

**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

ВЫПУСК 26

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
17 – 18 мая 2022 г.*

ЧАСТЬ V

Под общей редакцией профессора С.В. Коновалова

**Новокузнецк
2022**

ББК 74.48.288
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор Коновалов С.В.,
д-р техн. наук, профессор Кулаков С.М.,
канд. техн. наук, доцент Алешина Е.А.,
канд. техн. наук, доцент Чаплыгин В.В.
канд. техн. наук, доцент Риб С.В.
канд. техн. наук, доцент Шевченко Р.А.

Н 340

Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения: труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 17–18 мая 2022 г. Выпуск 26. Часть V. Технические науки / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Сибирский государственный индустриальный университет; под общ. ред. С.В. Коновалова – Новокузнецк; Издательский центр СибГИУ, 2022. – 446 с. : ил.

ISSN 2500-3364

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Пятая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области новых информационных технологий и систем автоматизации управления, строительства, 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.

ISSN 2500-3364

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2022

6. Коронки для бурения скважин [Электронный ресурс]: ГЕОМАШ – Режим доступа свободный : https://www.geomash.ru/media-center/news/koronki-dlya-bureniya-skvazhin/?sphrase_id=25858. (дата обращения 20.10.2022 г.)

УДК 622.85

ВЛИЯНИЕ ОТКРЫТОЙ ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ НА СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В КУЗБАССЕ

Ворсина А.М., Агеев Д.А.

Научный руководитель: канд. тех. наук, доцент Никитина А.М.

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

В данной статье рассмотрена проблема загрязнения атмосферы вредными выбросами угольных предприятий от открытой добычи в Кузбассе. Представлены сведения о видах загрязняющих веществ в атмосфере региона, динамика образования отходов на территории Кемеровской области. Предложен способ борьбы с пылью при ведении взрывных работ на разрезах Кузбасса.

Ключевые слова: открытая добыча, разрез, атмосфера, отходы, угольные отвалы, пылеподавление.

Кемеровская область является наиболее промышленно развитым регионом в Сибири. В настоящее время в регионе добывается 58,8% российского угля. Существенным недостатком горнодобывающей отрасли являются значительные загрязнения атмосферы.

За счет повышения интенсивности добычи угля открытым способом растет количество выделяемых вредных веществ в атмосферный воздух из организованных и неорганизованных источников. Следствиями воздействия экологических аспектов на окружающую среду являются запыление и загрязнение рабочей зоны горнодобывающего объекта и прилегающих территорий, загрязнение земель и водного бассейна, снижение продуктивности земель, рост заболеваемости живых организмов, отрицательное влияние на флору и фауну.

На рисунке 1 показана динамика образования отходов от предприятий угольной промышленности 2012-2021 гг и зависимость образования отходов производства от уровня добычи угля.

Тесно связаны между собой проблемы образования отходов и нарушенных земель. Согласно данным, представленным Южно-Сибирским межрегиональным управлением Росприроднадзора, площадь нарушенных земель по состоянию на 01.01.2021 год составила 114,726 тыс. га, из них нарушено при разработке месторождений полезных ископаемых – 108,074 тыс. га, что составляет 94 % от общей площади нарушенных земель.

Для нашего региона это давняя проблема, и особое беспокойство вызывают низкие темпы рекультивации, так как одной из актуальных проблем на сегодня является значительное пыление с отвалов. Так, в 2019 году рекультивировано всего 69,9 % от отработанных из общей площади нарушенных земель. Но и здесь с угольными предприятиями ведется постоянная работа [1].

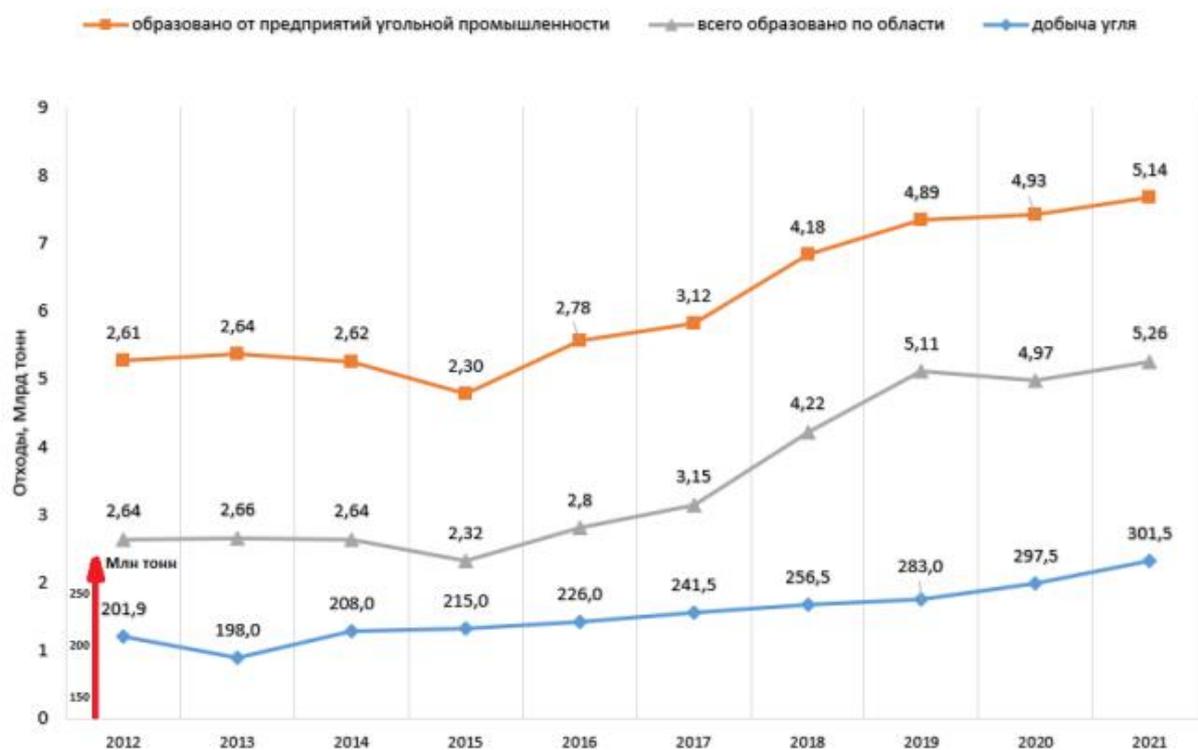


Рисунок 1 – Динамика образования отходов в 2012-2021 гг на территории Кемеровской области [1]

Добыча угля также негативно сказывается на гидрологию в регионе. Ухудшение качества вод связано с проникновением токсичных микроэлементов, повышением содержаний растворенных твердых веществ в подземных водах, а также с увеличением количества наносов, разгружаемых в водные потоки. Создание угольных отвалов (рисунок 2) приводит к отложению вредных компонентов в водных потоках и к выщелачиванию воды из этих отвалов, содержащей большое количество токсичных микроэлементов.

К настоящему времени гидрографическая сеть угледобывающих районов Кузбасса значительно сокращена. Загрязненные стоки угольных предприятий составляют свыше 30 % общего сброса загрязняющих веществ.

Производство массовых взрывов на угольных разрезах приводит в среднем к выбросу в атмосферу 6-8 м³ вредных газов, до 200 т пыли. В витающей пыли содержится около 9,0-11,7 % свободной двуокиси кремния. По дисперсности большинство пылевых частиц (82,9-97,3 %) имеют размер до 5 мкм. Содержание диоксида серы увеличивается в 40 раз. Радиус загрязнения в районе разрезов составляет 3500-4000 м [2,4,5].



а

б



в

Рисунок 2 – Отвалы разрезов Кузбасса: а) АО «Разрез «Степановский»; б) АО СУПК Разрез «Чернокалтанский»; в) АО «УК «Кузбассразрезуголь» «Калтанский угольный разрез»

Для уменьшения запыленности на дорогах используются следующие способы:

– обработка поверхности немоощеных дорог. Также для обработки дорог используют гигроскопические соли, поверхностно-активные вещества, цемент для грунта, битум и полимерные пленки – что увеличивает эффективность так, что интервал между обработками может возрасти до нескольких недель;

– увеличение интервалов между самосвалами. Исследования показали, что после прохождения карьерного самосвала по немоощенной дороге запыленность быстро снижается, и она достигает запыленности на расстоянии 30 м от дороги. Если интервал при движении карьерных самосвалов будет больше 20 секунд, то за это время значительная часть пыли успеет рассеяться. Это снижает концентрацию респираторной пыли, воздействующей на водителя следующего самосвала, на 40 %. Наконец, для уменьшения воздействия пыли на других рабочих можно использовать более совершенное расположение дорог и график перевозок по ним.

Наиболее доступный способ пылеподавления – распыление воды стационарными и мобильными дождевальными (поливальными) установками и гидромониторами. Так, с целью сокращения негативного влияния на состоя-

ние атмосферного воздуха в Кузбассе, на разрезах используется способ пылеподавления при взрывных работах, разработанный Федотенко В.С. и Федотенко С.М. (патент РФ 2273738, МПК E21F 5/02, 2006 г.), заключающийся в продолжительной (до, во время и после взрыва) обработке пылегазового облака жидкостью, например, водой из оросительных установок (рисунок 3).

Техническим результатом данного изобретения является повышение эффективности пылеподавления, сокращение времени простоя оборудования после проведения взрывных работ, улучшение экологической обстановки на взрываемом блоке и близлежащей территории [3].

Одним из недостатков данного способа является невысокая эффективность пылеподавления мельчайших фракций пыли (до 20 мкм), а также необходимость применения защищающих от физических воздействий специальных установок.

Исходя из вышеизложенного, весьма актуальным является разработка новых способов и средств, направленных на снижение выбросов в атмосферу и повышение эффективности существующих.



Рисунок 3 – Оросительная установка на угольном разрезе

Так, в июне 2019 года между Минприроды России, Росприроднадзором, Правительством Кузбасса и тремя промышленными предприятиями были заключены четырехсторонние соглашения о взаимодействии в рамках реализации федерального проекта «Чистый воздух». Согласно данным соглашениям, на реализацию воздухоохраных мероприятий в период до 2024 года АО «ЕВРАЗ ЗСМК» направит 2,9 млрд рублей, АО «Кузнецкие ферросплавы» – 3 млрд рублей, АО «Кузнецкая ТЭЦ» – 0,12 млрд рублей.

Ранее, в рамках Красноярского форума в марте подобное соглашение было заключено с ЗАО «РУСАЛ Глобал Менеджмент Б.В.» (АО «РУСАЛ Новокузнецк») на сумму 4,7 млрд рублей на внедрение технологии «Экологический Содерберг». Благодаря природоохранным мероприятиям РУСАЛ планирует к 2024 году снизить выбросы в атмосферу на 2,9 тыс. тонн [3].

Выводы.

Для снижения негативного влияния открытой добычи угля на атмо-

сферу Кузбасса угольным предприятиям: АО «Разрез «Степановский», АО СУПК Разрез «Чернокалтанский», АО «УК «Кузбассразрезуголь» «Калтанский угольный разрез» и др. рекомендуется развивать технологии воздухоохраных мероприятий.

Библиографический список

1. Миняева О.Н. Государственное регулирование в сфере охраны окружающей среды / О.Н. Миняева, Э.Н. Вольфсон // Сборник научных трудов по материалам V Научно-практической конференции школьников, студентов и преподавателей с международным участием «Учим управлять и учимся управлять. [Электронный ресурс]: режим доступа: science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Other/2019/gimu/pages/Articles/033.pdf.

2. Писарев В.С. Методы борьбы с пылью на карьерных дорогах / В.С. Писарев, А.А. Басаргин // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2020. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-borby-s-pylyu-na-kariernyh-dorogah>

3. Пресс-служба Минприроды России Нацпроект «Экология» в регионах: Кузбасс – за «Чистый воздух» [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://www.mnr.gov.ru/press/news/natsproekt_ekologiya_v_regionakh_kuzbass_za_chisty_vozdukh_/?special_version=N.

4. Агеев Д.А. Анализ качества атмосферного воздуха в городе Новокузнецке / Д.А. Агеев, А.М. Ворсина, Д.А. Агеев // В сборнике: Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения. Труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Под общей редакцией Н.А. Козырева. Новокузнецк, 2021. - С. 301-306.

5. Мысак Е.А. К вопросу об экологической ситуации в Кузбассе / Е.А. Мысак, А.М. Никитина // В сборнике: Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения. Труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Под общей редакцией профессора М.В. Темлянцев. 2020. - С. 167-171.

УДК 622.85

МЕТОДЫ БОРЬБЫ С ПЫЛЬЮ НА УГОЛЬНЫХ РАЗРЕЗАХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДОРОГАХ КУЗБАССА

Ворсина А.М., Агеев Д.А.

Научный руководитель: канд. тех. наук, доцент Никитина А.М.

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

В данной статье рассмотрена проблема пылевыведения на угледобывающих предприятиях, ведущих добычу открытым способом. Рассмотрены причины образования запыленности и методы борьбы с пылью на АО «Разрез «Степановский». Предложен новый способ борьбы с пылью при ведении

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ <i>Эглит М.А.</i>	240
ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКТИВНОГО РЕШЕНИЯ ЖИЛОГО ДОМА В Г. ТОМСКЕ	244
<i>Синкина К.В.</i>	244
ГЛАВНЫЙ КОРПУС ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ В БЕЛОВСКОМ РАЙОНЕ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Боровских С.Р.</i>	248
МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ И УСИЛЕНИЯ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ <i>Курушина Е.А.</i>	254
КОРРОЗИЯ МЕТАЛЛОВ, МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ <i>Курушина Е.А.</i>	259
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ МНОГОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ <i>Мусатова А.А.</i>	265
III ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ	274
БУРЕНИЕ СКВАЖИН ИЗ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК ШАХТ КОЛОНКОВОЙ ТРУБОЙ БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА С ГИДРОСТРУЙНЫМ РАЗРУШЕНИЕМ КЕРНА <i>Альвинский Я.А., Григорьев А.А.</i>	274
ВЛИЯНИЕ ОТКРЫТОЙ ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ НА СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В КУЗБАССЕ <i>Ворсина А.М., Агеев Д.А.</i>	277
МЕТОДЫ БОРЬБЫ С ПЫЛЬЮ НА УГОЛЬНЫХ РАЗРЕЗАХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДОРОГАХ КУЗБАССА <i>Ворсина А.М., Агеев Д.А.</i>	281
ГЕОТЕХНОЛОГИЯ ДОБЫЧИ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ОСВОЕНИИ НЕДР <i>Елкина Д.И., Тайлаков А.О.</i>	285
ПРИМЕНЕНИЕ АНКЕРНОГО КРЕПЛЕНИЯ ФРИКЦИОННОГО ТИПА НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ <i>Елкина Д.И.</i>	290
МЕТОДИКА ТЕСТИРОВАНИЯ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ КАРЬЕРНОГО АВТОТРАНСПОРТА ВЫЕЗДНОЙ ЛАБОРАТОРИЕЙ <i>Михайлов Д.А.</i>	294
МОНИТОРИНГ СЕЙСМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ МАССОВЫХ ВЗРЫВОВ РАЗРЕЗА "МЕЖДУРЕЧЕНСКИЙ" ПРИ РАЗНЫХ СХЕМАХ СКВАЖИННЫХ ЗАРЯДОВ <i>Михайлов Д.С.</i>	298
ПОДГОТОВКА ВСКРЫШНЫХ ПОРОД ОТВАЛА К ГИДРОТРАНСПОРТУ ПРИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ОТКРЫТЫХ ВЫРАБОТОК <i>Курдюков М.О., Тыринов Д.С., Матвеев А.В.</i>	303

ПОДГОТОВКА ДАМБ НАЧАЛЬНОГО ОБВАЛОВАНИЯ ПРИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ОТКРЫТЫХ ВЫРАБОТОК <i>Бокач Н.А., Сажин М.А., Матвеев А.В.</i>	306
АНАЛИЗ СПОСОБОВ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ОТКРЫТЫХ ВЫРАБОТОК <i>Курдюков М.О., Береснев П.А., Матвеев А.В.</i>	311
ПРИМЕР МЕТОДИЧЕСКОГО ПОДХОДА К ПРОВЕДЕНИЮ ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННОЙ ПРОВЕРКИ ЭМПИРИЧЕСКИХ ЗАВИСИМОСТЕЙ ДЛЯ РАСЧЕТА ВЕЛИЧИНЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ МЕХАНИЧЕСКИХ ЛОПАТ <i>Лобанова О.О., Чунту В.В., Матвеев А.В.</i>	317
ПРИМЕР ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВЛИЯНИЯ КУСКОВАТОСТИ ВЗОРВАННЫХ ПОРОД НА ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ЭКСКАВАТОРОВ <i>Лобанова О.О., Сажин М.А., Матвеев А.В.</i>	320
РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПОДГОТОВКИ ВСКРЫШНЫХ ПОРОД К ГИДРОТРАНСПОРТУ ПРИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ОТКРЫТЫХ ВЫРАБОТОК <i>Курдюков М.О., Тыринов Д.С., Матвеев А.В.</i>	324
ПРИМЕНЕНИЕ ПЕНОГЕЛЕВОЙ ЗАБОЙКИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАССРЕДОТОЧЕННЫХ СКВАЖИННЫХ ЗАРЯДОВ <i>Апенкин Д.Е.</i>	326
К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОБУЧАЮЩЕ-ТЕСТИРУЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «КОМБИНИРОВАННАЯ РАЗРАБОТКА МПИ» <i>Гельгенберг И.О.</i>	330
УВЕЛИЧЕНИЕ УГЛА ОТКОСА БОРТА КАРЬЕРА ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ОБЪЕМА ВЫЕМКИ ПУСТЫХ ПОРОД <i>Трапезников К.С.</i>	333
ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЙ СОСТАВ МОЛОДЫХ ПОЧВ НА РЕКУЛЬТИВИРОВАННЫХ УЧАСТКАХ <i>Турмий Я.А., Рязанова Е.М.</i>	336
РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА МЕР ПО БОРЬБЕ С САМОВОЗГОРАНИЕМ УГЛЯ В УСЛОВИЯХ ШАХТ КУЗБАССА <i>Шинтев И.С.</i>	338
ОЦЕНКА ЭКОЛОГИИ ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ДОБЫТОГО УГЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ТРАНСПОРТОМ <i>Альвинский Я.А., Григорьев А.А.</i>	343
КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ДОРАБОТКЕ ЗАПАСОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ КОРОТКИМИ ОЧИСТНЫМИ ЗАБОЯМИ <i>Альвинский Я. А., Григорьев А. А., Мананников С.Д.</i>	349
ВОЗМОЖНОСТИ РОБОТИЗАЦИИ КАРЬЕРНОЙ ТЕХНИКИ НА ПРИМЕРЕ АВТОСАМОСВАЛОВ ПРИ ОТКРЫТОЙ ДОБЫЧЕ <i>Гельгенберг И.О.</i>	353

ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМОВ SLAM В УСЛОВИЯХ БЕЗЛЮДНОЙ ВЫЕМКИ УГЛЯ <i>Мананников С. Д., Панфилов В. Д.</i>	357
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ НЕДР УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ, ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ РЕАЛИЗАЦИИ В КУЗБАССЕ <i>Панфилов В.Д.</i>	361
ОРГАНИЗАЦИЯ СТЕНДА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ И ИСПЫТАНИЯ ГИДРОЦИЛИНДРОВ НА РАЗРЕЗЕ «ЕРУНАКОВСКИЙ» <i>Апенкин Д.Е.</i>	366
ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ОТКРЫТОЙ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ <i>Гельгенберг И.О.</i>	369
АВТОМАТИЗАЦИЯ АЭРОГАЗОВОГО КОНТРОЛЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСПРЕДЕЛЁННЫХ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА ЗАПЫЛЁННОСТИ <i>Панфилов В.Д., Мананников С.Д.</i>	373
ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОТХОДОВ ПРИ ВЕДЕНИИ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ В СЕВЕРНЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ. <i>Коновалова О.Ю., Курдюков М.О.</i>	378
РЕКОНСТРУКЦИЯ ТОРМОЗА МЕХАНИЗМА ХОДА ЭКСКАВАТОРА ЭКГ-5А <i>Васильев В.С.</i>	382
IV МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ	387
АНАЛИЗ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЖЕЛЕЗА ПРЯМОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРИ ВЫПЛАВКЕ РЕЛЬСОВОЙ ЭЛЕКТРОСТАЛИ <i>Думова Л.В.</i>	387
АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ОТБРАКОВАННЫХ ЗАГОТОВОК РЕЛЬСОВЫХ СТАЛЕЙ НА СВОЙСТВА ПРОИЗВОДИМЫХ ИЗ НИХ МЕЛЮЩИХ ШАРОВ <i>Сафонов С.О.</i>	391
ВНЕДРЕНИЕ ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В КУЗБАССЕ <i>Гашикова А.О., Панфилов В.Д.</i>	395
ЭНЕРГЕТИКА/ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА РОССИИ В СВЕТЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ПАРИЖСКОГО СОГЛАШЕНИЯ <i>Кириляк М.В.</i>	401
ИССЛЕДОВАНИЕ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ВКЛЮЧЕНИЙ В КОНВЕРТЕРНОЙ СПОКОЙНОЙ СТАЛИ <i>Есмаков Е.М., Есмакова А.С.</i>	406
АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВЫПЛАВКИ, ВНЕПЕЧНОЙ ОБРАБОТКИ И РАЗЛИВКИ СТАЛИ НА КАЧЕСТВО СЛИТКОВ <i>Есмаков Е.М.</i>	410

ИССЛЕДОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ И ХИМИЧЕСКОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ СЛИТКОВ КОНВЕРТЕРНОЙ СТАЛИ <i>Есмакова А.С.</i>	415
МОНТАЖ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ЕВРАЗ ЗСМК ДЛЯ СТОЧНЫХ ВОД <i>Челищев А.А.</i>	420
ДРЕВЕСНОУГОЛЬНАЯ МЕТАЛЛУРГИЯ <i>Антонюк А.Е., Михайличенко Т.А.</i>	426
СОБЛЮДЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА РОССИЕЙ ПО ПАРНИКОВЫМ ГАЗАМ <i>Сидонова М.В.</i>	431

Научное издание

НАУКА И МОЛОДЕЖЬ: ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Выпуск 26

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

Часть V

Под общей редакцией

С.В. Коновалова

Технический редактор

Г.А. Морина

Компьютерная верстка

Н.В. Ознобихина

Подписано в печать 08.12.2022 г.

Формат бумаги 60x84 1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 26,21 Уч.-изд. л. 28,66 Тираж 300 экз. Заказ № 324

Сибирский государственный индустриальный университет
654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42
Издательский центр СибГИУ