УДК 622.236.2

В.Е.БОЛЬШАКОВ
Воркутинский горный институт
(филиал Санкт-Петербургского горного института),
старший преподаватель кафедры горной электромеханики

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ПРОЦЕССА ДИСКРЕТИЗАЦИИ УГЛЯ ПРИ ДОБЫЧЕ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ В ОЧИСТНОМ ЗАБОЕ

Произведен анализ существующих методов оценки состояния угольного массива по характеру электромагнитных излучений (ЭМИ). Выдвинута гипотеза о большей информативности электромагнитного потока, чем в настоящее время предполагается. Результаты серии лабораторных экспериментов по изучению ЭМИ как потока информации о разрушении угольного массива резанием при различных значениях параметров внешних электромагнитных полей, характеристиках снимаемой стружки могут быть использованы для оценки реального состояния призабойной части массива, что будет способствовать повышению эффективности очистных работ путем оперативного регулирования режимов работы выемочных машин.

The analysis of existing methods of an estimation of a condition of a coal file on character of electromagnetic radiations is made. The hypothesis about the contents of a lot of the information in an electromagnetic flow is put forward, than it is supposed now. Expected to conduct a series of laboratory experiments on studying electromagnetic radiations as a flow information when destroying an coal array by cutting under different values of parameters of external electromagnetic radiations, features of removing shaving. Results of studies can be used for the evaluation of real condition an face part of the array that will promote a raising efficiency of mining by the way of operative regulation of states of working mining machines.

Эффективность очистных работ и, как следствие, эффективность отделения угля от массива зависят от соответствия режимов работы горных машин состоянию массива в призабойной части. В настоящее время состояние угольного массива оценивается только коэффициентом отжима, но единой методики его оценки в конкретной точке забоя нет. Расчет дает, как правило, интегральное значение, постоянное для всего забоя, а не значение для конкретных зон забоя в момент приближения к ним выемочной машины в процессе выемки угля. В отраслевом стандарте [5] рекомендуется определять значение коэффициента отжима по формуле

$$k_{от} = k_{от_0} + \frac{(B_з / H_п) - c}{(B_з / H_п) + d}, \qquad (1)$$

где $k_{от_0}$ – значение коэффициента отжима на кромке забоя; $H_п$ – мощность пласта, м; $B_з$ – ширина захвата комбайна, м; c и d – коэффициенты, зависящие от свойств угля и горно-технологических условий выемки.

Согласно методике ВНИМИ [1], ожидаемое значение отжима (глубина отжима)

$$b = \frac{0{,}02 K_к H_п \gamma H_г}{\sigma_{сж}^2} e^{-0{,}003P}, \qquad (2)$$

где $K_к$ – коэффициент концентрации напряжений, значения которого зависят от класса кровли; γH – давление на глубине H; $\sigma_{сж}$ – сопротивление пласта одноосному сжатию; P – усилие распора крепи.

Как видно из формул (1) и (2), в них не учитываются фактор времени, структура и степень трещиноватости пласта.

Итак, можно констатировать, что удовлетворительного способа оценки ослабления пласта в зоне отжима в настоящее время нет, а сложность процесса отжима и влияние на ослабление пласта большого количества факторов заставляет искать косвенные пути его оценки.

В естественном состоянии призабойная часть массива, кровля и почва разрушаются под действием горного давления и ряда других факторов. Разрушение происходит в электромагнитных, гравитационных полях, которые влияют на этот процесс. Все это отражается в изменениях потоков электромагнитных излучений (ЭМИ), акустических колебаний и др. [3]. Например, исследованиями ВНИМИ была установлена зависимость числа импульсов ЭМИ от предела прочности образцов угля при одноосном сжатии, которая имеет почти линейный характер. Электромагнитная эмиссия реализуется в виде быстро следующих друг за другом серий импульсов с частотой $10\text{-}10^2$ Гц. Число импульсов в единицу времени соответствует активности локальных процессов нарушений сплошности массива и его необратимым деформациям. Все эти излучения можно считать естественным информационным полем, которое в настоящее время не расшифровывается и не используется при анализе состояния призабойной части массива.

Целью исследований является выяснение зависимости интенсивности ЭМИ от состояния призабойной части массива угля как одного из наиболее информативных факторов. Следовательно, объектом исследования являются ЭМИ, возникающие в массиве под влиянием горного давления и при разрушении массива резцами выемочных машин. Если будет известна интенсивность ЭМИ естественного поля и интенсивность ЭМИ в процессе разрушения выемочными машинами, то эти данные могут быть использованы для корректировки режимов работы горных машин.

Учитывая особенности объекта, в нашей работе принят экспериментально-теоретический, стендовый метод исследования на физической модели. Физической моделью разрушаемого массива является блок угля, взятый из пласта Воркутского месторождения. Параметры резца приняты эталонными для обеспечения сравнения результатов исследований с известными [3, 4]. Для анализа результатов используются общепринятые статистические оценки с привлечением методик спектрального анализа, так как процесс разрушения характеризуется случайными значениями основных его параметров.

При проведении эксперимента для изучения ЭМИ необходимо задаться рядом известных параметров и получить возможность их регулирования. К таким параметрам относятся скорость резания, толщина стружки, форма среза, интенсивность внешних электромагнитных полей.

При исследованиях ЭМИ угольные образцы обычно подвергались сжатию. В планируемом нами эксперименте угольный образец предполагается разрушать резанием эталонным резцом, что по физической сущности полностью соответствует процессу отделения угля от массива выемочными машинами. В результате экспериментов необходимо было определить зависимости параметров излучений от напряженности внешних электрических и магнитных полей при постоянных параметрах среза и параметров электромагнитных излучений от характеристик процесса резания при постоянных внешних полях.

Знание этих зависимостей необходимо для более четкого разделения состояния призабойной части массива и процесса отделения угля от массива в реальных условиях. Но для решения этих задач необходимо провести аналогичные исследования в производственных условиях. Этот этап исследований может быть выполнен после проведения стендовых исследований и на данном этапе не планируется.

Стенд для исследования процесса резания выполнен в виде металлической конструкции. В состав стенда входит угольный блок и измерительная аппаратура. Исполнительным органом является эталонный резец, жестко закрепленный на штоке гидродомкрата. При проведении эксперимента кон-

тролируются следующие параметры: усилие на резце, давление рабочей жидкости в основных участках гидросистемы, скорость и перемещение резца, параметры снимаемой стружки. Регистрация излучений осуществляется с использованием аппаратуры типа «Ангел» [2].

Результаты исследований могут быть использованы для оценки реального состояния призабойной части массива, что будет способствовать повышению эффективности очистных работ путем оперативного регулирования режимов работы выемочных машин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Временные указания по управлению горным давлением в очистных забоях на пластах мощностью до 3,5 м с углом падения до 35° / ВНИМИ. Л., 1982.

2. Исаев Ю.С. Контрольно-измерительная аппаратура для исследования геомеханических процессов / Ю.С.Исаев, М.Д.Ильянов, С.Н.Мулев / ВНИМИ. СПб, 1999.

3. *Малышев Ю.Н.* Техногенная геодинамика. М.: Недра, 1996. Кн.1.

4. *Малышев Ю.Н.* Цепная дезинтеграция горных пород / Ю.Н.Малышев, О.И.Сагалович, А.В.Лисуренко. М.: Недра, 1997.

5. *Позин Е.З.* Разрушение углей выемочными машинами / Е.З.Позин, В.З.Меламед, В.В.Тон. М.: Недра, 1984.