

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

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

ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ЧАСТЬ I

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
19 – 21 мая 2020 г.*

выпуск 24

Под общей редакцией профессора М. В. Темлянцева

**Новокузнецк
2020**

ББК 74.580.268
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор Темлянец М.В.,
д-р физ.-мат. наук, профессор Громов В.Е.,
д-р геол.-минерал. наук, профессор Гутак Я.М.,
д-р техн. наук, профессор Фрянов В.Н.,
канд. техн. наук, доцент Чаплыгин В.В.,
д-р техн. наук, профессор Галевский Г.В.,
д-р техн. наук, доцент Фастыковский А.Р.,
д-р техн. наук, профессор Козырев Н.А.,
канд. техн. наук, доцент Коротков С.Г.

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.
М.В. Темлянцева. – Новокузнецк : Издательский центр
СибГИУ, 2020. – Вып. 24. – Ч. I. Естественные и технические
науки. – 480 с., ил. – 164 , таб. – 88.

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

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

ISSN 2500-3364

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2020

Естественные и технические науки. – С. 56-60.

5. Разработка технико-технологических решений по увеличению темпов проведения горных выработок в условиях ООО «Шахта «Усковская» / А. Ю. Портнягин, А. М. Никитина, С. В. Риб // Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения : труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 14-16 мая 2019 г. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2019. – Вып. 23. Ч. 7. Технические науки. - С. 263-267. – URL: <http://library.sibsiu.ru>.

6. Повышение производительности труда подготовительных бригад для своевременной подготовки фронта очистных работ на шахте "Алардинская" / С.В. Риб, В.В. Микунов, В.А. Волошин // Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения, СибГИУ, 2015 . – Вып. 19. – Ч. 2 : Технические науки. – С. 31-34.

УДК 622.814: 622.333

РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПЫЛЕВЗРЫВОБЕЗОПАСНОГО СОСТОЯНИЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК УГОЛЬНЫХ ШАХТ

Секингер Н.Ю., Никитина А.М., Риб С.В., Коряга М.Г.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: niketos1996@gmail.com*

Для повышения эффективности противопылевых мероприятий предлагается система контроля интенсивности пылеотложения в горных выработках. Рекомендуемые технические решения по обеспечению пылевзрывобезопасного состояния горных выработок угольных шахт позволят обеспечить безопасность ведения технологических операций горного производства.

Ключевые слова: угольная пыль, противопылевые мероприятия, контроль пылеотложения.

По сравнению с другими отраслями промышленности во многих странах мира условия труда в горнодобывающей промышленности являются одними из наиболее опасных. Горнодобывающая промышленность является опасным видом деятельности на войне с непредсказуемыми силами природы. В результате, горнодобывающая промышленность продолжает быть связанной с высоким уровнем несчастных случаев, травм и заболеваний. Несмотря на рекордный прогресс в снижении смертности и травматизма, количество и тяжесть несчастных случаев в шахтах остаются неприемлемыми, а уровень профессиональной заболеваемости высок по сравнению с другими отраслями.

Среди всех зафиксированных на производстве профессиональных за-

болеваний примерно 1/5 часть представлена заболеваниями, связанными с воздействием пыли (рисунок 1).

Взрывчатые свойства угольной пыли представляют одну из основных опасностей предприятий, добывающих уголь подземным способом. Причем главную опасность при ведении горных работ в шахтах представляют скопления пыли, отложившейся по сети горных выработок. Если уровень концентрации, витающей в атмосфере выработок пыли в последние годы удалось существенно ограничить нормативно на два порядка меньше нижнего концентрационного предела взрываемости наиболее опасных пластов, то с пылеотложениями дела обстоят гораздо сложнее. Неблагоприятная пылевая обстановка в очистных забоях обусловлена, прежде всего, значительной интенсивностью ведения горных работ, связанной с внедрением высокопроизводительных комбайнов, например, фирмы Joy. При современных нагрузках в призабойной зоне подготовительных и очистных выработок с исходящей вентиляционной струей опасные накопления отложившейся пыли практически могут образовываться за несколько часов или даже минут работы горной техники [1 – 5].



Рисунок 1 – Удельный вес профессиональных заболеваний, обусловленных воздействием различных вредных производственных факторов

Значительный вклад в решение проблемы снижения уровня запыленности на горнодобывающих предприятиях внесли такие учёные как: А.И. Ксенофоптова, В.В. Кудряшов, И.Г. Ищук, Б.Ф. Киринов, А.Д. Рубан, Ю.В. Шувалов, М.М. Сметанин, И.П. Озерной, Г.А. Поздняков, С.П. Подображин, А.А. Трубицын, Л.Я. Лихачёв, С.Б. Романченко, О.В. Скопинцева и др.

Для повышения эффективности противопылевых мероприятий рассмотрим новую разработку – система контроля интенсивности пылеотложе-

ния в горных выработках СКИП.

Этот прибор является функциональным развитием такого класса приборов как автоматические измерители запыленности, которые в настоящее время широко применяются в шахтах, кроме того проникают и в другие области технологических решений, связанных с обеспечением измерения концентрации пыли в воздухе.

Все устанавливаемые стационарные измерители пыли в воздухе предназначены только для измерения массовой концентрации пыли в воздухе.

Основная масса приборов, которая имеется в настоящее время на рынке – это приборы ИЗСТ-01, PLL, МИК, работающие по одному и тому же принципу, а некоторые из них также похожи в конструктивных решениях.

В этих приборах используется принцип регистрации излучения рассеявшегося на частицах пыли, проходящих через прибор – чем больше интенсивность принятого рассеянного света на частицах, тем больше концентрация пыли.

Все автоматические пылемеры обеспечивают в угольной шахте, важную, но только одну функцию – измерение концентрации, витающей в воздухе горных выработок пыли. В то же время другая важная проблема, проблема осевшей пыли, находящейся на почве и бортах горных выработок не может быть решена только измерением концентрации пыли в воздухе горных выработок. Это связано с различным характером движения частиц разных размеров.

В настоящее время для контроля пылевзрывобезопасности используется прибор ПКП, который требует время измерения в одной точке подряд 10 минут. Измерения данным прибором возможны только в ручном режиме, так как это связано с процедурами пробоотбора и пробоподготовки.

В целях осуществления автоматического непрерывного контроля пылеотложения и автоматического непрерывного контроля витающей пыли в воздухе горных выработок угольных шахт был разработан новый прибор – Система контроля интенсивности пылеотложения (СКИП).

Конструктивно прибор СКИП состоит из лазера, создающего зондирующий пучок излучения и фотоприемников для регистрации рассеянного излучения, а также вспомогательных систем – системы стабилизации положения лазера, регистрации изгибов корпуса, контроля температуры лазера и фотоприемников.

Лазерное излучение, проходящее через воздух с находящимися в нем частицами пыли рассеивается и регистрируется. Но в отличие от других пылемеров в данном случае используется фотолинейка с расположенными на ней свыше 500 высокочувствительных фотоприемников. Это позволяет принимать излучение, которое рассеивается на частицах пыли в разные стороны, и точно определять угол, под которым пришло рассеянное излучение от каждой пылинки, проходящей через лазерный луч прибора. Общий вид прибора СКИП представлен на рисунке 2 [6].

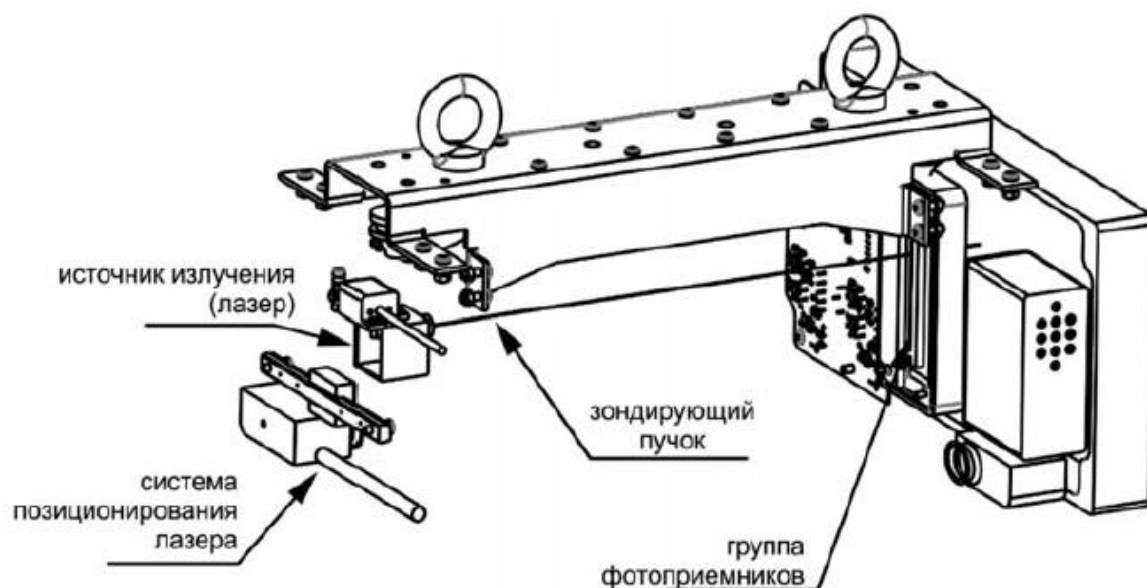


Рисунок 2 – Общий вид прибор контроля интенсивности пылеотложения в горных выработках СКИП [6]

Далее на основании данных об интенсивности рассеянного света под разными углами вычисляются размеры частиц, пролетающих в потоке воздуха через прибор.

Данные о дисперсном составе, скорости движения воздуха, а также от других вспомогательных датчиков сводятся в общую формулу, которая позволяет вычислить интенсивность пылеотложения на различных расстояниях от прибора на протяжении горной выработки.

Расчет интенсивности пылеотложения с использованием дисперсного состава позволяет учитывать скорости осаждения частиц, а также иметь представление о дисперсном составе частиц на протяжении горной выработки. При проведенных нами исследованиях было установлено, что с удалением от источника интенсивного пылевыведения существенно возрастает доля тонких фракций, что значительно увеличивает взрывчатые характеристики отложившейся в горных выработках угольной пыли.

Так как прибор контроля интенсивности пылеотложения в горных выработках работает непрерывно и постоянно вычисляет интенсивность пылеотложения, суммируя интенсивность пылеотложения можно получить накопленное пылеотложение.

Данные о накопленном пылеотложении автоматически передаются диспетчеру через систему аэрогазового контроля (АГК), и при достижении накопления пыли величины нижнего порога взрываемости для данного угольного пласта, прибор автоматически, дополнительно, уведомляет диспетчера о проведении профилактических мероприятий по приведению горной выработки во взрывобезопасное состояние.

Кроме того, система контроля интенсивности пылеотложения СКИП

позволяет определять моменты осланцевания горных выработок и регистрировать их в своем журнале с последующим извещением диспетчера шахты.

Внедрение нового прибора контроля интенсивности пылеотложения в горных выработках дает возможность автоматизировать процесс контроля пылевзрывобезопасности, проводить профилактические мероприятия адресно, только в тех местах, где это требуется, отрегулировать интенсивность таких мероприятий в соответствии с реальным пылеотложением, тем самым сэкономить людские и материальные ресурсы, а главное обеспечить безопасность ведения технологических операций горного производства.

Библиографический список

1. Фомин А.И. Исследование влияния угольной пыли на безопасность ведения горных работ / А.И. Фомин, Я.С. Ворошилов, Д.Ю. Палеев // Горная промышленность. – 2019. – № 1 (143). – С. 70-73.

2. Разработка технологических решений по обеспечению пылевзрывобезопасного состояния горных выработок в условиях филиала "Шахта "Увальная"/ Д.М. Борzych, А. М. Никитина, С.В. Риб // Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения : труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 13-15 июня 2018 г. – Новокузнецк : Изд. центр СибГИУ, 2018. – Вып. 22. Ч. 3. Технические науки. – С. 3-8.

3. Снижение запыленности горных выработок в условиях шахты «Хакасская» / А.М. Никитина, С.В. Риб, Д. М. Борzych // Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения : труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 14-16 мая 2019 г. – Новокузнецк : Изд. центр СибГИУ, 2019. – Вып. 23. Ч. 4. Естественные и технические науки. – С. 96-100.

4. Кудряшев В.В. О непрерывном контроле пылеотложения в горных выработках угольных шахт // Аэрология: Сборник научных трудов по материалам симпозиума «Неделя горняка 2007». 2007. - N12. – С. 245-255.

5. Снижение запыленности горных выработок в условиях шахты «Талдинская - Западная-1» / В. А. Сизых, А. М. Никитина, С. В. Риб, Д. М. Борzych // Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения : труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 14-16 мая 2019 г. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2019. – Вып. 23. Ч. 7. Технические науки. - С. 267-271.

6. Разработка метода и систем контроля интенсивности пылеотложений для повышения пылевзрывобезопасности горных выработок / Я.С. Ворошилов, Д.А. Трубицына // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. - 2017. - №4. С. 28-41.

СОДЕРЖАНИЕ

I ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ.....	2
СТРУКТУРА РЕЛЬСА ПОД БЕЛЫМ СЛОЕМ	
Жаворонкова Е.Ю.....	3
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В МЕНЕДЖМЕНТЕ	
Исмаилов Ф.А.	6
ПРИЛОЖЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ В ПСИХОЛОГИИ	
Кустова А.Д.	9
ВЛИЯНИЕ РАСТВОРИТЕЛЯ НА РЕАКЦИЮ НИТРАТА ЦЕЛЛЮЛОЗЫ С ХЛОРИДОМ ФОСФОРА(V)	
Мадякина А.М., Сабирова Д.И., Романова С.М.....	13
ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ АЗОТНОКИСЛЫМИ ЭФИРАМИ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ И ПРОИЗВОДНЫМ ИМИДАЗОЛА	
Сабирова Д.И., Мадякина А.М.....	15
ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ЭКОНОМИКЕ	
Телугунов Д.К.	20
АНАЛИЗ НАСЕЛЕНИЯ НАШЕЙ СТРАНЫ, ИМЕЮЩЕГО БОЛЕЗНИ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АППАРАТА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	
Чайкина А.В.	23
ИНТЕГРАЛЫ В ЭКОНОМИКЕ	
Яновская А.А.	27
ФОРМИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ УМЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА УРОКАХ ХИМИИ ПОСРЕДСТВОМ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ	
Спиридонова Е.Б.	30
РАСЧЁТ НАПРЯЖЕНИЯ ПРОБОЯ В ХИМИЧЕСКОМ РЕАКТОРЕ С КОНДЕНСАТОРОМ ПОДВЕДЁННОЙ ИЗВНЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ	
Зайцев Н.С., Бендре Ю.В., Лежава С.А.....	33
II ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ.....	37
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ПРОВЕДЕНИЯ ВЫРАБОТОК КОМБАЙНАМИ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ	
Бушуев К.И., Розум И.Г.	37
ТЕХНОЛОГИЯ ОТРАБОТКИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ ЮЖНОГО КУЗБАССА, СКЛОННЫХ К ВНЕЗАПНЫМ ВЫБРОСАМ УГЛЯ, ПОРОДЫ И ГАЗА	
Крестьянинов А.В., Никитина А.М., Риб С.В., Борзых Д.М.....	42
СПОСОБЫ И СРЕДСТВА ПРОГНОЗА И ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ВНЕЗАПНЫХ ВЫБРОСОВ УГЛЯ И ГАЗА ПРИ ВЕДЕНИИ ОЧИСТНЫХ РАБОТ В УСЛОВИЯХ ШАХТ ЮЖНОГО КУЗБАССА	
Недосеков Д.А., Никитина А.М., Риб С.В.....	46

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПО СОСТАВУ СНЕЖНОГО ПОКРОВА НА ООО «ШАХТА ЕСАУЛЬСКАЯ» Онюшкина А.А.	50
ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ОБОСНОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПОДЗЕМНОЙ КОМБИНИРОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ Рубцова А.К., Сат Ч.А., Пушинский С.Н.	55
УВЕЛИЧЕНИЕ ТЕМПОВ ПРОВЕДЕНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК НА ВЫСОКОГАЗОНОСНЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТАХ Салманова Е.А., Никитина А.М., Риб С.В.	58
РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПЫЛЕВЗРЫВОБЕЗОПАСНОГО СОСТОЯНИЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК УГОЛЬНЫХ ШАХТ Секингер Н.Ю., Никитина А.М., Риб С.В., Коряга М.Г.	62
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЗРЕЗА ООО «БУНГУРСКИЙ - СЕВЕРНЫЙ» НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ В РАДИУСЕ ОДНОГО КИЛОМЕТРА Шарипова Н.В., Богданова Я.А.	67
АКТУАЛЬНОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ ПРАКТИКИ УПРАВЛЕНИЯ СПРОСОМ НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ Ковалев Д.С.	74
КОРОННЫЙ РАЗРЯД Сухоплюев А.С., Фесенко А.Е.	76
АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИИ ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ЭКСКАВАТОРОВ НА ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТАХ И ПРИМЕНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ МАШИН Попроцкий Ю.Н.	80
ПОСТОЯННЫЙ И ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК В НАШЕ ВРЕМЯ Сухоплюев А.С., Фесенко А.Е.	84
АСИНХРОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ С ЧАСТОТНЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ Зайцев П.К., Курдюков М.О.	86
НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В КУЗБАССЕ Стеблюк П.В., Усов С.С.	89
МОДЕРНИЗАЦИЯ МЕХАНИЗИРОВАННОГО ОЧИСТНОГО КОМПЛЕКСА В УСЛОВИЯХ ШАХТЫ «БОЛЬШЕВИК» Измалков В.А.	92
ЛОКАЦИЯ ОЧАГОВ ПОДЗЕМНЫХ ПОЖАРОВ ПО ВЫДЕЛЕНИЮ РАДОНА Гринин Д.А., Лобанова О.О.	97
РАЗРАБОТКА ПЫЛЕВЗРЫВОЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРСОНАЛА ПРИ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКЕ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ Ивашенко К.Ф., Сураев С.О., Мосягин А.О.	101
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ДЕГАЗАЦИИ УГОЛЬНОГО ПЛАСТА СКВАЖИНАМИ НАПРАВЛЕННОГО БУРЕНИЯ	

Козлова О.А.	106
СОКРАЩЕНИЕ СРОКОВ ПОДГОТОВКИ ВЫЕМОЧНЫХ УЧАСТКОВ ЗА СЧЕТ РЕМОНТА И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК В ЗОНАХ ВЛИЯНИЯ ДИЗЪЮНКТИВНЫХ НАРУШЕНИЙ	
Кузнецов А.А.	111
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ОГРАНИЧЕНИЮ ДВИЖЕНИЯ ВОЗДУХА В ВЫРАБОТАННОМ ПРОСТРАНСТВЕ ПУТЁМ ВОЗВЕДЕНИЯ ПЕННЫХ БАРЬЕРОВ	
Моисеев А.А.	115
ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕХНИКО - ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОЙ ОТРАБОТКИ ЗАЛЕЖЕЙ, СКЛОННЫХ К ГОРНЫМ УДАРАМ НА БОЛЬШИХ ГЛУБИНАХ	
Ушаков М.Ю., Тельнов Ю.В.	120
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРОВЕТРИВАНИЯ И ГАЗОУПРАВЛЕНИЯ ПРИ ОТРАБОТКЕ МОЩНЫХ ПЛАСТОВ КОРОТКИМИ ЗАБОЯМИ	
Фролов Ю.С.	124
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ПЕРЕХОДУ КОМПЛЕКСНО-МЕХАНИЗИРОВАННОГО ЗАБОЯ ПЕРЕДОВЫХ ВЫРАБОТОК БЕЗ СНИЖЕНИЯ НАГРУЗКИ НА ОЧИСТНОЙ ЗАБОЙ	
Шамсудинов В.Н., Ногих А.А.	129
АНАЛИЗ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПРОФИЛАКТИКЕ И ТУШЕНИЮ ЭНДОГЕННЫХ ПОЖАРОВ НА ШАХТАХ ЮГА КУЗБАССА	
Моисеев А.А., Никитина А.М., Риб С.В.	133
ВЕНТИЛЯЦИЯ ГЛУБОКИХ КАРЬЕРОВ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА	
Павздерин К.А., Герлинская С.Д.	138
ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГОРНО-ШАХТНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ	
Садов Д.В., Дубина Е.М.	143
ПРОБЛЕМЫ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ УГОЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	
Курдюков М.О.	149
ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВСКРЫТИЯ УЧАСТКА «ЕРУНАКОВСКИЙ БЕРЕГОВОЙ»	
Буткевич А.А., Матвеев А.В., Лобанова О.О.	151
ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ В УСЛОВИЯХ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО НАРУШЕНИЯ УГОЛЬНОГО ПЛАСТА	
Шарков Н.А.	154
АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ДЕЛ В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ В ЧАСТИ ПРОВЕДЕНИЯ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ	
Мартыненко С.Е., Матвеев А.В., Лобанова О.О.	159
ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ГОРНЫХ РАБОТ	
Шарков Н.А., Лобанова О.О.	162

АНАЛИЗ РОССИЙСКОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В ОБЛАСТИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ	
Шарков Н.А., Матвеев А.В., Лобанова О.О.	166
АНАЛИЗ СТАТЬИ 8.7 КОДЕКСА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ОБ АДМИНИСТРАТИВНЫХ ПРАВОНАРУШЕНИЯХ ПО РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ	
Жилин Е.А., Матвеев А.В., Лобанова О.О.	170
ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ СПОСОБОВ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ ЗА РУБЕЖОМ	
Буткевич А.А., Матвеев А.В., Лобанова О.О.	174
ОБЗОР ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БВР	
Шарков Н.А., Тарасов А.Г.	177
ОБОСНОВАНИЕ ТРЕТЬЕГО ЭТАПА ОТРАБОТКИ ЗАПАСОВ В ГРАНИЦАХ ЛИЦЕНЗИИ 11672 КЕМ СО ВТОРОЙ ПО ВОСЬМУЮ РАЗВЕДОЧНЫЕ ЛИНИИ	
Лорнхарт Д.С., Матвеев А.В., Лобанова О.О.	180
СПОСОБ УСКОРЕННОЙ МЕХАНОГИДРАВЛИЧЕСКОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК	
Матвеев А.В., Гинеборг А.П., Сенкус Вал.В.	184
РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ	
Матвеев А.В., Гинеборг А.П., Сенкус Вал.В.	188
III МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ	195.
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВЫДЕЛЕНИЯ УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ ИЗ ТЕХНОГЕННОГО ЗОЛОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ	
Семеновых М.А., Шеховцов В.В., Гафаров Р.Е., Волокитин О.Г.	195
ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННОГО ВЫСОКОАМПЕРНОГО ЭЛЕКТРОЛИЗЕРА (500 – 600 кА)	
Шагиев Р.Р., Шагиев Э.Р.	199
ОЦЕНКА МИРОВОГО ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ АЛЮМИНИЯ	
Шагиев Р.Р., Шагиев Э.Р.	203
АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОЛИЗНОГО ПРОИЗВОДСТВА АЛЮМИНИЯ	
Шагиев Р.Р., Шагиев Э.Р.	207
КОКСОВАНИЕ В БОЛЬШЕГРУЗНОЙ КОКСОВОЙ БАТАРЕЕ: ПРЕИМУЩЕСТВА УВЕЛИЧЕНИЯ ОБЪЕМА КАМЕРЫ	
Филенкова Т.А., Новиков М.В., Литвинов А.П.	211
РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ПЕРЕВОДУ ПЕЧЕЙ ОБЖИГА ИЗВЕСТНЯКА С ЖИДКОГО НА УГОЛЬНОЕ ТОПЛИВО	
Коряковцева О.В.	216
СПОСОБЫ МЕТАЛЛОТЕРМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА	
Алексеев А.Е.	219

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СПОСОБОВ УЛАВЛИВАНИЯ АММИАКА ИЗ КОКСОВОГО ГАЗА	
Литвинов А.П.	224
ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ УСТК НА АО «ЕВРАЗ ЗСМК»	
Новиков М.В.	228
НЕТРАДИЦИОННОЕ РЕШЕНИЕ ПОЛУЧЕНИЯ ШТРИПСОВОЙ ЛЕНТЫ ПОД ПОРОШКОВУЮ ПРОВОЛОКУ	
Густова Д.О., Иванкина И.В.	231
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ НЕПРЕРЫВНОГО ПРЕССОВАНИЯ И ВОЛОЧЕНИЯ ДЛЯ ВЗАИМОВЫГОДНОГО ПАРТНЕРСТВА ОАО «НКАЗ» И АО «ЕВРАЗ ЗСМК»	
Иванкина И. В., Густова Д. О., Вахроломеев В.А.	235
СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЗАТРАТ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ШАРОВ В УСЛОВИЯХ АО «ЕВРАЗ ЗСМК»	
Курбангалеев Д.К.	240
УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ШАРОВ В УСЛОВИЯХ АО «ЕВРАЗ ЗСМК»	
Курбангалеев Д.К.	243
ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ТРАМВАЙНЫХ РЕЛЬСОВ	
Чудов А.Е., Хузин А.М.	246
УЛУЧШЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СПЛАВА АК9Пч МОДИФИЦИРОВАНИЕМ	
Зеневич А.В., Соколов Б.М., Ознобихина Н.В., Михно А.Р., Сычев А.А.	249
АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ КАЧЕСТВО (СТОЙКОСТЬ) СЕКЦИИ ПРЯМОЙ ГАЗОСБОРНОГО КОЛОКОЛА ЭЛЕКТРОЛИЗЕРА	
Соколов Б.М., Ознобихина Н.В., Михно А.Р., Белов Д.Е., Зеневич А.В.	254
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И СИСТЕМЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ СВАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ	
Прохоренко Д.А., Масалова Д.А., Гулидов А.А., Соколов Б.М., Ознобихина Н.В.	258
ИЗМЕНЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ И МИКРОТВЕРДОСТИ ДОЭВТЕКТИЧЕСКОГО СИЛУМИНА, ОБЛУЧЕННОГО ИМПУЛЬСНЫМ ЭЛЕКТРОННЫМ ПУЧКОМ	
Абатурова А.А., Шляров В.В., Петрикова Е.А., Тересов А.Д.	263
ИССЛЕДОВАНИЯ МИКРОСТРУКТУРЫ ОБРАЗЦОВ РЕЛЬСОВОЙ СТАЛИ ПОСЛЕ СВАРКИ НА МАШИНЕ МС 20.08	
Азаренков И.А., Алимарданов П.Э.	268
ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТАЛЛА, НАПЛАВЛЕННОГО ПОД ФЛЮСОМ, ИЗГОТОВЛЕННЫМ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА	
Апанина В.О., Михно А.Р., Постников А.В.	270

МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ СВАРНЫХ ШВОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ РЕЛЬСОВ, ПОЛУЧЕННЫХ КОНТАКТНОЙ СТЫКОВОЙ СВАРКОЙ С ПОСЛЕДУЮЩИМ КОНТАКТНЫМ ПОДГРЕВОМ Бутакова К.А., Гостевская А.Н., Алимарданов П.Э., Азаренков И.А.....	274
ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ КОНТАКТНОЙ СТЫКОВОЙ СВАРКИ НА НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ВКЛЮЧЕНИЯ В МЕТАЛЛЕ РЕЛЬСОВОЙ СТАЛИ Э76ХФ Гостевская А.Н., Бутакова К.А., Азаренков И.А., Алимарданов П.Э.	279
РАЗРАБОТКА САМОФЛЮСУЮЩЕЙСЯ ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКИ ДЛЯ НАПЛАВКИ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА Гусева Д.А., Шамрай В.Р., Комаров А.А.	282
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА НАПЛАВКИ ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКОЙ ПП-НП-35В9Х3СФ ДЕТАЛЕЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ Денисов П.А. Белов Д.Е.	285
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА НАПЛАВКИ ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКОЙ МАРКИ ПП-НП-25Х5ФМС Кашин С.С., В. Белов Д.Е.	288
ВЛИЯНИЕ ХРОМА И УГЛЕРОДА В ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКЕ СИСТЕМЫ Fe-C-SI-MN-CR-NI-MO-V НА ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ И ТВЕРДОСТЬ НАПЛАВЛЯЕМОГО МЕТАЛЛА Комаров А.А. Осетковский И.В. Сычев А.А.	291
СВОЙСТВА НАПЛАВОЧНЫХ ФЛЮСОВ, НА ОСНОВЕ ШЛАКА СИЛИКОМАРГАНЦА Михно А.Р., Кречетов Е.К., Евсюков И.А., Киселев П.В., Тюрин А.А.	295
ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СВАРНЫХ ШВОВ ИЗГОТОВЛЕННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАРГАНЕЦСОДЕРЖАЩИХ ФЛЮСОВ Михно А.Р. Киселев П.В., Тюрин А.А.	298
МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРЫ СВАРНЫХ ШВОВ ИЗГОТОВЛЕННЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ СВАРОЧНЫХ ФЛЮСОВ НА ОСНОВЕ ШЛАКОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА Постников А.В., Михно А.Р., Апанова В.О.....	303
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ТЭЦ Шавлов И.С.	307
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОКРАСКИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ПОМОЩЬЮ СЫПУЧИХ ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ Домнин К.И.	312
МЕТОДИКА ОЦЕНКИ УСЛОВИЙ НАДЕЖНОСТИ ПРОЦЕССА СЛОЕВОЙ ТЕПЛОГЕНЕРАЦИИ ТОПЛИВНЫХ БРИКЕТОВ, СОДЕРЖАЩИХ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ДЕФЕКТЫ Акенфиев А.А.....	317

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ЗАПАСА ПРОЧНОСТИ ОГНЕУПОРНЫХ ИЗДЕЛИЙ ФУТЕРОВКИ НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ РАЗМЕРОВ И КОЛИЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ДЕФЕКТОВ Шавлов И.С.	322
АНАЛИЗ ПУТЕЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ТЭЦ И ПРОМЫШЛЕННЫХ КОТЕЛЬНЫХ Гефлинг В. С.	327
МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОРОВОЙ СТРУКТУРЫ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ ОКАТЫШЕЙ Кабанец А.Ю.	332
МЕТОДЫ ОКУСКОВАНИЯ ПРОКАТНОЙ ОКАЛИНЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА Калягина Е.А.	337
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ОКУСКОВАНИЯ ОКАЛИНЫ СТАЛЕПРОВОЛОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА Куликов Д.А.	343
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОТЛОАГРЕГАТОВ СИСТЕМЫ «ТЕРМОРОБОТ» В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ Табакowa А.И.	348
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТОВ РЕГЕНЕРАЦИИ ОТРАБОТАННОГО МИНЕРАЛЬНОГО МАСЛА В МЕТАЛЛУРГИИ Домнин К.И.	353
ПЕРЕВОД ТВЕРДОТОПЛИВНЫХ КОТЛОВ НА ГАЗООБРАЗНОЕ ТОПЛИВО Бойко А.Р.	357
КОГЕНЕРАЦИОННЫЕ УСТАНОВКИ НА ОСНОВЕ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ Красильников В.В.	361
ОБЪЕКТЫ ГЕНЕРАЦИИ ТЕПЛОВОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ, РАБОТАЮЩИЕ НА ВОДОРОДНОМ ТОПЛИВЕ Коньшев Л.А.	366
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СНИЖЕНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА НА ПВС АО «ЕВРАЗ ЗСМК» ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОМЕННОГО ГАЗА Леванов Д.В.	370
ПРОБЛЕМАТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДОРОДА В КАЧЕСТВЕ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ Мицкевич И.И.	374
ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК ЗА СЧЕТ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛА ДЫМОВЫХ ГАЗОВ Турушпанова В.А.	378
ОБЪЕКТЫ ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ, ЗАПУЩЕННЫЕ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ Фадеев В.В.	383

IV ЭКОЛОГИЯ. БЕЗОПАСНОСТЬ. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ.....	387
ПОЛУЧЕНИЕ КЕРАМЗИТА ИЗ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
Андрюкова М. В., Маркелова Н. Л., Яманина Н. С.	387
ПЕРЕВОД ТВЕРДОТОПЛИВНЫХ КОТЛОВ НА ГАЗООБРАЗНОЕ ТОПЛИВО	
Бойко А.Р.	391
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ	
Идрисова М.А.....	394
ОЧИСТКА ВОДЫ ОТ ИОНОВ ЦИНКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОРБЕНТОВ	
Каримова К.А., Дряхлов В.О.	397
ПАРИЖСКОЕ СОГЛАШЕНИЕ, КИОТСКИЙ ПРОТОКОЛ – ПЕРСПЕКТИВЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ РОССИИ	
Кириляк М.В., Абдуалиев М.В.	399
ОЦЕНКА СРЕДСТВ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ОХРАНУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, МЕТОДАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	
Леонтьева М.И.....	403
ПРОБЛЕМЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ АВТОТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ И КУЗБАССА НА ЧЕЛОВЕКА И ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	
Масленникова Т.А.	407
ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ И ПЕРЕРАБОТКИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН В РОССИИ	
Наливайко О.С.	413
ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБА ОЧИСТКИ МЕДЬСОДЕРЖАЩИХ РАСТВОРОВ	
Никитина Е.Л., Самарин М.М.....	417
РАСЧЕТ ОБЪЕМА НОРМАТИВНОГО СТОКА С ПОЛИГОНА ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЗАЩИТЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ	
Николаева Е.А.	420
ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕСС-ФИЛЬТРОВ НА СТАДИИ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ МЕДНО-НИКЕЛЕВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ	
Рогатин В.Н.	426
ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ ГОРНОГО АЛТАЯ И ПРОБЛЕМЫ ИХ ОЦЕНКИ	
Рогатин В.Н.	430
ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕРАБОТКИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПОКРЫШЕК	
Ткач С.В.....	435
ИЗМЕНЕНИЕ СХЕМЫ СКЛАДИРОВАНИЯ ОТХОДОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА АО «ЕВРАЗ ЗСМК»	
Тодорова Е.А.	438
СВЕТОДИОДНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В БЫТУ	
Фролова Т.А.	442

РЕГИОНАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ХИЩНЫХ ПТИЦАХ АЛЕУССКОГО ЗАКАЗНИКА	
Полежаев А.В.	446
АНАЛИЗ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УМЕНЬШЕНИЮ ПОТЕРЬ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	
Агафонова А.А.	450
ВЛИЯНИЕ ПРИБОРОВ УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	
Агафонова А.А.	452
УСТАНОВЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ ДЛЯ ШЛАМОХРАНИЛИЩА АО «ЕВРАЗ ЗСМК»	
Безрукова В.В., Самохвалова О.А., Хороших П.С., Захарова М.А.	457
ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГУМАТОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР	
Белоусова И.Е., Дроздецкая А.В., Шумкина Е.Е., Чекмазов А.А., Зотов Д.К.	462
ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОФЛОРЫ ТЕХНОЗЁМОВ ХВОСТОХРАНИЛИЩА ОАО АБАГУРСКОЙ АГЛОМЕРАЦИОННО- ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ, Г. НОВОКУЗНЕЦК	
Захарова М.А., Першина Д.А., Пронькина О.Е., Иванов И.В., Бугаева А.А.	466

Научное издание

НАУКА И МОЛОДЕЖЬ: ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ

ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Часть I

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

Выпуск 24

Под общей редакцией

М.В. Темлянцева

Технический редактор

Г.А. Морина

Компьютерная верстка

Н.В. Ознобихина

В.Е. Хомичева

Подписано в печать 11.06.2020 г.

Формат бумаги 60х84 1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 28,2 Уч.-изд. л. 30,6 Тираж 300 экз. Заказ № 99

Сибирский государственный индустриальный университет

654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42

Издательский центр СибГИУ