

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

ЧАСТЬ VII

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
14 – 16 мая 2019 г.*

выпуск 23

Под общей редакцией профессора М.В. Темлянцева

Новокузнецк
2019

ББК 74.580.268
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор М.В. Темлянецв,
д-р техн. наук, профессор С.М. Кулаков,
канд. техн. наук, доцент О.А. Полях,
канд. техн. наук, доцент А.В. Новичихин,
канд. техн. наук, доцент А.М. Никитина

Н 340

Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения:
труды Всероссийской научной конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых / Сиб. гос. индустр. ун-т ; под
общ. ред. М.В. Темлянцева. – Новокузнецк: Изд. центр
СибГИУ, 2019. – Вып. 23. – Ч. VII. Технические науки. – 341 с.,
ил.- 135, таб.-61 .

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Седьмая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области новых информационных технологий и систем автоматизации управления, металлургических процессов, технологии, материалов и оборудования, теории механизмов, машиностроения и транспорта, перспективных технологий разработки месторождений полезных ископаемых.

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

ISSN 2500-3364

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2019

РАЗРАБОТКА ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ ТЕМПОВ ПРОВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК В УСЛОВИЯХ ООО «ШАХТА «УСКОВСКАЯ» <i>Портнягин А.Ю., Никитина А.М., Риб С.В.</i>	263
СНИЖЕНИЕ ЗАПЫЛЕННОСТИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК В УСЛОВИЯХ ШАХТЫ «ТАЛДИНСКАЯ - ЗАПАДНАЯ-1» <i>Сизых В.А., Никитина А.М., Риб С.В., Борзых Д.М.</i>	267
ПЕРЕХОД ОЧИСТНЫМ ЗАБОЕМ ЗОН ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ООО «ШАХТА «ОСИННИКОВСКАЯ» <i>Сухоруков А.А., Никитина А.М., Риб С.В., Борзых Д.М.</i>	272
АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВТОРИЧНОГО ДРОБЛЕНИЯ НЕГАБАРИТНЫХ КУСКОВ ПОРОД <i>Паринов Д.В., Бухгольц Э.И., Абдуалиев М.В.</i>	275
АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЭФФЕКТИВНОСТИ КАБЕЛЬНОЙ СЕТИ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ НА УГОЛЬНЫХ РАЗРЕЗАХ <i>Курдюков М.О.</i>	278
ТЕХНОЛОГИЯ БЕЗЛЮДНОЙ ОТРАБОТКИ ОСТАТОЧНЫХ ЗАПАСОВ УГЛЯ С БОРТА РАЗРЕЗА <i>Амбарян Ш.Ю., Бухгольц Э.И., Паринов Д.В.</i>	281
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА РАБОТЫ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ НА ОСНОВЕ КОГНИТИВНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ <i>Воронцова А.В.</i>	284
МЕТОДИКА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА РАЗУПРОЧНЕНИЯ ПОДКРОВЕЛЬНОЙ ПАЧКИ УГЛЯ <i>Апенкин В.Е. Агеев Д.А.</i>	288
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЕЙ СУХОГО И МОКРОГО ТИПА <i>Кротенок М.В., Адамчук К.И.</i>	292
АНАЛИЗ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИДОННЫХ КОМПЕНСАТОРОВ НА АО «РАЗРЕЗ «СТЕПАНОВСКИЙ» <i>Климкин М.А. Апенкин В.Е. Агеев Д.А.</i>	297
СТАТИСТИЧЕСКИЕ И ДИНАМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НА ИЗОЛЯЦИЮ КАБЕЛЬНОЙ СЕТИ УГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА <i>Курдюков М.О.</i>	302
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В РАЙОНАХ РАЗМЕЩЕНИЯ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Шаритова Н.В., Богданова Я.А.</i>	306

АНАЛИЗ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИДОННЫХ КОМПЕНСАТОРОВ НА АО «РАЗРЕЗ «СТЕПАНОВСКИЙ»

Климкин М.А. Апенкин В.Е. Агеев Д.А.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Чаплыгин В.В.

Сибирский государственный индустриальный университет.

г. Новокузнецк

АО «Разрез Степановский» находится на юге Кузбасса в 20 км от г. Новокузнецка вблизи от пос. Гавриловка. Оработка угольного месторождения «Разведчик» ведется открытым способом.

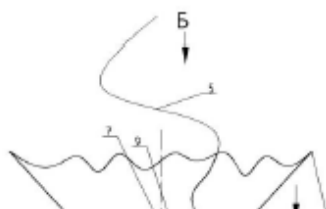
Ключевые слова: массовые взрывы, сейсмические колебания, сейсμοприемники, зависимость, сравнение, придонные компенсаторы.

Добыча угля на разрезе АО «Разрез Степановский» ведется при помощи буровзрывного рыхления вмещающих пород с применением массовых взрывов, в следствии которых проявляются негативные факторы, к которым относятся: ударная воздушная волна, разлет кусков породы и сейсмическое воздействие. Наибольшую опасность для зданий и сооружений представляет ударная воздушная волна и сейсмическое воздействие. Массовые взрывы на предприятии проводятся два – три раза в неделю. Горные работы ведутся на расстоянии более 1000 м до поселка Гавриловка.

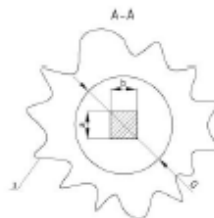
По инициативе специалистов Управления научных исследований СибГИУ 16 апреля 2019г. на территории горного отвода АО «Разрез Степановский» был проведен массовый взрыв с применением придонных компенсаторов в количестве 52 единиц.

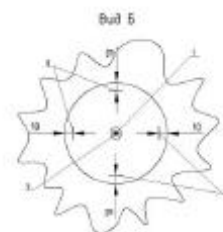
Придонные компенсаторы (далее ПК) используются в донной части взрывной скважины в качестве устройства для замещения части объема взрывчатых веществ (далее ВВ), равной длине стержня ПК. Так как ПК рекомендуется использовать в скважинах с перебуром, то рациональная и эффективная длина стержня должна не превышать 1,5 м чтобы эффект от замещения оставался таким же, что и при сплошном заряде. При использовании ПК экономия ВВ в скважинах составляет от 35 до 70 кг в зависимости от типа ВВ, при диаметре скважины 216 мм [2]. Общий вид придонного компенсатора представлен на рисунке 1. Схема установки придонного компенсатора показана на рисунке 2.

Регистрация массового взрыва 16 апреля 2019г. с использованием ПК проводилась в пос. Гавриловка, находящимся в непосредственной близости от разреза, местоположение пункта регистрации приведены на рисунке 3. Допустимые скорости колебаний грунта в основании охраняемых сооружений определяют по РТМ 36.22.91, в зависимости от класса ответственности зданий по СНиП 2.01.07-85 и группы грунтов.



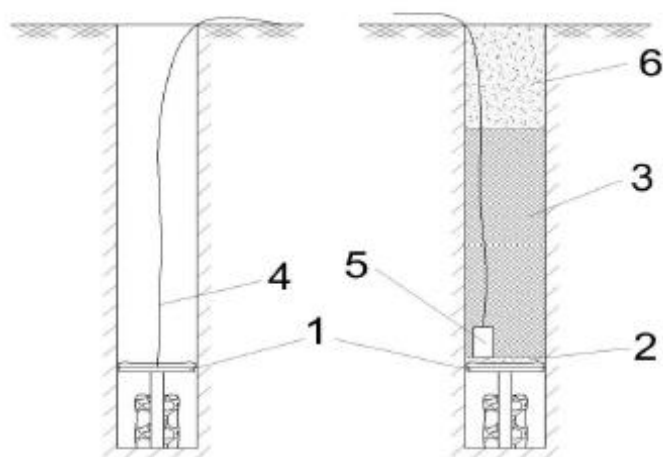
297





1 – диск; 2 – стержень; 3 – отрезок полипропиленового рукава;
4 – мешок-груз; 5 – гибкая подвеска; 6 – гвоздь; 7 – шуруп (саморез);
8 – скобы; 9 – шайба

Рисунок 1 - Общий вид придонного компенсатора



а)

б)

а) Размещение на дне скважины придонного компенсатора:
1 – придонный компенсатор, 4 – гибкая подвеска;

б) Формирование заряда ВВ в скважине: 2 – буровая мелочь,
5 – боевик, 3 – заряд ВВ, 6 – забойка.

Рисунок 2 - Схема установки придонного компенсатора

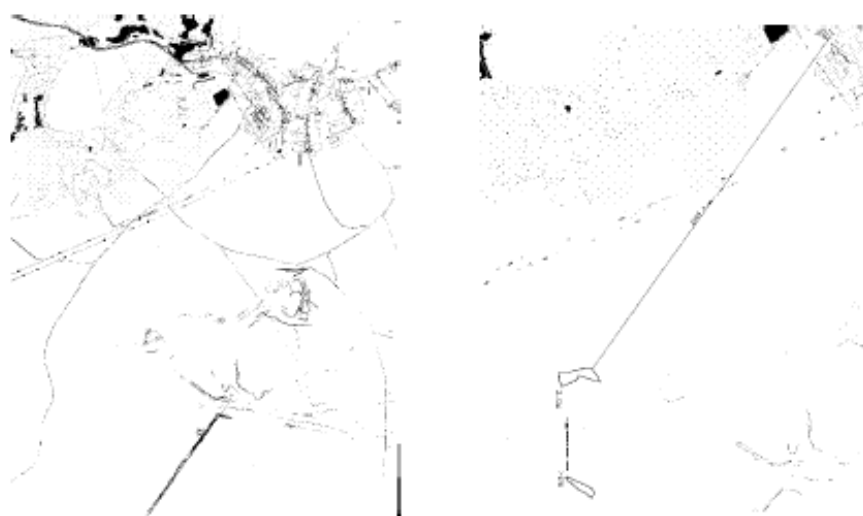


Рисунок 3 – Планы поверхности участка открытых горных работ АО «Разрез Степановский» и местоположение пункта наблюдения в пос. Гавриловка, при массовом взрыве 16.04.2019г. блока № 810 и массового взрыва 20.05.2019г. блока № 821

Для сравнения были взяты результаты регистрации сейсмических колебаний от массового взрыва 20.05.2019 блока №821, который по основным параметрам (масса заряда, горно-геологические условия и расстояние до пункта регистрации) был максимально близок к блоку №810, но взрывные работы проводились без использования придонных компенсаторов.

Методика регистрации сейсмических колебаний земной поверхности основана на записи цифровых короткопериодных сейсмометров на персональный компьютер. Переносная сейсмостанция включает: цифровой датчик ZET 7156, цифровой сейсмометр ZET 7156, интеллектуальный преобразователь USB↔CAN ZET 7434 (рисунок 4) [1].



Рисунок 4 – Методика регистрации сейсмических колебаний с применением цифрового сейсмометра ZET 7156

В таблице 1 представлены результаты замеров сейсмических колебаний земной поверхности при проведении массовых взрывов блока №821 и блока №810: масса ВВ, расстояние, максимальная скорость колебаний грунта и место регистрации.

Таблица 1 – результаты измерения сейсмических колебаний земной поверхности

Дата регистрации, (масса ВВ, кг)	Пункт регистрации (расстояние, м)	Величина максимальной скорости сейсмических колебаний, см/с	Направление колебаний
20.05.2019 г. (42455 кг) Блок №821 (без применения ПК)	ул. Молодежная, дом 1 (1549 м)	0,039	верт.
		0,028	гор.
		0,022	гор.
		0,053	модуль
16.04.2019 (41347) Блок №810 (с применением ПК)	ул. Молодежная, дом 1 (1519 м)	0,025	верт.
		0,014	гор.
		0,024	гор.
		0,037	модуль

На рисунке 5 представлены сейсмограммы ускорений сейсмических колебаний поверхности от массовых взрывов 16.04.2019 блока №810 и 20.05.2019 блока №821 на участке АО «Разрез «Степановский» в пункте наблюдения пос.Гавриловка.

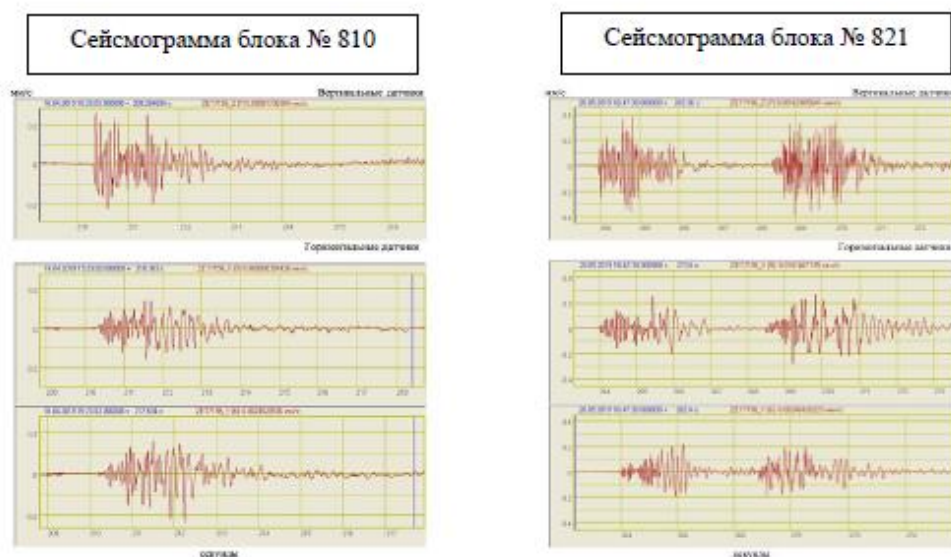


Рисунок 5 – Сейсмограммы скорости сейсмических колебаний земной поверхности от массовых взрывов 16.04.2019г. блок №810 и 20.05.2019г. блок №821

На основе полученных данных был построен график скоростей колебаний земной поверхности от массовых взрывов блока №810 и блока №821 (рисунок 6).

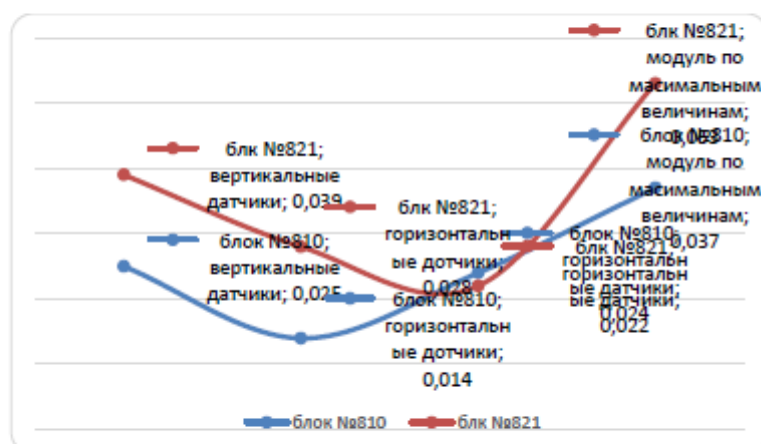


Рисунок 6 – График скоростей сейсмических колебаний от массовых взрывов блока №821 и блока №810

Анализ эффективности использования ПК при проведении массового взрыва блока №810 предоставлен в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Эффективность применения ПК на примере блока №810

	Удельный расход, кг/м ³ тр. экв.	Снижение Удельного расхода кг/м ³ тр. экв.	Объем блока, м ³	Количество скважин, шт.		Факт. Объем ВВ, кг	Экономия ВВ, кг
				Необводненных	Обводненных		
С применением ПК (факт)	0,455	- 0,041	45 837	0	150 из них 52 с ПК	26 053	2 040
Без применения ПК (расчетный)	0,496				150	28 393	

Таблица 3 – Эффективность применения ПК при установке во все скважины на примере блока №810

	Предполагаемый Удельный расход, кг/м ³ тр. экв.	Снижение удельного расхода кг/м ³ тр. экв.	Объем блока, м ³	Количество скважин, шт.		Факт. Объем ВВ, кг	Экономия ВВ, кг
				Необводненных	Обводненных		
Без применения ПК	0,496	- 0,119	45 837	0	150	28393	6 750
С применением ПК	0,377				150 из них 150 с ПК	21 643	

Выводы:

- Проанализировав результаты замеров, можно сделать вывод, что при массовом взрыве с использованием придонных компенсаторов максимальная

скорость сейсмических колебаний составила 0,025 см/с, при массовом взрыве с аналогичными параметрами и горно-геологическими условиями, без использования придонных компенсаторов максимальная скорость сейсмических колебаний составила 0,039 см/с, что на 36 % выше.

- Установка придонных компенсаторов возможна только в сухих или слабо обводненных скважинах, в следствии чего не представляется возможным их постоянное использование в условиях АО «Разрез «Степановский», из-за высокой обводненности вмещающих грунтов.

- Экономия взрывчатых веществ при использовании 52 ПК на блоке №810 составила 2 040 кг; при взрывании данного блока с установкой ПК во все скважины, экономия взрывчатых веществ составит 6 750 кг, что делает применение придонных компенсаторов высокоэффективным для предприятия как со стороны оптимизации затрат на взрывные работы так и со стороны снижения их влияния на ближайшие населенные пункты.

Библиографический список

1. Климкин М.А. Сравнение методик замеров сейсмических колебаний земной поверхности от массовых взрывов / М.А. Климкин, А.А.Сёмин, Апенкин В.Е., Агеев Д.А.; науч. рук. И. В. Машуков // Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения: труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и ученых, 11-15 февраля 2019 г. – Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2019. – Вып. 23. – Ч. 1: технические науки. – С. 121-125.
2. Типовой проект буровзрывных (взрывных) работ АО «Разрез «Степановский».

УДК 622

СТАТИСТИЧЕСКИЕ И ДИНАМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НА ИЗОЛЯЦИЮ КАБЕЛЬНОЙ СЕТИ УГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА

Курдюков М.О.

Научные руководители: канд. техн. наук, доцент Тимофеев А.С.,
канд. техн. наук, доцент Чаплыгин В.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк*

В статье представлены статистические и динамические аспекты влияния внешней среды на кабельную сеть систем электроснабжения на угольных разрезах.

Ключевые слова: электроснабжение, кабельная сеть, диагностика кабельных линий.

Технологическо-экономическая эффективность угольных разрезов определяется комплексом многокритериальных задач. Одной из этих задач является

