

Производительность уборки по формуле 3 может быть рассчитана практически для большинства вариантов погрузки машинами периодического действия при проходке выработок небольших сечений. Анализ литературных источников и наблюдений авторов за скоростными и рядовыми проходками в геологоразведочных партиях и экспедициях, а также наблюдений проходок на рудниках Красноярского края показывает, что удельные затраты времени на отдельные операции уборки колеблются в широких пределах даже при одинаковом наборе оборудования [2,3,7,8,9].

Транспорт груженных вагонеток на отвал может быть организована по-разному. Рациональным является совмещение откатки груженной породы на отвал или к стволу шахты с процессами погрузки и обмена вагонеток. В других случаях при большой длине откатки составы с нагруженной породой сосредотачиваются на ближайших (аккумулирующих) разминовках, затем откатываются во время проведения других операций (подготовительные работы к бурению, бурение и т.д.).

На замену составов удельные затраты времени γ по величине приближенно равны удельным затратам времени на погрузку и определяются по формуле

$$\gamma = \frac{t_{3C}}{n_B \cdot q_B} = \frac{\frac{2L}{V_{ЭЛ}} + t_M}{60 \cdot n_B \cdot q_B}, \text{ мин/м}^3, \quad (5)$$

где L – расстояние от пункта обмена вагонов до ствола шахты или устья штольни, м;

$V_{ЭЛ}$ – средняя скорость движения электровоза с груженным и порожним составом, м/с; $V_{ЭЛ} = (0,6 - 0,8) \cdot V_{МАКС}$;

$V_{МАКС}$ – максимальная скорость электровоза, м/с;

t_M – продолжительность маневров при замене груженого состава на порожний ($t_M = 100 - 140$ с) или разгрузке состава.

Литература

1. Абрамсон Х.И. Кальницкий Я.Б. Подземная механизированная погрузка. – М.: «Недра», 1964. – 135 с.
2. Крец В.Г. Исследование технологии и оптимизация параметров уборки горной массы при проведении горизонтальных горноразведочных выработок: дис... канд. техн. наук. Томск, 1979. – 205 с.
3. Лукьянов В.Г. Горные машины и проведение горно-разведочных выработок: учебник для прикладного бакалавриата / Лукьянов В.Г. Крец В.Г. – 2-е изд. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 342 с. – серия: Университеты России
4. Лыхин П. А. Механизация и организация проведения горизонтальных горных выработок. – М.: «Недра», 1963. – 192 с.
5. Оника Д.Г. Проведение горных выработок. – М.: «Недра», 1969. – 480 с.
6. Покровский П.М. Сооружение и реконструкция горных выработок. Ч 1 – М.: Госгортехиздат, 1962. – 380 с.
7. Проведение горизонтальных горноразведочных выработок скоростным методом: Справочное пособие / В.Г. Лукьянов, Л.Г. Грабчак, В.Ф. Рогов и др. – М.: «Недра», 1989. – 324 с. : ил.
8. Скоба Н.Д., Положенко В.Г. Скоростное проведение горизонтальных выработок в крепких породах. – М.: Госгортехиздат, 1962. – 144 с.
9. Тихонов Н.В. Погрузочные машины на металлических рудниках. – М.: Metallurgizdat, 1955. – 248 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЛАЗМЕННО-ИМПУЛЬСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ЗАБЛАГОВРЕМЕННОЙ ДЕГАЗАЦИИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

А.С. Десяткин А.С.

Научный руководитель профессор В.В. Стрельченко

Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина, г. Москва, Россия

Высокая аварийность на предприятиях угольной промышленности, разрабатывающих угольные пласты шахтным способом, связана в основном с непредсказуемыми выбросами угля, породы и угольной пыли в рабочее пространство шахт.

Высокая газоопасность углеродного массива является основной проблемой обеспечения газовой безопасности на выемочном участке лавы.

Все известные способы дорогостоящие и не гарантируют дегазацию угольных пластов до промышленно-безопасного уровня, а практикуемая добыча метана из угольных пластов через специально построенные вертикальные или горизонтальные скважины должны длиться не менее 10 лет, что зачастую не устраивает угледобывающие компании.

Основная проблема низкой эффективности или не эффективности предлагаемых способов заключается в том, что они основаны на линейных физических процессах и линейных зависимостях и не учитывают первопричину «спусковой механизм», запускающий газодинамические явления в угольном пласте, которые приводят к выбросам угля, газа и породы в рабочее пространство шахт при добычи полезных ископаемых.

Известно, что уголь не выдерживает коротких больших напряжений и разрушается или растрескивается не при приложении нагрузки, а при ее снятии. Ближе к поверхности происходит объемное растрескивание, а на

глубине расслаивание [1].

Известно, что при создании сжимающих и растягивающих напряжений в среде, имеющей твердую, жидкую и газообразную фазы можно разрушить более прочную структуру, чем уголь [2].

Способ заблаговременного воздействия на угольный пласт широкополосными периодическими физическими полями создает сжимающие и растягивающие напряжения в угольном пласте. В результате в угольном пласте развивается сеть аномальной микротрещиноватости на значительной площади. Это ведет к повышению проницаемости по пласту в целом и переводу газа в свободное состояние.

Для заблаговременной дегазации угольных пластов с дневной поверхности бурятся традиционные вертикальные скважины в запланированных куполах обрушения.

Воздействие широкополосными периодическими физическими полями для создание растягивающих и сжимающих напряжений и аномальной сети микротрещиноватости в угольном пласте для перевода газа в свободное состояние производится с помощью «Плазменно-импульсного идеального, нелинейного широкополосного источника направленных управляемых периодических колебаний» (Патент РФ №2007133182, 2007).

После завершения воздействия в скважину несколько ниже угольного пласта опускается глубинно-насосное оборудование для откачки воды из угольного пласта, мощность и марка которого подбирается в зависимости от гидрологических особенностей угольной залежи. Извлекаемый из угольного пласта газ отбирается через затрубное пространство эксплуатационной колонны скважины.

Отобранный газ транспортируется по специальному газопроводу в накопитель, каптируется и утилизируется в интересах шахты.

Способ заблаговременной дегазации с применением плазменно-импульсного воздействия опробован в России в Кузбасском угольном бассейне.

Литература

1. Балоханов Р.Р., Романов В.А., «Механизм разрушения угольного композита. Иерархическое численное моделирование» Физическая мезомеханика 11 5 (2008) 83-88, Институт прочности и материаловедения СО РАН, Томск, 634021, Россия.
2. Ребиндер П.А., Шукин Е.Д. Поверхностные явления в твердых телах в процессах их деформации и разрушения. Успехи физических наук, 1972, т. 108, вып. 1, С. 3–42.

АНАЛИЗ СТРУКТУРНО-ТЕКТОНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПРОЯВЛЕНИЯ ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ В НАДВИГОВЫХ И СДВИГОВЫХ ЗОНАХ НА ШАХТНЫХ ПОЛЯХ РУДНИКОВ БКПРУ-2 и БКПРУ-4 ПАО «УРАЛКАЛИЙ»

Е.В. Лукьянец

Научный руководитель профессор С.С. Андрейко

Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь, Россия

Широкая программа развития калийной промышленности в нашей стране и в мире в целом, освоение новых месторождений и расширение объемов работ разработки эксплуатируемых калийных месторождений связаны с решением проблем, направленных на повышение производительности труда и безопасности работ.

Анализ геологических условий произошедших газодинамических явлений (ГДЯ) при проходке подготовительных выработок на шахтном поле рудника БКПРУ-2 и БКПРУ-4 показал, что интенсивные газовыделения пространственно располагаются в пределах Зырянского сдвига и зоны его влияния. Поэтому целью выполнения работы было выполнения детальных структурно-тектонических исследований и оценки газоносности пласта АБ и вмещающих пород на шахтных полях рудников БКПРУ-2 и БКПРУ-4 для определения границ зоны влияния сдвиговых и надвиговых дислокаций и обоснования, при необходимости, области применения полуавтоматического (дистанционного) режима управления проходческо-добычными комбайнами в пределах зон влияния данного типа нарушений.

На первом этапе исследования был проведен структурно-тектонический анализ строения пласта АБ. Полученные данные были просуммированы с условиями проявления ГДЯ и результатами изучения газоносности пласта АБ на шахтном поле рудника БКПРУ-2 (рис.1). Анализируя рис.1 видно, что 4 ГДЯ произошло в зоне влияния Троицкого надвига (ТН), 13 газодинамических явлений произошло в зоне влияния листрического сброса (ЛС) и 42 ГДЯ произошло в зоне влияния Зырянского сдвига (ЗС). Механизм образования очагов этих газодинамических явлений связан, по-видимому, с освобождением связанных (микровключенных) газов под воздействием деформационных процессов в зонах влияния сдвигов и надвигов и последующей их аккумуляцией в трещинах и пустотах. Кроме этого формирование очагов примерно 70 ГДЯ связано так же с процессами эпигенетических изменений соляных пород под воздействием агрессивных водных растворов при их латеральной миграции от крупной зоны замещения продуктивных пластов каменной солью, расположенной на 5, 7 и 9 западных панелях рудника БКПРУ-2 [1,2]. Аккумуляция свободных газов в этом случае происходила, в основном, вблизи контуров развития карналлитовых и смешанных карналлит-сильвинитовых пород пласта Б для БКПРУ-2 и пород пласта В для БКПРУ-4 [2,3].