

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

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

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
19 – 21 мая 2020 г.*

ВЫПУСК 24

ЧАСТЬ VI

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Под общей редакцией профессора М.В. Темлянцева

Новокузнецк
2020

ББК 74.580.268
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор Темлянец М.В.,
д-р техн. наук, профессор Кулаков С.М.,
д-р техн. наук, профессор Фрянов В.Н.,
канд. техн. наук, доцент Чаплыгин В.В.,
д-р техн. наук, профессор Галевский Г.В.,
д-р техн. наук, профессор Козырев Н.А.,
канд. техн. наук, доцент Коротков С.Г.

Н 340

Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения: труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 19–21 мая 2020 г. Выпуск 24. Часть VI. Технические науки / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Сибирский государственный индустриальный университет ; под общ. ред. М. В. Темлянцева. – Новокузнецк ; Издательский центр СибГИУ, 2020. – 323 с. : ил.

ISSN 2500-3364

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

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

ISSN 2500-3364

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2020

РАСЧЕТ УДЕЛЬНОГО РАСХОДА ВВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ МАССОВЫХ ВЗРЫВОВ Ромашко Д.А., Коновалов В.С., Матвеев А.В.	204
ТЕХНОЛОГИЯ ДОРАБОТКИ УГЛЯ С БОРТА РАЗРЕЗА Садов Д.В., Дубина Е.М.	206
АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ВЗОРВАННЫХ ГОРНЫХ ПОРОД НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ Сермин Д.С., Матвеев А.В., Лобанова О.О.	210
ПРОВЕДЕНИЕ РАЙОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ ВОКРУГ ГОРНОГО ОТВОДА ООО «РАЗРЕЗ КИЙЗАССКИЙ» ПО УРОВНЮ СЕЙСМИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ ОТ МАССОВЫХ ВЗРЫВОВ Агеев Дан.А., Солгирев С.В., Агеев Дми.А., Фурасов А.Н.	212
АНАЛИЗ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЗАМЕДЛЕНИЙ 42 и 176 МС, МЕЖДУ УЧАСТКОВЫМИ ЛИНИЯМИ НА АО «РАЗРЕЗ «СТЕПАНОВСКИЙ» Климкин М.А. Агеев Д.А. Солгирев С.В. Фурасов А.Н.	217
ФОРМИРОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ ИНФОРМАЦИОННО- СПРАВОЧНОЙ СИСТЕМЫ ПРИНЯТИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ КОНТРОЛЕ РАБОТЫ ВОДООТЛИВА ШАХТЫ Белкина О.Е., Герлинская С.Д., Донских Д.В., Пак С.О., Папая Н.О.	222
ФОРМИРОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНОЙ СИСТЕМЫ ПРИНЯТИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ КОНТРОЛЕ РАБОТЫ КОНВЕЙЕРНОГО ТРАНСПОРТА ШАХТЫ Файзиев Б.С.	224
III МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ	227
ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ МЕТАЛЛУРГИИ АЛЮМИНИЯ (К 200-ЛЕТИЮ ПОЛУЧЕНИЯ, ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ, ПОИСКА ТЕХНОЛОГИЙ) Черновская Г.Г.	227
КЛАССИФИКАЦИЯ И АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПРОИЗВОДСТВА СОЕДИНЕНИЙ И СПЛАВОВ ВАНАДИЯ Якушина О.И.	234
ОТЕЦ КУЗНЕЦКИХ РЕЛЬСОВ Михно А.Р.	239
АНАЛИЗ СТЕПЕНИ ВЛИЯНИЯ ПРИМЕСЕЙ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ И ПАРАМЕТРОВ ВНЕПЕЧНОЙ ОБРАБОТКИ СТАЛИ НА КАЧЕСТВО РЕЛЬСОВОЙ ПРОДУКЦИИ Сафонов С.О.	243
ТЕХНОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОДУКТОВ КОРРОЗИИ ЧУГУННЫХ СЕКЦИЙ ГАЗОСБОРНОГО КОЛОКОЛА АЛЮМИНИЕВЫХ ЭЛЕКТРОЛИЗЕРОВ ЭКОСОДЕРБЕРГ Кувшинникова Н.И., Пинаев Е.А.	246
РОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОЙ МИНЕРАЛОГИИ В ИЗУЧЕНИИ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО СЫРЬЯ Кувшинникова Н.И.	249

РАСЧЕТ УДЕЛЬНОГО РАСХОДА ВВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ МАССОВЫХ ВЗРЫВОВ

Ромашко Д.А., Коновалов В.С., Матвеев А.В.

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

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: matveev-av@yandex.ru*

Снижение удельного расхода взрывчатых веществ, а следовательно, затрат связанных с подготовкой скальной горной массы к выемке на предприятиях горнопромышленного комплекса является актуальной задачей для проведения исследований в данной области.

Ключевые слова: удельный расход взрывчатых веществ (ВВ), взорван-ная горная масса.

При инженерных расчетах проектов массовых взрывов на открытых горных работах, которые дают точность определения удельного расхода взрывчатых и выхода негабарита в пределах 10- 15 %, целесообразно применять практическую методику, основанную на фундаментальных работах акад. В.В. Ржевского по оценке результатов взрыва породы в массиве с целью выбора расчетного удельного расхода для взрывных скважин с учетом трещиноватости массива.

Пример методики расчета удельного расхода взрывчатых веществ, взятый для анализа в настоящей статье, основан на учете прочностных свойств пород и трещиноватости массива. Проведенный анализ проведенных массовых взрывов по породам различной крепости и категорий трещиноватости на Талдинском угольном разрезе доказали достаточную общность данной методики.

На пример, для высоты уступа от 10 до 20 метров и усредненного типа взрывчатого вещества граммонит 79/21, диагональной схемы короткозамедленного взрывания, при необходимом размере кондиционного куска 500 мм, диаметра скважин 216 мм, расчетный удельный расход ВВ определяется из соотношения:

$$q_p = 0,13 \rho^{\frac{1}{4}} \sqrt{f} (0,6 + 0,8 d_0), \quad (1)$$

где ρ – плотность пород, т/куб.м;

d_0 – средний размер отдельности в массиве, м;

f – коэффициент крепости пород по Протоdjяконову.

В свою очередь, при необходимости, переход к удельному расходу ВВ (кг/ куб.м) при другом диаметре скважины d_3 осуществляется по формуле:

$$q_p = 0,13 \rho^{\frac{1}{4}} \sqrt{f} (0,6 + 3,3 d_3 d_0), \quad (2)$$

А переход к другому типу ВВ производится с помощью коэффициента $K_{ВВ}$, учитывающего теплоту взрыва эталонного и применяемого ВВ:

$$K_{ВВ} = Q_3 / Q_\phi, \quad (3)$$

где Q_3 – теплота взрыва эталонного ВВ;

Q_ϕ – теплота взрыва применяемого ВВ.

Поправка на необходимый размер кондиционного куска, отличного от 500 мм, определяется как $(0.5/d_k)^{2/5}$, где d_k – требуемый размер среднего кондиционного куска, м.

Таким образом, с учетом применяемого типа ВВ и поправки на размер кондиционного куска, формула расчета удельного расхода ВВ имеет вид:

$$q_P = 0,13 \rho \sqrt[4]{f} (0,6 + 3,3 d_3 d_0) \left(\frac{0,5}{d_k} \right)^{2/5} K_{ВВ}. \quad (4)$$

Проведенный сотрудниками кафедры открытых горных работ и электромеханики анализ на основе данных фотопланиметрии показал, что формула (4) справедлива в диапазоне диаметра скважин 100 – 400 мм и размера кондиционного куска 0,25 – 1,2 м. Расчет по ней обеспечивает при равномерном размещении ВВ в скважинах выход негабарита не более 3%.

В случае, если проектом предусматривается больший выход негабарита V_i (%), то удельный расход ВВ корректируется по формуле:

$$q' = q \frac{V_{i,1} - V_i}{V_{i,1}}, \quad (5)$$

где $V_{i,1}$ – содержание негабарита в массиве до взрыва, %.

Естественно, что в таком случае для снижения суммарных затрат на буровзрывную подготовку горной массы к выемке и выемочно-погрузочные работы, рекомендуют улучшение качества буровзрывной подготовки горной массы к выемке за счет уточнения (увеличения) значения рационального удельного расхода ВВ. [1]

Предлагаемая зависимость для определение рационального значения удельного расхода ВВ достаточно сложна для использования, т.к. в каждом случае требует проведение предварительного экспериментального исследования и не включает экономических критериев.

В этой связи обращаем внимание руководства угольных предприятий Кузбасса на тот факт, что кафедра Открытых Горных Работ и Электромеханики СибГИУ располагает необходимым научным потенциалом и предлагает провести все необходимые экспериментальные исследования в производственных условиях [2].

Таким образом, ранее установленные зависимости влияния качества взорванных пород на возможности выемочно-погрузочных работ, когда

объектом исследования были экскаваторы ЭКГ-5, ЭКГ-8 и ЭКГ-10, при применении современных механических лопат большой единичной мощности требуют уточнения. В этой связи основными задачами исследований с целью оптимизации параметров экскаваторно-автомобильного комплекса при разработке полускальных вскрышных пород для повышения их эффективности являются:

- установить зависимость изменения производительности современных экскаваторов от величины средневзвешенного размера кусков взорванных пород;

- установить зависимость изменения величины затрат на разработку одного кубометра вскрыши по всем основным процессам технологии отработки полускальных вскрышных пород экскаваторно-автомобильными комплексами при различных параметрах БВР от величины удельного расхода взрывчатых веществ;

- определить минимум суммарных затрат по параметрам взрывных работ;

- разработать методику минимизации суммарных затрат при применении современных взрывчатых материалов.

Библиографический список

1. Репин Н.Я. Буровзрывные работы на угольных карьерах / Н.Я.Репин, В.П.Богатырев, В.Д.Буткин и др. – М.: Недра, 1987. – 254 с.

2. Кононенко Е.А., Исайченков А.Б. Влияния кусковатости взорванных пород на производительность экскаватора Вискус 495HD. // Маркшейдерия и недропользование. – 2014. - № 6 – С.17-19.

УДК 622.275

ТЕХНОЛОГИЯ ДОРАБОТКИ УГЛЯ С БОРТА РАЗРЕЗА

Садов Д.В., Дубина Е.М.

Научный руководитель канд. техн. наук, доцент Чаплыгин В.В.,
канд. техн. наук, доцент Волошин В.А.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: ganjman69@gmail.com*

В данной статье приведены методы доработки остаточного угля в пластах с бортов разреза. Данная схема позволит уменьшить количество людей в выработках путем дистанционного управления, тем самым увеличит безопасность.

Ключевые слова: комплекс глубокой разработки пластов, горно-шахтное оборудование, монтаж, самоходное оборудование