

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

*Посвящается 100-летию  
со дня рождения ректора СМИ,  
доктора технических наук,  
профессора Н.В.Толстогузова*

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

**ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**ВЫПУСК 25**

*Труды Всероссийской научной конференции  
студентов, аспирантов и молодых ученых  
12 – 14 мая 2021 г.*

**ЧАСТЬ II**

Под общей редакцией профессора Н.А. Козырева

**Новокузнецк  
2021**

ББК 74.48.288  
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор Козырев Н.А.,  
д-р геол.- минерал. наук, профессор Гутак Я.М.,  
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, доцент Фастыковский А.Р.,  
д-р техн. наук, профессор Темлянец М.В.

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.  
Н.А. Козырева – Новокузнецк : Издательский центр  
СибГИУ, 2021. – Вып. 25. – Ч. II. Технические науки. –  
373 с., ил.

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Первая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области 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, 2021

С. 346-350. – URL: <http://library.sibsiu.ru>.

3. Исследование качества воды города Новокузнецка / Павелко Т.С., Кузнецова Е.А., Горбунова А.Р., Павлов Д.С. // 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. 2 : Естественные и технические науки. – С. 340-344. – URL: <http://library.sibsiu.ru>.

4. Исследование качества водных объектов и снежного покрова города Новокузнецка / Н. В. Шарипова, Я. А. Богданова // 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. 356-362. – URL: <http://library.sibsiu.ru>.

УДК 622.864:622.4

### **ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАТРАТ НА ПРОВЕТРИВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК РУДНИКОВ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА**

**Альвинский Я.А.**

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

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

В данной статье рассматривается проблема высоких затрат на проветривание горных выработок рудников в условиях крайнего севера, предложены способы снижения затрат, оптимизации режимов вентиляции и внедрение систем азрогазового контроля.

Ключевые слова: вентиляция, вентиляторные установки, азрогазовый контроль, калориферные установки, газовые калориферные установки.

Алмазная отрасль в России сталкивается с большими проблемами при отработке месторождений Якутии: длительный период отрицательных температур, средняя продолжительность безморозного периода составляет 50-60 дней; сложные горно-геологические и горнотехнические условия. Период положительных среднесуточных температур достигает 130 дней в году, хотя температура может опускаться ниже 0°C на долгое время даже в самые теплые летние месяцы. Такие погодные условия значительно увеличивают затраты на поддержание температуры в подземных горных выработках алмазных рудников [1].

Целью работы является – оптимизация работы вентиляции рудников за счет снижения затрат на поддержание температуры в горных выработках в

условиях вечной мерзлоты крайнего севера.

Решение проблемы можно рассмотреть на примере оптимизации вентиляции рудника «Удачный», расположенного на севере республики Саха.

Кимберлитовая трубка «Удачная» расположена на правом берегу реки Далдын в центральной части ее бассейна и территориально относится к Мирнинскому району (рисунок 1) [1].

Отработка кимберлитовой трубки на начальном этапе производилась открытым способом, и затем перешла в подземный рудник из-за большой глубины карьера. Кимберлитовая трубка и вмещающие породы имеют высокую трещиноватость и множество пустот.



Рисунок 1 – Рудник «Удачный»

Большая часть пустот рудного тела и вмещающих пород заполнены рассолами и нефтебитумами, обладающими высокой газонасыщенностью и тем самым, затрудняют проветривание. Углеводородные газы, в том числе и метан встречающиеся в рассолах рудника не несут промышленного значения.

Исходя из геологических условий, норм проветривания, а также содержания метана в исходящей струе, можно сделать заключение о нерациональном существующем режиме работы вентиляции в руднике «Удачный». Нормы проветривания завышены с целью обеспечения безопасности работ в руднике из-за возможных внезапных выбросов газа. Завышенные скорости потока воздуха значительно увеличивают затраты на обогрев выработок. Также, в связи с трещиноватостью рудопородной подушки, часть затрат на вентиля-

цию вызвана большими потерями из-за значительных утечек воздуха.

Для оптимизации режима вентиляции предлагается создать электронную систему аэрогазового контроля (рисунок 2) [2-4]. Система позволит регулировать поток воздушных масс и снизить затраты на обогрев, за счет снижения скорости потока воздуха до минимальных, необходимых для обеспечения безопасности показателей. Так же система аэрогазового контроля обеспечит безопасность в случае возникновения внезапного выброса газа за счет увеличения объема подаваемого воздуха. Главным преимуществом системы является возможность секционного проветривания и индивидуального подбора режима для каждой проходческой или очистной выработки, в зависимости от условий и выбросов углеводородных газов.



Рисунок 2 – Принципиальная схема системы газового контроля

Как дополнение к системе аэрогазового контроля, предлагается к внедрению комплекс датчиков запыленности, который позволит контролировать уровень пыли в выработках после проведения взрывных работ. Данное дополнение поможет индивидуализировать режим проветривания тупиковых выработок и уменьшить время простоя.

Так же, предлагается заменить электрические калориферные установки на газовые калориферы, что существенно снизит затраты на обогрев горных выработок. При сжигании одного кубического метра природного газа выделяется до 10 кВт энергии, что значительно дешевле 10 кВт электроэнергии.

Таким образом, применение комплекса предложенных мер позволит снизить расходы на обогрев горных выработок и вентиляцию в целом, а также повысит уровень безопасности. В свою очередь, снижение затрат приведет к снижению себестоимости продукции рудника и позволит создать более комфортные условия работы за счет развития инфраструктуры предприятия.

#### Библиографический список

1. Исследование температурного режима массива горных пород борта карьера «Удачный» в районе расположения вентиляционных скважин / Курилко А.С. [и др.] // ГИАБ. 2012. №9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-temperaturnogo-rezhima-massiva-gornyh-porod-borta-kariera-udachnyy-v-rayone-raspolozheniya-ventilyatsionnyh-skvazhin>.
2. Маликов Ю.О. Шахтный аппаратно-программный комплекс "Горизонт" для решения задач позиционирования, горно-подземной радиосвязи и промышленной автоматизации / Ю.О. Маликов, В.А. Васильев // Горная промышленность. 2019. №1 (143). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/shahtnyy-apparatno-programmnyy-kompleks-go-rizont-dlya-resheniya-zadach-pozitsionirovaniya-gorno-podzemnoy-radiosvyazi-i-promyshlennoy>.
3. Обоснование аэрогазодинамических параметров угольной шахты в условиях возникновения экзогенного пожара с использованием программного комплекса "вентиляция 2.0" / Д. А. Киселев, Д. Е. Елхимов, С. В. Риб, А. М. Никитина // 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. 2: Естественные и технические науки. - С. 66-70.
4. Домрачев А.Н. Адаптация методов оценки риска обрушения подземных горных выработок к условиям шахт юга Кузбасса / А.Н. Домрачев, С.В. Риб, А.М. Никитина // Известия Тульского государственного университета. Науки о земле. - 2016. - № 4. - С. 81-90.

УДК 622.831

#### **АНАЛИЗ ПРОЯВЛЕНИЯ ГОРНЫХ УДАРОВ НА ШАХТАХ КУЗБАССА И СПОСОБЫ БОРЬБЫ С НИМИ**

**Белкина О.Е.**

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

*Сибирский государственный индустриальный университет,  
г. Новокузнецк, e-mail: olga.belkina.98@bk.ru*

В последнее время наблюдаются динамические явления, инициированные природными сейсмособытиями, которые по своим проявлениям не подходят под общепризнанные классификации. При этом прогноз динамических явлений базовым методом зачастую неэффективен для идентификации признаков опасности на ранней стадии.

Ключевые слова: геодинамические явления, горные удары, способы борьбы с горными ударами.

|                                                                                                                                                                                                         |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| РЕГУЛЯТОРНАЯ ГИЛЬОТИНА И НАПРАВЛЕНИЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО<br>РАЗВИТИЯ НОРМАТИВНО ПРАВОВОЙ БАЗЫ В УГОЛЬНОЙ<br>ПРОМЫШЛЕННОСТИ<br>Папан Н.О.                                                                        | 49  |
| ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА<br>Сухоплюев А.С., Фесенко А.Е.                                                                                                                               | 52  |
| ТРУБЧАТЫЕ КОНВЕЙЕРЫ В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ<br>ПРОМЫШЛЕННОСТИ<br>Мысак Е.А.                                                                                                                                   | 59  |
| ОПТИМИЗАЦИЯ РАСХОДА ВВ С ПРИМЕНЕНИЕМ<br>АСУ БВР DILLMANAGER И ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА<br>ГЕОМИКС БВР В УСЛОВИЯХ РАЗРЕЗА «МЕЖДУРЕЧЕНСКИЙ»<br>Шолохов В.Э.                                                 | 62  |
| ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА<br>В ГОРОДЕ НОВОКУЗНЕЦКЕ<br>Агеев Д.А., Ворсина А.М.                                                                                                          | 68  |
| ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАТРАТ НА ПРОВЕТРИВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ<br>ВЫРАБОТОК РУДНИКОВ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА<br>Альвинский Я.А.                                                                                | 72  |
| АНАЛИЗ ПРОЯВЛЕНИЯ ГОРНЫХ УДАРОВ НА ШАХТАХ КУЗБАССА<br>И СПОСОБЫ БОРЬБЫ С НИМИ<br>Белкина О.Е.                                                                                                           | 75  |
| РАЗРАБОТКА ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ<br>ПО ДЕГАЗАЦИИ В УСЛОВИЯХ ООО «ШАХТА «АЛАРДИНСКАЯ»<br>Болдецкий С.Ю., Никитина А.М., Рыб С.В.                                                               | 81  |
| ЦИФРОВАЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ<br>ОСНОВНОГО ТРАНСПОРТА АО «БОЛЬШЕВИК»<br>Братищева А.В., Курдюков М.О., Фурасов А.Н.                                                                         | 85  |
| ПРИМЕНЕНИЕ НАБРЫЗГ-БЕТОНА ДЛЯ ГЕРМЕТИЗАЦИИ<br>УТЕЧЕК ВОЗДУХА В ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ<br>Ворсина А.М., Агеев Дан А.                                                                                | 90  |
| ОБОСНОВАНИЕ АКТУАЛЬНОСТИ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ<br>ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ И<br>ГЕОТЕХНИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ В ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ<br>РАЙОНАХ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ<br>Горбунова А.Р. | 92  |
| ОБЯЗАТЕЛЬСТВА ЭМИТЕНТА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЛИЦЕНЗИИ<br>НА ШАХТЕ «СИБИРГИНСКАЯ»<br>Елкина Д.И.                                                                                                                 | 97  |
| РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ<br>ШАХТНОГО МЕТАНА В УСЛОВИЯХ УГОЛЬНЫХ ШАХТ<br>Лесных А.С., Никитина А.М., Рыб С.В.                                                                            | 105 |

|                                                                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТАНДАРТА<br>ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКЕ ПЛАСТОВЫХ<br>МЕСТОРОЖДЕНИЙ                                 |     |
| Лесных А.С., Монсеев А.К.                                                                                                                                 | 109 |
| АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ И ВЫБОР ПЕРСПЕКТИВНЫХ<br>СПОСОБОВ И СРЕДСТВ ПО УПРАВЛЕНИЮ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ И<br>ПОЛНОТОЙ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ ЗАПАСОВ НЕДР |     |
| Мишин С.А.                                                                                                                                                | 114 |
| БЛОЧНОЕ ПРОВЕТРИВАНИЕ РУДНИКА «УДАЧНЫЙ»                                                                                                                   |     |
| Мысак Е.А., Павздерин К.А., Белкина О.Е., Агеев Д.А.                                                                                                      | 119 |
| РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО РАЗУПРОЧНЕНИЮ<br>ТРУДНООБРУЩАЮЩЕЙСЯ КРОВЛИ В УСЛОВИЯХ<br>ФИЛИАЛА «ШАХТА «ОСИННИКОВСКАЯ»                                         |     |
| Никитина А.М., Риб С.В., Володина А.В.                                                                                                                    | 122 |
| РАЗРАБОТКА ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ<br>ДЛЯ ОТРАБОТКИ ОСТАТОЧНЫХ ЗАПАСОВ В ПРЕДЕЛАХ<br>ГОРНОГО ОТВОДА ШАХТЫ «ЕСАУЛЬСКАЯ»                            |     |
| Никитина А.М., Риб С.В., Борzych Д.М.                                                                                                                     | 126 |
| СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПЫЛЕПОДАВЛЕНИЯ<br>НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ                                                                                        |     |
| Никитина А.М., Риб С.В., Борzych Д.М.                                                                                                                     | 131 |
| ПРИМЕНЕНИЕ ВСПЕНЕННЫХ ПЛАСТМАСС ДЛЯ ГЕРМЕТИЗАЦИИ<br>УТЕЧЕК ВОЗДУХА В ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ РУДНЫХ<br>И УГОЛЬНЫХ ШАХТ                                |     |
| Мысак Е.А., Павздерин К.А., Белкина О.Е., Агеев Д.А.                                                                                                      | 135 |
| РАЗРАБОТКА ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ<br>ПО СОЗДАНИЮ РОБОТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК                                                          |     |
| Пустовит А.В., Фурасов А.Н.                                                                                                                               | 138 |
| АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ МАССОВЫХ ВЗРЫВОВ НА ГОРНЫЕ<br>ВЫРАБОТКИ ПРИ ВЕДЕНИИ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ<br>НА АО «РАЗРЕЗ «СТЕПАНОВСКИЙ»                                 |     |
| Агеев Д.А., Клишкин М.А., Пустовит А.В.                                                                                                                   | 142 |
| К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СЕТЕЙ ПЕТРИ ДЛЯ<br>МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА                                                                |     |
| Розум И.Г.                                                                                                                                                | 148 |
| СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО БУРЕНИЯ «БУРОВАЯ КАРЕТКА»                                                                                                         |     |
| Садов Д.В., Дубина Е.М.                                                                                                                                   | 150 |
| ПРОГРАММНОЕ УПРАВЛЕНИЕ БУРОВЫМИ РАБОТАМИ<br>НА РУДНИКЕ                                                                                                    |     |
| Садов Д.В., Дубина Е.М.                                                                                                                                   | 153 |
| РОЛЬ ПЕРСОНАЛА В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ<br>НА УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ                                                                               |     |
| Фурасов А.Н.                                                                                                                                              | 157 |

Научное издание

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

**ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**Выпуск 25**

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

**Часть II**

Под общей редакцией

Н.А. Козырева

Технический редактор

Г.А. Морина

Компьютерная верстка

Н.В. Ознобихина

Подписано в печать 11.05.2021 г.

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

Усл. печ. л. 21,6 Уч.-изд. л. 24,0 Тираж 300 экз. Заказ № 102

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