
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.Толстого*

**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 V

Под общей редакцией профессора Н.А. Козырева

**Новокузнецк
2021**

ББК 74.48.278
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор Козырев Н.А.,
д-р техн. наук, профессор Темлянцева М.В.,
д-р техн. наук, профессор Кулаков С.М.,
д-р техн. наук, профессор Фрянов В.Н.,
канд. техн. наук, доцент Алешина Е.А.,
канд. техн. наук, доцент Риб С.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. V. Технические науки. – 456 с., ил.

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Пятая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области новых информационных технологий и систем автоматизации управления; строительства; перспективных технологий разработки месторождений полезных ископаемых; металлургических процессов, технологии, 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

условиях высокой газоносности [Текст] / Е.В. Черешнева, М.Г. Коряга // Наука и молодежь : проблемы, поиски, решения : труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ. – 2019. – Вып. 23 – Ч. I. Технические науки С. 138 – 140.

4. Разработка технических и технологических решений по совершенствованию дегазации с использованием направленного бурения для условий ООО "Шахта "Усковская" / Д. М. Борзых, А. М. Никитина, С. В. Риб, В. А. Волошин // 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. 3. Технические науки. - С. 27-31.

5. Minerales Monclova S.A. de C.V. : [Электронный ресурс] : Methane to Markets Ministerial Meeting November 2004 Washington, DC - Режим доступа свободный : https://www.globalmethane.org/documents/events_coal_20041115_santillan.pdf 2290 (дата обращения: 03.12.2021г).

УДК 622.235

АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ МАССОВЫХ ВЗРЫВОВ НА ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК В УСЛОВИЯХ АО «РАЗРЕЗ «СТЕПАНОВСКИЙ»

Климкин М.А., Агеев Дан.А., Курдюков М.О.

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

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк*

Обоснована актуальность исследований оптимальной отработки запасов на АО «Разрез «Степановский» и прогнозирования воздействия массовых взрывов на объекты капитального строительства.

Ключевые слова: массовые взрывы, воздействие, устойчивость бортов, анализ пород.

Добыча угля на разрезе АО «Разрез Степановский» ведется при помощи буровзрывного рыхления вмещающих пород с применением массовых взрывов [1].

Буровзрывные работы на АО «Разрез «Степановский» были сконцентрированы на четырех участках в следующих периодах:

- 2011-2019гг. на Южном блоке;
- 2014-2019гг. на Центральном блоке;
- 2017-2020гг. на вост. крыле Красинской антиклинали Северного блока;
- 2019г. - по н.в. на западном крыле Красинской антиклинали Северного блока.

В 2011 году ООО «Шушталепская ГРП» был выполнен геологический отчет «Участки «Степановский» и «Степановский Глубокий 1» в Кондомском геолого-экономическом районе Кузбасса (Геологическое строение, качество и запасы каменного угля по результатам разведки месторождения по состоянию на 01.01.2011 г)». Подсчитанные запасы в границах участков «Степановский» и «Степановский Глубокий 1» утверждены протоколом ТКЗ № 1087 от 22.11.2011 г.

Основная часть пород участка представлена переслаиванием алевролитов с песчаником. Алевролиты обычно темно-серые, часто неслоистые, иногда с мелкой неясно выраженной слоистостью. Песчаники чаще светло-серые мелко- и среднезернистые, крепкие, с мелкой неясновыраженной слоистостью [2].

В качестве объекта для анализа физико-механических свойств пород, под долгосрочным воздействием массовых взрывов, был определен массив песчаника, проходящий по кровле VI пласта, который на основе данных геологоразведки является наиболее однородным и имеет однотипную структуру на всем простирании. На основании вышеуказанных результатов геологоразведочных работ а также данных эксплуатации с 2011г. по 2021г., была построена схема простирания плиты песчаника вдоль кровли VI пласта через границу участка (рисунок 1).

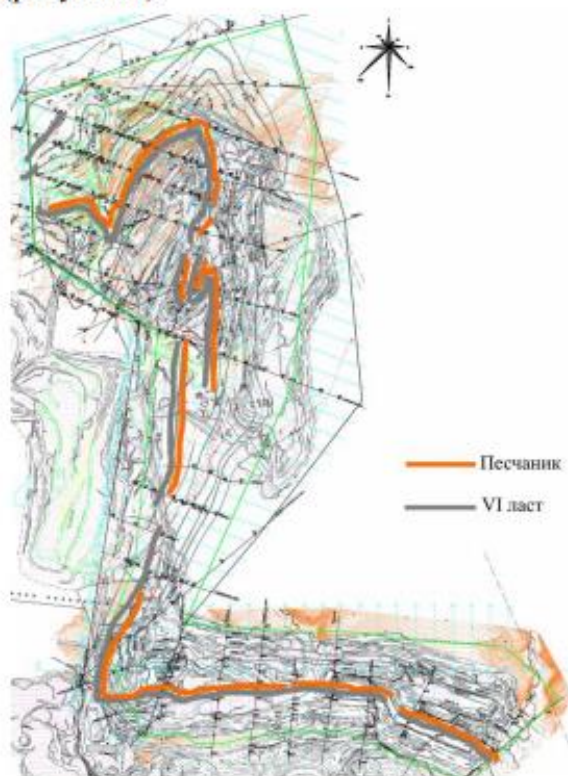


Рисунок 1 – Схема простирания песчаника по кровле VI пласта

Как видно на схеме, через все месторождение проходит основной пласт, вдоль которого по кровле параллельно накладывается плита песчаника, мощностью от 1,5 до 4,5 метра, имеющая на схожих горизонтах однородную структуру на всех участках месторождения.

За период 2011-2021 года на предприятии было взорвано 979 блоков. Взрывные работы на Южном блоке производились на протяжении девяти лет, за это время на данном участке было взорвано 293 блока, на Центральном блоке за шесть лет отработки были проведены взрывные работы на 347 блоках. Суммарно на Центральном и Южном блоках, за весь период отработки было взорвано более 18 тыс. тонн взрывчатых веществ.

На основе данных буровзрывных работ за все время разработки, построим график зависимости удельного расхода ВВ на блоках в соответствии с продвижением фронта работ. Для анализа были взяты по 36 блоков на каждом из участков, расположенных на схожих горизонтах и находящиеся в однотипных горно-геологических условиях, по кровле VI пласта пересекающих плиту песчаника на Южном, Центральном и Северном блоках. График представлен на рисунке 2.

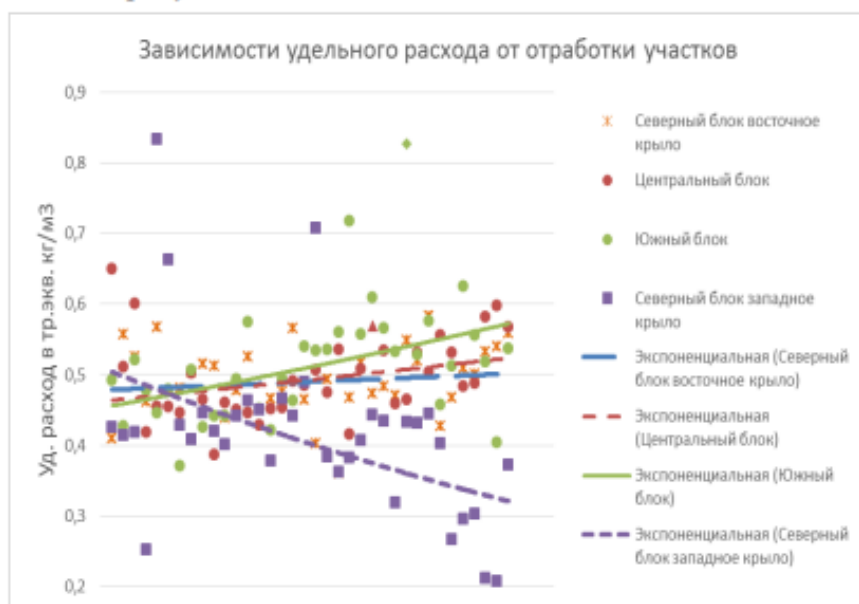


Рисунок 2 – график зависимости удельного расхода ВВ

Анализ полученных зависимостей показал, что в результате периодического проведения взрывных работ на участках, обрабатываемых в более поздние периоды, изменилась структура пород: повысилась трещиноватость массива, снизилась его устойчивость к нагрузкам, что подтверждает снижение удельного расхода взрывчатых веществ на м³ без изменения качества дробления. Данное проявление говорит о непосредственном влиянии массовых взрывов на устойчивость горного массива, что может привести к пере-

счета устойчивости горных выработок и изменении результирующего угла откоса в меньшую сторону, что повлечет за собой увеличение коэффициента вскрыши и корректировку балансовых запасов угля.

Для подтверждения данной гипотезы были отобраны для анализа и испытаний 24 образца с точек залегания песчаника по кровле VI пласта, на горизонтах от +260м до +280 м.

Определяющими факторами для исследования, являются физико-технические свойства пород, к наиболее важным из которых, помимо прочностных характеристик, относятся хрупкость, вязкость, трещиноватость, пластичность, абразивность, плотность и внутреннее напряжение массива.

Наиболее часто встречающиеся методы испытания прочности пород [3], являются соотношение между прочностью породы на сжатие и на растяжение, которые в свою очередь отражают хрупко-вязкостные ее свойства и трещиноватость, что позволяет оценить угол бокового скола материала при резании.

Испытанием на срез определяется удельное сцепление и угол внутреннего трения, как правило, мягких (непрочных) пород. Испытания клином и точечной нагрузкой относятся к полевым методам определения прочностных свойств пород и дают возможность быстрого анализа образцов породы непосредственно на месте ведения открытой разработки. При этом, для более прочных пород рекомендуется применение метода испытаний точечной нагрузкой, при котором нет необходимости в предварительной подготовке образцов (рисунок 3).



Рисунок 3 – Прибор для испытания пород точечной нагрузкой (Поинт-Лoad-Тест)

Образец может иметь практически произвольную форму. Важнейшее преимущество точечного метода испытаний состоит в возможности проведения значительно большего их числа в определённый промежуток времени

и, соответственно, в более высокой точности и низкой себестоимости измерений. Результаты измерения разрушающего усилия и площади минимального поперечного сечения образца целесообразно представить в виде точек на диаграмме.

В случае однородности породы точки измерения образуют, как правило, линейно вытянутую полосу разброса определённой ширины. Высота, наклон и ширина этой полосы характеризуют изменение прочности породы в зависимости от величины образца, а ее наклон отражает природную трещиноватость массива.

Основным условием обеспечения устойчивости рабочих бортов и уступов, в том числе и находящихся в стадии постановки их в предельное положение, является соблюдение превышения удерживающих сил над сдвигающими, действующими по наиболее напряженной поверхности в прибортовом массиве.

Геомеханическая оценка устойчивости бортов и уступов и определение параметров, обеспечивающих устойчивость откосов, производилась путем выполнения расчетов по методикам, и расчетным схемам, учитывающим геологические условия участка и напряженное состояние массива.

Таким образом, на основании полученных данных трудно получить точную корреляцию между степенью влияния периодических массовых взрывов на устойчивость горных выработок, находящихся в непосредственной близости к месту их проведения. Причиной этому является недостаток данных для анализа и погрешность в горно-геологических условиях грунтов, для чего требуется более точный анализ образцов.

Библиографический список

1. Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ. Ч. 1. Разрушение горных пород взрывом: Учебник для вузов. – М.: Изд. «Горная книга», 2007. – 471 с.
2. Данные проектной документации «Отработка запасов месторождения «Разведчик» участков недр «Степановский», «Степановский глубокий I» АО «Разрез «Степановский».
3. Методическое пособие по изучению инженерно - геологических условий угольных месторождений, подлежащих разработке открытым способом. – Л., Недр, ВНИМИ, 1986. - 113с.