

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ/МИКРОСЕЙСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Шипулин Юрий Геннадьевич,
доктор технических наук, профессор

Ахмеджанов Ильдар Равильевич,
магистрант Ташкентский Государственный Технический Университет,
Узбекистан, Ташкент

Метод АЭ/МС мониторинга широко использовался и продолжает использоваться в горнодобывающей промышленности для исследований устойчивости склонов в открытых шахтах, а также для наземного контроля, мониторинга горных выработок и угольных ударов в подземных шахтах. Жизнь и безопасность шахтеров постоянно находятся под угрозой из-за неопределенностей, связанных со стабильностью горного массива по мере продолжения добычи. Таким образом, выполнение обычного АЭ/МС мониторинга в шахтах приводит к созданию в шахте зон, подверженных сейсмичности. Информация, полученная в ходе таких мероприятий по мониторингу, затем может быть использована в качестве инструмента планирования для предотвращения и контроля возможной нестабильности массива горных пород, которая может привести к взрыву породы или разрушению склона. Горные работы, как правило, связаны с разрушением и перемещением материала. Таким образом, возникновение сейсмичности является обычной особенностью горных работ. Операции на шахтах, известные тем, что вызывают явления АЭ/МС, включают:

- разрушение пластов при обрушении;
- дробление столбов;
- скольжение на стыках плоскостей подстилки;
- стыки и неисправности;
- сдвиг-разрыв;
- камнепады и взрывные работы.

Деятельность, связанная со взрывами горных пород в подземных шахтах, согласно, широко контролируется методами АЭ/МС мониторинга. Фактически, явления сейсмичности, вызванные горными работами, и взрывы горных пород долгое время были ключевыми проблемами при подземной добыче твердых пород. Тенденция к высокомеханизированным горным работам в Австралии, например, с высокими коэффициентами извлечения, работающими на все большей глубине, привела к росту

распространенности и осведомленности о проблеме. Частота и серьезность горных ударов и сейсмичность шахт возросли во всемирном масштабе из-за увеличения глубины разработки и расширения разведки и добычи ресурсов. Следовательно, появилось большее желание улучшить наше понимание этих процессов. В период с 1980-х по начало 1990-х годов случаи самопроизвольных горных выработок на канадских шахтах привели к установке систем АЭ/МС мониторинга более чем на 20 шахтах, подверженных горным выбросам.

Краткая история и характеристики Оберт и Дюваль из Горного бюро США в конце 1930-х годов обнаружили выделение звуков на микроуровне напряженными породами, когда они проводили звуковые исследования в глубоких шахтах с твердыми породами. Исследователи начали использовать эти явления в начале 1960-х годов для решения проблем, связанных с взрывом горных пород. Значительный процент современных знаний по этому вопросу частично обусловлен обширными исследованиями, проведенными на глубоководных золотых приисках Южной Африки, а также на угольных и металлоносных рудниках Восточной Европы. Результаты исследовательской программы USBM в 1960-х годах об эффективности метода АЭ/МС в качестве инструмента для мониторинга безопасности шахт заложили основу для внедрения метода АЭ/МС для промышленного использования. Некоторые из основных открытий, которые произвели революцию в этой технике, включали разработку аппаратного и программного обеспечения, а также инициативы в области полевых исследований. Впоследствии метод АЭ/МС нашел применение не только в шахтах с твердыми породами, но и как в наземных, так и в подземных угольных шахтах. Этот метод использовался в подземных угольных шахтах для дальнейшего понимания проблем контроля грунта и механики горных пород, связанных с разработкой длинных стволов, особенно в США и Австралии. Как отмечено, метод АЭ/МС мониторинга имеет три уникальных преимущества по сравнению с другими методами мониторинга, а именно:

- его возможность определения местоположения источника;
- возможности глобального мониторинга;
- возможность мониторинга в режиме реального времени.

Использованная литература:

1. Archibald, J. F., Calder, P. N., Bullock, K. and Madsen, D. 1990. Development of in-situ rockburst precursor warning systems. Mining Science and Technology, 11, 129-152.
2. Kelly, M., Gale, W., Luo, X., Hatherly, P., Balusu, R. and Leblanc, G. Longwall caving process in different geological environments better understanding through the combination

<https://conferencea.org>

of modern assessment methods. Proceedings, international conference on geomechanics/ground control in mining and underground construction, 1998. 573-89.

3. Leighton, F. and Blake, W. 1970. Rock noise source location techniques.

4. Leighton, F. and Duvall, W. I. 1972. Least squares method for improving rock noise source location techniques. Bureau of Mines, Washington, DC (USA).