

**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 27

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
16 – 17 мая 2023 г.*

ЧАСТЬ II

Под общей редакцией профессора С.В. Коновалова

**Новокузнецк
2023**

ББК 74.48.288
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор Коновалов С.В.,
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, профессор Кулаков С.М.,
канд. техн. наук, доцент Темлянцева Е.Н.

Н 340

Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения : труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 16–17 мая 2023 г. Выпуск 27. Часть II. Технические науки / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Сибирский государственный индустриальный университет ; под общ. ред. С. В. Коновалова – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2023. – 364 с. : ил.

ISSN 2500-3364

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Вторая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области перспективных технологий разработки месторождений полезных ископаемых; информационных технологий и систем автоматизации управления; экологии, безопасности, рационального использования природных ресурсов.

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

ISSN 2500-3364

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2023

Зезин А. Б., Ануфриева С. И. Интерполиэлектrolитные комплексы для закрепления поверхности и предотвращения пылепереноса, ветровой и водной эрозии хвостохранилищ, золоотвалов и других дисперсных систем // Горный информационно-аналитический бюллетень. – №3. – 2004. – с. 278-282.

8 Шатунова Ю. В. Многолетние травы и эрозия на склонах Стойленского горно-обогатительного комбината // Горный информационно-аналитический бюллетень. – №52. – 2010. – с. 49-50.

9 Подображин С. Н. Предотвращение пылевыведения в атмосферу разрезов при ветровой эрозии // Безопасность труда в промышленности. – №6. – 2011. – с. 16-22.

10 Зеньков И. В., Мордвинов А. В., Волков А. В., Кирюшина Е. В., Вокин В. Н. Исследование и оценка влияния водной эрозии на рельеф породных отвалов разреза «Бородинский» // Уголь. – №2 (1043). – 2013. – с.73-77.

11 Хакоме И. Э., Кравченко Р. А., Гилькапи П. Э. Оценка потенциальной эрозионной опасности территории в зоне влияния карьера в окрестностях города IBARRA, Эквадор // Путь науки. – №4 (38). – 2017. – с. 117-119.

12 Капелькина Л. П., Мязин В. А. Биологические методы закрепления откосов подверженных водной эрозии, в Западной Сибири // Экология и промышленность России. – №8. – 2020. – с. 40-45.

УДК 622.831

ОТРАБОТКА ЗАПАСОВ ТОНКИХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ В ГРАНИЦАХ ГОРНОГО ОТВОДА ООО «ШАХТА «ЕСАУЛЬСКАЯ»

Панфилов В.Д., Никитина А.М.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: vadim.panfilov.2000@gmail.com*

Проведен анализ отработки тонких пластов в разных странах мира, разработаны технико-технологические решения по эффективной отработке остаточных запасов тонких угольных пластов ООО «Шахта «Есаульская» с целью комплексного освоения недр.

Ключевые слова: отработка остаточных запасов, пласт, безлюдная выемка, комплексное освоение недр.

На сегодняшний день в России область рационального применения эффективных технологий отработки угольных 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 350 м и др. Это говорит о высоком потенциале технико-экономических показателей новых и модернизированных шахт Кузбасса.

Кроме России, тонкие пласты разрабатываются во многих странах с развитой угледобывающей промышленностью. Самые высокие показатели

достигнуты на шахтах США, Австралии, Германии и ЮАР. Однако, отсутствие единой классификации пластов по их мощности приводит к тому, что в разных странах к категории тонких относятся пласты разной мощности, таблица 1 [1].

Таблица 1 - Классификации тонких пластов по их мощности в разных странах мира [1]

Бельгия	Болгария	Великобритания	Германия	Франция	Чехословакия	Россия	США
0,6 м	1,3 м	0,91 м	0,7 м	1,0 м	1,0 м	1,2 м	1,05 м

Проведенный анализ показал, что технология и техника подземной разработки тонких пологих пластов на зарубежных шахтах мало, чем отличается от разработки пластов средней мощности. Пласты разрабатываются по сплошной, столбовой или комбинированной системам разработки забоями, длина которых может достигать 200 - 350 м. График применения систем разработки в зависимости от процента добычи в разных странах представлен на рисунке 1.

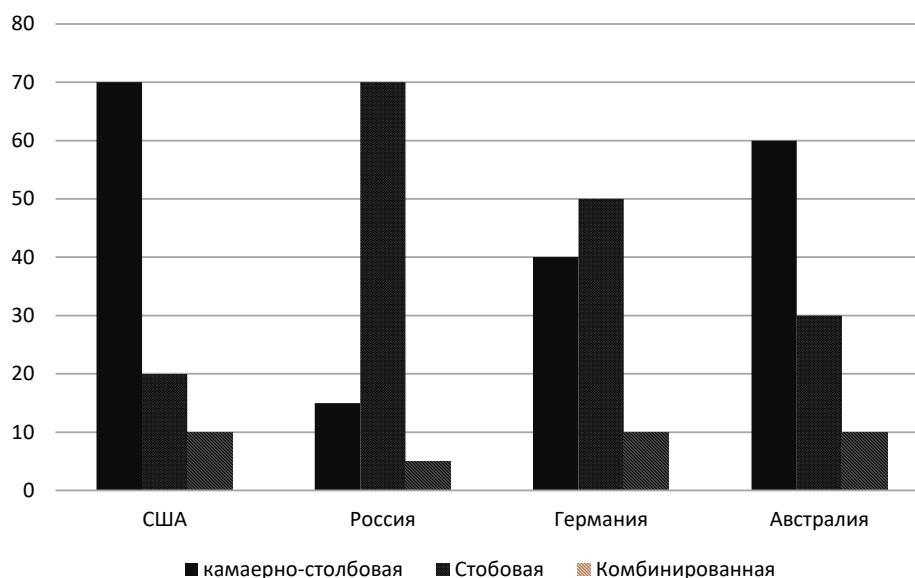


Рисунок 1 - График применения систем разработки в зависимости от % добычи в разных странах мира [1]

Однако на действующих шахтах России в т.ч. Кузбасса, введенных в эксплуатацию в прошлом столетии, возможность применения новых эффективных отечественных и зарубежных технологий и технических средств угледобычи для доработки остаточных запасов угля тонких пластов весьма ограничена сложной и нерациональной инфраструктурой горного хозяйства.

Одним из основных направлений повышения эффективности угольной отрасли является переход на новые технологии отработки остаточных запасов тонких пластов угля. Для этого появляется необходимость разработки

принципов конструирования геотехнологии месторождения, адаптивной к сложным горно-геологическим и горнотехническим условиям остаточных запасов тонких пластов угля в пределах горных отводов действующих шахт.

Исходя из вышесказанного, актуальной научно-практической задачей является разработка и реализация технологических решений для создания геотехнологических систем шахт, обеспечивающих эффективную и безопасную отработку остаточных запасов угля тонких пластов в пределах горных отводов действующих и проектируемых угольных шахт.

В качестве объекта исследования рассмотрим горный отвод ООО «Шахта «Есаульская». Шахта расположена в 4 км от ж.д. станции Курегеш в северной части Байдаевского каменноугольного месторождения. Шахта на сегодняшний день ведет отработку запасов пласта 29а.

В пределах горного отвода ООО «Шахта «Есаульская» залегают пять пластов угля марки ГЖ и Ж: 31, 32, 33, 34, 37 в среднем диапазоне от 0,9 до 1,7 м, что в современной практике разработки угольных месторождений Российской Федерации говорит об утрате огромных запасов месторождения, так как в большей степени приоритет разработки отдается пластам средней мощности. В тонких пластах Байдаевского района содержится порядка 43% остаточных запасов, что ставит важным вопрос о разработке новых эффективных способов и средств отработки тонких угольных пластов.

В России одним из самых распространенных и эффективных способов отработки тонких пластов является струговая выемка. Достоинствами струговой выемки являются [2-4]:

- 1) малооперационность и возможность полной автоматизации очистных работ;
- 2) высокий уровень безопасности работ, т.к. нет необходимости нахождения людей в забое при работе струга и строгий контроль рудничной атмосферы за счет специально оборудованных датчиков;
- 3) струговые установки более просты по конструкции и не имеют передачи электроэнергии по силовому гибкому кабелю к движущейся машине, что уменьшает затраты на электроэнергию;
- 4) сервисное обслуживание струга значительно проще ввиду конструктивной простоты техники, которая в значительной части состоит только из механических частей и ограниченного набора специально оборудованных датчиков;
- 5) обеспечение высокой точности подвигания очистного забоя за счет движения струга вдоль лавы осуществляется по специальным направляющим и для большей точности осуществляется с помощью специальных систем позиционирования струга в очистном забое;
- 6) струг работает с высокой скоростью подачи и относительно небольшой величиной стружки.

Профильным ИГД им. А. А. Скочинского совместно с ПНИУИ разработана принципиально новая отечественная технология ведения очистных работ с комплексом КМБМ, позволяющая во многом устранить недостатки,

присущие комбайновой и струговой технологиям выемки и вместе с тем совместить положительные качества этих технологий при отработке пологих пластов мощностью 0,9 - 1,4 м.

В состав комплекса КМБМ входят: механизированная крепь, быстроходная выемочная машина БВМ с малым захватом; лавный скребковый конвейер со скалывающее-погрузочным лемехом; электрооборудование; крепь сопряжения; насосная и магнитная станции. Новая технология ведения очистных работ показана на рисунке 2.

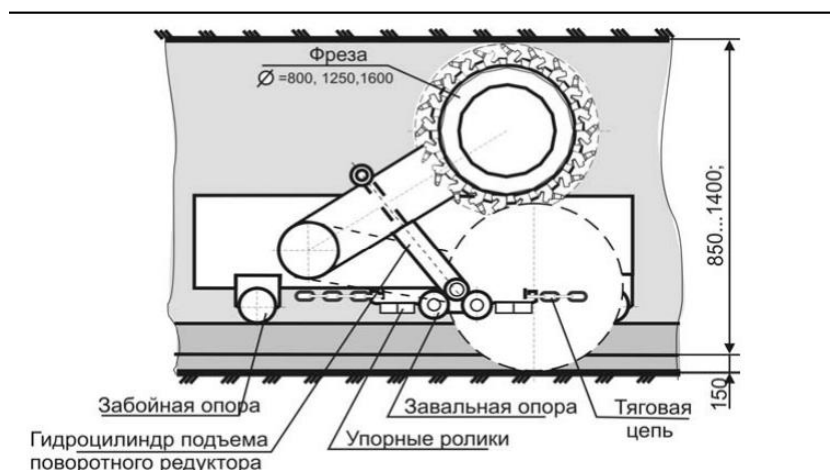
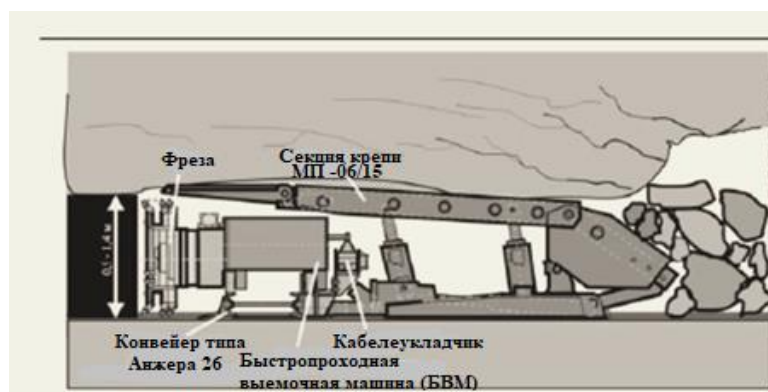


Рисунок 2 – Быстроходная выемочная машина (БВМ) в увязке с крепью МП-06/15 и конвейером типа «Анжера» - 26 [1]

Транспортировка отбитой массы угля может осуществляться с помощью ленточного конвейера 2ЛТ100У-01, максимальная производительность которого равна 850 т/ч и предельные углы наклона, град —3...+10. Данные параметры с большим запасом могут обслуживать производительность шахты по выдаче угля на поверхность, а также обеспечить транспортировку отбитой горной массы на разных горизонтах ввиду возможности работы на различных углах наклона.

Струговая выемка так же обладает большим запасом для развития технологии безлюдной выемки, с реализацией которой будет достигнут ряд преимуществ в сравнении с классической комбайновой выемкой угля:

- позволяет вывести из зоны ведения очистных работ людей, повышая

тем самым безопасность ведения горных работ;

- снижает себестоимость добываемого угля за счёт снижения удельного расхода электрической энергии и оптимизации фонда заработной платы;

- позволяет вынимать угольные пласты некондиционные по мощности и зольности в местах их геологических нарушений;

- в автоматизированном струговом очистном забое все процессы ведения очистных работ протекают под строгим контролем специально созданных компьютерных систем, контролируя движение очистного забоя в строго заданных параметрах в соответствии с газовой обстановкой, за счет установки специальных датчиков позиционирования и датчиков состояния рудничной атмосферы и глубины резания, которая может изменяться в зависимости от крепости угля.

Вывод. Способ струговой выемки тонких пластов является одним из перспективных направлений для дальнейшего развития технологии безлюдной выемки, так как обеспечивает вывод людей из зоны очистных работ и затрагивает вопрос доработки остаточных запасов, сокращая потери угля. Байдаевское месторождение – перспективная площадка для развития направления отработки тонких угольных пластов с целью получения обширного опыта в области разработки технологической базы и его переноса на предприятия с подобными горно-геологическими условиями. Предлагается к внедрению способ струговой выемки тонких угольных пластов на ООО «Шахта «Есаульская».

Библиографический список

1. Лиманский А. В. Высокоинтенсивная энергосберегающая технология выемки тонких пологих пластов быстроходной выемочной машиной (БВМ) / А. В. Лиманский // ГИАБ. 2006. №5. - С.209-214.

2. Высокоэффективная струговая выемка при отработке тонких пластов в условиях шахт Кузбасса // Борzych Д.М., Никитина А.М, Риб С.В. / Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения : труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Новокузнецк : Изд. центр СибГИУ, 2015. – С. 55–57.

3. Разработка технико-технологических решений для отработки остаточных запасов в пределах горного отвода шахты «Есаульская» // Никитина А.М, Риб С.В., Борzych Д.М., / Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения : труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Новокузнецк : Изд. центр СибГИУ, 2021. – С. 126–130.

4. Никитина А. М. Доработка остаточных запасов ООО Шахты «Полосухинская» / А. М. Никитина, С. В. Риб, Д. М. Борzych // Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения : Труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Новокузнецк, 19–21 мая 2020 года / Под общей редакцией профессора М.В. Темлянцева. Том Выпуск 24. Часть VI. – Новокузнецк: Сибирский государственный индустриальный университет, 2020. – С. 162-167.

СОДЕРЖАНИЕ

I ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ	2
О РАСЧЕТЕ ПОЛЯ НАПРЯЖЕНИЙ В МАССИВЕ УГЛЕСОДЕРЖАЩЕГО МАТЕРИАЛА ПЕРЕМЕННОГО СЕЧЕНИЯ <i>Гельгенберг И.О., Прошунин Ю.Е.</i>	3
О РАСЧЕТЕ ПОЛЯ НАПРЯЖЕНИЙ В МАССИВЕ УГЛЕСОДЕРЖАЩЕГО СЫПУЧЕГО МАТЕРИАЛА <i>Гельгенберг И.О., Прошунин Ю.Е.</i>	7
О ТЕОРЕТИЧЕСКОМ ОПРЕДЕЛЕНИИ ОБЪЕМНОЙ ПЛОТНОСТИ УГЛЕСОДЕРЖАЩИХ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ <i>Гельгенберг И.О., Прошунин Ю.Е.</i>	11
РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ И СРЕДСТВ СНИЖЕНИЯ УГЛЕРОДНОГО СЛЕДА СОВРЕМЕННОЙ УГОЛЬНОЙ ШАХТЫ В УСЛОВИЯХ КУЗБАССА, НА ПРИМЕРЕ ШАХТЫ «ЕРУНАКОВСКАЯ-VIII» <i>Хабибулова А.Р., Коряга М.Г.</i>	15
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТАБЛИЧНЫХ ПРОЦЕССОРОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕХНОЛОГИЯ ОТРАБОТКИ ПОЛОГИХ ПЛАСТОВ» <i>Шинтев И.С., Володина А.В.</i>	20
РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДЕГАЗАЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ГИДРОРАЗРЫВА УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ В УСЛОВИЯХ ШАХТ КУЗБАССА <i>Шинтев И.С., Коряга М.Г.</i>	23
ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ ПЫЛЕУЛАВЛИВАНИЯ ВДОЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДОРОГ <i>Альвинский Я.А., Григорьев А.А., Мананников С.Д., Никитина О.Ю.</i>	28
АППАРАТ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ РЕЗКИ МАССИВА ПОРОД И РАСШИРЕНИЯ СКВАЖИН <i>Альвинский Я.А. Григорьев А.А. Мананников С.Д., Никитина А.М.</i>	32
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ СКОРОСТИ КОЛЕБАНИЙ ПОВЕРХНОСТИ ОТ РАССТОЯНИЯ ДО ПАДАЮЩЕГО ГРУЗА <i>Апёнкин Д.Е., Михайлов Д.С., Волошин В.А.</i>	36
РАСЧЁТ ПАРАМЕТРОВ ВЛИЯНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЗРЫВОВ И КОРРЕКТИРОВКА ПАСПОРТА БВР НА РАЗРЕЗЕ «МЕЖДУРЕЧЬЕ» <i>Апёнкин Д.Е., Михайлов Д.С., Волошин В.А.</i>	40
ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ СИБГИУ НА РАЗРЕЗЕ АО «МЕЖДУРЕЧЬЕ» «НОВАЯ ГОРНАЯ УПРАВЛЯЮЩАЯ КОМПАНИЯ» <i>Апенкин Д.Е., Михайлов Д.С., Волошин В.А.</i>	44
ОПТИМИЗАЦИЯ МОНТАЖНО-ДЕМОНТАЖНЫХ РАБОТ В УСЛОВИЯХ ШАХТЫ «СИБИРГИНСКАЯ» <i>Елкина Д.И., Никитина А.М.</i>	47

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО БОРЬБЕ С ПЫЛЬЮ НА УГОЛЬНОЙ ШАХТЕ «СИБИРГИНСКАЯ» <i>Елкина Д.И., Никитина А.М.</i>	51
МЕТОДИКА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА РАЗУПРОЧНЕНИЯ ПОДКРОВЕЛЬНОЙ ПАЧКИ УГЛЯ <i>Михайлов Д.С., Волошин В.А.</i>	55
РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАБЛАГОВРЕМЕННОЙ ДЕГАЗАЦИИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ С ЦЕЛЬЮ ИЗВЛЕЧЕНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ НА ЮГЕ КУЗБАССА <i>Панфилов В.Д., Гашикова А.О., Никитина А.М.</i>	59
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРИМЕНЯЕМОГО БУРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА РАЗРЕЗАХ КУЗБАССА <i>Ворсина А.М., Коновалова О.Ю., Агеев Д.А., Садыков А.А.</i>	64
АНАЛИЗ СПОСОБОВ И СРЕДСТВ ПРОФИЛАКТИКИ И ТУШЕНИЯ ЭНДОГЕННЫХ ПОЖАРОВ НА УГОЛЬНЫХ РАЗРЕЗАХ <i>Коновалова О.Ю., Ворсина А.М., Агеев Д.А., Садыков А.А.</i>	68
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГОРНОМ ДЕЛЕ <i>Курдюков М.О., Самойлова А.А., Матвеев А.В., Чаплыгин В.В.</i>	71
КАМНЕПАД И СПОСОБЫ БОРЬБЫ С НИМ <i>Трапезников К.С., Чаплыгин В.В.</i>	73
РАСЧЕТ И АНАЛИЗ ВЕЛИЧИН ПРИЗЕМНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ <i>Кочетов М.А., Ещенко О.А., Матвеев А.В., Чаплыгин В.В.</i>	76
МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЫХОДА РАЗЛИЧНЫХ ФРАКЦИЙ ПОРОД ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ МАССОВЫХ ВЗРЫВОВ <i>Рузавкина С.А., Сергеев А.С., Матвеев А.В., Чаплыгин В.В.</i>	79
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННОЙ ПРОВЕРКИ ЭМПИРИЧЕСКИХ ЗАВИСИМОСТЕЙ РАСЧЕТА ВЕЛИЧИНЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ГОРНО-ВЫЕМОЧНЫХ МАШИН <i>Мардиев А.В., Самойлова А.А., Матвеев А.В., Чаплыгин В.В.</i>	82
ОБЗОР И АНАЛИЗ ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОТВАЛООБРАЗОВАНИЯ НА ГИДРООТВАЛАХ, ПАРАМЕТРОВ ПТС «ОТВАЛ-ГИДРООТВАЛ», ИХ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ <i>Смоленцева О.С., Самойлова А.А., Матвеев А.В., Чаплыгин В.В.</i>	85
ПРОТИВОЭРОЗИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ ГОРНОТЕХНИЧЕСКОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ <i>Трапезников К.С., Коновалова О.Ю., Садыков А.А.</i>	87
ОТРАБОТКА ЗАПАСОВ ТОНКИХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ В ГРАНИЦАХ ГОРНОГО ОТВОДА ООО «ШАХТА «ЕСАУЛЬСКАЯ» <i>Панфилов В.Д., Никитина А.М.</i>	91
ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ОТРАБОТКИ КАРЬЕРА «ЮБИЛЕЙНЫЙ» <i>Панфилов В.Д., Григорьев А.А., Альвинский Я.А., Мананников С.Д., Никитина А.М.</i>	96

Научное издание

НАУКА И МОЛОДЕЖЬ: ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Выпуск 27

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

Часть II

Под общей редакцией

С.В. Коновалова

Технический редактор

Г.А. Морина

Компьютерная верстка

Н.В. Ознобихина

Подписано в печать 25.04.2023 г.

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

Усл. печ. л. 21,0 Уч.-изд. л. 23,40 Тираж 300 экз. Заказ № 92

Сибирский государственный индустриальный университет

654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42

Издательский центр СибГИУ