

**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

## **КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ДОРАБОТКЕ ЗАПАСОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ КОРОТКИМИ ОЧИСТНЫМИ ЗАБОЯМИ**

**Альвинский Я. А., Григорьев А. А., Мананников С.Д.**

**Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Никитина А.М.**

*Сибирский государственный индустриальный университет,  
г. Новокузнецк, e-mail: alvinskiy\_yaa@mail.ru, grigorev\_sibsiu@mail.ru*

В данной статье проведен анализ схем отработки запасов короткими очистными забоями, рассмотрены преимущества в сравнении с длинными комплексно-механизированными забоями, предложено техническое решение по их усовершенствованию.

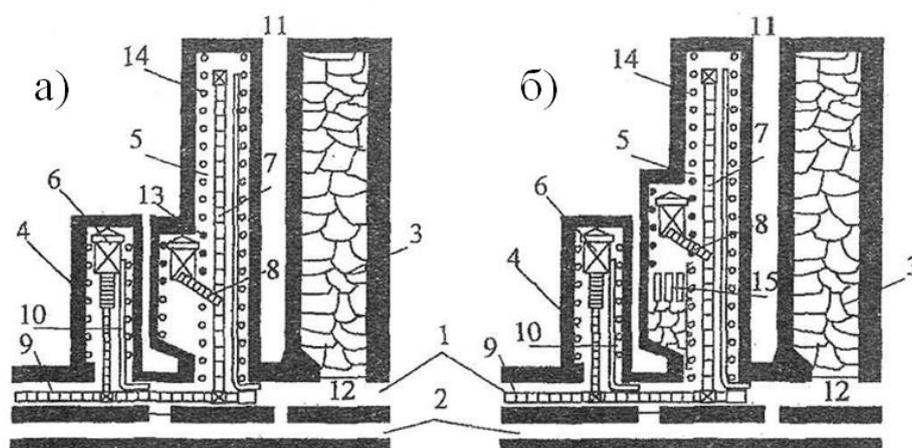
Ключевые слова: короткие забои, камерная система разработки, отработка участков, ограниченные запасы, шахтное поле, выемочный столб.

На действующих шахтах России область рационального применения эффективных технологий выборочной отработки пластов ограничена следующими основными горно-геологическими и горнотехническими условиями: угол падения пласта 0-25°, вынимаемая мощность пласта 1,3- 4,5 м, глубина разработки до 600 м, длина выемочных полей 2-4 км, длина очистного забоя до 300 м и др., что подтверждается высокими технико-экономическими показателями новых и модернизированных шахт Кузбасса. Однако на действующих низкорентабельных шахтах, построенных или реконструированных в прошлом веке, возможность применения новых эффективных отечественных и зарубежных технологий и технических средств угледобычи для доработки остаточных запасов угля весьма ограничена сложной и нерациональной инфраструктурой горного хозяйства. В этих условиях для выемки запасов на локальных участках месторождений целесообразно применение системы разработки короткими очистными забоями: камерные и камерно-столбовые системы разработки [1-4].

Короткий забой - это очистная выработка небольшой ширины (4-10 м), отличающаяся от длинного забоя характером проявления и способами управления горным давлением, а также способами и средствами выемки угля. В коротком забое проявление горного давления существенно зависит от условий устойчивости горных пород у его концов. По представленной схеме отработки пласта тупиковыми камерами с расширением прямым ходом (рисунок 1) можно выбрать: технологию и порядок отработки участка, средства механизации по выемке и транспортировке угля, креплению кровли, а также их сочетание для конкретных горно-геологических условий залегания угольного пласта с учетом финансовых возможностей угледобывающего предприятия.

Применяются в основном для доработки запасов и выемки целиков с целью снижения потерь полезного ископаемого. Область применения систе-

мы разработки короткими забоями не распространяется на пласты, склонные к горным ударам. Основные трудности связаны с поддержанием в безопасном состоянии целиков и применением профилактических мероприятий, в случае прогнозирования или появления в целиках признаков удароопасности.



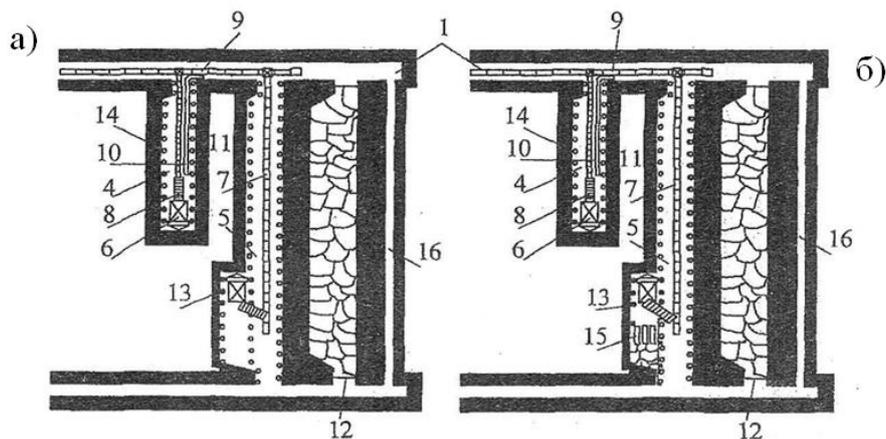
1 – конвейерный штрек; 2 – вентиляционный штрек; 3 – отработанная камера; 4 – формируемая камера; 5 – камера с расширением; 6 – проходческий комбайн; 7 – ленточный конвейер; 8 – перегружатель; 9 – участковый конвейер; 10 – вентиляционный став; 11 – межкамерные целики; 12 – перемычка; 13 – индивидуальные гидростойки; 14 – деревянные стойки; 15 – самодвижущаяся комплектная крепь [3]

Рисунок 1 – Схема отработки запасов пласта тупиковыми камерами с расширением прямым ходом: а) с поддержанием выработанного пространства; б) с частичным погашением

Для условий неустойчивых пород одной из эффективных является технологическая схема отработки пласта камерами с расширением обратным ходом (рисунок 2), предполагающая полное погашение камеры при ее доработке обратным ходом, для чего необходимо использовать два комплекта самодвижущейся крепи. Вентиляционный штрек, кроме основной функции, выполняет также и роль монтажной выработки, в которой подготавливаются комплектные крепи.

Сущность систем с короткими забоями заключается в том, что длинные столбы в пределах этажа или панели подготавливаются как и для длинных очистных забоев, но внутри этих столбов очистной забой охватывает не всю ширину столба от транспортного штрека до вентиляционного, а отрабатывается таким образом, что между отработанным (вынутым) и пространством, где ведется выемка угля, оставляются целики угля, которые в зависимости от условий могут частично извлекаться или не извлекаться вообще. Таким образом, короткие забои, как правило, ограждены со стороны обрушенных пород целиками угля.

Назначение этих целиков состоит в том, чтобы воспринимать давление пород, частично или полностью устраняя его влияние на сам очистной забой. В результате потери угля при системах с короткими забоями достигают 30-50 % и более.



1 – конвейерный штрек; 2 – вентиляционный штрек; 3 – отработанная камера;  
 4 – формируемая камера; 5 – камера с расширением; 6 – проходческий комбайн;  
 7 – ленточный конвейер; 8 – перегружатель; 9 – участковый конвейер; 10 – вентиляционный став; 11 – межкамерные целики; 12 – перемычка; 13 – индивидуальные гидростойки;  
 14 – деревянные стойки; 15 – самодвижущаяся комплектная крепь; 16 – обходная выработка [3]

Рисунок 2 – Схема отработки запасов пласта камерами с расширением обратным ходом: а) с поддержанием выработанного пространства;  
 б) с частичным погашением

Основной особенностью этих систем разработки является то, что выемка угля ведется преимущественно в тупиковых забоях, проветривание которых за счет общешахтной депрессии затруднено или вообще невозможно, а также то, что выемка угля в коротких забоях с применением машин ведется всегда в лоб забоя.

Отсутствие призабойной стоечной крепи позволяет вести выемку угля в коротком забое поточным методом и применять полную механизацию и автоматизацию основных процессов очистной выемки.

В тех ситуациях, когда необходимо осуществить наиболее быструю отработку участков с ограниченными запасами и обеспечить высокую степень концентрации очистных работ, предлагается использовать технологические схемы отработки запасов пласта камерами с расширением обратным ходом и полным погашением (рисунок 3). Достоинством такой схемы является возможность отработки участков как с углями невысокой крепости, при которых прочность междукамерных целиков близка к максимальному давлению на них, так в условиях пучащих пород почвы. В этом случае высокие темпы ведения очистных работ позволяют избежать развития негативных проявлений горного давления, приводящих к потере устойчивости целиков угля и чрезмерному пучению.

Главным преимуществом коротких забоев, которое обусловлено наличием целиков угля, воспринимающих давление налегающих пород, заключается в резком снижении трудоемкости работ по креплению забоя или вообще полное отсутствие крепления как процесса. Это снижение трудоемкости обеспечивается ведением работ без крепи или с использованием анкерной

крепи в коротком забое.

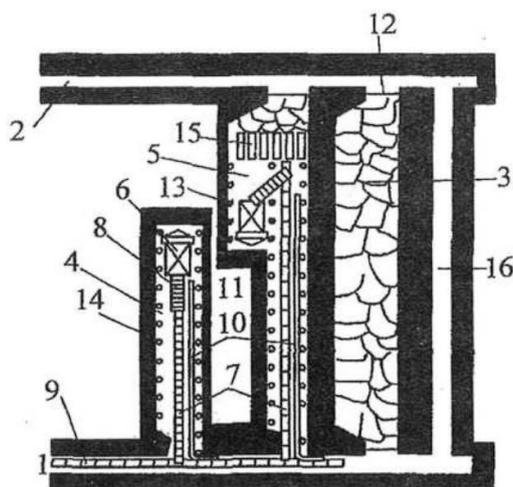


Рисунок 3 – Схема отработки запасов пласта камерами с расширением обратным ходом и полным погашением: 1 – конвейерный штрек; 2 – вентиляционный (монтажный) штрек; 3 – отработанная камера; 4 – формируемая камера; 5 – камера с расширением; 6 – проходческий комбайн; 7 – ленточный конвейер; 8 – перегружатель; 9 – участковый конвейер; 10 – вентиляционный став; 11 – межкамерные целики; 12 – перемычка; 13 – индивидуальные гидростойки; 14 – деревянные стойки; 15 – двойной комплект самодвижущаяся крепи; 16 – обходная выработка [3]

Попытки применения камерных и камерно-столбовых систем разработки с использованием отечественного и импортного оборудования в Кузбассе предпринимались неоднократно на шахтах «им. В.И. Ленина», «Углекоп», «Есаульская», «Антоновская», «Полосухиская» «Инская», «Юбилейная», «Заречная» и др. [4,5].

Технология выемки и транспортирования угля на основе проходческого оборудования может быть реализована в широком диапазоне горно-геологических и горнотехнических условий Кузнецкого бассейна и для этих условий разработаны различные рациональные варианты технологий. Для селективной выемки пластов со сложной структурой перспективными являются флангово-фронтальная и короткозабойная фронтальная технологии с применением машины фронтально-избирательного действия, которая имеет телескопическую стрелу с дисковым рабочим органом, снижающим динамические удары.

Применение самоходной платформы в конструкции машины весьма перспективно для создания выемочного механизма в рамках короткозабойной технологии. Бурошнековая технология может быть принята как базовая для разработки универсальных совмещенных технологических схем очистных и подготовительных работ на пологих пластах тонких и средней мощности в составе проходческих и буро-закладочных комплексов для выборочной отработки угольных месторождений Кузнецкого бассейна.

## Библиографический список

1. Жетесова Г.С. Моделирование камерной выемки с уступной формой забоя / Г.С. Жетесова, К.М. Бейсембаев, Ж.Н. Нокина, Ж.Т. Акижанова, Д.К. Асмагамбет // Уголь, 2021. - №1.- С.14-20.
2. Домрачев А.Н. Особенности оценивания технических решений по отработке запасов короткими забоями / А.Н. Домрачев, С.В. Риб // Вестник Сибирского государственного индустриального университета / Сиб. гос. индустр. ун-т; под общ. редакцией Е.В.Протопопова, М.В.Темлянцева. - Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2019. - №4(30). - С.21-24.
3. Тациенко В.П. Научное обоснование и разработка технологических схем отработки пологих и наклонных угольных пластов короткими очистными забоями на шахтах Кузбасса : Дис. д-ра техн. наук : 25.00.22 : Кемерово, 2003. - 424 с. РГБ ОД, 71:04-5/97-1.
4. Никитина А.М. Доработка остаточных запасов ООО Шахты «Полосухинская» / А.М. Никитина, С.В. Риб, Д.М Борзых // В сборнике: Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения. Труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Под общей редакцией профессора М.В. Темлянцева. 2020. С. 162-167.
5. Никитина, А. М. Разработка технико-технологических решений для отработки остаточных запасов в пределах горного отвода шахты «Есаульская» / А. М. Никитина, С. В. Риб, Д. М. Борзых // Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения : труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Новокузнецк, 12–14 мая 2021 года. Том Вып. 25. Ч. II. – Новокузнецк: Сибирский государственный индустриальный университет, 2021. – С. 126-130.

УДК 622.8

## **ВОЗМОЖНОСТИ РОБОТИЗАЦИИ КАРЬЕРНОЙ ТЕХНИКИ НА ПРИМЕРЕ АВТОСАМОСВАЛОВ ПРИ ОТКРЫТОЙ ДОБЫЧЕ**

**Гельгенберг И.О.**

**Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Никитина А.М.,  
канд. техн. наук, доцент Риб С.В.**

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

В данной статье приводится один из способов увеличения производительности труда и повышение безопасности на производстве путём роботизации карьерных самосвалов. Данное решение соответствует направлению “Индустрия 4.0” и дает начало для полной автоматизации всей техники на открытых горных работах.

Ключевые слова: открытые горные работы, модернизация, роботизация,

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
<b>III ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ</b> .....	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
<b>IV МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ</b> .....	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