

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стариков А.В. Комплексное освоение угольных месторождений. - М.: Наука, 1990 - 184 с.
2. Проектирование и эксплуатация шахтных систем кондиционирования воздуха. /Цейтлин Ю.А., Абрамова Т.Г., Могильный В.И. и др. - М., Недра, 1983. - 261 с.
3. Фосс Й. Охлаждение рудничного воздуха льдом. Глюкауф, 1987. - № 7. - С. 13-19.
4. Потураев В.Н., Волошин А.И., Перепелица В.Г. К концепции создания экологически чистых технологий при разработке глубоких шахт. - Уголь Украины. - 1994. - № 2. - С. 3-4.
5. Потураев В.Н., Волошин А.И., Пономарев Б.В. Вибрационно-пневматическое транспортирование сыпучих материалов. - Киев: Наукова думка, 1989. - 252 с.

УДК 622.234.5(088.8)

В.П. Кухаренко, С.Ю. Андреев, С.Ю. Макеев

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ИСТЕЧЕНИЯ УГОЛЬНОЙ ПУЛЬПЫ ИЗ ДОБЫЧНОЙ СКВАЖИНЫ

В процессе нетрадиционной добычи угля завершающим этапом является выпуск его через скважину, пробуренную в пласт. Истечение пульпы через скважину может рассматриваться как одномерное движение, и уравнение этого движения записывается в виде:

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(z + \frac{p}{\rho} + \frac{v^2}{2} \right) + \frac{\partial v}{\partial t} = 0, \quad (1)$$

где x – координата перемещения верхнего края столба пульпы относительно длины скважины; z – разница высот между верхним краем столба пульпы и уровнем устья скважины; p – давление на верхнем крае столба пульпы; ρ – плотность пульпы; v – скорость движения пульпы; t – время движения пульпы.

Поскольку в основу этого уравнения заложено условие неразрывности потока (расход пульпы постоянен), и решение уравнения не позволяет вскрыть некоторые аспекты ее истечения, а именно, нарушения сплошности потока. Известно, что содержание твердого материала в пульпе, находящейся в скважине, составляет 60-70 %. Это обстоятельство не дает в полной мере использовать уравнения, описывающие движение капельной жидкости.

Поэтому было составлено следующее уравнение движения столба пульпы в скважине:

$$m \cdot \frac{d^2 x}{dt^2} = [(p - p_a) - f \cdot \rho \cdot x \cdot \cos \alpha - \rho \cdot x] \cdot F \quad (2)$$

где m – масса столба пульпы;

p_a – атмосферное давление;

F – сечение скважины;

f – коэффициент гидравлического сопротивления движению пульпы;

α – угол наклона скважины относительно горизонта.

Переход к средней объемной скорости движения столба пульпы (v_{cp}), которая проще всех остальных гидравлических параметров определяется на опыте, не вносит существенной ошибки в расчет. Тогда, приняв, что масса

столба пульпы $m = F \cdot L \cdot \rho$, а $p = p_a \cdot \frac{F \cdot x}{F \cdot (L - x)}$, получим:

$$v_{cp}^2 = g [x^2 (f \cdot \cos \alpha + 1) + x \cdot (\frac{p_a}{\rho \cdot g} - f \cdot L \cdot \cos \alpha - L)] \cdot (L - x)^{-1}, \quad (3)$$

где L – длина скважины; g – ускорение свободного падения.

Отношение $\frac{p_a}{\rho \cdot g}$ – характеризует величину вакуума, создаваемого столбом пульпы при ее истечении из скважины.

Анализируя уравнение (3), приходим к выводу, что оно позволяет объяснить характер истечения пульпы из скважины и показывает, что скорость верхнего края столба пульпы в начале движения возрастает, а при достижении определенного значения начинает снижаться. За этим пределом должен произойти разрыв и образование пустоты, которая приводит к снижению скорости до нуля.

Если скважина имеет глубину более 10 м, а дебит газа из пласта незначителен или отсутствует, то под действием вакуума движение столба пульпы может прекратиться и возобновиться лишь после того, как образовавшаяся вакуумная полость заполнится газом или воздухом.

Расчеты показали, что при глубине скважины в 24 м, пробуренной под углом в 45° , могут наблюдаться три остановки движения пульпы, а при 14 м — две. Кроме того, по средней скорости движения пульпы и длине скважины можно оценивать газообильность пласта.

УДК 622.245:622.276.53

А.К. Францышко

ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ ГОРНОГО МАССИВА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ВЫРАБОТОК КОМБАЙНАМИ ИЗБИРАТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ

Анализ ранее выполненных теоретических и экспериментальных исследований показывает, что в подземных условиях горные породы находятся в сложном напряженном состоянии, обусловленном действием гравитационного и тектонического силовых полей, наличием газа, характер и степень напряженного состояния породы в призабойной зоне проводимой выработки зависит от формы и скорости подвигания забоя, его геометрических параметров и схемы обработки. Это свидетельствует о том, что существует принципиальная возможность управления напряженным состоянием пород призабойной зоны для целенаправленного снижения сопротивляемости их разрушению рабочим органом комбайна (избирательного действия) с одновременным обеспечением устойчивости проводимой выработки.

В этой связи разработка качественно новых технологических схем обработки забоя с целью целенаправленного использования энергии горного массива для разрушения пород, особенно повышенной крепости (б) и расширения области безвзрывной технологии проведения выработок комбайнами 4ПП-2 и 1ГПСК является весьма актуальной задачей.

При проведении выработок в сложных горно-геологических условиях массив горных пород необходимо рассматривать не как пассивную, а как активную среду со свойствами, изменяющимися во времени и пространстве.