

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

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

ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ЧАСТЬ I

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

выпуск 24

Под общей редакцией профессора М. В. Темлянцева

**Новокузнецк
2020**

ББК 74.580.268
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор Темлянцева М.В.,
д-р физ.-мат. наук, профессор Громов В.Е.,
д-р геол.-минерал. наук, профессор Гутак Я.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, доцент Фастыковский А.Р.,
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 / Министерство науки и высшего образования РФ, Сиб. гос. индустр. ун-т ; под общ. ред. М.В. Темлянцева. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2020. – Вып. 24. – Ч. I. Естественные и технические науки. – 480 с., ил. – 164 , таб. – 88.

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

Восточный Китай) был открыт горный парк, созданный на месте угольного разреза «Хайчжоу», который в 1950-х годах являлся крупнейшим в Азии и вторым крупнейшим в мире карьером.

Карьер «Хайчжоу» был открыт в 1953 году и проработал почти полвека, до 2005 года, когда его закрыли по причине истощения угольных ресурсов. В 2007 году там началось строительство рудника-музея общей площадью 28 кв. км. Рудник-музей делится на тематические зоны: «Происхождение Земли и жизни», «Освоение угольных шахт и жизнь человека», «Охрана полезных ископаемых и окружающей среды», «Осмотр пород и ископаемых минералов», «Промышленное наследие и развитие туризма».

Самая большая яма Европы - это крупнейший на континенте открытый карьер Нижнерейнского угольного бассейна Хамбах. «Новая земля», - так называется программа рекультивации, которую обязался взять себя энергетический концерн RWE в Германии. По замыслу инициаторов проекта, к 2100 году угольный карьер глубиной до 450 метров должен превратиться в крупнейшее пресноводное озеро Германии. Несколько десятилетий уйдет на то, чтобы заполнить огромный котлован водой, которую с помощью специально для этого построенного трубопровода будут качать из Рейна. На этом месте раскинется огромный парк отдыха для велосипедистов, скейтбордистов, любителей пеших походов и водного спорта.

В некоторых странах созданы и пользуются популярностью музеи горного дела, чьи экспозиции размещены в старых закрытых шахтах и цехах, где воспроизведена обстановка предприятий и представлены старинные машины, приспособления и инструменты. Например, в Германии существует музей горного дела «Ахталь». В канадском Ванкувере на месте шахты по добыче медной руды, закрытой в 1960-е годы, также работает горный музей.

Библиографический список

1. Кожевников Н. В., Заушинцева А. В. Отечественный и зарубежный опыт биологической рекультивации нарушенных земель // Вестник Кемеровского государственного университета. 2017. № 1.

УДК 622.32

ОБЗОР ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БВР

Шарков Н.А., Тарасов А.Г.

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

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

Программно-технический комплекс (ПТК) «Blast Maker» это практиче-

ская реализация современного подхода к проектированию буровзрывных работ на карьерах на основе передовых технологий в микропроцессорной технике и программировании.

Ключевые слова: буровзрывные работы, программно-технический комплекс, автоматизация процессов.

Вскрышные работы на разрезе практически полностью выполняются с применением БВР. В качестве исходной геологической информации для проектирования БВР используются данные по геологоразведочным скважинам, которые зачастую находятся даже вне взрываемого блока.

При этом принимается, что представленная по этим данным геологическая структура едина для всего блока, а это далеко не всегда соответствует действительности, поскольку разрабатываемый массив горных пород имеет сложно структурированное строение, расположение крепких и слабых слоёв постоянно меняется и предсказать размещение крепких слоёв по глубине практически невозможно. Проект на БВР, выполненный на основе таких данных, зачастую приводит к неравномерному дроблению горной массы, большому количеству негабаритов. В некоторых случаях оказывается необходимым повторное взрывание части блока.

Следует также отметить тот факт, что в отсутствии детальной геологической информации геологи предприятия при формировании предполагаемой структуры выбранного блока ориентируются, в соответствии с общепринятой в отрасли практикой уменьшения выхода негабаритов, на максимально возможную крепость породы на блоке.

Это приводит к завышению требуемой энергии взрыва для разрушения блока, и, как следствие - к перерасходу ВВ и к переизмельчению массива.

Непредсказуемая неоднородность прочностных свойств горных пород остаётся главным фактором, осложняющим ведение горных работ и, например, достижение требуемого качества дробления горной массы. Геологическая разведка в общем случае не может дать достаточно точной и подробной информации о структуре массива и прочности горных пород.

Необходимо применение новых методов для оперативного учёта характеристик массива в границах разрушаемого блока. Один из эффективных способов получения необходимых сведений о свойствах взрываемого массива использование цифровых технологий для получения непосредственно с бурового станка в процессе бурения взрывных скважин, в том числе такого параметра, как удельная энергия бурения.

Данный подход привлекателен прежде всего тем, что не нарушает существующего на карьере режима работ и не требует затрат на проведение дополнительных геофизических работ по детализации свойств горных пород взрываемого блока.

Программно-технический комплекс (ПТК) это практическая реализация такого подхода на основе передовых технологий в микропроцессорной

технике и программировании.

Комплекс включает в себя информационно-аналитический программный пакет и систему сбора и передачи данных о свойствах массива, определяемых в процессе бурения взрывных скважин.

Комплекс позволяет выполнять контроль над бурением, используя данные, полученные с каждого бурового станка в режиме реального времени, изучать прочностные свойства массива горных пород и непрерывно отслеживать динамику их изменения в пределах карьерного поля. Данная информация с применением инструментов проектирования и моделирования программного пакета позволяет оптимизировать параметры конструкции заряда и БВР.

В условиях высокой интенсивности горных работ на карьерах, комплекс обеспечивает оперативность и огромное количество проектных решений при выполнении БВР.

В основу работы системы положена методика определения прочностных характеристик массива по данным удельной энергоёмкости бурения, которая зависит от таких параметров, как: нагрузка на шарошечное долото (осевое давление), сечение скважины, тип шарошечного долота, скорость вращения бурового става, вращающий момент шарошечного долота, скорость проходки скважины, и др.

Результатами соответствующей обработки полученных данных от системы с места производства работ являются детализированное пространственное распределение удельной энергоёмкости бурения, прочностные характеристики пород, распределение крупных трещин и тп [1].

После накопления достаточной статистической информации появляется возможность идентифицировать породы по прочностным характеристикам, что позволяет получить такие геологические характеристики блока, как, например, для угольного месторождения, залегание кровли угольного пласта, положение кондиционных и некондиционных пластов, расщепление пластов, угол падения, нарушения, контакты породы и др. Такой массив информации сопоставим с комплексом геофизических исследований.

При этом, например, данные по энергоёмкости бурения скважин обеспечивают получение информации о залегании кровли угольного пласта с гораздо большей точностью, чем данные геологической разведки.

Получаемая реальная детализированная структура массива с применением различных инструментов ПТК, таких как модули имитационного моделирования, прогнозирования и визуализации результатов взрыва позволяют проектировщику решать широкий спектр задач БВР, в том числе определение оптимальной конструкции заряда, выбор оптимального проекта на БВР и др.

Решение вышеперечисленных задач позволяет достичь таких результатов, как снижение разубоживания угля при выемке полезного ископаемого, увеличение выхода товарной продукции, снижение расхода ВВ, повышение качества дробления и, как следствие, снижение расходов на экскавацию и др.

Знание пространственного расположения кровли, например, позволяет корректировать глубину пробуренных скважин таким образом, чтобы для угольных месторождений они точно располагались над поверхностью угольного пласта. Это приводит к существенной экономии ВВ за счёт устранения перебуров и предотвращает разубоживание угля раздробленными фрагментами пустой породы [2].

Пакет «Blast Maker» позволяет достаточно быстро спроектировать массовый взрыв блока, оценить проект, используя возможности имитационного моделирования; наглядно увидеть слабые места проекта, оперативно внести изменения и получить оптимальный проект на БВР.

Библиографический список

1. Штумпф Г.Г., Рыжков Ю.А., Шаламанов Н.А., Петров А.И. Физико-технические свойства горных пород и углей Кузнецкого бассейна: Справочник. - М.: Недра, 1994. -244с.
2. Ржевский В.В. Открытые горные работы: Учебник для вузов. Ч. 1, 1.- м.: Недра, 1985.-215 с.

УДК 622.32

ОБОСНОВАНИЕ ТРЕТЬЕГО ЭТАПА ОТРАБОТКИ ЗАПАСОВ В ГРАНИЦАХ ЛИЦЕНЗИИ 11672 КЕМ СО ВТОРОЙ ПО ВОСЬМУЮ РАЗВЕДОЧНЫЕ ЛИНИИ

Лорнхарт Д.С., Матвеев А.В., Лобанова О.О.

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

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

Применение технологии поточной выемки, в сравнении с циклической технологией, позволяет сегодня добиться не только более высоких экономических результатов, что находит выражение в повышении производительности угольных и рудных карьеров, но также благодаря сокращению выбросов CO_2 , является и более экологически чистым способом добычи полезных ископаемых.

Ключевые слова: технология поточной выемки, грузопоток, конвейер.

Возможность осуществления непрерывно-поточного процесса добычи полезных ископаемых определяется, в основном, физико-механическими свойствами разрабатываемых горных пород. При разработке легких, несвязных и рыхлых грунтов поточная технология, основанная на применении в забоях роторных экскаваторов, создает преимущество, обеспечивающее непрерывную экскавацию и последующую транспортировку материала по си-