

**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

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО БОРЬБЕ С ПЫЛЬЮ НА УГОЛЬНОЙ ШАХТЕ «СИБИРГИНСКАЯ»

Елкина Д.И., Никитина А.М.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: yolkinadasha00@gmail.com*

В данной статье предложены мероприятия по борьбе с угольной пылью в условиях шахты «Сибиргинская». Новое оборудование позволит сократить отложения угольной пыли и обеспечить безопасность ведения горных работ.

Ключевые слова: угольная пыль, взрыв, безопасность, шахта, проходческий комбайн, увлажнение угля, орошение, пылеотсос.

Ведение горных работ на шахтах, опасных по газу и пыли, всегда сопряжено с проявлениями опасности, обусловленной высокой вероятностью взрывов метанопылевоздушной смеси. Безопасное ведение горных работ, сохранение жизни и здоровья сотрудников подземных угольных предприятий является неотъемлемой частью развития угольной промышленности в целом [1,2].

Шахта «Сибиргинская» использует целый комплекс противопылевых мероприятий:

- предварительное увлажнение угля в массиве;
- применение оросительной системы;
- автоматическая система пылеподавления;
- орошение и пылеподавление пеной;
- применение средств индивидуальной защиты для обеспечения безопасности работников и других мероприятий.

Предварительное увлажнение угля в массиве является основным средством для борьбы с пылью. Происходит нейтрализация в нем газа и изменение прочностных свойств угля, путем длительного нагнетания воды с добавками поверхностно-активных веществ, улучшающих смачиваемость. Для повышения эффективности противопылевых мероприятий для предварительного увлажнения угля в массиве, орошения при работе очистных комбайнов и на местах разрушения, погрузки и перегрузки горной массы в контуре выемочного участка, предусматривается применение добавки к воде в виде смачивателя РЗ-1 [1].

Гидрообеспыливание при проведении горных выработок проходческими комбайнами производится с помощью системы внешнего орошения, системы взрывозащитного орошения исполнительного органа и орошения мест перегруза горной массы.

Согласно инструкции по эксплуатации проходческого комбайна КП-21 (рисунок 1) на нем установлена система взрывозащитного орошения (внут-

ренное орошение «под зубок» исполнительного органа), состоящая из форсунок типа КФ-04-40, а также система внешнего орошения, представленная форсунками типа КФ-04-40 с давлением воды на оросителях 2,0 МПа [3].



Рисунок 1 – Проходческий комбайн КП-21

Также, кроме комбайна КП-21 на шахте «Сибиргинская» используются проходческие комбайны КСП-35 и 1ГПКС, их характеристики указаны ниже (таблица 1).

Таблица 1 – Параметры системы орошения проходческих комбайнов КП-21, КСП-35 и 1ГПКС [3]

Тип комбайна	Тип (количество оросителей, шт.)		Давление жидкости, МПа	Суммарный расход жидкости, л/мин
	Внутреннее орошение	Внешнее орошение		
КП-21	КФ-04-40 (35)	КФ-04-40 (14)	2,0	150
КСП-35	32.01.00.005 (42)	32.01.00.006(13)	2,0	150
1ГПКС	КФ-04-40 (29)	КФ-2,0-75 (5)	1,5	110

В условиях шахты «Сибиргинская» предлагается к внедрению Автоматическая система пылеподавления (АСПП) (рисунок 2) производства ООО «Системы промышленной безопасности», для предотвращения образования угольной пыли в зонах транспортировки и пересыпа угля [3].

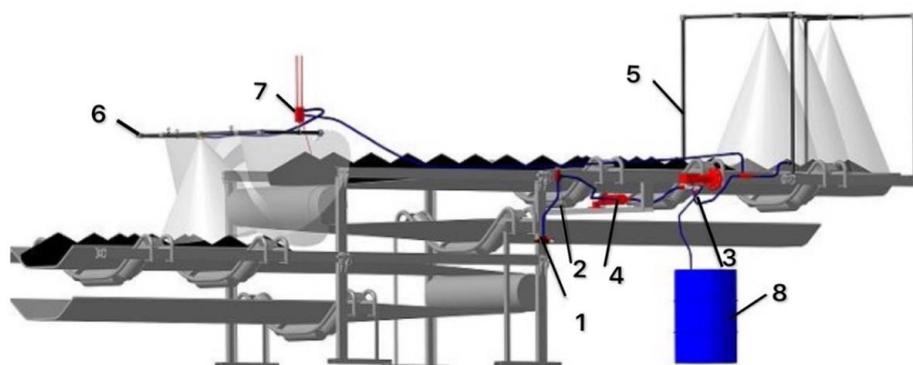


Рисунок 2 – Общий вид автоматической системы пылеподавления (АСПП)

Подача воды осуществляется из противопожарного става с добавлением концентрата смачивателя из бака 8. При перемещении транспортируемой массы по конвейерной ленте происходит небольшой провис ленты, орошительное устройство 4 соприкасается и приходит в движение, открывается клапан, и происходит подача воды через регулятор расхода 2, фильтр 1 и инжекторную установку 3, в которой происходит увлажнения 5. При достижении транспортируемой массы контрольного вертикального клапана 7 путем его срабатывания происходит подача воды или эмульсии на устройство непосредственного орошения 6, тем самым происходит орошение места непосредственного пересыпа.

Преимущества АСПП:

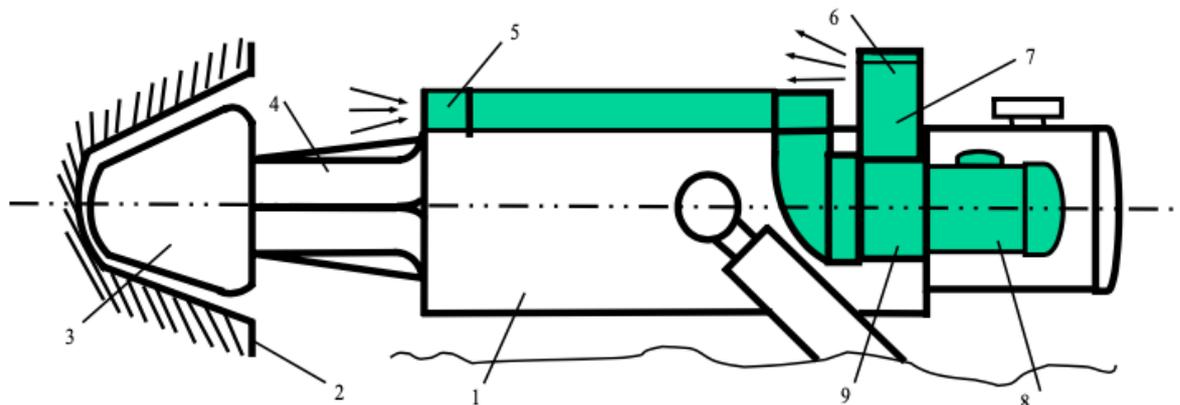
- настраиваемый расход жидкости;
- работает только при транспортировке полезных ископаемых по конвейеру;
- не требует вмешательства людей;
- идеально в условиях отсутствия источников электроэнергии;
- автоматическое смешивание и подача эмульсии со смачивателем на форсунки орошения [3].

Наибольшая эффективность орошения наблюдается при использовании пенообразователей. Пена представляет собой дисперсную систему, состоящую из ячеек-пузырьков газа, разделенные между собой пленками жидкости. Благодаря большому объему пены, увеличивается поверхность взаимодействия. Разрушение пены связано с истечением жидкости в межпузырьковых пленках из верхних в нижние слои пены и диффузия газа из мелких пузырьков в крупные, в результате чего пленки у пены становятся тонкими и разрываются. Чтобы она медленнее разрушалась, необходимо добавить в исходный раствор специальную добавку, для повышения вязкости, которые заполнят сетку пеногенератора [4].

Помимо вышеперечисленных способов пылеподавления на шахте можно использовать и другие мероприятия для борьбы с пылью, например, пылеотсос с помощью встроенных в комбайн или автономных пылеулавливающих установок.

Предлагается к внедрению на шахте «Сибиргинская» пылеотсасывающая завесообразующая установка (рисунок 3) позволяющая эффективно улавливать мелкодисперсную угольную пыль в призабойной зоне [5].

Таким образом, предлагаемый комплекс противопылевых мероприятий в условиях шахты «Сибиргинская» приведет к снижению запыленности на рабочих местах, уменьшению опасности взрыва угольной пыли в горных выработках, тем самым обеспечив безопасность ведения горных работ.



(1 – исполнительный орган комбайна; 2 – забой; 3 – резцовая коронка; 4 – стрела; 5 – всасывающий воздухопровод; 6 – жалюзийный пластинчатый пылеуловитель; 7 – нагнетательный воздухопровод; 8 – двигатель вентилятора; 9 – кожух) [5]

Рисунок 3 – Принципиальная схема размещения пылеотсасывающей завесообразующей установки

Библиографический список

1. Обеспечение пылевзрывобезопасности угольных шахт / Трубицына Н.В. [и др.] // Вестник Научного центра. 2015. №4. – С. 6 - 10.

2. Разработка технических решений по обеспечению пылевзрывобезопасного состояния горных выработок угольных шахт / Н. Ю. Секингер, А. М. Никитина, С. В. Риб, М. Г. Коряга // Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения : Труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Новокузнецк, 19–21 мая 2020 года / Под общей редакцией М.В. Темлянцева. Том Выпуск 24. Часть I. – Новокузнецк: Сибирский государственный индустриальный университет, 2020. – С. 62-66.

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

4. Подображин А.С. Методы и средства пылевзрывозащиты горных выработок угольных шахт и пылевого контроля / А.С. Подображин // ГИАБ. 2007. №12. – С. 287 - 299.

5. Пылеотсасывающая завесообразующая установка для проходческих комбайнов / А.А. Гринюк, В.М. Кондаков, А.А. Анисимов // Вестник Научного центра, Вып. № 2, 2008г – С 44-46.

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>Апёнкин 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
Технический редактор
Компьютерная верстка

С.В. Коновалова
Г.А. Морина
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