

ОСОБЕННОСТИ ГЕОФИЗИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ УСТОЙЧИВОСТИ ГИПСОВЫХ ШАХТ

Гипсовые шахты, как правило, отрабатывают пласты на малой глубине, поэтому начальные проявления горного давления весьма незначительны, что затрудняет применение методов геофизического контроля. Однако в связи с большой длительностью эксплуатации шахт без обрушения камер, значительным ростом выработанного пространства вероятность опасных проявлений горного давления резко возрастает, а размеры контролируемых объектов требуют применения экономичных экспресс-методов [1].

Путь решения проблемы контроля - поиск параметров, обеспечивающих информативность, достоверность и высокую производительность. Например, в отдельных камерах гипсовой шахты Никитовского алебастрового комбината проявления горного давления, выражаются в интенсивном пучении породных выработок. Эти пучения приводят к разрывам сплошности защитной пачки гипса, обрушениям заколов на целиках и перераспределению напряжений в массивах, что в конечном счете вызывает обрушение кровли камер. На основе анализа геомеханического состояния выработок выбрана следующая методика контроля. На первом этапе проведен визуальный осмотр экстремальных проявлений горного давления, анализ планов горных работ и привязка результатов наблюдений. На втором этапе проведены измерения интенсивности естественного электромагнитного излучения и детальные исследования участков повышенного пучения методом электрометрии и прилегающих к ним целиков ударными (виброакустическими) методами.

Электромагнитное излучение фиксировалось во взаимоперпендикулярных направлениях с помощью модернизированного портативного прибора "ДЭМОН". Электрометрический контроль кажущегося электросопротивления осуществлялся четырехэлектродным методом на частоте 19,5 Гц прибором ШИИС-3М, виброакустический контроль заколов и отслоений - прибором ИСК-1Ш, ПВК-1 и "Эридан" [2]. В качестве электродов использовались металлические стержни длиной 40-100 мм, в качестве приемников акустических сигналов - серийные сейсмоприемники.

Измерения вертикальных и горизонтальных составляющих электромагнитного поля имеют поисково-прогнозный характер, однако, при повтор-

ном проведении таких измерений они являются весьма информативными. Величина электромагнитной эмиссии увеличивается в зонах повышенных напряжений и уменьшается в разрушенных зонах, если процесс трещинообразования продолжается, то и в зонах разрушения снижения величины электромагнитной эмиссии не наблюдается. Проведены измерения составляющих электромагнитного поля вдоль наклонного ствола и выявлены наиболее активные участки, в частности сопряжения ствола с камерами.

Анализ электрометрических измерений показывает, что в почве камер на участках, не подверженных активному разрушению, кажущееся электрическое сопротивление растёт при увеличении величины полуразноса токовых электродов. Это происходит в результате снижения влажности горных пород, поскольку породы в почве слабопроводящие и их электрическое сопротивление определяется влажностью глинистых и доломитовых прослоев. На сильно увлажнённых участках, а также в результате влияния глинистых пород, находящихся под защитной пачкой гипса, происходит уменьшение электросопротивления при увеличении величины полуразноса электродов. Это снижение сопротивления также наблюдается и при незначительном разрушении пород на контуре. Для более детального анализа измерения проведены как вдоль, так и перпендикулярно трещине. В результате трещинообразования кажущееся электросопротивление массива в направлении перпендикулярно трещине выше, чем в направлении вдоль трещины. На глубине 2 м процесс активного трещинообразования прекращается, и величина кажущегося электросопротивления стабилизируется. Зоны трещинообразования достигают значительной глубины, величины электросопротивлений резко возрастают, а процесс разрушения необратим и весьма опасен. Раскрытие трещин находится в пределах от нескольких сантиметров до 2 м и более. На этих участках необходим особый контроль процесса разрушения или проведения специальных мероприятий по предупреждению внезапного разрушения целиков и обрушения кровли. Процесс трещинообразования захватывает всю глубину почвы, отдельные прослои выделяются аномальным изменением электросопротивления практически на всех графиках, трещинообразование происходит случайно, хаотически, что отражается и на зависимостях электросопротивления от глубины контроля. Установлено, что пучение почвы камеры вызвано наличием слабых глинистых пластов под защитной пачкой гипса, которые постепенно выдавливаются целиками в камеру, целики растрескиваются,

сползают в сторону и теряют свою несущую способность. При этом на целиках методами виброакустического контроля легко выделяются зоны расслоений, повышенной трещиноватости и опасные заколы, а в кровле камеры - зоны расслоения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Усаченко Б.М. Геомеханика подземной добычи гипса.- К.: Наук. думка, 1985.- 215 с.
2. Экспресс-контроль структурной нарушенности и трещиноватости приконтурной зоны горных выработок методом спектрального анализа /А.А.Яланский, Т.А.Паламарчук, Ю.П.Москаленко, С.П.Одарченко // X Международная конференция по механике горных пород. - М.: Ассоциация геомехаников России. 1993.- С. 103.

УДК 534.2:552.1

С.И. Скипочка

СЕЙСМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ТРЕЩИНОВАТЫХ ПОРОД

В связи с разработкой способов оценки напряженно-деформированного состояния массива горных пород предлагается использование изменения параметров сейсмоэлектрического эффекта второго рода в качестве предвестников разрушения горных пород. Существование такой возможности подтверждается результатами экспериментальных исследований на образцах осадочных горных пород с использованием испытательных машин обычной и повышенной жесткости в условиях одноосного и объемного сжатия [1-4]. При этом установлено, что вблизи и за пределом прочности образцов изменение амплитуды сейсмоэлектрического эффекта имеет непосредственное отношение к изменению трещиноватости горных пород. Анализ таких изменений может быть полезным для разработки нетрудоемкого метода геофизического контроля процессов разрушения различных типов горных пород с трещиновато-пористой структурой.

Предположим (а это наиболее вероятно), что возникновение сейсмоэлектрического эффекта второго рода обусловлено динамическим проявлением потенциала течения жидкости в насыщенной пористой среде. Из теории