

ОХРАНА ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК НА КРУТЫХ И КРУТОНАКЛОННЫХ ПЛАСТАХ И ПЕРСПЕКТИВА ДАЛЬНЕЙШЕГО ИХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Проведений анализ стану підготовчих виробок та способів зберігання їх в експлуатаційному стані на шахтах що розробляють круті та крутопохилі пласти демонструє необхідність комплексного підходу для виконання даної задачі.

PROTECTION OF PREPARATORY DEVELOPMENTS ON ABRUPT AND ABRUPTLY INCLINED LAYERS AND PROSPECT OF THEIR FURTHER PERFECTION

The carried out analysis of a condition of preparatory developments and ways of preservation demonstrates them in an operational condition on mines developing abrupt and abruptly inclined layers necessity of the complex approach for performance of the given task.

Одним из основных направлений повышения эффективности работы очистных забоев на шахтах с крутым и крутонаклонным залеганием угольных пластов является обеспечение устойчивого состояния подготовительных выработок, снижение материальных и трудовых затрат на их содержание и ремонт. На этих работах, выполняемых в основном вручную, задалживается порядка 10% всех подземных рабочих.

В связи с большой глубиной разработки (800-1200 м) увеличилась протяженность поддерживаемых выработок, вместе с этим возросла и их протяженность, не соответствующая по зазорам Правилам безопасности. При этом имеются как объективные причины (недостаточно эффективные методы и средства охраны выработок, тяжелые условия их поддержания и т.д.), так и субъективного характера (не внедряются прогрессивные средства крепления, способы охраны выработок, основанные на разгрузке массива, использовании промышленных средств охраны вместо деревянных конструкций). Кроме того, сложность заключается еще в том, что поддерживаемая в пределах шахтного поля разветвленная сеть подготовительных выработок подвергается неоднократной подработке и надработке при одновременной разработке пластов в нескольких свитах.

В настоящее время практически отсутствует единая научно обоснованная трактовка взаимодействия горного массива и крепи в статическом и динамическом режимах, как основных факторов смещения контура выработки. Поэтому ряд положений по охране выработок на крутых пластах, предлагаемые отдельными авторами [1, 2], вызывают сомнения. Это касается увеличения сечения выработок как способа безремонтного их поддержания, выбора сопротивления крепи и прогноза смещений пород. Поэтому, как представляется, все применяемые мероприятия по охране выемочных штреков носят в основном пассивный характер, которыми мы приспосабливаемся к воздействию горного давления в тех или иных горно-геологических условиях.

Исследованиями установлено [3, 4], что при проведении выработок по всему их периметру поперечных сечений образуются зоны разрушенных пород. Зона

неупругих деформаций по отношению к породному контуру распространяется на глубину то 1 до 12 м независимо от глубины разработки, прочности и угла залегания пород и имеет асимметричную форму относительно вертикальной и горизонтальной осей выработки. Форма и размеры возникающих вокруг выработок зон неупругих деформаций и разрушения пород, а, следовательно, распределения смещения пород и нагрузки на крепь зависит от большого количества факторов. Важнейшими из них являются технология проведения выработок и возведения крепи, расположение выработки относительно пород с различными механическими свойствами, пространственного расположения очистных забоев на собственном и смежных пластах, тип и конструкция крепи, а также ряд других факторов.

Влияние очистных работ на условия поддержания горных выработок весьма велико, поскольку очистные работы существенно изменяют равновесие породного массива, в результате чего происходит резкое изменение его напряженно-деформированного состояния и интенсивное сдвигание пород.

Подработка и надработка выемочных штреков является следствием их попадания в образующиеся при отработке смежных пластов зоны опорного давления, сдвигания и разгрузки. Вследствие увеличения глубины разработки, повышения степени над- и подработки выемочные штреки подвергаются все более высокому горному давлению. Эти обстоятельства, а также растущая концентрация выемки угля вынуждают проходить выработки все большего сечения и использовать крепи все большей массы. При этом обращают внимание на то, что с увеличением длины лавы и скорости подвигания становятся все более сильными динамические проявления горного давления на концевых участках. Для того чтобы сохранить достаточное сечение выработок и при повышенном горном давлении приходится заведомо завышать сечение штреков в проходке. Это означает не только отбойку лишней породы и увеличенный расход крепежных материалов, но и дополнительную нагрузку других элементов инфраструктуры шахт (транспорт, доставка тяжелых и громоздких материалов с поверхности и т.д.). Вместе с тем, ряд авторов считают, что увеличение или уменьшение площади поперечного сечения выработки в 2 раза (по отношению к типовому сечению) при прочих равных условиях приводит к его увеличению или уменьшению в 1,4 раза в процессе ее эксплуатации. А, по мнению зарубежных авторов, выемочный штрек с увеличенной площадью поперечного сечения все меньше способен выдерживать воздействие горного давления. В массиве при высоком давлении с увеличением поперечного сечения штрека возрастает число природных поверхностей раздела по его периметру. Это не только затрудняет выдерживание заданного сечения в проходке, но и уменьшает равномерное воздействие обычной поддерживающей крепи, которая не обладает достаточной податливостью и устойчивостью. Это подтверждается и опытом работы шахт Центрального района Донбасса. Так, например, попытки улучшения состояния откаточного штрека по пласту m'_5 горизонта 850 м шахты им. М.И. Калинина путем увеличения его сечения с $7,8 \text{ м}^2$ до $9,2 \text{ м}^2$, а затем до $11,2 \text{ м}^2$ не дали положительных результатов. Во всех случаях при проходке лавы

сильно выжимало почву, а арочную крепь деформировало, в результате чего приходилось производить перекрепление и подрывку почвы впереди лавы и в районе рабочих люков.

Также наблюдениями установлено, что если смещение пород в откаточных штреках, подрезающих один слой однотипной породы принять за единицу, то с увеличением количества подрезаемых слоев вмещающих пород до четырех, смещение возрастает в два раза.

Как нам представляется, эффективность увеличения первоначального сечения выемочных штреков как способа их охраны сильно преувеличена. Тем более, для шахт Центрального района Донбасса с суточной нагрузкой выемочных участков не превышающей 200 т это направление вряд ли целесообразно.

Логично было бы оказывать активное воздействие на все отрицательные природные условия путем снижения напряженного состояния вмещающего породного массива, применение средств крепления повышенной несущей способности, о чем высказываются многие специалисты горного производства.

Вышеизложенные положения дают основание считать, что для сохранения эксплуатационного состояния выемочных штреков в течение длительного срока не может быть однозначного решения. Необходим комплексный подход. При этом самого серьезного внимания заслуживает вопрос управления горным давлением на концевых участках лав, т.е. участках сопряжения лава-штрек, на которых выполняются охранные мероприятия выработок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Проскуряков Н.М. Управление состоянием массива горных пород. - М.: Недра, 1991. – 368 с.
2. Черняк Н.Л., Ярунин С.А. Управление состоянием массива горных пород. М.: Недра, 1995. – 395 с.
3. Калфакчиян А.П., Александров В.Г., Воробьев Е.А., Карлов А.И., Питаленко Е.И., Горгонов А.Г. Совершенствование средств и способов поддержания подготовительных выработок на шахтах Центрального района Донбасса. – Днепрпетровск: Січ, 1994. – 206 с.
4. Вопросы управления горным давлением на тонких крутых пластах Донбасса / В.Г. Александров, А.В. Аксенов, Н.А. Алышев и др. – Донецк: Лебедь, 1998. - 288 с.