

поперечной деформации принимает отрицательные значения – это свидетельство запрещенных сдвиговых деформаций и изобарного уменьшения объема (структурно-фазовых переходов первого рода).

Литература:

1. Берг О.Я. Некоторые физические обоснования теории прочности бетона // Теория расчета и конструирования железобетонных конструкций. – М.: Госстройиздат, 1958. – С. 14 – 22.
2. Потапов Л.Б., Ярцев В.П. Механика материалов при сложном напряженном состоянии. – М.: изд-во «Машиностроение-1», 2005.- 244с.
3. Биргер И.А. Некоторые общие методы решения задач теории пластичности // Прикладная математика и механика. – 1951. – Т. 15. – № 6. – С. 765 – 770.
4. Бадамшин И.Х. Расчет коэффициента поперечной деформации (Пуассона) монокристаллов на основе электростатической природы упругости.- Уфа: Вестник УГАТУ, Т.10.- №1 (26). С.57-59.
5. Алексеев А.Д., Осыка Е.И., Тодосейчук А.Л. АС СССР №394692. БИ, 1973, №34.
6. Ревва В.Н., Бачурин Л.Л., Кравченко А.В., Василенко Н.И. Влияние вида напряженного состояния на механические свойства углей при разрушении их в условиях объемного сжатия. //Физико-технические проблемы горного производства. – Донецк: ИФГП НАН Украины, 2006.- Вып.9.- С.97-101.
7. Молодецкий А.В., Ревва В.Н. Влияние глубины залегания угольных пластов на механические свойства угля. // Физико-технические проблемы горного производства. – Донецк: ИФГП НАН Украины, 2009.- Вып.12.- С.55-58.

УДК 622.83

РЯЗАНЦЕВ Н.А., РЯЗАНЦЕВ А.Н., РЯЗАНЦЕВА Н.А. (КИИ ДонНТУ)

О ЧЕМ СВИДЕТЕЛЬСТВУЕТ НАЛИЧИЕ ВЫВАЛОВ В КРОВЛЕ И ПУЧЕНИЕ ПОЧВЫ

Наведені дані на користь гравітаційно-тектонічного напруженого стану гірського масиву

Факт разрушения пород на контуре выработки означает, что действующие на ее контуре максимальные напряжения σ_{\max} достигли или превысили предел прочности массива на объемное трехосное сжатие σ_m . Разрушение кровли и почвы – явный признак того, что в массиве максимальными по величине являются горизонтальные напряжения, то

есть, что исходное напряженное состояние является гравитационно-тектоническим.

Ранее в [1,2] авторами было показано, что в нетронутом горном массиве исходное напряженное состояние может описано следующим образом:

$$\begin{aligned}\sigma_B &= k_B \gamma H + \lambda k_1 \sigma_T ; \\ \sigma_{ш} &= k_1 \sigma_T + \lambda k_B \gamma H ; \\ \sigma_M &= \lambda (k_1 \sigma_T + k_B \gamma H) ;\end{aligned}$$

где γH - напряжения от веса вышележащих пород;

$\sigma_T = 10-12$ МПа – тектонические напряжения для Донбасса;

λ - коэффициент бокового распора;

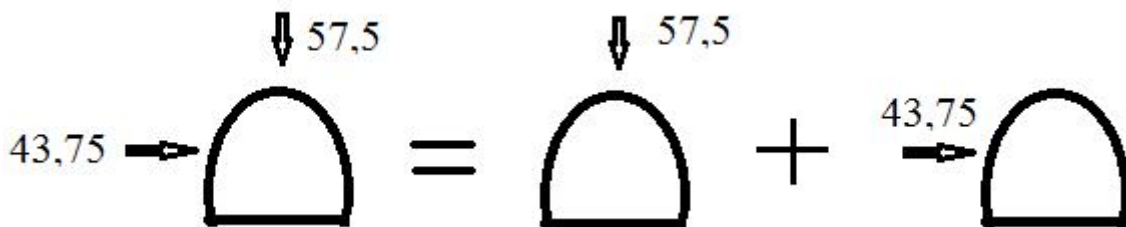
k_B, k_1 – коэффициенты концентрации вертикальных и горизонтальных напряжений за счет неоднородности свойств пород.

Коэффициент концентрации вертикальных напряжений мало отличается от единицы, в то время как коэффициент концентрации горизонтальных напряжений на границе слоев различных литологических разностей достигает десяти.

Расчеты проведенные для глубины 1000м при $\sigma_T = 10$ МПа для границы раздела слоев, отличающихся величиной модуля упругости всего в 2 раза, дают следующие результаты:

$$\sigma_B = 57,5 \text{ МПа}; \quad \sigma_{ш} = 73,75 \text{ МПа}; \quad \sigma_M = 43,75 \text{ МПа}.$$

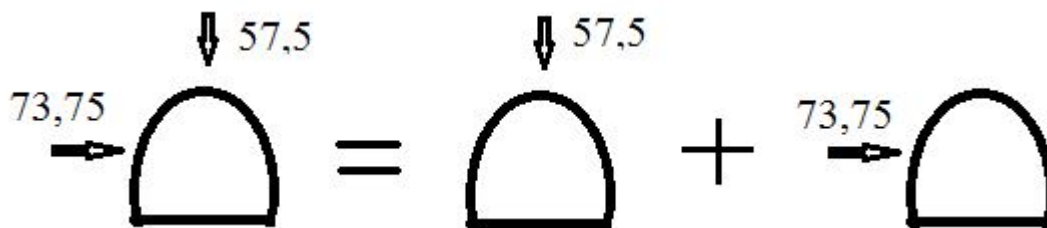
При ведении горных работ на контуре выработки возникает концентрация напряжений, зависящая от формы поперечного сечения. Для традиционной арочной формы поперечного сечения выработки, пройденной в субширотном направлении, широтная компонента напряжений разгружается до нуля и напряженное состояние становится плоским. При действии только вертикальной составляющей, коэффициент концентрации напряжений за счет формы выработки в кровле (-0,9), в боках 1,7. При действии только горизонтальной компоненты – в боках (-0,9), в кровле 3,8. Используя метод суперпозиции, для плоского напряженного состояния получаем:



$$\sigma_K = (-0,9)57,5 + 3,8 \cdot 43,75 = 114,5 \text{ МПа};$$

$$\sigma_B = 1,7 \cdot 57,5 + (-0,9) \cdot 43,75 = 58,37 \text{ МПа};$$

Для выработок, пройденных в субмеридиональном направлении



$$\sigma_k = (-0,9)57,5 + 3,8 \cdot 73,75 = 228,5 \text{ МПа};$$

$$\sigma_b = 1,7 \cdot 57,5 + (-0,9) \cdot 73,75 = 11,37 \text{ МПа};$$

Расчеты показывают, что при увеличении горизонтального давления, сжимающие напряжения в кровле резко возрастают и могут превысить прочность пород.

На рис.1 показано изменение прочности песчаника в зависимости от вида напряженного состояния μ_σ при $\sigma_{\text{мин}} = 0; 10; 20$ и 30 МПа.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что непосредственно на контуре выработки и вблизи его (при $\sigma_{\text{мин}} = 0; 10$ МПа) максимальная прочность песчаников в Красноармейском регионе не превышает 220 МПа, и, лишь, в глубине массива она достигает 250-300 МПа. Что касается глинистых и песчаных сланцев, то их прочность не превышает 180-200 МПа даже в глубине массива [3], потому они могут разрушаться на значительном удалении от контура выработки.

Таким образом, разрушение горных пород в кровле и почве свидетельствует о том, что напряжения в кровле и почве достигают 200 МПа и более. Объяснить такие величины напряжений с позиций исходного гравитационного напряженного состояния (когда в качестве активной учитывается лишь одна гравитационная сила) невозможно. Поэтому

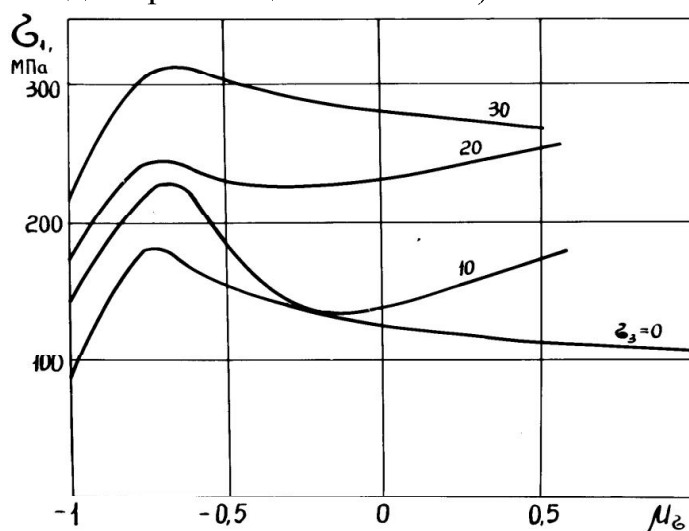


Рисунок 1 – Изменение прочности песчаника в зависимости от вида напряженного состояния при различных значениях минимального сжимающего напряжения

следует констатировать, что исходное напряженное состояние является гравитационно-тектоническим (в горизонтальном субширотном направлении также действует активная сила, которую, не вдаваясь в ее физическую природу, можно назвать тектонической).

Литература:

1. Рязанцев Н.А., Рязанцева Н.А. Современные представления о напряженном состоянии горного массива. В сб.матер.наук.-практ.конф. «Проблеми гірничої технології».- Красноармійськ: КП ДонНТУ, 2010.- С.54-61.
2. Носач А.К., Рязанцев Н.А., Кодунов Б.А., Ващенко В.И., Рязанцева Н.А., Лященко М.А. Влияние современных представлений о горном массиве на решение задач горной геомеханики. Матер.У конф. «Геотехнології і охорона праці у гірничій промисловості».- Красноармійськ: КП ДонНТУ, 2011.- С.53-60.
3. Рязанцев Н.А., Рязанцева Н.А., Лобков Н.И. Физико-технические свойства угля и вмещающих пород пласта l_1 шахты им. А.Г. Стаханова в свете проявления геодинамических явлений. //«Физико-технические проблемы горного производства». Донецк: ИФГП НАНУ, 2005, Вып.8.- С.53-63.

УДК 622.261.27 : 622.834

РЯЗАНЦЕВ А.Н., ЛЯЩЕНКО М.А., НОСАЧ А.К. (КИИ ДонНТУ)

УСЛОВИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ВЫВАЛОВ В ВЫРАБОТКАХ ОП «ШАХТА «СТАХАНОВА»

Наведений аналіз умов вивалоутворення при проведенні виробок шахти «Стаханова».

Изучение проявления горного давления до настоящего времени базируются на шахтных наблюдениях. Наиболее широко распространенным проявлением горного давления в горных выработках являются вывалы. Проявления горного давления в форме внезапного разрушения и обрушения пород определяются как действующими напряжениями, так и прочностными свойствами и особенностями деформирования пород. В настоящей работе предлагается анализ условий возникновения вывалов при проведении выработок шахты «Стаханова».

Шахта «Стаханова» разрабатывает четыре пласта l_1 , l_3 , l_7 и k_5^B . При проведении горных выработок возникают сотни случаев внезапного