УДК 622.831.24.001.5

А.В.РОГАЧКОВ
Кузбасский государственный технический университет, Кемерово

ИССЛЕДОВАНИЯ ХАРАКТЕРА ПРОЯВЛЕНИЯ ГОРНОГО ДАВЛЕНИЯ В РАЗЛИЧНЫХ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Дан анализ способов снижения влияния горного давления посредством мероприятий предварительного разупрочнения пород кровли, применения технических решений по выбору рациональных параметров охранных целиков, креплению и усилению крепи выработок.

The article analyzes ways to decrease the influence of rock pressure by means of anticipatory weakening of roof rocks, as well as application of technical solutions to choose rational parameters of protective pillars, mounting and enhancement of mine working support.

Изучение проявлений горного давления в различных горно-геологических условиях является очень важным вопросом при ведении горных работ, успешное решение которого позволяет добиваться увеличения производительности труда, безопасности и эффективности горных процессов в целом.

Во время отработки пласта Толмачевского в условиях шахты Полысаевская при ведении очистных работ лавой 1827 участок вентиляционного штрека испытал влияние повышенного опорного давления, созданного как во время отработки смежной лавы 1825, так и собственно лавой 1827. В результате технологически необходимое сечение выработки на данном участке за срок ее поддержания не сохранилось. Анализ аварийной ситуации выявил, что сдвижение крупноблочных консолей зависающих пород кровли в выработанное пространство очистного забоя способствовало формированию дополнительных динамических нагрузок на крепление выработки, так как ширина охранного целика была принята меньше расчетной, в результате чего произошло обрушение кровли участка пикета ПК126 выработки.

Для снижения влияния опорного давления на сечение вновь подготавливаемого штрека был предложен способ активного воздействия на породы кровли (предварительное разупрочнение взрыванием отсечных шпуров) с целью снижения концентрации напряжений, что позволяет снизить рост динамических нагрузок на охранный целик.*

В условиях шахты Полысаевская проводились исследования проявлений горного давления с целью выбора рациональных средств крепления выработки, охраняемой угольным целиком определенной ширины, степени нагружения массива в зоне опорного давления при разупрочнении пород кровли и вне разупрочнения пород кровли из выработки действующего очистного забоя. Для этого в каждой зоне вентиляционного штрека 1829 были заложены замерные станции, включающие замерные пункты (по пять замерных пунктов на каждой станции). Согласно выкопировке из плана горных работ, на котором были отмечены пикеты и пункты, где производилось отсечение породных консолей, определили зоны заложения замерных станций: замерная станция № 1 в опережении лавы 1827 от ПК4 до ПК16; замерная станция № 2 в зоне отсечения породных консолей от ПК37 до ПК45; замерная станция № 3 вне зоны проведения отсечений породных консолей от ПК47 до ПК54 (рис.1).

* Инструкция по выбору способа и параметров разупрочнения кровли на выемочных участках / ВНИМИ. Л., 1982.

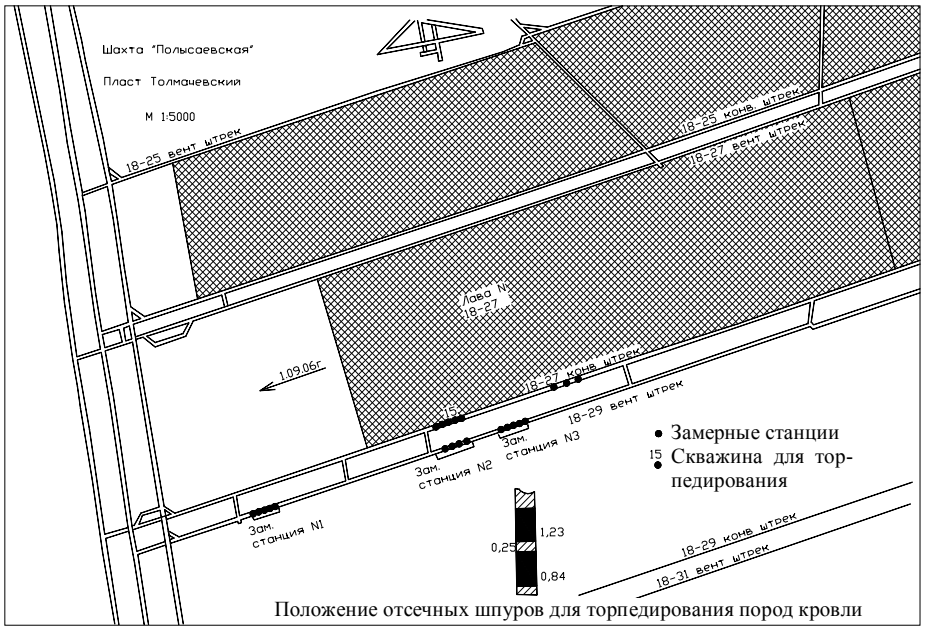


Рис.1. Схема заложения замерных станций в плане

Вентиляционный штрек 18-29 проведен по пласту Толмачевский в юго-восточной части уклонного поля 18-2. Пласт Толмачевский в пределах вентиляционного штрека залегает на глубине 415-422 м и имеет среднюю мощность 2,28 м. Высота выработки в месте заложения замерных станций 2,7 м. Ширина выработки 3,7-4,0 м (верхняк длиной 3,5 м). Верхняк закреплен на четыре анкера типа А16В длиной 2,2 м, шаг анкерования 0,8 м. На участке выработки от устья до ПК95 (1030 м) до сбойки № 5 кровля дополнительно усилена канатными анкерами длиной 4,1 м при шаге 1,6 м. Бока выработки не закреплены. Ширина охранного целика между конвейерным штреком 1827 и вентиляционным штреком 18-29 на участке от устья до разрезной печи (сбойка № 5) 20 м. Величина охранного целика с участка сбойки № 5 до монтажной камеры 1829 25 м. Кровля пласта представлена слоями песчаников (от мелкозернистого до среднезернистого). В верхней части слоя залегает песчаник крупнозернистый. Слои песчаников кровли труднообрушающиеся. Согласно оценке, кровля пласта Толмачевского по нагрузочным свойствам относится к тяжелой. При фактическом строении пород кровли эффект ее разупрочнения был недостаточным, возможно, вследствие невыполнения предложенной схемы расположения отсечных шпуров.*

Анализ исследований участка вентиляционного штрека 18-29 с замерной станцией № 1 также подтверждает предварительные предположения об увеличении вертикальной конвергенции пород во времени (рис.2, *а*), дополнительное усиление участка выработки (ширина охранного целика 20 м) от устья до ПК95 канатным анкером А16В, не повлияло существенно на изменение вертикальной конвергенции. Канатный анкер не задает достаточного уровня начального распора, что свидетельствует о неэффективности упрочнения вышележащих слоев пород кровли.

На участке от разрезной печи (сбойка № 5) до монтажной камеры 1829 (расстояние 1355 м) с шириной охранного целика 25 м проявления горного давления менее значительны: отжимов со стороны боков выработки, расслоений и вывалов пород кровли фактически не наблюдалось.

* Разупрочнение труднообрушаемых кровель угольных пластов /С.Т.Кузнецов, Ю.А.Семенов, В.П.Шишкин, М.М.Мукушев. М.: Недра, 1987. 200 с.

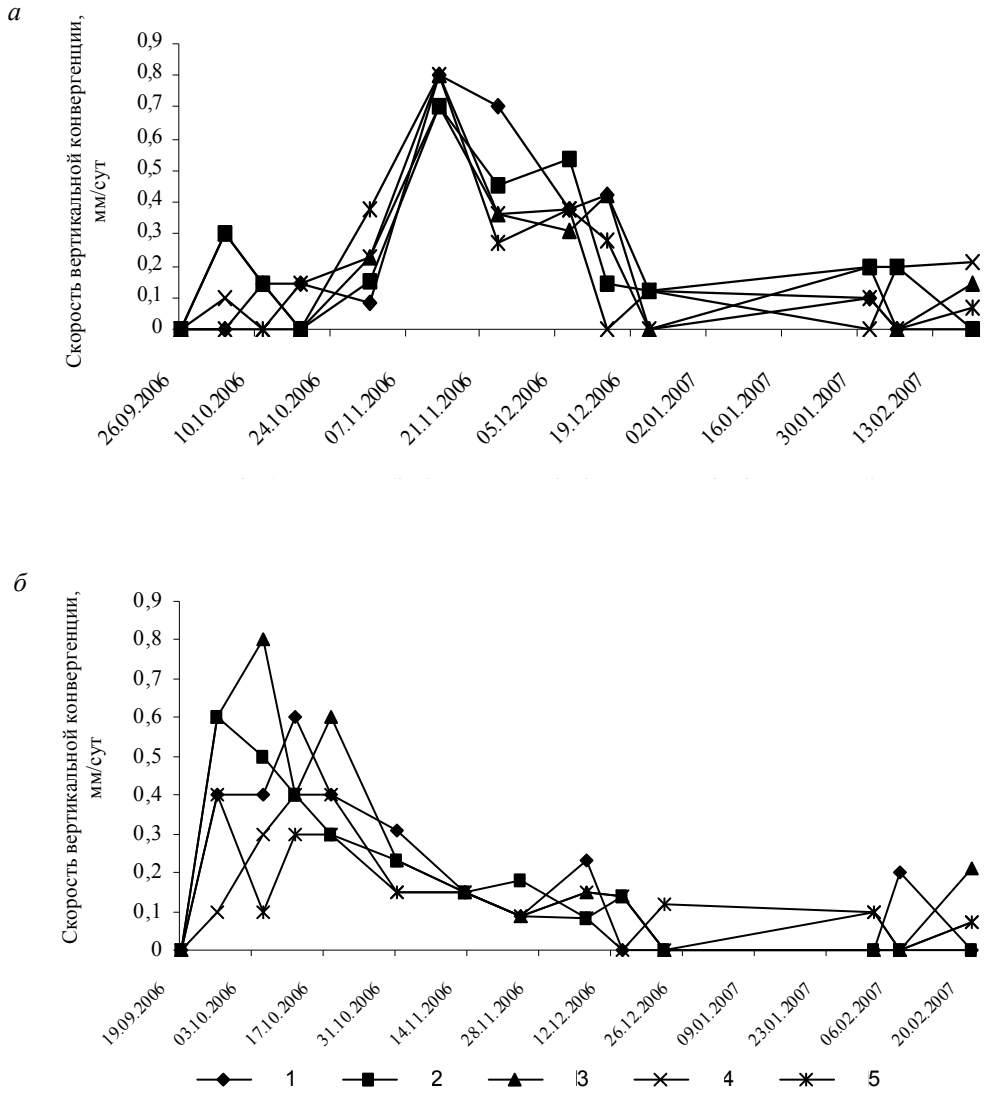


Рис.2. Зависимость скорости вертикальной конвергенции от времени на замерной станции № 1 (*а*) и № 2 (*б*)

1-5 – данные замерных пунктов 1-5

Установлено, что интенсивность горного давления на участке замерной станции № 2 стабилизировалась раньше, чем на других замерных станциях. Это свидетельствует об эффективности мероприятий по разупрочнению породных консолей в конвейерном штреке 1827 (рис.2, *б*).

Максимальное значение общих смещений выявлено на участке замерной станции № 1 и составило 31 мм (среднее значение по пяти замерным пунктам). Это объясняется тем, что данная замерная станция заложена перед лавой 1827 вне влияния опорного давления и на ней зарегистрированы значения смещений вне зоны опорного давления, в зоне динамического опережающего опорного давления, в зоне динамического опорного давления за лавой, в зоне стабилизации смещений (статическая составляющая опорного давления). В то же время напротив станции шпурового взрывания в конвейерном штреке 1827 не производилось. Максимальное значение скорости вертикальной конвергенции зарегистрировано на участке замерных станций № 1 и 2 и составило 0,8 мм/сут.

В заключении отметим, что предварительное разупрочнение пород кровли оказывает положительный эффект – снижение динамических нагрузок на охраняемую выработку при соблюдении паспортной схемы проведения взрывных работ.

Научный руководитель д-р техн. наук проф. *А.В.Ремезов* (Кузбасский государственный технический университет, г.Кемерово)