

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»**

**НАУКА И МОЛОДЕЖЬ:
ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ**

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ЧАСТЬ II

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
12 – 14 мая 2021 г.*

выпуск 25

Под общей редакцией профессора Н.А. Козырева

**Новокузнецк
2021**

ББК 74.48.288
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор Козырев Н.А.,
д-р геол.- минерал. наук, профессор Гутак Я.М.,
д-р техн. наук, профессор Фрянов В.Н.,
канд. техн. наук, доцент Чаплыгин В.В.,
канд. техн. наук, доцент Риб С.В.,
д-р техн. наук, доцент Фастыковский А.Р.,
д-р техн. наук, профессор Темлянцев М.В.

Н 340 Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения : труды
Всероссийской научной конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых / Министерство науки и выс-
шего образования РФ, Сиб. гос. индустр. ун-т ; под общ. ред.
Н.А. Козырева – Новокузнецк : Издательский центр
СибГИУ, 2021. – Вып. 25. – Ч. II. Технические науки. –
373 с., ил.

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Первая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области перспективных технологий разработки месторождений полезных ископаемых; металлургических процессов, технологий, материалов и оборудования.

Материалы сборника представляют интерес для научных и научно-технических работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

технологических аппаратах: учеб. пособие / А.Б. Амбразявичус, В.К. Литвинов. - Свердловск: УПИ им. С.М. Кирова, 1986. - 89 с.

5. Галевский Г.В. Технология плазмометаллургического производства наноматериалов: В 2 т. / Г.В. Галевский, Т.В. Киселева, О.А. Полях, В.В. Руднева. – Т.1. Основы проектирования плазмометаллургических реакторов и процессов. – М.: Флинта: Наука, 2008. – 228 с.

УДК 662.754

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО СПОСОБА ОЧИСТКИ КОКСОВОГО ГАЗА ОТ АММИАКА

Яковлева Д.Д.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Ширяева Л.С.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: kafcmet@sibsiu.ru*

Целью данной работы является изучение способов очистки коксового газа сатураторным и бессатураторным способом. На основе сравнительного анализа выбрать наиболее эффективный способ.

Ключевые слова: коксовый газ, сатураторный способ, бессатураторный способ.

Коксовый газ – горючий газ, образующийся в процессе коксования каменного угля, то есть при нагревании его без доступа воздуха до 900-1100 °С. Коксовый газ содержит водорода в пределах 50 – 60 % в зависимости от сорта каменного угля, также коксовый газ содержит: метан 20 – 30 %, оксид углерода 5 – 10 %, диоксид углерода 2 – 4 %, этилен 2 – 4 %, азот 3 – 6 %, кислород 0,3 – 0,9 %, примеси сероводорода, аммиака, нафталина, водяной пар, бензольные углеводороды, ацетилен, фенол, каменноугольную смолу, цианистый водород, и другие химические соединения [1].

Одним из основных процессов очистки коксового газа является улавливание аммиака. Содержание аммиака в газе должно быть минимальным (0.03 г/Нм³) из-за ряда технических причин. К тому же его улавливание несет экономическую выгоду, так как аммиак является источником для получения азотных удобрений.

На коксохимических предприятиях применяют два основных способа очистки коксового газа от аммиака с образованием сульфата аммония: сатураторный и бессатураторный. Существующие методы имеют ряд недостатков, такие как: большие парогазовые выбросы, трудноутилизируемые отходы, коррозия оборудования.

Сущность протекания сатураторного процесса заключается в следующем. Коксовый газ из газосборников коксовых батарей поступает в сепара-

торы, где происходит отделение смолы и воды от газа, после охлаждения в ПГХ по всасывающим газопроводам поступает в газодувки. Из газодувок машинного зала с температурой 45-55 °С и содержанием смолистых веществ не более 0,5 г/м³ поступает в решефер, где подогревается до температуры 60-70°С и подаётся в сатуратор по газопроводу, оканчивающемся барботажным зонтом. Зонт погружен на 200-250 мм в маточный раствор, состоящий из сульфата аммония (NH₄)₂SO₄, бисульфата аммония NH₄HSO₄, воды и серной кислоты. После улавливания аммиака коксовый газ через газоотводящие патрубки поступает в ловушку, где отделяется от унесённых капель маточного раствора и далее поступает в бензольное отделение. По мере накопления, маточный раствор выводится из нижней части ловушки в стакан циркуляционной кастрюли, которая является гидрозатвором. Сульфат аммония вследствие перенасыщения маточного раствора непрерывно выделяется в виде белых кристаллов, которые под действием своего веса опускаются в конусную часть сатуратора. Мелкие кристаллы за счёт газовой ажитации поднимаются из нижней конусной части сатуратора в зону реакции, к барботажному зонту, где происходит дальнейший рост кристаллов. Кристаллы сульфата аммония осаждаются на дно сатуратора, откуда кислотоупорным насосом в виде пульпы подаются в кристаллоприёмник. В кристаллоприёмнике кристаллы сульфата аммония из пульпы осаждаются на дно, раствор по переливу возвращается через кастрюлю обратных стоков в сатуратор. Затем кристаллы сульфата аммония попадают в центрифугу для отделения их от раствора и промывку водой. Из центрифуги кристаллическая соль сульфата аммония подаётся транспортёром на сушильную установку барабанного типа. В сушилке сульфат подвергается сушке до содержания влаги 0,1-0,3 % и подаётся на склад [2-5].

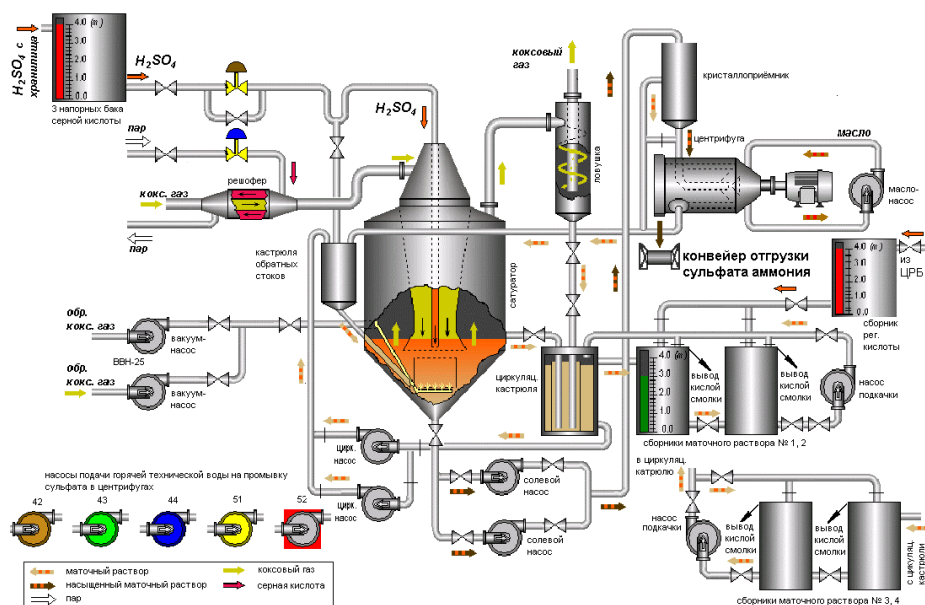


Рисунок 1 - Технологическая схема сатураторной установки

Сущность протекания бессатураторного процесса заключается в следующем. Для улавливания аммиака данным способом применяется установка двухступенчатого абсорбера. Коксовый газ после газодувок машинного зала под давлением 2000 – 2500 мм вод. ст. поступает в нижнюю часть абсорбера (1-я ступень абсорбера), где орошается маточным раствором, содержащим 0,8 – 2% свободной серной кислоты. В 1-й ступени абсорбера происходит улавливание основного количества аммиака из газа. Из 1-й ступени коксовый газ проходит в верхнюю часть абсорбера (2-я ступень абсорбера), где орошается маточным раствором, содержащим 1 – 4% свободной серной кислоты. Здесь улавливаются из коксового газа остатки аммиака. Переток газа с 1-й во 2-ю ступень абсорбера осуществляется через горизонтально расположенную тарелку. Над тарелкой установлен колпак, на котором расположены отбойники, выполненные из уголков. Со 2-й ступени газ проходит в ловушку, где улавливаются унесенные газом капли маточного раствора. Далее из ловушки газ поступает в бензольное отделение для улавливания из него бензольных углеводородов. Улавливаемый в ловушке маточный раствор собирается в нижнюю ее часть, выводится через гидрозатвор в циркуляционный сборник 2-й ступени. Подача маточного раствора в 1-ю и 2-ю ступени абсорбера осуществляется через систему орошающих форсунок, расположенных внутри каждой ступени абсорбера. Маточный раствор, содержащий около 40% сульфата аммония, из сборника, питающего испаритель, подаётся насосом в нижнюю часть конуса испарителя. В испарителе, благодаря интенсивной циркуляции маточного раствора, происходит выпаривание кристаллов сульфата и их дальнейший рост [2-5].

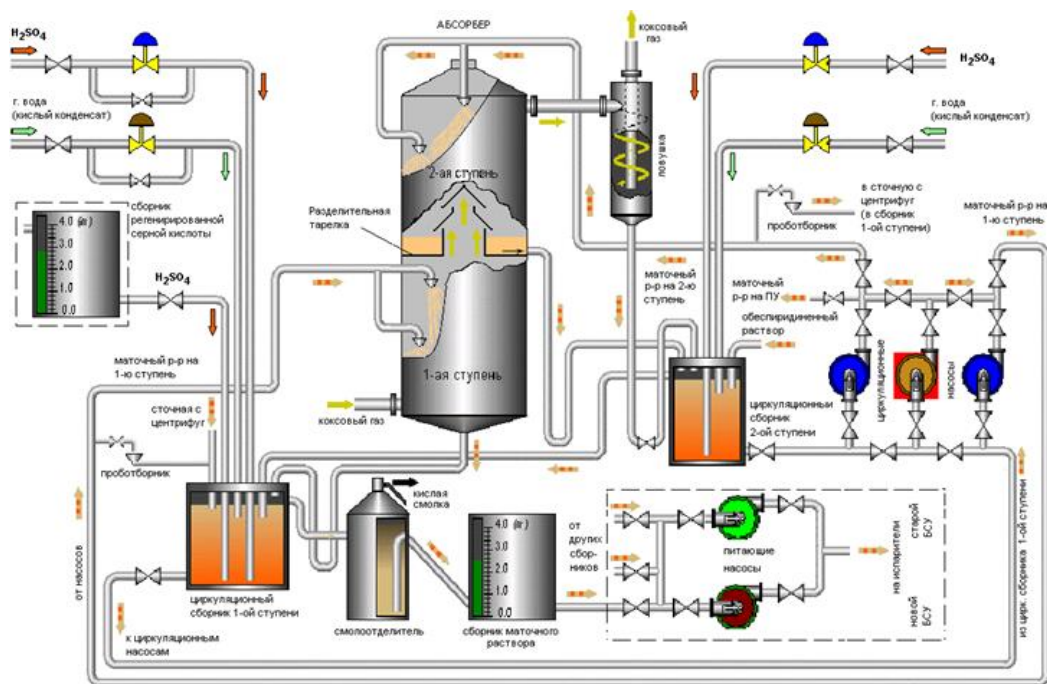


Рисунок 2 – Принципиальная схема очистки коксового газа от аммиака бессатураторным способом

Конденсат пара, образующийся в пароподогревателе испарителя, отводится в сборник чистого конденсата, избыток в ливневую канализацию. Из сборника конденсат подаётся насосами на промывку соли сульфата аммония в центрифугах, и на задние стенки центрифуг, а избыток отводится в ливневую канализацию. Пары маточного раствора отводятся из испарителя, проходят последовательно основной конденсатор и конденсатор парового эжектора, где почти полностью конденсируются. Конденсат из конденсатора собирается в сборники кислого конденсата, откуда может подаваться насосом на I и II ступени абсорберов для поддержания плотностей маточного раствора. Избыток конденсата отводится в фенольную канализацию. Маточный раствор в виде пульпы, содержащей 50-60% кристаллического сульфата аммония, из конусной части испарителя, через заглубленный опуск, находящийся в центральной трубе трубчатки испарителя, солевым насосом откачивается на центрифугу. С центрифуги сульфат аммония поступает через течку на систему конвейеров, откуда загружается в сушилку. В сушилке барабанного типа сульфат аммония подвергается сушке до содержания влаги 0,1-0,3 %, после чего в виде готовой продукции поступает на склад [2-5].

При рассмотрении двух видов технологий отчистки коксового газа от аммиака с помощью серной кислоты, можно сделать выводы, что наиболее эффективными являются технологии отчистки бессатураторным способом за счет улавливание в двухступенчатом абсорбере с разной концентрацией маточного раствора в ступенях.

Библиографический список

1. Большая советская энциклопедия. Коксовый газ [электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.xumuk.ru/>, свободный.
2. Лейбович, Р.Е. Технология коксохимического производства / Р.Е. Лейбович, Е.И. Яковлева, А.Б. Филатов - М., 1982. – 360 с.
3. Кауфман, А.А. Технология коксохимического производства / А.А. Кауфман, Г.Д. Харлампович - Екатеринбург: 2005. – 288 с.
4. Дмитриев, М.М. Краткий справочник коксохимика. Химическая промышленность/ М.М Дмитриев, Я.М Обуховский - М., 1976. – 197 с.
5. Использование коксового газа станет привлекательнее [электронный ресурс] // Deutz Talk. – 2003. - №2. – Режим доступа: www.esco.co.ua/journal/2008_4/art196.pdf, свободный.

СОДЕРЖАНИЕ

I ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ	2
СОЦИАЛЬНАЯ ЗНАЧИМОСТЬ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ Герасимова Ю.В., Матвеев А.В., Курдюков М.О., Лобанова О.О.....	3
ПРИМЕР РАСЧЕТА СТОИМОСТИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ГОРНОЙ ВЫРАБОТКИ Яфясов Д.А., Курдюков М.О., Матвеев А.В., Лобанова О.О.	7
ПРИМЕР РАСЧЕТА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ КОМПЛЕКСА ОБОРУДОВАНИЯ, ЗАНЯТОГО ПРИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ГОРНОЙ ВЫРАБОТКИ Курдюков М.О., Матвеев А.В., Лобанова О.О.	11
ПРИМЕР РАСЧЕТА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ БУЛЬДОЗЕРА ПРИ ПРИЕМЕ ГОРНО МАССЫ НА АВТООТВАЛЕ Курдюков М.О., Матвеев А.В., Лобанова О.О.	15
ПРИМЕР РАСЧЕТА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ АВТОГРЕЙДЕРА НА ОБСЛУЖИВАНИИ ВНУТРИКАРЬЕРНЫХ АВТОДОРОГ Курдюков М.О., Матвеев А.В., Наймушина С.А.	18
ОБЕССЕРИВАНИЕ УГЛЕЙ Карасев Б.Г.....	21
АНТРОПОГЕННЫЙ ТИП РЕЛЬЕФА ЗАПАДНОЙ (ПРИСАЛАИРСКОЙ) ЧАСТИ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ Андропова В.С.	24
ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ТРАНСПОРТА ДЛЯ ЭКСКАВАТОРА БОЛЬШОЙ ЕДИНИЧНОЙ МОЩНОСТИ В УСЛОВИЯХ РАЗРЕЗА «ТАЛДИНСКИЙ» Зозуля М.Ю.	28
ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СОВРЕМЕННУЮ СЕЙСМИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ АЛТАЯ Колпаков В.Е.....	31
ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ В УСЛОВИЯХ РАЗРЕЗА ООО «РЕСУРС» УЧАСТОК «КЫРГАЙСКИЙ СРЕДНИЙ» Миллер Э.А.....	35
ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ И НАПРАВЛЕНИЙ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОЧИСТНЫХ УГОЛЬНЫХ КОМБАЙНОВ НА ПОЛОГИХ И НАКЛОННЫХ ПЛАСТАХ ШАХТ КУЗБАССА Курдюков М.О.	41
РАСЧЁТНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ КОМПЛЕКСЫ КАК СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН ПРИ ПОДГОТОВКЕ ГОРНЫХ ИНЖЕНЕРОВ Мысак Е.А.	44

РЕГУЛЯТОРНАЯ ГИЛЬОТИНА И НАПРАВЛЕНИЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ НОРМАТИВНО ПРАВОВОЙ БАЗЫ В УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
Папян Н.О.	49
ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА	
Сухоплюев А.С., Фесенко А.Е.	52
ТРУБЧАТЫЕ КОНВЕЙЕРЫ В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
Мысак Е.А.	59
ОПТИМИЗАЦИЯ РАСХОДА ВВ С ПРИМЕНЕНИЕМ АСУ БВР DILLMANAGER И ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ГЕОМИКС БВР В УСЛОВИЯХ РАЗРЕЗА «МЕЖДУРЕЧЕНСКИЙ»	
Шолохов В.Э.	62
ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА В ГОРОДЕ НОВОКУЗНЕЦКЕ	
Агеев Д.А., Ворсина А.М.	68
ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАТРАТ НА ПРОВЕТРИВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК РУДНИКОВ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА	
Альвинский Я.А.	72
АНАЛИЗ ПРОЯВЛЕНИЯ ГОРНЫХ УДАРОВ НА ШАХТАХ КУЗБАССА И СПОСОБЫ БОРЬБЫ С НИМИ	
Белкина О.Е.	75
РАЗРАБОТКА ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ДЕГАЗАЦИИ В УСЛОВИЯХ ООО «ШАХТА «АЛАРДИНСКАЯ»	
Болдецкий С.Ю., Никитина А.М., Риб С.В.	81
ЦИФРОВАЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ОСНОВНОГО ТРАНСПОРТА АО «БОЛЬШЕВИК»	
Братищева А.В., Курдюков М.О., Фурасов А.Н.	85
ПРИМЕНЕНИЕ НАБРЫЗГ-БЕТОНА ДЛЯ ГЕРМЕТИЗАЦИИ УТЕЧЕК ВОЗДУХА В ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ	
Ворсина А.М., Агеев Дан А.	90
ОБОСНОВАНИЕ АКТУАЛЬНОСТИ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ И ГЕОТЕХНИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ В ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ РАЙОНАХ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ	
Горбунова А.Р.	92
ОБЯЗАТЕЛЬСТВА ЭМИТЕНТА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЛИЦЕНЗИИ НА ШАХТЕ «СИБИРГИНСКАЯ»	
Елкина Д.И.	97
РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ШАХТНОГО МЕТАНА В УСЛОВИЯХ УГОЛЬНЫХ ШАХТ	
Лесных А.С., Никитина А.М., Риб С.В.	105

К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТАНДАРТА ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКЕ ПЛАСТОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ	
Лесных А.С., Моисеев А.К.	109
АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ И ВЫБОР ПЕРСПЕКТИВНЫХ СПОСОБОВ И СРЕДСТВ ПО УПРАВЛЕНИЮ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ И ПОЛНОТОЙ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ ЗАПАСОВ НЕДР	
Мишин С.А.	114
БЛОЧНОЕ ПРОВЕТРИВАНИЕ РУДНИКА «УДАЧНЫЙ»	
Мысак Е.А., Павздерин К.А., Белкина О.Е., Агеев Д.А.	119
РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО РАЗУПРОЧНЕНИЮ ТРУДНООБРУЩАЮЩЕЙСЯ КРОВЛИ В УСЛОВИЯХ ФИЛИАЛА «ШАХТА «ОСИННИКОВСКАЯ»	
Никитина А.М., Риб С.В., Володина А.В.	122
РАЗРАБОТКА ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ОТРАБОТКИ ОСТАТОЧНЫХ ЗАПАСОВ В ПРЕДЕЛАХ ГОРНОГО ОТВОДА ШАХТЫ «ЕСАУЛЬСКАЯ»	
Никитина А.М., Риб С.В., Борzych Д.М.	126
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПЫЛЕПОДАВЛЕНИЯ НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ	
Никитина А.М., Риб С.В., Борzych Д.М.	131
ПРИМЕНЕНИЕ ВСПЕНЕННЫХ ПЛАСТМАСС ДЛЯ ГЕРМЕТИЗАЦИИ УТЕЧЕК ВОЗДУХА В ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ РУДНЫХ И УГОЛЬНЫХ ШАХТ	
Мысак Е.А., Павздерин К.А., Белкина О.Е., Агеев Д.А.	135
РАЗРАБОТКА ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО СОЗДАНИЮ РОБОТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК	
Пустовит А.В., Фурасов А.Н.	138
АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ МАССОВЫХ ВЗРЫВОВ НА ГОРНЫЕ ВЫРАБОТКИ ПРИ ВЕДЕНИИ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ НА АО «РАЗРЕЗ «СТЕПАНОВСКИЙ»	
Агеев Д.А., Клишкин М.А., Пустовит А.В.	142
К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СЕТЕЙ ПЕТРИ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА	
Розум И.Г.	148
СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО БУРЕНИЯ «БУРОВАЯ КАРЕТКА»	
Садов Д.В., Дубина Е.М.	150
ПРОГРАММНОЕ УПРАВЛЕНИЕ БУРОВЫМИ РАБОТАМИ НА РУДНИКЕ	
Садов Д.В., Дубина Е.М.	153
РОЛЬ ПЕРСОНАЛА В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ НА УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	
Фурасов А.Н.	157

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ВОЗДЕЙСТВИЯ СЕЙСМОВЗРЫВНЫХ ВОЛН НА ОХРАНЯЕМЫЕ ОБЪЕКТЫ ПРИ МАССОВЫХ ВЗРЫВАХ НА РАЗРЕЗАХ Фурасов А.Н., Агеев Д.А.	162
НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ РОБОТИЗИРОВАННОГО АГРЕГАТА ЭФФЕКТИВНОЙ ДОРАБОТКИ ОСТАТОЧНЫХ ЗАПАСОВ УГЛЯ НА ШАХТАХ Шмаков И.К., Крестьянинов А.В.	168
АНАЛИЗ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКИ МОЩНЫХ ПЛАСТОВ Варгольских А.А.	173
II МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ	177
ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ КИСЛОРОДНО-КОНВЕРТЕРНОГО ПРОЦЕССА Сафонов С.О.	177
ВЛИЯНИЕ ПЕРЕДУВА ЖЕЛЕЗОУГЛЕРОДИСТОГО РАСПЛАВА НА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОНВЕРТЕРНОЙ ПЛАВКИ Сафонов С.О., Фадеев В.С., Люлякин А.	181
ПРИМЕНЕНИЕ МАГНЕЗИАЛЬНОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ БРУСИТА В ЭЛЕКТРОСТАЛЕПЛАВИЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ Люлякин А., Сафонов С.О.	185
АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ВОЗМОЖНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ШЛАМОВ В КИСЛОРОДНОМ КОНВЕРТЕРЕ Галич А.А., Продченко У.Т., Дида Н.И.	190
ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ (ПОЛОЖЕНИЯ, ИНТЕНСИВНОСТИ) ФУРМЫ НА ПАРАМЕТРЫ РЕАКЦИОННОЙ ЗОНЫ Фадеев В.С. Сафонов С.О.	193
ВОССТАНОВЛЕНИЕ ОКСИДА ВОЛЬФРАМА (VI) УГЛЕВОДОРОДАМИ В НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ АЗОТНОЙ ПЛАЗМЕ Шагиев Р.Р., Щербинина А.С., Гергель П.О., Бодичев Д.В., Карев К.С.	197
ФОРМИРОВАНИЕ ГАРНИСАЖНОЙ ФУТЕРОВКИ ПЛАЗМЕННОГО РЕАКТОРА ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ОКСИДНОГО ВОЛЬФРАМОВОГО СЫРЬЯ Шагиев Р.Р., Бодичев Д.В., Щербинина А.С., Гергель П.О., Карев К.С.	201
ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО СПОСОБА ОЧИСТКИ КОКСОВОГО ГАЗА ОТ АММИАКА Яковлева Д.Д.	206
КОКСОВЫЙ ГАЗ: СОСТАВ, СВОЙСТВА И ОЧИСТКА Яковлева Д.Д.	210

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СВАРКИ РЕЛЬСОВ Буркова А.А., Буренин А.В., Киселев М.С.	213
ОЦЕНКА ГАЗОНАСЫЩЕННОСТИ ЧУГУНОВ ВЧ 50 Ознобихина Н.В., Соколов Б.М., Фадеев В.С., Буркова А.А., Сычев А.А.	218
ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА МЕТАЛЛА И ШЛАКА В ПРОЦЕССЕ ПЛАВКИ ЧУГУНА В ШАХТНОЙ ПЕЧИ В РЕЗУЛЬТАТЕ МОДИФИЦИРОВАНИЯ БАРИЙ-СТРОНЦИЕВЫМ КАРБОНАТОМ БСК-2 Модзелевская О.Г.	223
ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ЧУГУНА, ПОЛУЧЕННОГО В РЕЗУЛЬТАТЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ПЛАВОК В ИНДУКЦИОННОЙ ПЕЧИ С ПОСЛЕДУЮЩИМ МОДИФИЦИРОВАНИЕМ РАСПЛАВА БАРИЙ- СТРОНЦИЕВЫМ КАРБОНАТОМ Модзелевская О.Г.	227
УПРОЧНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ СТАЛИ МАРКИ 40Х СПОСОБОМ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ Кашин С.С., Шевченко Р.А.	231
ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССА МНОГОРУЧЬЕВОЙ ПРОКАТКИ-РАЗДЕЛЕНИЕМ Махрина Е.А.	235
РЕЗУЛЬТАТЫ, ПОЛУЧЕННЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВНЕДРЕНИЯ ПРОЦЕССА МНОГОРУЧЬЕВОЙ ПРОКАТКИ-РАЗДЕЛЕНИЕМ Махрина Е.А.	238
ОПЫТ ОСВОЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОЙ ПРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ МЕТИЗНОГО ПРОИЗВОДСТВА АО «ЕВРАЗ ЗСМК» Бердюгина М.А., Маркалин Ю.А.	242
ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСИЛИЯ ВОЛОЧЕНИЯ В РОЛИКОВЫХ ВОЛОКАХ Иванкина И.В., Бердюгина М.А.	245
ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕЛЮЩИХ ШАРОВ Курбангалеев Д.К., Маркалин Ю.А.	249
ЗОННАЯ ПЛАВКА МЕТАЛЛОВ Михеева Д.В.	253
ВОЗДЕЙСТВИЕ НАВОДОРОЖИВАНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ СТАРЕНИЯ НА ЛИНЕЙНОЕ РАСШИРЕНИЕ ПОРШНЕВОГО МАЛОКРЕМНИСТОГО СИЛУМИНА Прудников В.А., Юркина М.С.	258
ВОЗДЕЙСТВИЕ ЦИКЛИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ И ОТЖИГА НА КОЭРЦИТИВНУЮ СИЛУ НИЗКОУГЛЕРОДИСТЫХ СТАЛЕЙ Прудников В.А., Зокирова Г.К., Закирова Ш.К.	263
ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА СЛИТКОВ ИЗ СИЛУМИНОВ С 15 И 20 % Si Рексиус В.С.	267

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОГО НАВОДОРОЖИВАНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ СТАРЕНИЯ НА ЛИНЕЙНОЕ РАСШИРЕНИЕ ПОРШНЕВОГО СИЛУМИНА АК5М7 Рексиус В.С.	271
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КПД ПРОТОЧНОЙ ЧАСТИ ПИТАТЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРОНАСОСА ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИМ СПОСОБОМ Конышев Л.А.	275
ИНСТРУМЕНТЫ РАБОТНИКА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ Койчев Д.Н.	277
РАСШИРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРОЦЕССА БРИКЕТИРОВАНИЯ ПРОКАТНОЙ ОКАЛИНЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА Калягина Е. А.	280
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ БРИКЕТИРОВАНИЯ ОКАЛИНЫ СТАЛЕПРОВОЛОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА Куликов Д.А.	286
АНАЛИЗ ПУТЕЙ ПЕРЕРАБОТКИ ШЛАМОВ ГАЗООЧИСТОК СТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА Гефлинг В.С.	291
АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ШЛАКОВ Забродин И. С.	298
АНАЛИЗ МАКРОСТРУКТУРЫ НАПЫЛЕННОГО СЛОЯ ШИХТЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ ОКАТЫШЕЙ Минаева У.Е.	304
ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА УПРОЧНЕНИЯ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ БРИКЕТОВ, СОДЕРЖАЩИХ ПРОДУКТЫ РЕГЕНЕРАЦИИ ОТРАБОТАННОГО МИНЕРАЛЬНОГО МАСЛА Домнин К.И.	311
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СВАРКИ РЕЛЬСОВ В УСЛОВИЯХ ЕВРАЗ ЗСМК Азаренков И.А., Алимарданов П.Э.	316
ИССЛЕДОВАНИЯ ТВЕРДОСТИ ОБРАЗЦОВ РЕЛЬСОВОЙ СТАЛИ ПО МЕТОДУ БРИННЕЛЯ ПОСЛЕ СВАРКИ НА МАШИНЕ МСР 63.01 А Алимарданов П.Э., Азаренков И.А.	319
ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКИ СИСТЕМЫ Fe—C—Si—Mn—Cr—W—V С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ ЛЕГИРОВАНИЕМ ТИТАНОМ Белов Д.Е., Михно А.Р., Киселев П.В.	321
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ НАПЛАВКИ ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКОЙ ДЕТАЛЕЙ, РАБОТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОГО ИЗНОСА Казарян Л.А., Полегешко С.А., Отабиев Х.А., Михно А.Р.	325

ВЛИЯНИЕ УГЛЕРОДА НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛА НАПЛАВЛЕННОГО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКИ Fe-C-Si-Mn-Cr-Ni-Mo-V Осетковский И.В., Михно А.Р., Шевченко Р.А., Комаров А.А.	328
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ НАПЛАВКИ ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКИ ПРОКАТНЫХ ВАЛКОВ Полегешко С.А. Казарян Л.А., Ким В.Е.	332
ВЛИЯНИЕ ВВЕДЕНИЯ ПОРОШКА ТИТАНА В ПОРОШКОВУЮ ПРОВОЛОКУ СИСТЕМЫ Fe-C-Si-Mn-Cr-Mo-Ni НА МИКРОСТРУКТУРУ И СВОЙСТВА НАПЛАВЛЕННОГО СЛОЯ Сычев А.А., Михно А.Р., Шевченко Р.А., Киселев П.В.	334
ВЛИЯНИЕ ВВЕДЕНИЯ ТИТАНА В СОСТАВ ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКИ ТИПА 25Х5ФМС Тюрин А.А., Киселев П.В., Шевченко Р.А., Михно А.Р.	339
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МНОЖЕСТВЕННОГО РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ОЦЕНКИ ХАРАКТЕРИСТИК РЕЛЬСОВ РАЗЛИЧНЫХ КАТЕГОРИЙ В АО ЕВРАЗ ЗСМК В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ Чумачков И.И., Арсентьева Е.Г.	343
ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ ТЕРМООБРАБОТКИ НА СТРУКТУРУ И МИКРОТВЕРДОСТЬ СВАРНЫХ СТЫКОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ РЕЛЬСОВ МАРКИ 76ХСФ, ПОЛУЧЕННЫХ СПОСОБОМ КОНТАКТНОЙ СТЫКОВОЙ СВАРКИ Шевченко Р.А., Косаченко К.К., Боровикова А.Г.	347
АНАЛИЗ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ВКЛЮЧЕНИЙ МЕТАЛЛА РЕЛЬСОВ МАРКИ 76ХСФ ПОСЛЕ СВАРКИ Шевченко Р.А., Боровикова А.Г., Косаченко К.К.	351
ИССЛЕДОВАНИЕ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ВКЛЮЧЕНИЙ МЕТАЛЛА, НАПЛАВЛЕННОГО ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКОЙ, ИЗГОТОВЛЕННОЙ НА ОСНОВЕ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ ГАЗООЧИСТКИ Духанина Е.А., Михно А.Р.	355
ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ МЕТАЛЛА, НАПЛАВЛЕННОГО ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКОЙ, ИЗГОТОВЛЕННОЙ НА ОСНОВЕ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ ГАЗООЧИСТКИ Духанина Е.А., Михно А.Р.	359
ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ И НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ВКЛЮЧЕНИЙ НАПЛАВЛЕННОГО СЛОЯ ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКОЙ СИСТЕМЫ Fe—C—Si—Mn—Cr—W—V С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ ЛЕГИРОВАНИЕМ ТИТАНОМ Белов Д.Е., Михно А.Р., Киселев П.В.	361

Научное издание

НАУКА И МОЛОДЕЖЬ: ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Часть II

*Труды Всероссийской научной конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых*

Выпуск 25

Под общей редакцией

Н.А. Козырева

Технический редактор

Г.А. Морина

Компьютерная верстка

Н.В. Ознобихина

Подписано в печать 11.05.2021 г.

Формат бумаги 60x84 1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 21,6 Уч.-изд. л. 24,0 Тираж 300 экз. Заказ № 102

Сибирский государственный индустриальный университет

654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42

Издательский центр СибГИУ