показали переходные

процессы удовлетворительные. Произведенные технико-экономические расчёты показали, что срок окупаемости 11 лет.

Работа выполнена под руководством доцента, к.т.н. Баскова С.Н.

Модернизация электропривода конусов доменной печи в условиях АО «Уральская Сталь»

Каракулова Ж.Н., студентка группы ЭП-15-43

Проведя анализ существующего технологического процесса в доменном производстве, была предложена модернизация электропривода лебедки управления конусов.

Рассчитана нагрузочная диаграмма (рисунок 1) за один цикл работы конусной загрузочной системы.

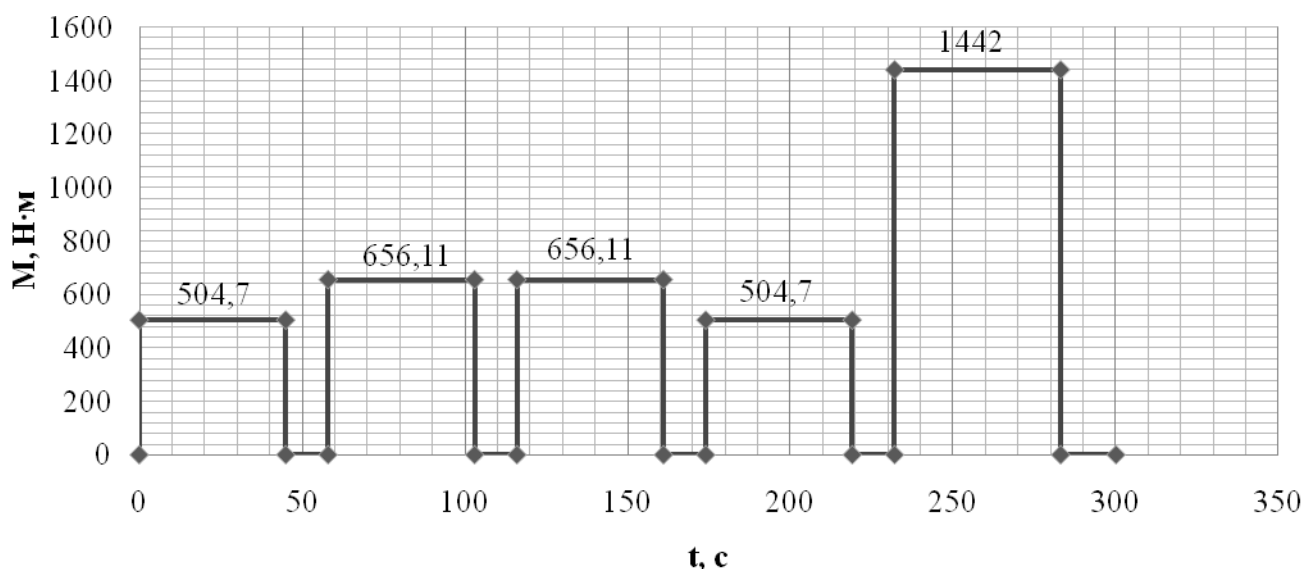


Рисунок 1 – Нагрузочная диаграмма моментов конусной загрузочной системы за один цикл работы

Осуществлен подбор асинхронного двигателя, силового оборудования. Произведен расчет и построение контуров регулирования технологических координат, структурной схемы, по которой собрана математическая модель привода в программе Matlab, в среде Simulink. Рассчитана эффективность проекта по разработке электропривода для потенциальных инвестиций

Работа выполнена под руководством доцента, к.п.н. Мажериной Р.Е.

Модернизация установки межклетьевого охлаждения листового проката в условиях АО «Уральская Сталь»

Ковальчук Т.В., студентка группы ЭП-15-43

Производство листового проката относится к числу главных методов обработки металлов давлением. С его помощью получают изделия различной формы и размеров и моделируют его состав и качества.

Производство проката заканчивает металлургический оборот и связывает все предыдущие этапы металлургического передела. Прибыль и другие экономические показатели всей компании по большей части обуславливаются результатами работы прокатных цехов.

К основным элементам исследуемого электропривода относятся асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором, преобразователь частоты, роль которого в схеме выполняет инвертор на IGBT-транзисторах, источник питания инвертора, а также преобразователи фаз и координат, регуляторы, модели структурных элементов двигателя, информация о которых недоступна для прямого или косвенного измерения и вычислитель частоты вращения.

На рисунке 1 изображена имитационная модель привода с векторным управлением.

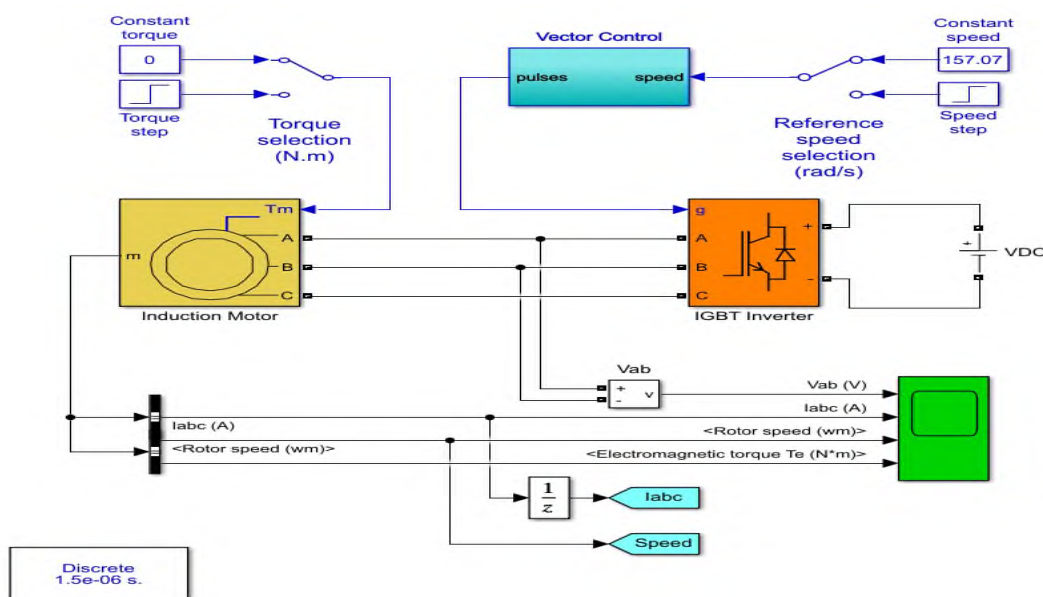


Рисунок 1 – Модель привода с векторным управлением

С помощью разработанной системы автоматического регулирования получен переходный процесс скорости (рисунок 2).

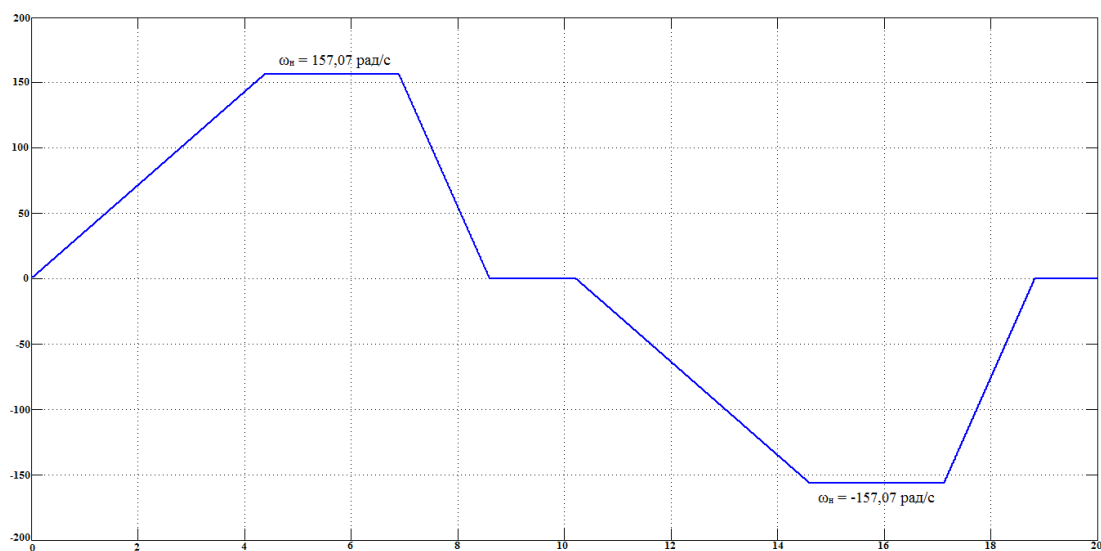


Рисунок 2 – Выходной график скорости системы автоматического регулирования

Работа выполнена под руководством доцента, к.т.н. Белого А.В.

Модернизация электропривода механизма чистки рам коксовыталкивателя в условиях АО «Уральская Сталь»

Корнийчук А.С., студент группы ЭП-15-43

В последнее время в коксохимической промышленности достигнуты определенные успехи по снижению количества вредных выбросов в окружающую среду, но проблема утечки газов через двери коксовых печей остается пока нерешенной и по мере улучшения способа предотвращения или улавливания выбросов из основных источников приобретает всё большую актуальность.

Для удаления углеродистых отложений в реальное время в коксохимическом производстве преимущественное применение получили устройства для чистки дверей коксовой печи с механическими средствами очистки. Несмотря на большое разнообразие таких устройств, которые отличаются друг от друга исполнением рабочих органов чистки и характером их движения, многие из них не удовлетворяют требованиям эксплуатации и требуют дальнейшего совершенствования.

Экономический расчет модернизации электропривода механизма чистки рам в коксовыталкивателе КХП №1 АО «Уральская Сталь». Замена тиристорного преобразователя на преобразователь частоты позволит существенно сократить расходы на электроэнергию и ремонт привода. Только затраты на энергию при существующих тарифах будут снижены на 7,3 тыс. руб.

Работа выполнена под руководством доцента, к.т.н. Баскова С.Н.

Модернизация электропривода дозатора угля на коксохимическом предприятии АО «Уральская Сталь»

Костенко В.П., студент группы ЭП-15-43

Повышение качества продукции и улучшение технологий производства для экономии ресурсов необходимы в настоящее время. При достижении всех задач необходимо обеспечить конкурентно способную цену производимой продукции на рынке. Для снижения расходов на производство кокса и повышения его качества, необходим комплекс мер которые позволяют совершенствовать технологию производства и использование более современных машин для его производства.

На практике доказано что электропривод работает к крайне неблагоприятных условиях. Дозатор угольной шихты можно отнести к этому виду. При дозировании двигатель подвержен к интенсивному усталому, тепловому и вибрационному износу механической части и изоляции обмоток.

В связи с чем была поставлена задача по модернизации системы дозирования и установка двигателя с улучшенными динамическими характеристиками. Кроме этого была поставлена задача на получение более высокого качества регулирования, которое достигается оптимальным выбором состояния электропривода в режиме технологического оптимума.

Был произведен синтез системы автоматического регулирования методом последовательной коррекции применительно к векторной системе управления.

Работа выполнена под руководством к.т.н. Лицина К.В.

Разработка электропривода наклона лотка бесконусного загрузочного устройства доменной печи в условиях АО «Уральская Сталь»

Лабзенин З.П., студент группы ЭП-15-43

Доменный цех характеризуется непрерывностью производства, высокой степенью, а также механизации и автоматизации и занимает главное положение в системе комбината, так как, помимо чугуна, вырабатывается доменный газ, используемый как топливо.

В ходе выполнения работы была рассчитана и разработана в Matlab Simulink система автоматического регулирования (рисунок 1).

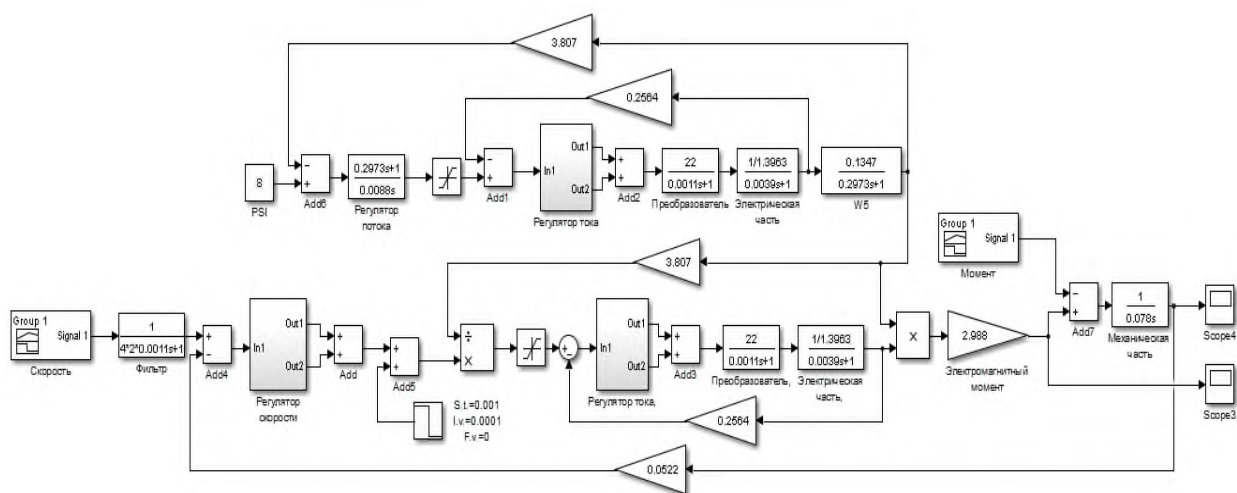


Рисунок 1 – Система автоматического регулирования в программе Matlab Simulink

С учетом всех номинальных значений выбранного двигателя непосредственно требований технологического процесса был выбран частотный преобразователь фирмы Siemens MICROMASTER 430, модель 6SE6430-2AD27-5CA0. Также данный преобразователь питается от сети переменного тока 380 В, через токоограничивающий реактор модели 4EP37 00 – 4DS00.

При разработке лотка увеличится качество продукции, а также годовой объем выпускаемой продукции. Уменьшится себестоимость 1 тонны чугуна, за счет снижения расходов на кокс и агломерат.

Работа выполнена под руководством доцента, к.т.н. Нагорного Ф.Д.

Модернизация электропривода продольного хода газового резака в условиях АО «Уральская Сталь»

Макаров Я.В., студент группы ЭП-15-43

Все более возрастающие требования к современным промышленным электроприводам порождают тенденцию внедрения в различные сферы промышленного производства синхронных двигателей.

Синхронные двигатели находят все более широкое применение, что объясняется их высокими технико-экономическими показателями.

В данной работе был предложен проект модернизации машины газовой резки металла ГРМ-1 листопркатного цеха АО «Уральская Сталь».

Рассмотрена возможность замены текущего электропривода продольного хода портала машины на синхронный привод с векторным управлением.

В результате исследований была построена математическая модель векторной системы управления синхронным двигателем, рассчитаны регуляторы

скорости и тока, а также синтезирован блок компенсации перекрестных связей. Результаты моделирования системы в среде Simulink показали, что созданная система управления в полной мере отвечает требованиям технического задания.

С точки зрения технологии процесса, применение частотно регулируемых приводов позволяет значительно улучшить управляемость резкой металла, снизить энергозатраты и повысить КПД.

Сокращение времени ремонтных работ позволит сократить потребление ацетилена. Кроме того, применение системы ПЧ-СД позволяет достичь высокой точности регулирования скорости во всем диапазоне.

Таким образом, по результатам технических и экономических расчетов можно сделать вывод о целесообразности осуществления проекта модернизации привода портала машины газовой резки ГРМ-1.

Работа выполнена под руководством доцента, к.т.н. Баскова С.Н.

Модернизация электропривода щековой дробилки в лабораторных условиях Новотроицкого филиала НИТУ «МИСиС»

Марадудин И.Е., студент группы ЭП-15-43

В данной работе был модернизирован электропривод щековой дробилки в лабораторных условиях Новотроицкого филиала НИТУ «МИСиС». Анализируя технические режимы были разработаны основные требования к работе дробилки. На основе вышеперечисленных требований был выбран электродвигатель переменного тока АИР 90L4.

С учетом номинальных значений выбранного двигателя был выбран преобразователь частоты фирмы Hyundai серии N700E-037HF питающийся от сети переменного тока.

Разработана структурная схема векторной системы управления ПЧ – АД, так же рассчитаны контуры тока, потокосцепления и скорости.

Модель схемы векторной системы управления была спроектирована в программе MATLAB, в среде Simulink.

Работа выполнена под руководством к.т.н. Лицина К.В.

Разработка электропривода вращающегося распределителя шихты доменной печи в условиях АО «Уральская Сталь»

Нода А.В., студентка группы ЭП-15-43

Работа заключалась в замене системы двигателя постоянного тока - тиристорный преобразователь на систему асинхронный двигатель – преобразователь частоты.

Был выполнен выбор асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором и преобразователя частоты. Рассчитана и смоделирована в среде Matlab система автоматического регулирования электроприводом вращающегося распределителя шихты и получены переходные процессы, удовлетворяющие требованиям, предъявляемым к электроприводу распределителя. Рассчитана эффективность проекта по разработке электропривода для потенциальных инвестиций.

Работа выполнена под руководством доцента, к.п.н. Мажириной Р.Е.

Модернизация электропривода конвейера разливочной машины в условиях АО «Уральская Сталь»

Оракбай К.А., студент группы ЭП-15-43

В настоящее время доменный производство относится к одним из главных цехов на металлургическом предприятии. С увеличением объёма выпускаемой продукции и повышением качества получаемого чугуна и увеличением технико-экономических показателей работы доменных печей, повышением уровня механизации необходимо развитие цеха благодаря более современному и качественному оборудованию. В результате расчета требуемой мощности двигателя ленты разливочной машины был выбран асинхронный двигатель АМТК280S6НБ1У2, мощность которого составила 61 кВт. Проведена проверка выбранного двигателя по перегреву. На основании технических данных асинхронного двигателя проведен расчет и выбор преобразователя частоты. Основываясь на требованиях к электроприводу, выбор пал на преобразователь частоты с векторным управлением Altivar 71, фирмы ShneiderElectric.

В дальнейшем разработана функциональная и структурная схема системы автоматического регулирования электропривода проектируемого механизма, синтезированы регуляторы, определены параметры объекта управления и управляющего устройства. Разработана компьютерная модель автоматизированного электропривода, имитирующего режим работы конвейера.

Работа выполнена под руководством доцента, к.п.н. Мажириной Р.Е.

Модернизация электропривода вагоноопрокидывателя в условиях

АО «Уральская Сталь»

Серик М.Т., студент группы ЭП-15-43

В данной работе выполнено проектирование электропривода вагоноопрокидывателя. В ходе проектирования для вагоноопрокидывателя был выбран асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором типа АИР200L4 мощностью 45 кВт. Управление двигателем осуществляется с помощью преобразователя частоты.

Выполнен анализ технологического процесса. Рассчитана предварительная мощность двигателя. В результате проектирования функциональной схемы автоматизированного электропривода был определен наиболее целесообразный принцип управления асинхронным двигателем. По результатам анализа технологического процесса и в соответствии с заданием были сформулированы требования к электроприводу и системе автоматизации.

Предложено применить систему векторного управления асинхронным двигателем с обратной связью по скорости и тока. Выполнен расчет параметров асинхронного двигателя. Было дано математическое описание электропривода, синтезированы регуляторы, разработана имитационная модель и, с помощью программы MATLAB 2014, были получены графики переходных процессов в электроприводе, оценены показатели системы управления, которые соответствуют заданию.

Работа выполнена под руководством доцента, к.т.н. Белого А.В.

Модернизация электропривода подъема мостового крана в условиях

АО «Уральская Сталь»

Уразаков А.М., студент группы ЭП-15-43

В данной работе представлен автоматизированный электропривод с короткозамкнутым ротором и преобразователем частоты. Данный электропривод подъема мостового крана, рассчитан по требованиям технологического процесса. Произведен выбор преобразователя частоты.

В процессе синтеза контура регулирования тока статора и контура скорости получены оптимальные параметры настройки системы автоматического регулирования, а качество их настройки показаны на характеристиках, которые построены в программе MATLAB.

Модернизация привода механизма подъема мостового крана позволит увеличить точность производимой работы во время ремонта: плавность поднимая

и опускания груза, что в результате уменьшит вероятность обрыва каната, раскачивание груза и повреждение технологического оборудования, также возможно уменьшить количество ремонтов электропривода механизма подъема до девяти раз в год и количество обслуживающего персонала, что также приведет к уменьшению затрат не изменяя время на производства. Также имеется возможность снизить затраты на электроэнергию.

Работа выполнена под руководством доцента, к.п.н. Мажериной Р.Е.

Автоматизация электропривода устройства подачи слябов в условиях АО «Уральская Сталь»

Царуш К.А., студентка группы ЭП-15-43

Актуальность работы заключается в том, что при развитии современной техники и повышении количества производимой продукции возникает стремление повысить свойства имеющихся технологических процессов.

Разрабатываемое оборудование для автоматизации подачи слябов изображено на рисунке 1.

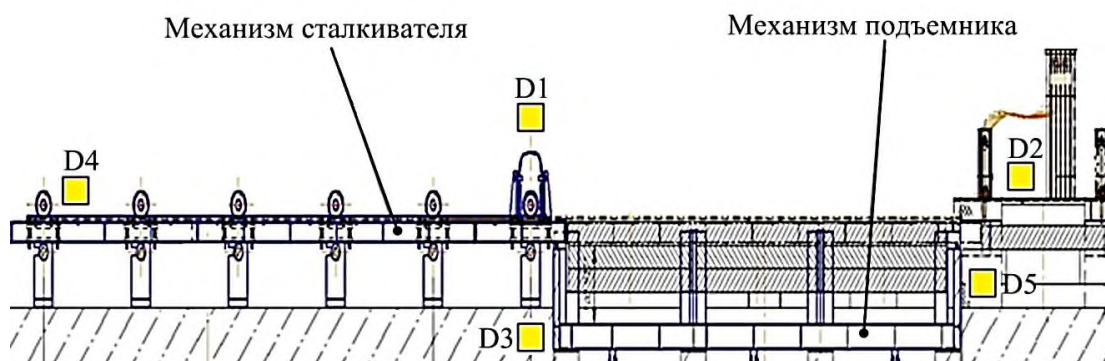


Рисунок 1 – Устройство подачи слябов

Устройство состоит из двух основных механизмов и датчиков:

- механизм сталкивателя;
- механизм подъемника;
- индуктивные датчики положения D1–D5;

Рама представит собой металлическую конструкцию, на которую опираются слябы. Внутри рамы смонтирована подвижная платформа, которая осуществляет подъем слябов по направляющим пазам, выполненных в стойках рамы.

Автоматизация является наилучшим решением данной задачи для устройства подачи слябов, вследствие того, что при достижении данной задачи технологический процесс подачи слябов увеличит скорость, что как можно лучше скажется на экономике предприятия.

Работа выполнена под руководством доцента, к.т.н. Баскова С.Н.

Модернизация электропривода затвора двери коксовой печи в условиях АО «Уральская Сталь»

Шишов А.А., студент группы ЭП-15-43

Растущие запросы к качеству технологических процессов, внедрение больших технологий обуславливают стойкую направленность внедрения во всевозможные ветви промышленного изготовления регулируемых электроприводов. В наше время становление системы электропривода стабильно занимают лидирующее состояние между приводных приборов и обеспечивают надежность технологических устройств во многих отраслях промышленности.

В данной работе рассмотрены вопросы модернизации электропривода затвора двери коксовой печи в КХП №1 в условиях АО «Уральская Сталь». Произведены расчеты линейных размеров данного устройства, на основании которых были рассчитаны моменты силы тяжести. Произведена проверка электродвигателей по нагрузке и перегреву.

В качестве оптимального варианта для модернизации действующего устройства затвора двери коксовой печи находящегося на коксохимическом производстве в условиях АО «Уральская сталь» был выбран частотный преобразователь фирмы Siemens SINAMICS G120P-2.2/35A.

Работа выполнена под руководством к.т.н. Лицина К.В.

Модернизация электропривода охладителя агломашины в условиях АО «Уральская Сталь»

Ыбырай А.К., студент группы ЭП-15-43

В качестве наиболее оптимального варианта для модернизации действующего охладителя, находящегося в агломерационном цехе АО «Уральская Сталь», был выбран частотный преобразователь фирмы Веспер EI-9011-030H.

Преимущества этого варианта перед другими рассмотренными в ходе анализа:

- преобразователь отличается высокой надежностью;
- высокое быстродействие;
- высокая технологичность оборудования обеспечивают качественную защиту электропривода от внештатных ситуаций (короткое замыкание тока, резкий скачек перегрузки, падение напряжения в электросети и т.д.);
- значительное уменьшение потребления электроэнергии, разработчики утверждают, что потребление уменьшается почти в два раза.

Разработанный электропривод был проанализирован в программном обеспечении Matlab Simulink на основе созданной имитационной модели
Работа выполнена под руководством к.т.н. Лицина К.В.

**«Модернизация электропривода планира коксовой печи в условиях
АО «Уральская Сталь»**

Юров И.А., студент группы ЭП-15-43

В настоящее время необходимо модернизировать и автоматизировать металлургическое производство. Модернизация металлургического производства особенно не современных и проблемных его составляющих, позволит сократить затраты на обслуживание и ремонт механизмов, сделает производство более экономически эффективным, более рентабельным и качественным.

Замена старой системы на новую позволит существенно сократить расходы на электроэнергию и ремонт привода. Помимо этого, современный привод с асинхронным двигателем и частотным преобразователем позволит плавно регулировать скорость, что снизит ударные нагрузки на механизм устройства. Это увеличит срок службы всего механизма в целом.

Равномерное распределение шихты в коксовой печи это немало важная составляющая коксохимического цеха, так как она влияет на производительность коксовых печей и качество химических продуктов коксования.

Работа выполнена под руководством к.т.н. Нагорного Ф.Д.

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ I

МЕТАЛЛУРГИЯ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ

Куанаткызы А., студентка группы М-15-42 РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ВЫБОРУ ШЛАКООБРАЗУЮЩИХ СМЕСИ ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОЙ РАЗЛИВКИ СЛЯБОВОЙ ЗАГОТОВКИ С УЧЕТОМ МАРОЧНОГО СОСТАВА РАЗЛИВАЕМЫХ СТАЛЕЙ	3
Иващенко Е.Ф., студент группы М-15-42 ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СТАЛИ В ЭЛЕКТРОСТАЛЕПЛАВИЛЬНОМ ЦЕХЕ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ» С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ СТАБИЛЬНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ АЗОТА В СТАЛИ МЕНЕЕ 0,005%	4
Синцов Д.А., студент группы М-15-42 РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ КАЧЕСТВА НЕПРЕРЫВНОЛИТОЙ ЗАГОТОВКИ МНЛЗ-1 ЭСПЦ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	5
Едачев В.И., студент группы М-15-42 СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАСКИСЛЕНИЯ СТАЛИ В УСЛОВИЯХ ЭЛЕКТРОСТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ЦЕХА АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	7
Имангалиев М.Р., студент группы М15-42 РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СЛЯБОВОЙ МНЛЗ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	8
Карпухина Л.А., студентка группы Мз-14-52 СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ШЛАКОВОГО РЕЖИМА ПРИ ВЫПЛАВКЕ СТАЛИ В УСЛОВИЯХ ЭЛЕКТРОСТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ЦЕХА АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	9
Савина А.В., студентка группы Мз-14-52 ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ АГЛОМЕРАЦИОННОГО ПРОИЗВОДСТВА В УСЛОВИЯХ ЭЛЕКТРОСТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ЦЕХА АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	11
Сакмаркина И.В., студентка группы Мз-14-42 ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАСКИСЛЕНИЯ СТАЛИ В УСЛОВИЯХ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ» В РЕЗУЛЬТАТЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОБАВОК- АКТИВАТОРОВ	12
Салихов М.Р., студент группы Мз-14-52 ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЧУГУНОВОЗНЫХ КОВШЕЙ В УСЛОВИЯХ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	14
Соловых Е.А., студент группы Мз-14-52 МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ДОМЕННЫХ ПЕЧЕЙ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	17
Сотников М.А., студент группы Мз-14-52 ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГРАНУЛЯЦИИ ДОМЕННОГО ШЛАКА В УСЛОВИЯХ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	18
Фильчагин А.В., студент группы Мз-14-52 ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОТОЧНОГО ЛИТЬЯ В УСЛОВИЯХ ЗАО «РИФАР»	19
Шабохов А.В., студент группы Мз-14-52 ПРОЕКТИРОВАНИЕ МИНИЗАВОДА ПО ПРОИЗВОДСТВУ ХОЛОДНОКАТАНОГО ЛИТЬЯ В УСЛОВИЯХ ЗАО «РИФАР»	20
Иванов А.В., студент группы Мз-14-52 ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДОМЕННОЙ ПЛАВКИ В РЕЗУЛЬТАТЕ СТАБИЛИЗАЦИИ ВЛАЖНОСТИ КОКСА	21

Абдирова У.Ж., студентка группы М-15-42 РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ ВЫСОТЫ СПЕКАЕМОГО СЛОЯ ДЛЯ УСЛОВИЙ АГЛОМЕРАЦИОННОГО ЦЕХА АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	23
Жаилганов А.А., студент группы М-15-42 РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ЧАСТИ В СКРАПЕ ДЛЯ УСЛОВИЙ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	24
Жармухамбетов А.С., студент группы М-15-42 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЖЕЛЕЗОФЛЮСОВЫХ БРИКЕТОВ ИЗ СКРАПА ООО «ЮУГПК»	26
Ибрагим А.А., студент группы М-15-42 СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ШЛАКОВОГО РЕЖИМА ДОМЕННОЙ ПЛАВКИ В УСЛОВИЯХ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	27
Калпакиди П.П., студентка группы М-15-42 РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО СТАБИЛИЗАЦИИ КАЧЕСТВА АГЛОМЕРАТА В УСЛОВИЯХ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	29
Настюшкина А.В., студентка группы М-15-42 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЖЕЛЕЗОФЛЮСОВЫХ БРИКЕТОВ ИЗ ОТХОДОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	30
Токмуратов З.А., студент группы М-15-42 РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ БЕСКОНТАКТНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТАВА ЧУКГУНА В ПРОЦЕССЕ ВЫПУСКА ИЗ ДОМЕННОЙ ПЕЧИ	33

РАЗДЕЛ II МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Никифорова Э.Ю., студентка группы ТМиО-15-44 РАЗРАБОТКА ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОДАЧИ ШЛАКООБРАЗУЮЩИХ СМЕСЕЙ В КРИСТАЛЛИЗАТОР МНЛЗ-2 ЭЛЕКТРОСТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ЦЕХА АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	35
Костанов М.Б., студент группы ТМиО-15-44 РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ НАЛИВНОЙ ФУТЕРОВКИ ЧУГУНОВОЗНЫХ КОВШЕЙ В УСЛОВИЯХ ДОМЕННОГО ЦЕХА АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	36
Максимчук Р.Ю., студент группы ТМиО-15-44 МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРИВОДА РОЛЬГАНГА-КАНТОВАТЕЛЯ № 23 ПРОКАТНОГО СТАНА 2800 ЛИСТОПРОКАТНОГО ЦЕХА № 1 АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	37
Шабанов К.К., студент группы ТМиО-15-44 МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРИВОДА ГИДРАВЛИЧЕСКОГО МАНИПУЛЯТОРА ГН-5 ЛИСТОПРОКАТНОГО ЦЕХА № 1 АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	40
Иванова С.В., студентка группы ТМиО-15-44 РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДРОССЕЛИРОВАНИЯ ГАЗООТВОДЯЩЕГО ТРАКТА АГЛОМАШИНЫ № 4 АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	42
Калиева И.Б., студентка группы ТМиО-15-44 МОДЕРНИЗАЦИЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРОКАТНОГО СТАНА НОВОТРОИЦКОГО ФИЛИАЛА НИТУ «МИСИС»	44
Стариков В.В., студент группы ТМиОз-14-54 МОДЕРНИЗАЦИЯ ЩЕКОВОЙ ДРОБИЛКИ СМД-111Б ОАО «ОРСКИЙ ЩЕБЁНОЧНЫЙ ЗАВОД»	45
Дорогин С.В., студент группы ТМиОз-14-54 МОДЕРНИЗАЦИЯ ПЛАСТИНЧАТОГО ПИТАТЕЛЯ 1-15-90А ОАО «ОРСКИЙ ЩЕБЁНОЧНЫЙ ЗАВОД»	46

Селищев А.С., студент группы ТМиОз-14-54 МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРИВОДА КОМПРЕССОРА СТМ-4000 ДОМБАРОВСКОГО ЛИНЕЙНОГО УПРАВЛЕНИЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ	47
Сарбаев З.З., студент группы ТМиОз-14-54 МОДЕРНИЗАЦИЯ СЕКТОРНЫХ ЗАТВОРОВ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ ГОРЯЧЕГО ВОЗВРАТА АГЛОЦЕХА АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	49
Абдразяков Е.Р., студент группы ТМиОз-14-54 МОДЕРНИЗАЦИЯ КОНУСНОЙ ДРОБИЛКИ КМД-1200 МЕЛКОГО ДРОБЛЕНИЯ	50
Греков В.Л., студент группы ТМиОз-14-54 МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОМОСТОВОГО КРАНА ЦЕНТРАЛЬНЫХ МЕХАНИЧЕСКИХ МАСТЕРСКИХ ДОНСКОГО ГОКА	52
Аминов В.В., студент группы ТМиОз-14-54 МОДЕРНИЗАЦИЯ ЧЕЛНОКОВОГО РАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ АГЛОМЕРАЦИОННОЙ ШИХТЫ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	53
Иманбаев А.А., студент группы ТМиОз-14-54 МОДЕРНИЗАЦИЯ ПОДЪЕМНОГО ШАХТНОГО ЛИФТА ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬЮ 0,5 Т ДОНСКОГО ГОКА	54
Коряк А.В., студент группы ТМиОз-14-54 МОДЕРНИЗАЦИЯ ХОДОВОЙ ТЕЛЕЖКИ С КОНТЕЙНЕРОМ ДСП-2 ЭЛЕКТРОСТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ЦЕХА АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	56
Котов И.В., студент группы ТМиОз-14-54 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ ЩЕКОВОЙ ДРОБИЛКИ ДЛЯ НОВОТРОИЦКОГО ФИЛИАЛА НИТУ «МИСИС»	57
Красов К.С., студент группы ТМиОз-14-54 МОДЕРНИЗАЦИЯ ЛИСТОГИБОЧНОЙ ЧЕТЫРЕХВАЛКОВОЙ МАШИНЫ МЕХАНИЧЕСКОГО ЦЕХА АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	58
Курнаев А.В., студент группы ТМиОз-14-54 МОДЕРНИЗАЦИЯ КАНТОВАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА РАЗЛИВОЧНОЙ МАШИНЫ № 5 ДОМЕННОГО ЦЕХА АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	60
Кулаков Г.В., студент группы ТМиОз-14-54 МОДЕРНИЗАЦИЯ ТОЛКАТЕЛЯ ВАГОНООПРОКИДЫВАТЕЛЯ ШАХТЫ «ДЕСЯТИЛЕТИЕ НЕЗАВИСИМОСТИ КАЗАХСТАНА» ДОНСКОГО ГОКА	61
Лазарев А.Н., студент группы ТМиОз-14-54 МОДЕРНИЗАЦИЯ УСТАНОВКИ ПОДЪЕМНОГО УСТРОЙСТВА ТЕСТОВОГО ЛИСТА УСТАНОВКИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ «СЕВЕР» ЛИСТОПРОКАТНОГО ЦЕХА АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	63
Мартынов Е.А., студент группы ТМиОз-14-54 МОДЕРНИЗАЦИЯ МАНЕВРОВОГО УСТРОЙСТВА ПЛАТФОРМ РАЗЛИВОЧНОЙ МАШИНЫ № 5 ДОМЕННОГО ЦЕХА АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	65
Мельников А.А., студент группы ТМиОз-14-54 МОДЕРНИЗАЦИЯ ТОЛКАТЕЛЯ ШЛАКОВОЗОВ ЭЛЕКТРОСТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ЦЕХА АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	67
Пархоменко И.Н., студент группы ТМиОз-14-54 МОДЕРНИЗАЦИЯ ЩЕКОВОЙ ДРОБИЛКИ NORDBERG УЧАСТКА ПОДЗЕМНОГО РУДНИКА ПАО «ГАЙСКИЙ ГОК»	68
Романова С.С., студент группы ТМиОз-14-54 МОДЕРНИЗАЦИЯ УСТРОЙСТВА ТРАНСПОРТИРОВКИ ЗАГОТОВОК НАГРЕВАТЕЛЬНОЙ ПЕЧИ № 8 КУЗНЕЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКОГО ЦЕХА АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	70
Степанов А.С., студент группы ТМиОз-14-54 МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРИВОДА УСТАНОВКИ ДЛЯ ЗАЧИСТКИ НИЖНЕЙ ПОВЕРХНОСТИ МЕТАЛЛА В ЛИСТОПРОКАТНОМ ЦЕХЕ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	71

Удербаяв Б.С., студент группы ТМиОз-14-54 МОДЕРНИЗАЦИЯ ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА ДРОБИЛЬНОГО ОТДЕЛЕНИЯ ПАО «ГАЙСКИЙ ГОК»	72
Пыпляева Н.В., студентка группы ТМиОз-14-55 МОДЕРНИЗАЦИЯ МЕХАНИЧЕСКОГО ТОЛКАТЕЛЯ ЗАГОТОВОК ЛИСТОПРОКАТНОГО ЦЕХА АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»)	74
Шкитов В.С., студент группы ТМиОз-14-55 МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРИВОДА ВЕНТИЛЯТОРА ВДН-18 ЭЛЕКТРОСТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ЦЕХА АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»)	75
Волобоева К.Ю., студентка группы ТМиО-15-44 РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМА ДЛЯ ОПУСКАНИЯ РОЛИКА № 53 ВО ВРЕМЯ РЕЗА СЛИТКА НА МНЛЗ № 1 ЭЛЕКТРОСТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ЦЕХА АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	76
Клейменов Е.В., студент группы ТМиО-15-44 МОДЕРНИЗАЦИЯ МЕХАНИЗМА ПОДАЧИ ЭЛЕКТРОДОВ В ДУГОВУЮ ПЕЧЬ СТАЛЕПЛАВИЛЬНУЮ ПЕЧЬ ДСП-0,5	77
Мякшина Д.М., студентка группы ТМиО-15-44 МОДЕРНИЗАЦИЯ МЕХАНИЗМА КАЧЕНИЯ КАЧАЮЩЕГОСЯ РОЛЬГАНГА ЛИСТОПРОКАТНОГО ЦЕХА АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	79
Костамбаев Д.Ж., студент группы ТМиО-15-44 РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА РЕГУЛИРОВАНИЯ УРОВНЯ ШИХТЫ НА АГЛОМАШИНЕ № 4 АГЛОМЕРАЦИОННОГО ЦЕХА АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	80
Новиков Е.Г., студент группы ТМиО-15-44 РАЗРАБОТКА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ ПОДАЧИ ЭМУЛЬСИИ НА ЛИТЕЙНЫЙ КОМПЛЕКС ЗАО «РИФАР»	81
Степанов В.М., студент группы ТМиО-15-44 МОДЕРНИЗАЦИЯ МЕХАНИЗМА БЫСТРОГО ОТЖИМА ПРОКАТНОЙ КЛЕТИ СТАНА 2800 ЛИСТОПРОКАТНОГО ЦЕХА АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	82
Свичкар В.В., студент группы ТМиО-15-44 МОДЕРНИЗАЦИЯ СКИПОВОГО ПОДЪЕМНИКА ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬЮ 0,5 т ЛИТЕЙНОГО ОТДЕЛЕНИЯ ЗАО «РИФАР»	83

РАЗДЕЛ III ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Тарабрина А.В., студентка группы Эз-14-55 АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ (НА ПРИМЕРЕ ООО «ЮЖНО-УРАЛЬСКАЯ ГОРНО-ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩАЯ КОМПАНИЯ»)	85
Кутынкина К.С., студентка группы Эз-14-55 АНАЛИЗ ОБОРАЧИВАЕМОСТИ ОБОРОТНЫХ АКТИВОВ ПРЕДПРИЯТИЯ И РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ АО «НОВОТРОИЦКИЙ ЦЕМЕНТНЫЙ ЗАВОД»)	86
Пинякова А.В., студентка группы Эз-14-55 АНАЛИЗ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ (НА ПРИМЕРЕ АО «НОВОТРОИЦКИЙ ЦЕМЕНТНЫЙ ЗАВОД»)	87
Вахнина Е.А., студентка группы Эз-14-55 АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОРОТНЫХ СРЕДСТВ ПРЕДПРИЯТИЯ (НА ПРИМЕРЕ ООО «ЮЖНО-УРАЛЬСКАЯ ГОРНО- ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩАЯ КОМПАНИЯ»)	89
Гаянов Э.А., студент группы Эз-14-55 АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ ОРГАНИЗАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ ОТДЕЛЕНИЯ СБЕРБАНКА РОССИИ ДОП. ОФИС № 8623/0499)	90

РАЗДЕЛ IV

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Алсеитов А.В., студент группы ЭП-15-43 АВТОМАТИЗАЦИЯ ЗОНЫ ВТОРИЧНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ МНЛЗ В УСЛОВИЯХ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	92
Ахметова А.С., студентка группы ЭП-15-43 МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ДЫМОСОСА ПЫЛЕГАЗОУЛАВЛИВАЮЩЕЙ УСТАНОВКИ В АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	92
Базарбай А.Б., студент группы ЭП-15-43 МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПАССАЖИРСКОГО ЛИФТА В УСЛОВИЯХ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	93
Бекмурат Е.А., студент группы ЭП-15-43 МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА АГЛОМЕРАЦИОННОЙ МАШИНЫ В УСЛОВИЯХ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	93
Богословский К.В., студент группы ЭП-15-43 МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА УСТРОЙСТВА ВЫТАЛКИВАНИЯ КОКСА В УСЛОВИЯХ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	94
Гусев А.А., студент группы ЭП-15-43 АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОДАЧИ ШЛАКООБРАЗУЮЩИХ СМЕСЕЙ В КРИСТАЛЛИЗАТОР МНЛЗ В УСЛОВИЯХ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	95
Есиркенов Ж.Б., студент группы ЭП-15-43 МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ХОДА ЛИТЕЙНОГО КРАНА В УСЛОВИЯХ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	95
Жаксалыков М.А., студент группы ЭП-15-43 ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВОГО УПРАВЛЕНИЯ ГИЛЬОТИННЫМИ НОЖНИЦАМИ В УСЛОВИЯХ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	96
Калдыбаев А.М., студент группы ЭП-15-43 МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ЭКСГАУСТЕРА АГЛОМАШИНЫ В УСЛОВИЯХ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	96
Каракулова Ж.Н., студентка группы ЭП-15-43 МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА КОНУСОВ ДОМЕННОЙ ПЕЧИ В УСЛОВИЯХ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	97
Ковальчук Т.В., студентка группы ЭП-15-43 МОДЕРНИЗАЦИЯ УСТАНОВКИ МЕЖКЛЕТЬЕВОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ЛИСТОВОГО ПРОКАТА В УСЛОВИЯХ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	98
Корнийчук А.С., студент группы ЭП-15-43 МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА МЕХАНИЗМА ЧИСТКИ РАМ КОКСОВЫТАЛКИВАТЕЛЯ В УСЛОВИЯХ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	99
Костенко В.П., студент группы ЭП-15-43 МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ДОЗАТОРА УГЛЯ НА КОКСОХИМИЧЕСКОМ ПРЕДПРИЯТИИ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	100
Лабзенин З.П., студент группы ЭП-15-43 РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОПРИВОДА НАКЛОНА ЛОТКА БЕСКОНУСНОГО ЗАГРУЗОЧНОГО УСТРОЙСТВА ДОМЕННОЙ ПЕЧИ В УСЛОВИЯХ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	100
Макаров Я.В., студент группы ЭП-15-43 МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПРОДОЛЬНОГО ХОДА ГАЗОВОГО РЕЗАКА В УСЛОВИЯХ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	101
Марадудин И.Е., студент группы ЭП-15-43 МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ЩЕКОВОЙ ДРОБИЛКИ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ НОВОТРОИЦКОГО ФИЛИАЛА НИТУ «МИСИС»	102

Нода А.В., студентка группы ЭП-15-43 РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОПРИВОДА ВРАЩАЮЩЕГОСЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ ШИХТЫ ДОМЕННОЙ ПЕЧИ В УСЛОВИЯХ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	103
Оракбай К.А., студент группы ЭП-15-43 МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА КОНВЕЙЕРА РАЗЛИВОЧНОЙ МАШИНЫ В УСЛОВИЯХ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	103
Серик М.Т., студент группы ЭП-15-43 МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ВАГОНООПРОКИДЫВАТЕЛЯ В УСЛОВИЯХ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	104
Урузаков А.М., студент группы ЭП-15-43 МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПОДЪЕМА МОСТОВОГО КРАНА В УСЛОВИЯХ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	104
Царуш К.А., студент группы ЭП-15-43 АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА УСТРОЙСТВА ПОДАЧИ СЛЯБОВ В УСЛОВИЯХ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	105
Шишов А.А., студент группы ЭП-15-43 МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ЗАТВОРА ДВЕРИ КОКСОВОЙ ПЕЧИ В УСЛОВИЯХ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	106
Ыбырай А.К., студент группы ЭП-15-43 МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ОХЛАДИТЕЛЯ АГЛОМАШИНЫ В УСЛОВИЯХ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	106
Юров И.А., студент группы ЭП-15-43 МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПЛАНИРА КОКСОВОЙ ПЕЧИ В УСЛОВИЯХ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	107

НАУКА – ЭТО ТЫ!

**Сборник трудов
студенческой научно-технической конференции**

**Выпуск 8,
2019**

Компьютерная верстка Д.Р. Ганин

Формат 60X84 1/16. Бумага писчая.

Плоская печать. Уч.-изд.л. 7,2.

Тираж 100 экз.

За ошибки, опечатки и неточности в материалах конференции

НФ НИТУ «МИСиС»

ответственности не несет

НФ НИТУ «МИСиС»

462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, дом 8
