

на поверхности Земли, а также оценке дебита метана из дегазационной скважины.

Данная методика требует доработки существующих методов интерпретации сейсмических данных с целью повышения надежности информации о степени нарушения газодинамического равновесия виброобрабатываемой зоны, а также дополнительных теоретических и экспериментальных исследований воздействия упругих виброволн на газонасыщенную область для установления эффективного диапазона частот.

Созданный одним из ветеранов отечественного горного дела - профессором А.Н. Зориным отдел поддерживает заложенные им добрые традиции, продолжает решать важные научные задачи, стоящие перед угольной промышленностью, для повышения эффективности горного производства и безопасности труда шахтеров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Булат А.Ф. Реализация замыслов Н.С. Полякова в делах института геотехнической механики им. Н.С. Полякова Национальной академии наук Украины // геотехническая механика. Сб. науч. Тр. ИГТМ НАН Украины. – Днепропетровск, 2003. – Вып. 44. –С. 3-10.
2. Зорин А.Н, Халимендик Ю.М., Колесников В.Г. Механика разрушения горного массива и использование его энергии при добыче полезных ископаемых. М.: Недра. 2001. -412 с.

УДК 622.831

Инженер П.Е. Филимонов
(АП "Шахта им. А.Ф. Засядько")

ФОРМАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА КОНВЕРГЕНЦИИ ВМЕЩАЮЩИХ ПОРОД В ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОМ ОЧИСТНОМ ЗАБОЕ

Виконано шахтні інструментальні спостереження в умовах високопродуктивного очисного вибою. За результатами шахтних спостережень установлені нові залежності швидкості конвергенції вміщуючих порід, що формалізують геомеханічні процеси в гірничому масиві уздовж лави. Уточнено кількісний критерій довжини кінцевих ділянок (прискорення конвергенції вміщуючих порід) і довжина таких ділянок для умов високої швидкості посування очисного вибою.

FORMALIZATION OF ENCLOSING MINING ROCK MASSIF CONVERGENCE ON THE HIGHLY PRODUCTIVE LONGWALL

Mine supervision in high-efficiency longwall are executed. The new functional dependences of convergence speed by results of mine supervision are determined. This dependences formalize geomechanical processes in rock massif along the longwall. The quantitative criterion of longwall end sites (acceleration of bearing strata convergence) and length of such sites for conditions of high speed mining face advancing are specified.

По результатам проведенных ранее исследований было высказано предположение об изменении скорости конвергенции вмещающих пород в процессе выемки угля и передвижки секций механизированной крепи [1]. Также была предложена гипотеза изменения абсолютной величины конвергенции вмещаю-

щих пород вдоль очистного забоя [2].

Для проверки достоверности новых научных гипотез и предположений было принято решение провести инструментальные наблюдения в 9-й западной лаве пласта l_1 АП «Шахта им. А.Ф.Засядько» [3].

Выбор объекта исследования обусловлен особенностями горно-геологических условий залегания пласта l_1 , являющимися наиболее общими для Донецкого угольного бассейна, а также высокой скоростью подвигания 9-й западной лавы, что соответствует целям проводимых исследований.

Вынимаемая мощность пласта l_1 «Семёновский» в период наблюдений была в пределах 1,7...2,0 м, угол падения – 10...18°. Пласт опасен по газу, угольной пыли и суфлярным выделениям метана; склонен к самовозгоранию и опасен по внезапным выбросам. Прочность на одноосное сжатие $\sigma_{сж}=15$ кН.

Непосредственная кровля пласта l_1 представлена неустойчивым, трещиноватым аргиллитом мощностью 0,1...3,0 м, отнесенным по классификации Донуги к категории B_{2-3} . Основная кровля - массивный, труднообрушаемый песчаник мощностью от 17 до 37 м, отнесенный к категории A_{2-3} . Непосредственная почва пласта - алевролит комковатой структуры.

Выемочное поле обрабатывается по простиранию 9-й западной лавой, имеющей длину 230 м. Выемка угля осуществляется комбайном 1ГШ68 с шириной захвата 0,63 м по односторонней схеме снизу вверх с зачисткой оставшегося угля при движении сверху вниз и «косыми заездами» путём его манёвра на 15-20 м в нижней части очистного забоя.

Крепление основной части лавы производится секциями гидрофицированной механизированной крепи ЗКД90, которые задвигаются последовательно по одной вслед за выемкой угля комбайном с отставанием от шнека не более 1,3 м. Расстояние между верхняком секции крепи и грудью забоя 0,3 м.

Исходя из задач исследований определена минимально необходимая продолжительность наблюдений в 9-й западной лаве пласта l_1 .

Опыт отработки пласта l_1 показал, что вторичные осадки основной кровли происходят через 50...60 м подвигания забоя лавы (категория пород по классификации Донуги A_{2-3}). Суточное подвигание очистного забоя составляет в среднем около 5 м.

Расчет минимальной продолжительности наблюдений выполнен для средних значений шага посадки и суточного подвигания очистных забоев, 55 м и 5 м, соответственно. Доверительная вероятность принимается 0,9, для которой минимальная продолжительность наблюдений в одном забое составляет 138 часов, или 23 смены, при условии, что подвигание забоя лавы составит не менее 110 м.

Наблюдения проводились непрерывно в течение одного месяца. Подвигание 9-й западной лавы пласта l_1 за этот период составило 129,6 м, было выполнено более 200 полных очистных циклов и добыто 94155 т угля [3].

В 9-й западной лаве пласта l_1 лаве оборудовалась замерная станция, которая перемещалась от сопряжения лавы с 9-м западным конвейерным штреком пласта l_1 до сопряжения с 8-м западным конвейерным штреком l_1 через одну сек-

цию.

За весь период инструментальных наблюдений в 9-й западной лаве пласта l_1 было 76 мест дислокации замерной станции. В каждом месте расположения замерной станции наблюдения велись за 2-3 очистными циклами.

Наблюдения велись в течение 80 рабочих смен, или около 480 часов; продвижение забоя лавы за период наблюдений составило 129,6 м, а расстояние от разрезной печи увеличилось от 250 м до 380 м.

Полученной информации достаточно для формализации зависимостей конвергенции вмещающих пород от технологических операций в очистном забое с максимальной относительной ошибкой 0,1 и доверительной вероятностью 0,9.

Результатами наблюдений в 9-й западной лаве пласта l_1 АП «Шахта им. А.Ф.Засядько» подтверждается гипотеза о влиянии ширины бесстоечного призабойного пространства на характер опускания кровли: при удалении первой стойки крепи на 2,5-3,0 м от груди забоя линия опускания пород приближается к экспоненте [2]. Это приводит к образованию растягивающих напряжений в нижних слоях непосредственной кровли, раскрытию трещин и вывалообразованиям в призабойном пространстве лавы.

Величина опускания кровли определяется сочетаниями различных геологических и горнотехнических факторов. Поэтому проверка и объективная оценка аналитических методов определения величин смещения кровли в выработанном пространстве очистного забоя может быть произведена только путем сравнения результатов непосредственных замеров в шахтных условиях с результатами аналитических расчетов.

Анализ результатов шахтных наблюдений позволил подтвердить, что характер опускания кровли в выработанном пространстве очистного забоя может быть описан S-образной кривой, один конец которой расположен на целике угля, а другой на обрушенных породах.

Наблюдения в 9-й западной лаве пласта l_1 АП «Шахта им. А.Ф.Засядько» подтвердили наблюдавшееся ранее явление изменения характера конвергенции вмещающих пород на разных участках лавы [2].

При достаточном удалении комбайна от замерной станции скорость опускания кровли составляет около 0,02...0,05 мм/мин. и не зависит от его положения в лаве.

Однако при приближении его к замерной станции на расстояние, около 10...15 м, скорость опускания кровли начинает быстро увеличиваться. Наибольшее ее значение наблюдается в период прохода комбайном замерной станции. Далее по мере удаления комбайна от замерной станции скорость опускания кровли начинает убывать до 0,02...0,05 мм/мин.

Отрезок пути комбайна до замерной станции, на котором начинают резко возрастать скорости опускания кровли представляет собой зону влияния процесса выемки угля впереди комбайна. Аналогичный отрезок пути при удалении комбайна от замерной станции, на котором скорость опускания кровли снижаются до уровня, который предшествовал началу влияния выемки, представляет собой зону влияния выемки угля сзади комбайна.

Отмеченные изменения интенсивности опускания кровли наблюдались при каждом проходе комбайна в районе замерной станции.

В периоды между проходами комбайна интенсивность опускания кровли стабилизировалась на уровне 0,02...0,05 мм/мин. и практически не зависела от длительности этого периода.

Производственные процессы оказывают существенное влияние и на изменение сопротивления стоек крепи в течение выемочного цикла. После передвижки на новое место и распора секции сопротивление стоек быстро растет и по передним и по задним стойкам. В этот период сказывается влияние разгрузки и передвижки секций крепи. К моменту окончания влияния этого процесса интенсивность роста сопротивления стоек снижается до определенного уровня.

В период отсутствия влияния процессов она остается на этом уровне, практически не изменяясь. Новое интенсивное увеличение сопротивления крепи происходит при очередном приближении комбайна и участка передвижки секций крепи к измерительным секциям.

Скорость конвергенция вмещающих пород на концевых участках и в средней части лавы отличается (рис. 1).

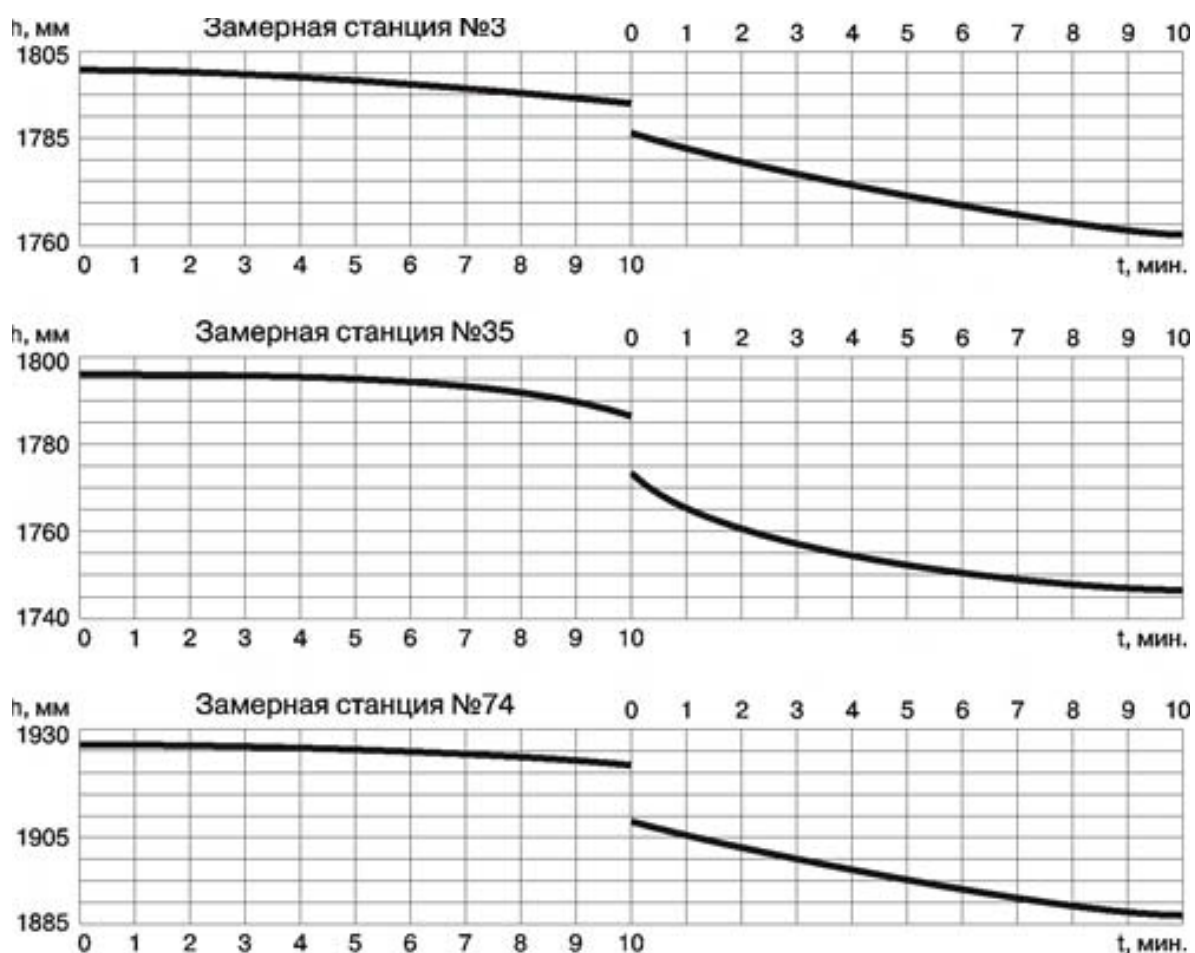


Рис. 1 – Характерные графические зависимости скорости конвергенции вмещающих пород на разных участках лавы

Аналогичное явление наблюдалось с фактическими рабочими характери-

стиками крепи. На сопряжении «лава-штрек» крепь не выходит в режим рабочего сопротивления, или выходит очень редко. В средней части лавы крепь работает в режиме условно-постоянного сопротивления.

Таким образом, результатами шахтных инструментальных наблюдений на АП «Шахта им. А.Ф.Засядько» подтверждаются сформулированные ранее гипотезы об изменении характера конвергенции вмещающих пород на разных участках лавы.

Полученные в результате шахтных наблюдений данные позволяют уточнить зависимости скорости конвергенции кровли и почвы пласта вдоль лавы при выемке угля и креплении для условий высокой скорости подвигания очистного забоя.

Сравнительный анализ методов восстановления зависимостей показал, что при обработке результатов шахтных инструментальных наблюдений точность результатов существенно повышается при использовании метода группового учёта аргументов. Алгоритмы МГУА, виды опорных полиномов и критерии оценки точности результатов подробно изложены в работах [4, 5], поэтому далее будут приведены только некоторые особенности алгоритма, применяемого для восстановления зависимостей скорости конвергенции вмещающих пород вдоль высокопроизводительного очистного забоя.

В качестве исходных данных принимаются результаты шахтных инструментальных наблюдений в 9-й западной лаве пласта l_1 АП "Шахта им. А.Ф.Засядько".

Исходные данные представляют собой два массива: массив аргументов $t(n, f)$ и массив факторов $h(n)$. В массиве факторов находятся показания индикаторов часового типа ИЧТ-0,01, зафиксированные во время шахтных наблюдений, а в массиве аргументов – соответствующие им значения времени. Всего было сформировано 152 таких массива – по 2 массива для каждого места дислокации замерной станции в лаве (один массив содержит показания ИЧТ-0,01 до прохода комбайна, второй – после прохода комбайна).

Массивы аргументов и факторов нормируются относительно средних значений:

$$h_{ii} = \frac{h_i - H}{H}; t_{ji,i} = \frac{t_{ji} - T_j}{T_j},$$

где n - количество наблюдений (отчетов); f - количество факторов (аргументов); h_{ii} - нормированные значения функции; $t_{ji,i}$ - нормированные значения аргументов; T_j - среднее значение j -го фактора; H - среднее значение функции.

Массив исходных данных разделяется на обучающую и проверочную последовательности. При этом длина проверочной последовательности составляет около 1/3 от общего объема наблюдений. Отбор данных в проверочную последовательность выполняется по критерию, приведенному в работе [5].

По данным обучающей последовательности формируются $2n(n-1)$ систем

уравнений вида:

$$\begin{cases} H_a = A_0 + A_1 T_{ai} + A_2 T_{aj} + A_3 T_{ai} T_{aj} \\ H_b = A_0 + A_1 T_{bi} + A_2 T_{bj} + A_3 T_{bi} T_{bj} \\ H_c = A_0 + A_1 T_{ci} + A_2 T_{cj} + A_3 T_{ci} T_{cj} \\ H_d = A_0 + A_1 T_{di} + A_2 T_{dj} + A_3 T_{di} T_{dj} \end{cases} \quad (1)$$

где a, b, c, d - номера отчетов обучающей последовательности.

Решение систем линейных уравнений (1) выполняется методом Крамера, поскольку этот метод наиболее приемлем для расчета на ЭВМ. При этом определяются коэффициенты A_0, A_1, A_2, A_3 и формируются $2n(n-1)$ полиномов вида:

$$H_k = A_0 + A_1 T_i + A_2 T_j + A_3 T_i T_j. \quad (2)$$

Для каждого полинома вычисляются значения критерия регулярности S_k (внешний критерий) и несмещенности N_{cm} (внутренний критерий):

$$S_k = \frac{\sum_{i=1}^n (H_i - H_k)^2}{n}; \quad N_{\bar{n}i} = \frac{\sum_{i=1}^f (H_{i\bar{i}} - H_{i\bar{i}})}{\sum_{i=1}^f H_i},$$

где H_{io}, H_{in} - значения функции, вычисленные на обучающей и проверочной последовательностях.

Полиномы (2) ранжируются по величине критерия регулярности и из них выбираются полиномы, которые имеют меньшее значение S_k .

С помощью этого алгоритма было получено 152 уравнения – по два уравнения для каждого места дислокации замерной станции (табл. 1). Эти уравнения формализуют процесс конвергенции вмещающих пород вдоль очистного забоя, имеющего высокую скорость подвигания.

Абсолютные значения ускорения конвергенции вмещающих пород в средней части лавы изменяется незначительно, а на концевых участках они возрастают. Уточненные значения ускорения конвергенции пород для условий высокой скорости подвигания очистного забоя составляют $0,045...0,055$ мм/мин.² в средней части лавы и изменяются от $0,005$ до $0,045$ мм/мин.² (рис. 2) на концевых участках.

При этом, их уточненная длина около выработок, примыкающих к целику, составляет около 20 м, к выработанному пространству - около 30 м, в отличие от установленных ранее значений [2].

Таким образом, уточнен количественный критерий протяженности концевых участков и протяженность таких участков для условий высокопроизводительного очистного забоя.

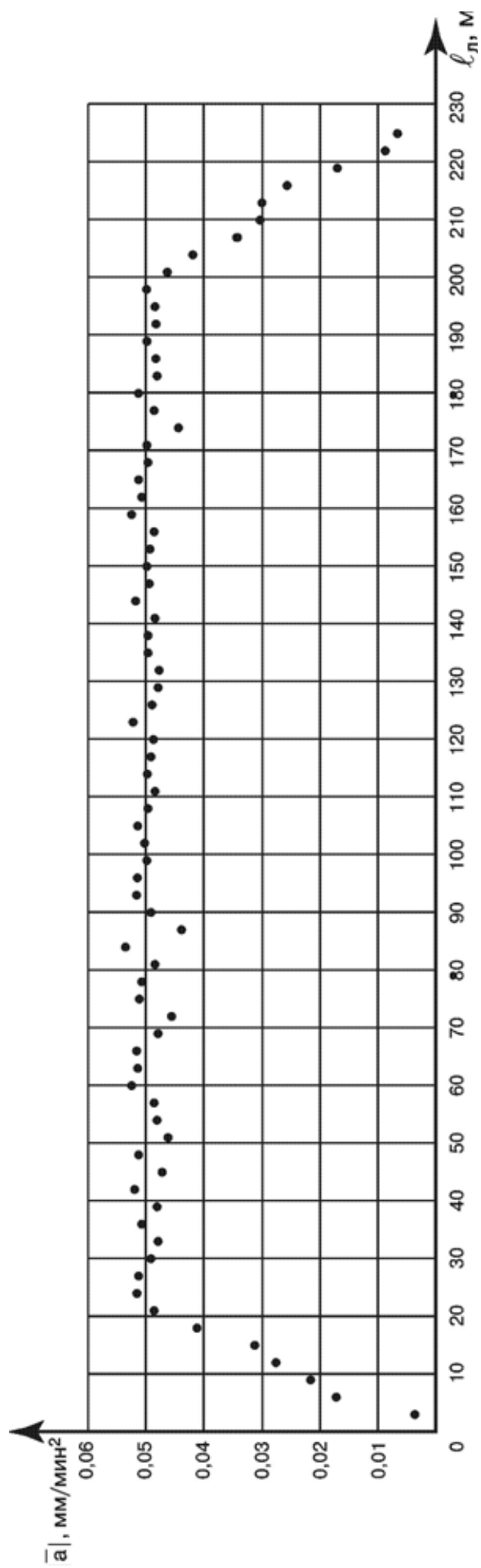


Рис. 2 - Абсолютные значения ускорения конвергенции вмещающих пород

Таблица 1 - Результаты расчета ускорения конвергенции вмещающих пород в 9-й западной лаве пласта l_1
 АП "Шахта им. А.Ф. Засядько"

№	$L_{\text{н}}$, м	Конвергенция вмещающих пород, мм		Скорость конвергенции, мм/мин			Ускорение конвергенции, мм/мин ²		
		h_1	h_2	v_1	v_2	a_1	a_2	\bar{a}	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	3	$0,0015t^2-0,276t+1879,3$	$-0,002t^2-2,102t+1887,6$	$0,003t-0,276$	$-0,004t-2,102$	$0,003$	$-0,004$	$0,0035$	
2	6	$0,0085t^2-0,543t+1998,4$	$-0,009t^2-2,136t+1967,3$	$0,017t-0,543$	$-0,018t-2,136$	$0,017$	$-0,018$	$0,0175$	
3	9	$0,0105t^2-0,903t+1802,1$	$-0,011t^2-2,144t+1786,5$	$0,021t-0,903$	$-0,022t-2,144$	$0,021$	$-0,022$	$0,0215$	
4	12	$0,014t^2-0,973t+1735,8$	$-0,0135t^2-2,183t+1722,1$	$0,028t-0,973$	$-0,027t-2,183$	$0,028$	$-0,027$	$0,0275$	
5	15	$0,015t^2-0,869t+1778,5$	$-0,0155t^2-2,195t+1764,2$	$0,030t-0,869$	$-0,031t-2,195$	$0,03$	$-0,031$	$0,0305$	
6	18	$0,0205t^2-0,967t+1745,3$	$-0,02t^2-2,212t+1734,3$	$0,041t-0,967$	$-0,04t-2,212$	$0,041$	$-0,04$	$0,0405$	
7	21	$0,0245t^2-0,938t+1884,7$	$-0,0255t^2-2,267t+1859,8$	$0,049t-0,938$	$-0,051t-2,267$	$0,049$	$-0,051$	$0,05$	
8	24	$0,0255t^2-1,004t+1983,8$	$-0,025t^2-2,378t+1977,2$	$0,051t-1,004$	$-0,05t-2,378$	$0,051$	$-0,05$	$0,0505$	
9	27	$0,0255t^2-1,445t+1825,5$	$-0,026t^2-2,326t+1804,7$	$0,051t-1,445$	$-0,052t-2,326$	$0,051$	$-0,052$	$0,0515$	
10	30	$0,0245t^2-1,034t+1794,3$	$-0,0255t^2-2,298t+1785,2$	$0,049t-1,034$	$-0,051t-2,298$	$0,049$	$-0,051$	$0,05$	
11	33	$0,024t^2-1,834t+1918,1$	$-0,0245t^2-2,365t+1899,9$	$0,048t-1,834$	$-0,049t-2,365$	$0,048$	$-0,049$	$0,0485$	
12	36	$0,0255t^2-1,855t+1832,6$	$-0,0255t^2-2,407t+1795,1$	$0,051t-1,855$	$-0,051t-2,407$	$0,051$	$-0,051$	$0,051$	
13	39	$0,0245t^2-1,921t+1821,1$	$-0,024t^2-2,301t+1811,5$	$0,049t-1,921$	$-0,048t-2,301$	$0,049$	$-0,048$	$0,0485$	
14	42	$0,0255t^2-1,842t+1993,4$	$-0,026t^2-2,334t+1985,6$	$0,051t-1,842$	$-0,052t-2,334$	$0,051$	$-0,052$	$0,0515$	
15	45	$0,023t^2-1,706t+1986,3$	$-0,0235t^2-2,363t+1977,4$	$0,046t-1,706$	$-0,047t-2,363$	$0,046$	$-0,047$	$0,0465$	
16	48	$0,0255t^2-1,436t+1759,7$	$-0,0255t^2-2,345t+1793,2$	$0,05t-1,436$	$-0,051t-2,345$	$0,05$	$-0,051$	$0,0505$	
17	51	$0,0245t^2-1,739t+1678,4$	$-0,0235t^2-2,423t+1697,3$	$0,045t-1,739$	$-0,047t-2,423$	$0,045$	$-0,047$	$0,046$	
18	54	$0,0245t^2-1,586t+1957,1$	$-0,024t^2-2,342t+1938,1$	$0,049t-1,586$	$-0,048t-2,342$	$0,049$	$-0,048$	$0,0485$	
19	57	$0,025t^2-1,257t+1668,2$	$-0,0245t^2-2,361t+1696,5$	$0,05t-1,257$	$-0,049t-2,361$	$0,05$	$-0,049$	$0,0495$	
20	60	$0,0265t^2-1,457t+1739,5$	$-0,026t^2-2,299t+1786,2$	$0,053t-1,457$	$-0,052t-2,299$	$0,053$	$-0,052$	$0,0525$	
21	63	$0,025t^2-1,973t+1946,2$	$-0,026t^2-2,319t+1978,9$	$0,05t-1,973$	$-0,052t-2,319$	$0,05$	$-0,052$	$0,051$	
22	66	$0,025t^2-1,856t+1889,4$	$-0,0255t^2-2,364t+1812,4$	$0,05t-1,856$	$-0,051t-2,364$	$0,05$	$-0,051$	$0,0505$	
23	69	$0,024t^2-1,639t+1891,1$	$-0,025t^2-2,403t+1856,8$	$0,048t-1,639$	$-0,05t-2,403$	$0,048$	$-0,05$	$0,049$	
24	72	$0,0225t^2-1,431t+1912,7$	$-0,0235t^2-2,338t+1943,2$	$0,045t-1,431$	$-0,047t-2,338$	$0,045$	$-0,047$	$0,046$	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
25	75	$0,025t^2-1,847t+1975,5$	$-0,0255t^2-2,317t+1936,3$	$0,05t-1,847$	$-0,051t-2,317$	$0,05$	$-0,051$	$0,0505$
26	78	$0,0245t^2-1,735t+1869,3$	$-0,0255t^2-2,296t+1823,1$	$0,049t-1,735$	$-0,051t-2,296$	$0,049$	$-0,051$	$0,05$
27	81	$0,024t^2-1,673t+1674,1$	$-0,025t^2-2,374t+1635,4$	$0,048t-1,673$	$-0,05t-2,374$	$0,048$	$-0,05$	$0,049$
28	84	$0,0275t^2-1,586t+1959,4$	$-0,027t^2-2,427t+1978,2$	$0,055t-1,586$	$-0,054t-2,427$	$0,055$	$-0,054$	$0,0545$
29	87	$0,021t^2-1,278t+1832,2$	$-0,022t^2-2,386t+1841,5$	$0,042t-1,278$	$-0,044t-2,386$	$0,042$	$-0,044$	$0,043$
30	90	$0,0245t^2-1,837t+1849,5$	$-0,025t^2-2,311t+1873,9$	$0,049t-1,837$	$-0,05t-2,311$	$0,049$	$-0,05$	$0,0495$
31	93	$0,025t^2-1,632t+1797,9$	$-0,026t^2-2,393t+1768,4$	$0,05t-1,632$	$-0,052t-2,393$	$0,05$	$-0,052$	$0,051$
32	96	$0,0255t^2-1,794t+1947,6$	$-0,025t^2-2,357t+1931,3$	$0,051t-1,794$	$-0,05t-2,357$	$0,051$	$-0,05$	$0,0505$
33	99	$0,025t^2-1,439t+1846,3$	$-0,025t^2-2,385t+1864,6$	$0,05t-1,439$	$-0,05t-2,385$	$0,05$	$-0,05$	$0,05$
34	102	$0,0245t^2-1,563t+1838,9$	$-0,0255t^2-2,371t+1875,5$	$0,049t-1,563$	$-0,051t-2,371$	$0,049$	$-0,051$	$0,05$
35	105	$0,0255t^2-1,476t+1796,1$	$-0,026t^2-2,317t+1773,1$	$0,051t-1,476$	$-0,052t-2,317$	$0,051$	$-0,052$	$0,0515$
36	108	$0,0245t^2-1,649t+1879,3$	$-0,052t^2-2,368t+1836,2$	$0,049t-1,649$	$-0,05t-2,368$	$0,049$	$-0,05$	$0,0495$
37	111	$0,024t^2-1,738t+1992,4$	$-0,0245t^2-2,374t+1969,1$	$0,048t-1,738$	$-0,049t-2,374$	$0,048$	$-0,049$	$0,0485$
38	114	$0,0245t^2-1,598t+1851,8$	$-0,025t^2-2,353t+1813,3$	$0,049t-1,598$	$-0,05t-2,353$	$0,049$	$-0,05$	$0,0495$
39	117	$0,0245t^2-1,974t+1779,5$	$-0,0245t^2-2,379t+1744,8$	$0,049t-1,974$	$-0,049t-2,379$	$0,049$	$-0,049$	$0,049$
40	120	$0,024t^2-1,384t+1962,2$	$-0,025t^2-2,413t+1923,7$	$0,048t-1,384$	$-0,05t-2,413$	$0,048$	$-0,05$	$0,049$
41	123	$0,026t^2-1,684t+1859,1$	$-0,0265t^2-2,295t+1838,2$	$0,052t-1,684$	$-0,053t-2,295$	$0,052$	$-0,053$	$0,051$
42	126	$0,0245t^2-1,879t+1821,3$	$-0,025t^2-2,372t+1853,5$	$0,049t-1,879$	$-0,05t-2,372$	$0,049$	$0,05$	$0,0495$
43	129	$0,0235t^2-1,367t+1846,7$	$-0,0245t^2-2,399t+1876,6$	$0,047t-1,367$	$-0,049t-2,399$	$0,047$	$-0,049$	$0,048$
44	132	$0,024t^2-1,856t+1922,9$	$-0,0245t^2-2,279t+1943,9$	$0,048t-1,856$	$-0,049t-2,279$	$0,048$	$-0,049$	$0,0485$
45	135	$0,025t^2-1,478t+1957,4$	$-0,0245t^2-2,358t+1989,2$	$0,05t-1,478$	$-0,049t-2,358$	$0,05$	$-0,049$	$0,0495$
46	138	$0,025t^2-1,379t+1879,3$	$-0,025t^2-2,382t+1836,1$	$0,05t-1,379$	$-0,05t-2,382$	$0,05$	$-0,05$	$0,05$
47	141	$0,024t^2-1,625t+1739,5$	$-0,0245t^2-2,407t+1791,5$	$0,048t-1,625$	$-0,049t-2,407$	$0,048$	$-0,049$	$0,0485$
48	144	$0,026t^2-1,837t+1936,1$	$-0,0255t^2-2,274t+1979,4$	$0,052t-1,837$	$-0,051t-2,274$	$0,052$	$-0,051$	$0,0515$
49	147	$0,0245t^2-1,459t+1897,9$	$-0,025t^2-2,369t+1864,3$	$0,049t-1,459$	$-0,05t-2,369$	$0,049$	$-0,05$	$0,0495$
50	150	$0,025t^2-1,349t+1815,8$	$-0,0255t^2-2,427t+1871,2$	$0,05t-1,349$	$-0,051t-2,427$	$0,05$	$-0,051$	$0,0505$
51	153	$0,0245t^2-1,641t+1963,2$	$-0,025t^2-2,357t+1935,8$	$0,049t-1,641$	$-0,05t-2,357$	$0,049$	$-0,05$	$0,0495$
52	156	$0,024t^2-1,738t+1874,4$	$-0,0245t^2-2,362t+1817,2$	$0,048t-1,738$	$-0,049t-2,362$	$0,048$	$-0,049$	$0,0485$
53	159	$0,026t^2-1,627t+1937,6$	$-0,0255t^2-2,397t+1974,5$	$0,052t-1,627$	$-0,051t-2,397$	$0,052$	$-0,051$	$0,0515$
54	162	$0,025t^2-1,542t+1869,7$	$-0,0255t^2-2,419t+1848,1$	$0,05t-1,542$	$-0,051t-2,419$	$0,05$	$-0,051$	$0,0505$

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
55	165	$0,0255t^2-1,633t+1769,5$	$-0,026t^2-2,367t+1732,1$	$0,051t-1,633$	$-0,052t-2,367$	$0,051$	$-0,052$	$0,0515$
56	168	$0,025t^2-1,472t+1874,2$	$-0,0245t^2-2,349t+1851,4$	$0,05t-1,472$	$-0,049t-2,349$	$0,05$	$-0,049$	$0,0495$
57	171	$0,0245t^2-1,358t+1893,7$	$-0,025t^2-2,337t+1873,6$	$0,049t-1,358$	$-0,05t-2,337$	$0,049$	$-0,05$	$0,0495$
58	174	$0,022t^2-1,764t+1911,8$	$-0,0225t^2-2,431t+1889,5$	$0,044t-1,764$	$-0,045t-2,431$	$0,044$	$-0,045$	$0,0445$
59	177	$0,0245t^2-1,356t+1837,3$	$-0,025t^2-2,367t+1842,3$	$0,049t-1,356$	$-0,05t-2,367$	$0,049$	$-0,05$	$0,0495$
60	180	$0,026t^2-1,473t+1867,5$	$-0,0255t^2-2,396t+1893,2$	$0,052t-1,473$	$-0,051t-2,396$	$0,052$	$-0,051$	$0,0515$
61	183	$0,024t^2-1,724t+1876,1$	$-0,0245t^2-2,318t+1817,5$	$0,048t-1,724$	$-0,049t-2,318$	$0,048$	$-0,049$	$0,0485$
62	186	$0,0245t^2-1,596t+1938,6$	$-0,025t^2-2,348t+1984,2$	$0,049t-1,596$	$-0,05t-2,348$	$0,049$	$-0,05$	$0,0495$
63	189	$0,025t^2-1,492t+1956,3$	$-0,025t^2-2,403t+1972,5$	$0,05t-1,492$	$-0,05t-2,403$	$0,05$	$-0,05$	$0,05$
64	192	$0,024t^2-1,328t+1821,2$	$-0,0245t^2-2,382t+1868,1$	$0,048t-1,328$	$-0,049t-2,382$	$0,048$	$-0,049$	$0,0485$
65	195	$0,0245t^2-1,284t+1934,8$	$-0,0245t^2-2,344t+1957,7$	$0,049t-1,284$	$-0,049t-2,344$	$0,049$	$-0,049$	$0,049$
66	198	$0,025t^2-1,308t+1886,4$	$-0,025t^2-2,376t+1824,9$	$0,05t-1,308$	$-0,05t-2,376$	$0,05$	$-0,05$	$0,05$
67	201	$0,0235t^2-1,216t+1817,9$	$-0,024t^2-2,326t+1857,2$	$0,047t-1,216$	$-0,048t-2,326$	$0,047$	$-0,048$	$0,0475$
68	204	$0,021t^2-1,018t+1898,3$	$-0,02t^2-2,309t+1834,3$	$0,042t-1,018$	$-0,04t-2,309$	$0,042$	$-0,04$	$0,041$
69	207	$0,017t^2-0,863t+1863,5$	$-0,0175t^2-2,326t+1879,1$	$0,034t-0,863$	$-0,035t-2,326$	$0,034$	$-0,035$	$0,0345$
70	210	$0,015t^2-1,113t+1835,2$	$-0,0155t^2-2,307t+1861,6$	$0,03t-1,113$	$-0,031t-2,307$	$0,03$	$-0,031$	$0,0305$
71	213	$0,015t^2-0,839t+1827,1$	$-0,015t^2-2,268t+1893,2$	$0,03t-0,839$	$-0,03t-2,268$	$0,03$	$-0,03$	$0,03$
72	216	$0,013t^2-0,637t+1915,8$	$-0,0125t^2-2,248t+1894,1$	$0,026t-0,637$	$-0,025t-2,248$	$0,026$	$-0,025$	$0,0255$
73	219	$0,0085t^2-0,714t+1896,3$	$-0,009t^2-2,205t+1914,5$	$0,017t-0,714$	$-0,018t-2,205$	$0,017$	$-0,018$	$0,0175$
74	222	$0,0045t^2-0,438t+1927,4$	$-0,005t^2-2,217t+1896,3$	$0,009t-0,438$	$-0,01t-2,217$	$0,009$	$-0,01$	$0,0095$
75	225	$0,003t^2-0,219t+1884,6$	$-0,0035t^2-2,193t+1859,8$	$0,006t-0,219$	$-0,007t-2,193$	$0,006$	$-0,007$	$0,0065$
76	228	$0,002t^2-0,192t+1897,3$	$-0,0025t^2-2,127t+1923,4$	$0,004t-0,192$	$-0,005t-2,127$	$0,004$	$-0,005$	$0,0045$

На этих участках необходимо применять специальные крепи, отличающиеся силовыми параметрами от традиционных механизированных крепей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Орлов А.А., Баранов С.Г., Мышляев Б.К. Крепление и управление кровлей в комплексно-механизированных очистных забоях. - М: Недра, 1993.- 284 с.
2. Антипов И.В., Кравченко В.Е., Щербинин Д.В. Шахтные исследования конвергенции вмещающих пород // Уголь Украины. - 2000.- № 10.- С. 24-27.
3. Звягильский Е.Л., Филимонов П.Е., Антипов И.В., Щербинин Д.В. Ускорение конвергенции вмещающих пород в очистных забоях // Уголь Украины. - 2002.- N 8.- С. 33-36.
4. Ивахненко А.Г. Метод группового учета аргументов в задачах прогнозирования // Автоматика. -1976. - № 6.- С. 24-34.
5. Антипов И.В., Шкуматов А.Н. Моделирование производственных процессов методом группового учета аргументов // Проблемы экологии. - Общегосударственный научно-технический журнал, 2000.- № 1.- С. 5-9.

УДК 622.234.5(088.8)

Д-р техн. наук К.К. Софийский,
канд. техн. наук Д.П. Силин,
канд. техн. наук Э.И. Мучник,
инж. Е.Г. Барадудин, инж. В.А. Нечитайло,
асп. В.Г. Золотин (ИГТМ НАН Украины)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГОРНЫХ РАБОТ В СЛОЖНЫХ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Наведено результати застосування гідродинамічної дії на газонасичені вугільні пласти які підтверджують ефективність цього засобу, зокрема, при розкритті викидонебезпечних пластів, проведенні по них підготовчих виробок, дегазації гірничого масиву та нетрадиційного видобутку вугілля через свердловину.

EFFICIENCY OF APPLICATION OF HYDRODYNAMICAL INFLUENCE AT REALIZATION OF MOUNTAIN WORKS IN DIFFICULT MINING-GEOLOGICAL CONDITIONS

The results of application of hydrodynamical influence on sated of gas coal layers which are given confirm efficiency of this way, in particular, at opening outbursts seams, drivage on them, gas extraction of a mountain stratum and untraditional coal production through a chink

В плане создания эффективной и безопасной технологии подготовки и отработки угольных пластов, залегающих в сложных горно-геологических условиях, представляется весьма перспективной идея использования для разгрузки и дегазации газонасыщенного выбросоопасного массива таких факторов, как высокое газосодержание и неоднородность напряженно-деформированного состояния, обусловленных природными и техногенными причинами. Это возможно при применении гидродинамического воздействия на напряженные газонасыщенные пласты через скважину, нарушающего равновесие такой системы и вызывающего развитие в замкнутом объеме газодинамического явления. Этот принцип показал высокую эффективность как способ снижения выбросо-