

УДК 678.017: 620.17

Е.А. МИХАЙЛОВА, ведущий специалист, к. т. н. (ОДУ Сибири)
Т.М. ЧЕРНИКОВА, профессор, д.т.н. (КузГТУ)
г. Кемерово

О КОНТРОЛЕ РАЗРУШЕНИЯ УПРОЧНЕННОГО СКРЕПЛЯЮЩИМ СОСТАВОМ УГОЛЬНОГО МАССИВА

В настоящее время проводятся широкие исследования возможности использования для контроля разрушения композиционных материалов метода, основанного на регистрации импульсного электромагнитного излучения (ЭМИ), возникающего при разрушении материалов [1].

Композиционные материалы применяются для укрепления кровли горной выработки.

Упрочнение неустойчивых пород нагнетанием скрепляющего состава заключается в том, что в пробуренные в горный массив шпуры под давлением подается скрепляющий состав, который заполняет трещины и поры массива, через некоторое время отверждается и связывает массив в одно целое, благодаря чему повышается его устойчивость. В результате укрепления нарушенного массива устраняются отжим верхней пачки и куполообразование, обеспечивается стабильная работа лавы.

При этом укрепленный массив, в который нагнетается скрепляющий состав, представляет собой своего рода композит, матрицей в котором служит смола, а наполнителем горные породы, составляющие укрепляемый массив.

В данной работе предлагается использовать метод контроля разрушения по параметрам импульсного электромагнитного излучения процесса разрушения кровли горной выработки угольного пласта, упрочненной скрепляющим составом на основе резольной фенолоформальдегидной смолы СФЖ-3032Д и отвердителя КН с модифицированными добавками ЭДА, использующегося на шахтах Кузбасса.

Контроль производится с помощью приборов, применяемых для регистрации ЭМИ при разрушении горных пород в натурных условиях, например усовершенствованного прибора ЕГ-9. Измеряемая антенна располагается вблизи исследуемой зоны упрочнения кровли массива. Аппаратура настраивается на прием ЭМИ от «композитного» состава зоны укрепления, состоящего из фенолоформальдегидной смолы и угля.

В качестве «оценочного» параметра используется величина скорости генерации импульсов, характеризующая предразрушающий этап ($\sim 0,9 \sigma_p$, где σ_p – разрушающее напряжение).

Из результатов лабораторного исследования для композитов О122 (табл.1), содержащих в качестве связующего также резольную фенолоформальдегидную смолу, следует, что регистрируя скорость генерации импульсов, можно контролировать процесс разрушения кровли угольного массива, упрочненного скрепляющим составом.

Таблица 1.

Композит	Параметр контроля	σ/σ_p		
		0-0,6 (формирование микротрещин)	0,6-0,9 (ветвление трещин)	>0,9 (предразрушение)
О122	Скорость генерации импульсов, имп/с	2	24	71

Например, сравнивая результаты натурных измерений с табличными для лабораторных образцов, можно сделать вывод, что возрастание скорости генерации импульсов до величины > 70 имп/с, характеризует предразрушающую стадию (табл.1). Переход контролируемого параметра к «опасному» участку свидетельствует о том, что вновь требуется укрепление массива кровли для предотвращения аварийных случаев.

Таким образом, проводя наблюдения за скоростью генерации импульсов ЭМИ из упрочненного объема горной выработки угольного пласта, можно контролировать процесс разрушения укрепленного участка массива для исключения аварийных остановок, связанных с куполообразованием и вывалами пород и угля, что повышает безопасность труда и снижает себестоимость добычи угля.

Список литературы

1. Черникова, Т.М. Метод контроля разрушения композиционных материалов на основе анализа электромагнитного излучения // Т.М. Черникова, В.В. Иванов // Естественные и технические науки.– 2012.– № 6. – С.365-369.