

интерпретации [5] установлено, что к зонам проявления пластичных левосторонних деформаций в соляной залежи приурочено 6 участков с повышенной газоносностью пород пласта АБ и одно ГДЯ. К антиклинальным складкам приурочено 16 участков с повышенной газоносностью пород пласта АБ и 7 ГДЯ. В пределах синклинальных складок отмечено 9 участков с повышенной газоносностью пород пласта АБ и 2 ГДЯ.

В целом можно констатировать, что примерно 90% газодинамических явлений на пласте АБ на шахтном поле рудника БКПРУ-4 приурочено к зонам сдвигов и надвигов, что говорит нам о приуроченности очагов газодинамических явлений и участков с повышенной газоносностью пород пласта АБ к зонам влияния сдвигов и надвигов.

Результаты анализа пространственного сопоставления мест газодинамических явлений и зон повышенной газоносности пласта АБ с положением зон разубоживания представлены в таблице 2.

Таблица 2

Состав пород рассматриваемого пласта		Количество произошедших ГДЯ	Количество участков с повышенной газоносностью пород пласта АБ (более 0,4 м ³ /м ³)
реликтовый карналлитовый состав пласта В		5	-
смешанный состав (карналлит+сильвинит) и сильвинитовый состав пласта В	на юге шахтного поля	6	21
	на севере шахтного поля	-	13

Для обеспечения безопасности ведения подготовительных и очистных горных работ в зонах влияния сдвигов и надвигов необходимо применение организационно-технических мероприятий в виде «Рекомендаций по управлению газодинамическими процессами при ведении горных работ в надвиговых и сдвиговых зонах на шахтных полях рудников ПАО «Уралкалий», включающих регламентацию последовательности выполнения технологических процессов при проходке выработок в зонах влияния надвигов и сдвигов.

Литература

1. Газодинамические явления в калийных рудниках: Генезис, прогноз и управление/С.С. Андрейко [и др.]. – Мн.: Выш. шк., 2000. – 335 с.
2. Андрейко С.С. Механизм образования очагов газодинамических явлений в соляном породном массиве. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та.–2008.–196 с.
3. Кудряшов А.И. Верхнекамское месторождение солей. – Пермь: ГИ УрО РАН.–2001.–429 с.
4. Петротектонические основы безопасной эксплуатации Верхнекамского месторождения калийно-магниевого солей/ Джиноридзе Н.М. [и др.]. – СПб-Соликамск: ОГУП Соликамская типография.–2000.–400 с.
5. Влияние разрывной тектоники на процесс деформации пород водозащитной толщи в пределах шахтного поля БКПРУ-4: отчет о НИР/Горный институт Уральского отделения РАН; рук. Чайковский И.И. – Пермь: ГИ УрО РАН.–2008.–59 с.

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ЭЛЬГИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Ю.А. Малинин

Научный руководитель профессор Н.Н. Гриб
ООО «Эльгауголь», г.Нерюнгри, Якутия

Технология взрывной подготовки угля к выемке постоянно совершенствуется в направлении создания более производительного мобильного бурового оборудования, применения рационального ассортимента ВВ, наиболее эффективных конструкций скважинных зарядов и схем короткозамедленного взрывания.

Эльга – одно из крупнейших в мире месторождений высококачественного коксующегося угля, запасы которого в соответствии со стандартами JORC составляют около 2,2 млрд тонн. Месторождение представлено мощными (до 15 метров) пологими пластами с перекрывающимися отложениями небольшой мощности. [3]

Эльгинское каменноугольное месторождение располагается в юго-восточной части Якутии, в 415 км к востоку от г. Нерюнгри и на 350 км севернее ст. Верхнезейск Байкало-Амурской магистрали, в центральной части Токинского угленосного района. Границы месторождения установлены с учетом естественных границ по элементам гидросети, геоморфологии и геолого-структурных особенностей площади. [3]

История освоения угленосного района уходит в далекие 50-е годы прошлого столетия. Запасы углей по чистым угольным пачкам Северо-Западного участка, утвержденные протоколом ГКЗ №419 от 21.03.1997, составляют 2078 млн. т, основную часть из которых (около 75%) составляют коксующиеся угли.

По степени разведанности и характеру угле насыщенности разреза, Эльгинское месторождение разделено на два участка: предварительно, и, частично, детально разведанный Северо-западный участок площадью 62 км² и изученный на поисково-оценочной стадии Юго-восточный участок площадью 30 км². В настоящей работе рассматривается обоснование применения буровзрывных работ при отработки первоочередного участка Эльгинского месторождения.

По основным технологическим показателям в соответствии с ГОСТ 25543-88 угли отнесены к маркам ГЖ и Ж (в основном к марке Ж). В структурном отношении угленосные отложения образуют крупную брахисинклинальную складку северо-западного простирания, ось которой совпадает с осевой линией гряды.

Поверхность в границах первоочередного участка представлена Северной грядой, простирающейся с северо-запада на юго-восток. Перепад высот подножия и вершин 130-170 метров. Углы наклона склонов поверхности составляют от 10° - 15° у подножия и до 25° ÷ 30° к вершинам.

На территории района широко развиты многолетнемерзлые породы, которые на Эльгинском месторождении имеют повсеместное развитие. Их мощность колеблется от 30-40 м в пониженных формах рельефа до 250-270 м на водоразделах. Глубина сезонной оттайки колеблется от 0,2-1,0 м на склонах северной экспозиции до 1,5-2,0 м – на южных. Коэффициент крепости по шкале проф. М.М. Протодьяконова (f) коренных пород вскрыши изменяется от 6 до 8 (среднее значение – 7), для угольных пластов $f = 1-3$.

Немаловажным фактором увеличения производительности транспортного и экскаваторного оборудования, а также интенсификации вскрышных работ на разрезах является повышение качества взрывной подготовки горных работ.

Параметры буровзрывных работ и рациональная степень дробления пород должны устанавливаться на основе минимизации приведенных затрат на вскрышные работы с учетом технологических свойств пород и их влияния на показатели процессов бурения, взрывания, выемки и перемещения. При проектировании разрезов важно правильно оценить прочностные и структурные свойства пород. В условиях осуществляемого технического вооружения вновь проектируемых угольных разрезов проблема повышения качества подготовки пород к выемке на сегодняшний день сохраняет актуальность

Основными результатами научно-технического прогресса при разработке вскрышных скальных пород угольных разрезов были создание и внедрение новых видов высокопроизводительной буровой техники, экскаваторного и транспортного оборудования большой единичной мощности, разработка комплекса оборудования для изготовления современных промышленных ВВ и внедрение перспективных систем инициирования, что позволяет значительно улучшить качество взрывной подготовки горной массы к выемке, повысить безопасность и снизить экологическую нагрузку на окружающую среду.

На основе результатов изучения физико-механических свойств вскрышных пород угольных разрезов, параметров их трещиноватости, а также изучения взаимосвязи удельного расхода ВВ со структурно-прочностными характеристиками пород была разработана классификация вскрышных пород угольных разрезов по взрываемости. В этой классификации в соответствии с физико-механическими свойствами слагающих массив пород, структурными характеристиками массива, а также его упругими и акустическими свойствами все вскрышные породы угольных разрезов разделены на три категории: I – легко взрывающиеся, II – средней взрываемости, III – трудно взрывающиеся. Помимо указанных выше свойств пород и массива, каждая категория характеризовалась коэффициентом анизотропии, что важно при выборе сетки взрывных скважин. [2].

Классификация поставила на научную основу определение параметров буровзрывных работ на угольных разрезах на базе четкой количественной характеристики свойств пород. Она длительное время использовалась на угольных разрезах и в отраслевых нормативно-методических документах при проектировании параметров буровзрывных работ, обосновании параметров и показателей технологических схем ведения горных работ на разрезах.

Однако практическое использование классификации показало, что каждой принятой в ней категорией охватываются горные породы с довольно широким диапазоном свойств, что в ряде случаев приводило к затруднениям в выборе параметров буровзрывных работ для конкретных условий. Кроме того, практика показала, что нормированный в классификации удельный расход взрывчатых веществ не может определяться однозначно, а должен устанавливаться с учетом технологии горных работ, параметров горнотранспортного оборудования и требуемой степени дробления пород.

С учетом этих обстоятельств и на основе дальнейшего, более глубокого изучения технологических свойств вскрышных пород угольных разрезов, их связи с геолого-генетическими признаками и петрографическими характеристиками была разработана более полная классификация пород по блочности [2]. В соответствии с этой классификацией породы угольных разрезов разделены на пять категорий, каждая из которых характеризуется как свойствами пород «в куске» (плотность, предел прочности на одноосное сжатие), так и характеристиками массива (средний диаметр естественных отдельностей, содержание в массиве фракций +1000 мм, модуль упругости и акустическая жесткость, а также коэффициент анизотропии массива). В настоящее время эта классификация используется как основа руководящих технических документов по проектированию взрывных работ на угольных разрезах.

На эффективность ведения буровзрывных работ в той или иной степени оказывают влияние большое количество факторов, которые условно можно разделить на природные, техногенные и технологические. Несомненно, оперативность и качество буровзрывных работ оказывают весьма существенное влияние на эффективность основных процессов горного производства. [1]

Наряду с применением рациональных параметров буровзрывных работ при взрывном дроблении угля особое внимание следует уделять выбору взрывчатых веществ и обеспечению полной детонации скважинных зарядов, исключаяющей воспламенение взорванного угля. Для взрывания угольных пластов необходимо выбирать взрывчатые вещества с нулевым кислородным балансом при обязательном использовании для полного и безотказного их инициирования достаточно мощных промежуточных детонаторов, которые следует располагать в верхней и нижней частях зарядов.

Углевмещающие коренные породы вскрыши и угольные пласты мощностью более 3,0 м требуют при выемке предварительного рыхления буровзрывным способом. Учитывая состав массива, подлежащего обработке, принят вращательный способ бурения.

Выбор буровой техники выполнен на основании имеющегося опыта эксплуатации подобных месторождений, с учетом специфики Эльгинского разреза, намеченных объемов производства, а также учитывая горно-технические условия ведения буровых работ: $f=4-13$, абразивность вмещающих пород 2–3 по шкале Л.И.Барона, обводненность массива и опыт разработки месторождений Кузбасса, Нерюнгри.

В связи со сложностью горнотехнических и климатических условий рекомендуемые буровые станки имеют 20 – 30% запас производительности в данных условиях, и должны обеспечить равномерную, необходимую производительность не менее 100 тыс. м в год (по опыту эксплуатации станков «Марион» ДМН на угольных месторождениях Сибири и Дальнего Востока).

При проектировании Эльгинского месторождения каменного угля необходимо предусмотреть и проанализировать применение создаваемого и созданного отечественного и импортного бурового оборудования, а именно станков для основного и вспомогательного бурения взрывных скважин $\varnothing 160-311$ мм: СБШ – 160/200 – 40Д, СБШ – 250/270 МНА 32Д (Россия ОАО «Рудгормаш» г.Воронеж), Atlas Copco-L-8, ДМ-30, Д-75 KS, Д-90KS, ДМЛ, ДМ-М2, Pit Viper 270 (производства США, Швеции, Германии), а также буровых станков для ведения эксплуатационной разведки типа УРБ-2а, 3 или ЗИФ – 300, необходимых для уточнения горно-технологических условий при эксплуатации.

Заоткоску бортов и уступов разреза планируется выполнять станками шарошечного типа, а там где позволяют горнотехнические условия, станками СБШ-160/200Д или ДМ-30 диаметром 160 мм.

При выходе разреза на проектную мощность, из общего количества потребляемых ВВ предполагается применение 55% гранулитов (изготавливаемых в процессе зарядания скважин); 40% ВВ на основе обратных эмульсий; 5% ВВ заводского изготовления.

Анализируя результаты инженерно-геологических исследований, можно отметить, что существенными факторами при эксплуатации угольных разрезов Южно-Якутского бассейна являются геокриологические условия и изменчивость физико-механических свойств пород, степень проработки и равномерность проявления окислительно-восстановительных процессов. [1]

И несомненно рост объемов открытой угледобычи на угольных разрезах, приведет к увеличению объемов буровзрывных работ.

Литература

1. Алексеев Г.Ф., Гриб Н.Н., Самохин Д.А. Управление комплексом буровзрывных работ в сложных горно-геологических условиях Южно-Якутского бассейна.-Якутск, 2003. – 188 с.
2. Репин Н.Я. Подготовка и экскавация вскрышных пород угольных разрезов. М.: Недра, 1978. – 256 с.
3. Эльгинский угольный комплекс <http://www.mechel.ru/sector/mining/elga>

АНАЛИЗ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ТРОСОВОГО ДЕМПФЕРА МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

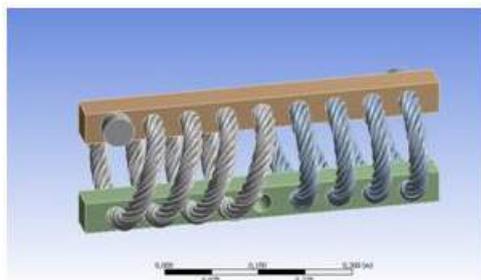
Ю.В. Ниденц, А.О. Севостьянов

Научный руководитель ассистент К.К. Манабаев

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Настоящая статья посвящена анализу напряженно-деформированного состояния (НДС) тросового демпфера (ТД-30), от действия статических и динамических нагрузок веса установки, и определению возможности использования данной конструкции тросового гасителя в промышленности. Также, в данной работе проведено сравнение разработанного демпфера с наиболее используемым типом А-2000 по расчетным напряжениям и деформациям от допустимых нагрузок [1-3].

Общий вид тросового демпфера приведен на рисунке 1. В конструкцию входят четыре пластины, жестко удерживающие два стальных каната.



В качестве исходных, для расчетов приняты следующие данные: расчётная температура – средняя комнатная температура 22°C; материал пластин сталь 45, механические свойства которой приняты согласно ГОСТ 1050-74, модуль упругости $E=2 \cdot 10^{11}$ Па, коэффициент Пуассона $\mu=0,29$, плотность $\rho=7850$ кг/м³, предел текучести $\sigma_t=345$ МПа; общий вес конструкции с рамой равен 35000 кг; стальной трос изготовлен из стали 12Х18Н9 согласно ГОСТ 5949-75.

Рис.1. Пространственная модель демпфера ТД-30