

метана не произошло, на наш взгляд, из-за того, что трещины после их разгона сообщались с поверхностью выработки, т.е. не были замкнутыми.

Таким образом, в результате шахтных испытаний установки УСВК, установлена ее работоспособность и целесообразность использования для разгона трещин в шахтных условиях. Уровень газообильности массива после поинтервальных гидроразрывов и заполнения трещин газопроводящим сыпучим материалом имеет тенденцию к увеличению.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методика экспериментальных исследований динамики изменения давления метана во времени и скорости газовыделения в измерительных скважинах до и после поинтервальных гидроразрывов углеродного массива. - Днепропетровск, ИГТМ НАН Украины. – 2003. – 11 с.

УДК 622.831

Д-р техн. наук, проф. С.С. Гребенкин,
канд. техн. наук Г.И. Соловьев,

асп. Ю.Н. Панфилов, асп. О.В. Маслов (ДонНТУ)

О МЕХАНИЗМЕ ДЕФОРМИРОВАНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК ГЛУБОКИХ ШАХТ

Розглянуті особливості проявів гірничого тиску в підготовчих виробках шахти ім. М.І. Калініна ДХК „Донецьквугілля” у зоні впливу очисних робіт.

ABOUT THE DODGE OF DEFORMING PREPARATORY DEVELOPMENTS OF DEEP MINES

Features of display of mountain pressure in preparatory developments of Kalinin mines of the state holding company “Donetskugol” in a zone of influence of clearing works are considered

Развитие подземной угледобычи связано с необходимостью повышения эффективности работы комплексно-механизированных лав, которая во многом предопределяется устойчивостью выемочных выработок.

Проблемой обеспечения устойчивости выемочных выработок в зоне влияния очистных работ занимались многие исследователи, и для минимизации смещений породного контура подземных выработок ими был предложен ряд технологических решений. Однако в силу ряда причин, таких, как существенная изменчивость горно-геологических условий эксплуатации выработок на больших глубинах разработки и несоответствие параметров способов поддержания условиям применения, большинство из предложенных технологических решений не получили широкого распространения.

Сотрудниками ДонНТУ была теоретически обоснована и экспериментально подтверждена возможность обеспечения устойчивого состояния выемочных выработок глубоких шахт в зоне интенсивного влияния очистных работ посредством применения продольно-жесткой усиливающей крепи, обеспечивающей перераспределение повышенной нагрузки между перегруженными и недогруженными

комплектами крепи по длине выработки [1-7].

Опытно-промышленная проверка продольно-жесткой усиливающей крепи в условиях 4-й и 5-й восточных лав пласта C_{11} шахты «Южнодонецкая №3», подтвердила достаточно высокую ее эффективность [4,5].

Для определения рациональных параметров поддержания выемочных выработок глубоких шахт в зоне влияния очистных работ при сплошных системах разработки на шахте им. М.И. Калинина со второй половины 2002 г. в конвейерном штреке 2-й западной лавы пласта h_{10} мощностью 1,14-1,3 м и углом падения 20-23° на глубине 1180 м проводится опытно-промышленная проверка продольно-жесткой крепи усиления (рис. 1).



Рис. 1 – Схема горных выработок 2-й западной лавы пласта h_{10} шахты им. М.И. Калинина

Непосредственная кровля пласта представлена толщиной весьма неустойчивых аргиллитов мощностью 8,7-12,1 м. Основная кровля состоит из трех слоев аргиллита, алевролита и песчаника соответственно мощностью 3,0-5,0 м, 3,50 м и 5,76 м и классифицируется, как среднеобрушаемая. В непосредственной почве залегает тонкозернистый устойчивый алевролит прочностью 69,5 МПа.

Конвейерный штрек, проводимый буровзрывным способом с опережением лавы на 20 м и охраняемый бутовой полосой шириной 4 м, группируется на полевой штрек и поддерживается между промежуточными транспортными квершлагами участками длиной по 250-300 м. Конвейерный штрек закреплен пятизвенной арочной податливой крепью АП-5/13,8 из спецпрофиля СВП-33 с шагом установки рам крепи 0,5 м.

На первом этапе опытно-промышленной проверки применялась однобалочная крепь продольно-жесткого усиления на участке штрека длиной 80 м. Крепь усиления представляла собой длинную балку из отрезков прямолинейного спецпрофиля СВП-33 длиной 4 м, которые соединялись внахлест на 0,5 м двумя хомутами. Балка подвешивалась на 2-х специальных крючьях с планками и гайками по центру каждого верхняка крепи (рис. 2). На втором этапе для предотвращения интенсивных боковых смещений контура выработки со стороны напластования по-

род в штреке была установлена двухбалочная усиливающая крепь с симметричным расположением балок по верхняку на расстоянии 1,8 м друг от друга. В результате анализа визуальных и инструментальных наблюдений было установлено, что максимальные проявления горного давления наблюдаются по напластованию пород кровли. Поэтому на третьем этапе исследований, для повышения качества работы жестко-продольной крепи усиления, расположение балок по профилю верхняка было изменено таким образом, чтобы одна балка была размещена по центру верхняка, а вторая – на 0,2 м выше замка арочной крепи - по линии действия максимальной нагрузки со стороны напластования пород кровли.

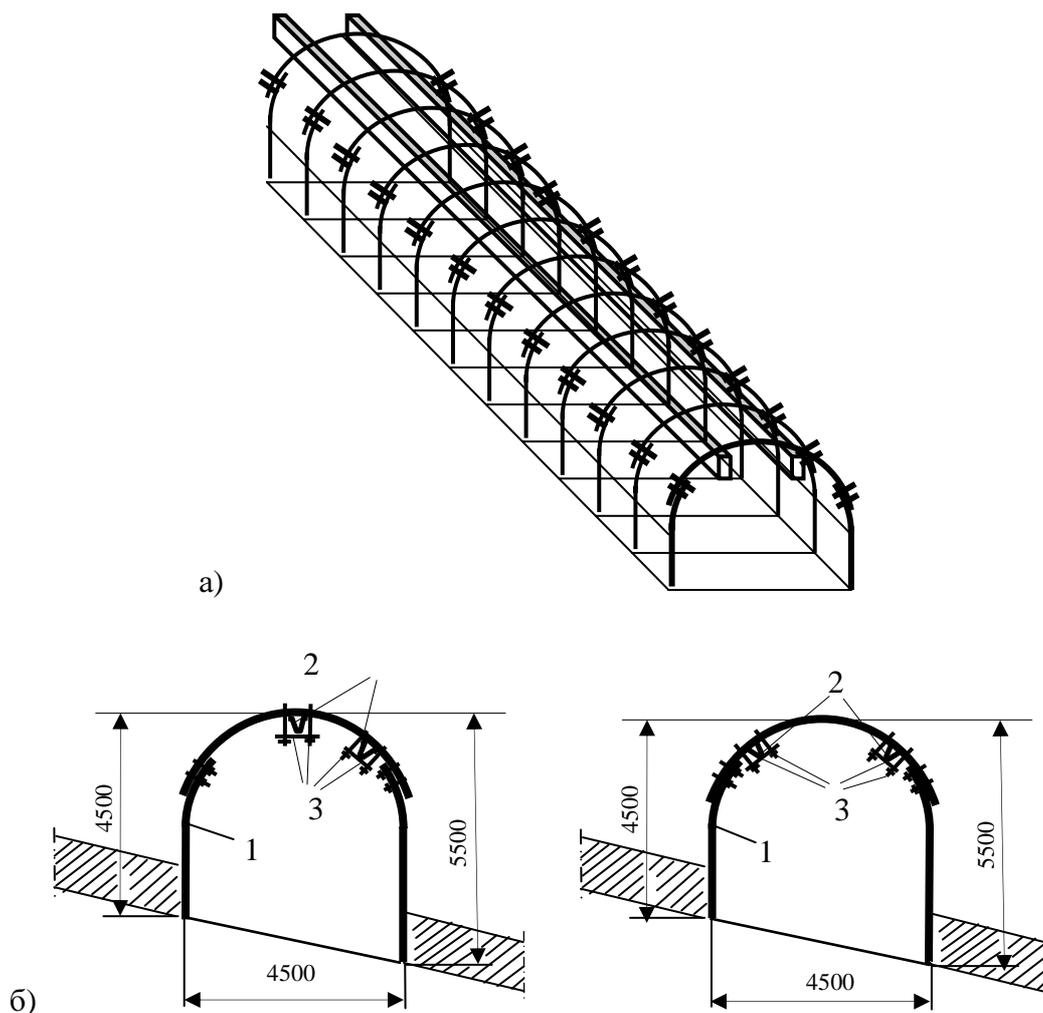


Рис 2 – Схема расположения двухбалочной продольно-жесткой крепи усиления по длине (а) и в поперечном сечении выработки (б,в): 1 – комплект арочной крепи; 2 – продольные балки из спецпрофиля СВП-27; 3 – металлические планка и крепежные крючья с гайками

Анализ особенностей механизма смещения боковых пород и деформирования элементов рамной крепи без применения ее продольно-жесткого усиления позволил выявить наличие интенсивных смещений верхняков арочной крепи со стороны напластования пород кровли. При этом на отдельных локальных участках наблюдалось образование складок интенсивных смещений длиной 6-10 м вдоль выработки, в которых наблюдалось интенсивное разуплотнение породных отдельно-

стей кровли с последующим фокусированием повышенного и неравномерного их давления на верхняк и ножку арочной крепи, что приводило в итоге к изгибу профиля крепи в полость выработки и значительным смещениям породного контура.

Применение жестко-продольной усиливающей крепи позволило консолидировать условия работы разрозненных рам основной крепи за счет перераспределения повышенной и неравномерной нагрузки между перегруженными и недогруженными комплектами арочной крепи. При этом наличие жестко-продольной усиливающей связи создало предпосылки для образования в кровле пласта и в боку выработки локальных грузонесущих зон, препятствующих развитию процесса складкообразования. В процессе наблюдений было установлено наличие интенсивных продольных смещений породного контура, которые сопровождалось наклоном рам крепи на выработанное пространство, угол наклона отдельных рам крепи составлял $35-40^{\circ}$, что весьма негативно сказывалось на устойчивости конвейерного штрека. На рис. 3 и 4 представлены результаты инструментальных наблюдений за смещениями боковых пород без применения и при наличии однобалочной продольно-жесткой крепи усиления.

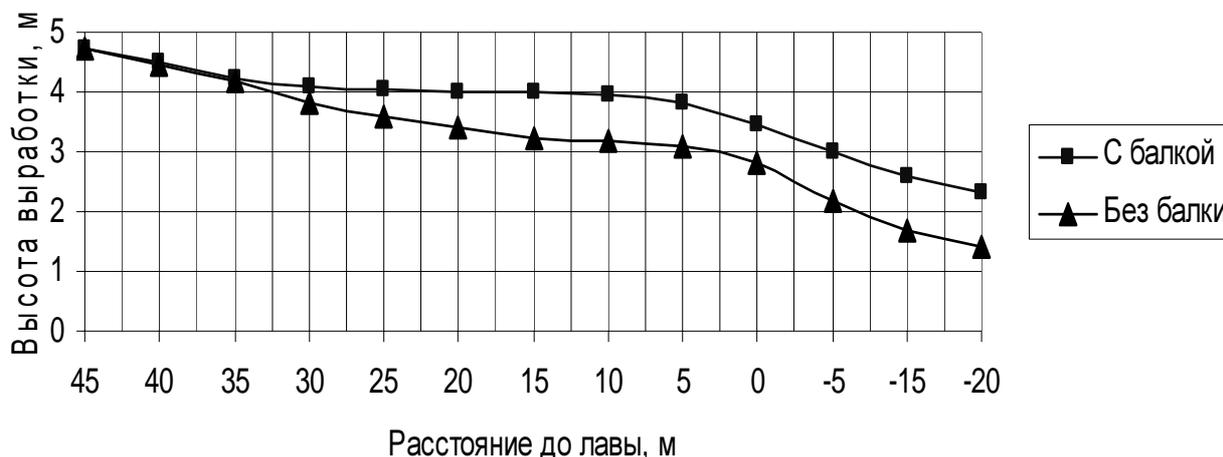


Рис. 3 – График зависимости изменения высоты штрека от расстояния до лавы

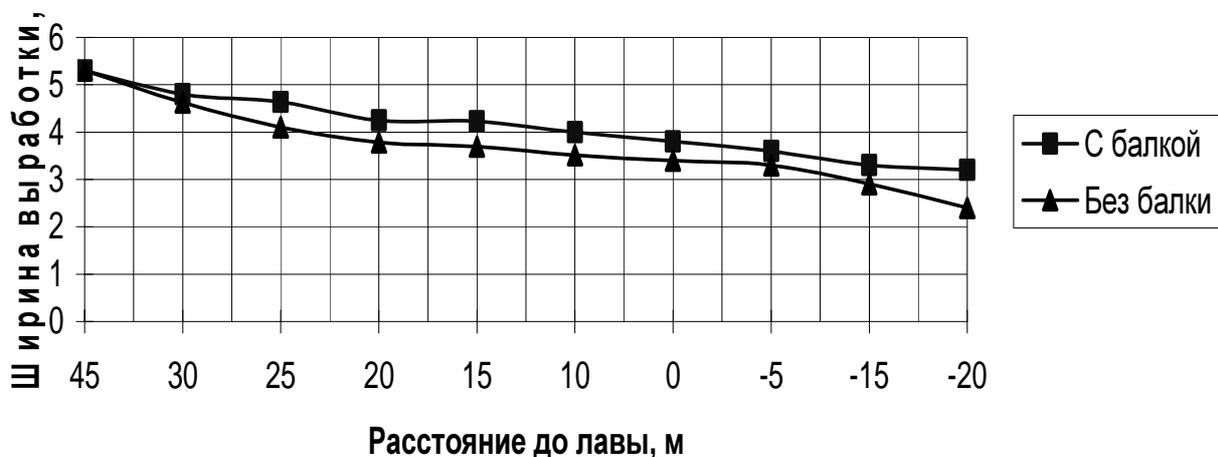


Рис. 4 – График изменения ширины выработки от расстояния до лавы

Выполненные инструментальные наблюдения показывают, что применение продольно-жесткой консолидации комплектов основной крепи снижает в 1,7-1,8 раза смещения пород кровли и 1,2-1,3 раза уменьшает смещение боков выработки. Дальнейшие исследования будут посвящены изучению особенностей механизма взаимодействия элементов системы «боковые породы – основная крепь выработки» при продольно-жесткой консолидации комплектов крепи в зоне интенсивного влияния очистных работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бондаренко Ю.В., Татьянченко А.Г., Соловьев Г.И., Захаров В.С. Разработка математической модели процесса деформирования контура выработки при использовании каркасной крепи усиления // Известия Донецкого горного института, 1998. – №2. – С. 92-97.
2. Бондаренко Ю.В., Соловьев Г.И., Захаров В.С. Изменения деформаций контура кровли выемочной выработки при использовании каркасной крепи усиления // Известия Донецкого горного института, – 1999. – №1. – С. 66-70.
3. Бондаренко Ю.В., Соловьев Г.И., Захаров В.С. Лабораторные исследования взаимодействия каркасной усиливающей и основной крепи выемочной выработки // Известия Донецкого горного института, – 1999. – №2. – С. 124-131.
4. Соловьев Г.И., Захаров В.С. Особенности деформирования контура выработки при ее жестко-каркасном усилении // Сборник научных трудов международной научно-практической конференции «Перспективы развития горных технологий в начале третьего тысячелетия». Алчевск, – 1999. – С. 116-118.
5. Бондаренко Ю.В., Соловьев Г.И., Кублицкий Е.В., Мороз О.К. О влиянии жесткости каркасной крепи усиления на смещения пород кровли // Известия Донецкого горного института, – 2001. – № 1. – С. 59-61.
6. Бондаренко Ю.В., Соловьев Г.И., Кублицкий Е.В., Демин И.К. О физической модели взаимодействия каркасной усиливающей крепи выемочной выработки с вмещающими породами // Горный информационно-аналитический бюллетень Московского государственного горного университета, – 2002. – №6. – С. 183-187.
7. Соловьев Г.И., Малышева Н.Н., Нефедов В.Е., Панфилов Ю.Н. О возможности перераспределения повышенной нагрузки между комплектами крепи по длине подготовительной выработки // Вісті Донецького гірничого інституту, – 2004. – №1. – С. 122-126.