

**ГЕОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ
ПАРАМЕТРОВ ЗАЛОЖЕНИЯ КОЛЛЕКТОРНОЙ ВЫРАБОТКИ
«ГАЗОВОГО ГОРИЗОНТА» ОТНОСИТЕЛЬНО УСЛОВИЙ
ВЫБРАННОГО ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО УЧАСТКА**

В статті наведено актуальність використання геомеханічного обґрунтування закладення колекторної виробки при застосуванні технологій, які потребують проведення виробок «газового горизонту». Представлені вихідні дані, по яким виконувався розрахунок, а також результати та аналіз цього розрахунку. Приведені рекомендації щодо застосування результатів обґрунтування закладення колекторної виробки на дослідно-експериментальній ділянці, а також порівняння отриманих результатів з результатами та рекомендаціями інших виконавців.

**GEOMECHANICAL SUBSTANTIATION OF RATIONAL PARAMETERS
OF ACCOMMODATION OF COLLECTOR DEVELOPMENT
OF «GAS HORIZON» CONCERNING CONDITIONS OF THE CHOSEN
SKILLED - EXPERIMENTAL SITE**

In article the urgency of use of a geomechanical substantiation of accommodation of collector development is resulted at application of technologies which demand carrying out of developments of «gas horizon». The initial data on which calculation and as result and the analysis of this calculation was carried out are submitted. Recommendations on use of results of calculation, and as comparison of the received results to results and recommendations of other executors are resulted.

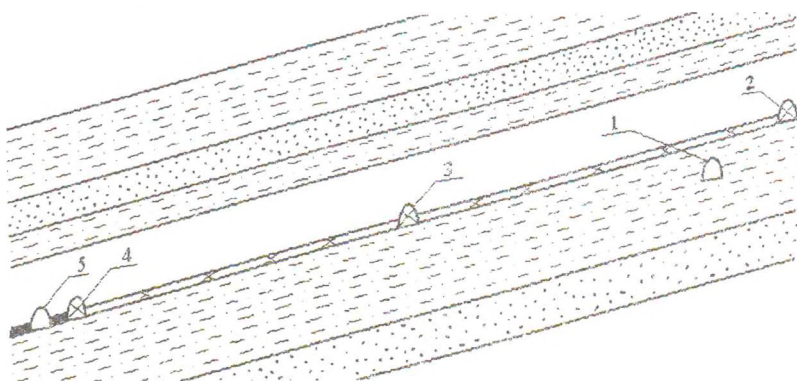
Основное назначение экспериментального участка – отработка элементов технологии отбора газа при дегазации пород кровли и выработанного пространства 16-ой западной лавы пласта m_3 «Александровский» шахты им. А.Ф. Засядько из выработок «газового горизонта» скважинами и самой выработкой, как газосборным коллектором.

Экспериментальный участок помимо выработок, обеспечивающих добычу и транспортирование угля, вентиляцию будет включать в себя также полевой штрек. Данный штрек будет пройден з породах кровли отработанной 15-ой западной лавы пласта m_3 «Александровский». Так же будет проводиться вентиляционный ходок от западного коренного штрека горизонта 1235 м. Для отвода воды и прокладки газопровода возможно включение в проект экспериментального участка проходку сбойки от вентиляционного ходка до вентиляционного штрека 16-ой западной лавы пласта m_3 «Александровский». Принципиальная схема экспериментального участка представлена на рис. 1.

В качестве исходных данных для выполнения геомеханического обоснования рациональных параметров заложения коллекторной выработки «газового горизонта» были приняты следующие:

- выкопировка из плана горных работ по пласту m_3 ;
- стратиграфические колонки по скважинам ДМ-1921, ДМ-1908, № 3802, которые находятся на поле обрабатываемой лавы;

- данные технологического и технического характера.



- 1 – западный коренной штрек; 2 – конвейерный штрек 14-ой западной лавы пласта m_3 ; 3 – вентиляционный штрек 15-ой западной лавы пласта m_3 ; 4 – конвейерный штрек 15-ой западной лавы пласта m_3 ; 5 – вентиляционный штрек 16-ой западной лавы пласта m_3

Рис. 1 – Принципиальная схема опытно-экспериментального участка

Анализ полученных исходных данных показал, что 16-я западная лава пласта m_3 «Александровский» будет иметь длину $l_1 = 240$ м, готовиться к отработке по столбовой системе разработки со среднемесячной скоростью подвигания $v \approx 120$ м/мес. 16-тый западный вентиляционный штрек и 16-тый западный конвейерный штрек имеют арочную форму и закреплены поддавливающей крепью из спецпрофиля, и имеют площадь поперечного сечения $S_{св} = 13,8$ м² и $S_{св} = 15,2$ м² соответственно. Схема вентиляции – прямоточная с подсвеживанием. Относительный водопиток 7 – 10 м³/ч при максимальном до 30 м³/ч. Метанообильность экспериментального участка – 89,7 м³/мин (в т.ч. из пласта 10 м³/мин, из выработанного пространства 18 м³/мин, из кровли 52 м³/мин и из почвы 9,7 м³/мин).

Угольный пласт m_3 «Александровский» сложного строения представлен в виде двух пачек, которые разделены прослоем песчаника пиритизированного. Геологическая мощность пласта 1,68 – 2,33 м, полезная 1,65 – 2,24 м; $\rho = 1,33$ т/м³; $A_t^d = 4-27$ %; $S_t^d = 1,3 - 3,0$ %; $W = 1 - 2$ %; природная газоносность 22 м³/т с.б.м. Угольный пласт опасен по внезапным выбросам угля и газа, суффлярным выделениям, склонен к самовозгоранию, особенно в зонах тектонических нарушений. Сопротивление пласта резанию – 80 кг/м.

Непосредственная кровля представлена аргиллитом слоистым, трещиноватым, от весьма неустойчивого до неустойчивого (Б1 – Б2); $\sigma_{сж} = 29 - 35$ МПа; $\rho = 2,4 - 2,5$ т/м³.

Основная кровля представлена аргиллитом мощностью 10 – 18 м легкообрушаемым (А1); $\sigma_{сж} = 35 - 49$ МПа; $\rho = 2,4 - 2,5$ т/м³.

Непосредственная почва мощностью до 2,0 м представлена алевролитом комковатой текстуры – «кучерявички» (П1), склонным к интенсивному пучению (до 0,6 – 0,8 м/мес); $\sigma_{сж} = 33 - 50$ МПа; $\rho = 2,6$ т/м³.

Основная почва представлена алевролитом мощностью 14 – 20 м, на удалении 3,5 – 6,0 м от пласта встречаются прослои песчаника мощностью 1,5 – 1,8 м; $\sigma_{сж} = 33 - 72$ МПа; $\rho = 2,7$ т/м³. Температура вмещающих пород 44 – 45 °С.

Основным критерием, по которому определяется заложение коллекторной выработки «газового горизонта», является устойчивость данной выработки на такие характерные периоды: до влияния очистных работ, проводимых в 16-ой западной лаве, под влиянием очистных работ, нахождение в зоне выработанного пространства, во время восстановления нагрузки.

Расчет геомеханического обоснования рациональных параметров заложения коллекторной выработки «газового горизонта», выполненный по методике, которая изложена в [1, 2, 3], и его анализ для характерных периодов работы коллекторной выработки «газового горизонта» позволили определить рациональные параметры его заложения. Принципиальная расчетная схема и результаты расчетов представлены на рис. 2 и 3 и сведены в табл. 1.

Таблица 1 – Результаты геомеханических параметров заложения коллекторной выработки

Геометрические параметры			Величина опускания слоя породы	Физические параметры				Расстояние до места заложения
a , м	d_0 , м	b_1 , м	y , мм	S_1 , тс	S_2 , тс	$S_{2\text{ср}}$, тс	T_1 , тс	L , м
Период до влияния очистных работ								20-25
18,1	11,4	20,4	800 - 1000	8560	8560	9410	149	
Период влияния очистных работ								
17,5	11,0	14,4	1000 - 1200	9500	9500	10250	161	
Период позади забоя лавы (400 м)								
22,7	14,3	38,7	1100 - 1300	4500	4500	5100	2060	

Анализируя первую часть табл. 1 можно сделать вывод о том, что коллекторную выработку лучше всего было бы закладывать в породах основной кровли так, чтобы в кровле выработки находилась почва слоя алевролита, на расстоянии (ϵ_1) от максимума опорного давления (S_1), где до влияния очистных работ будет наблюдаться наименьшая нагрузка, т.е. по сути выработка будет находиться в зоне разгрузки. Однако, во время влияния очистных работ картина состояния выработки резко изменяется.

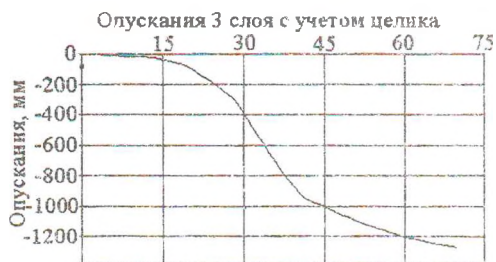
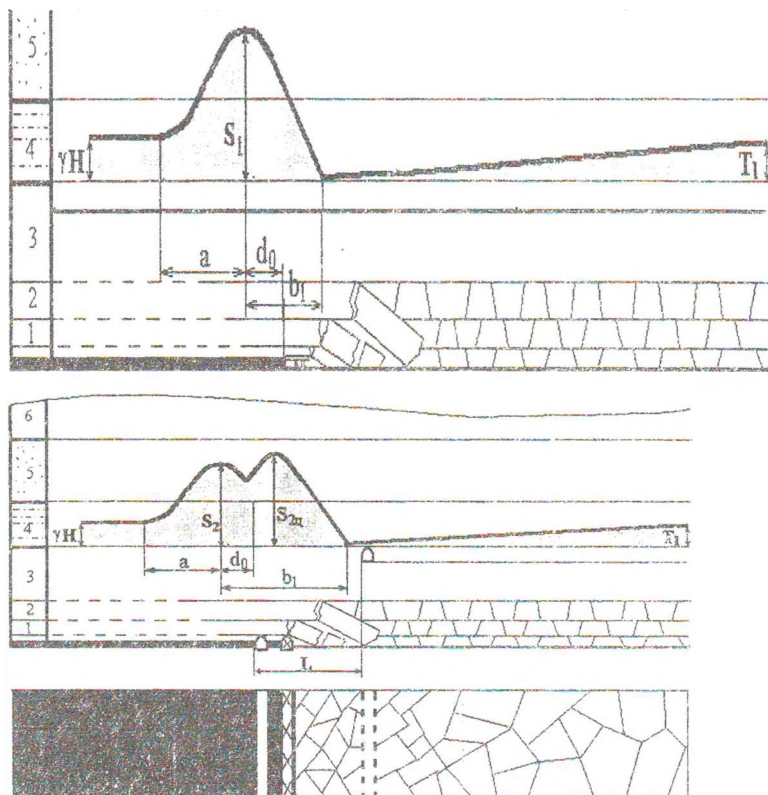


Рис. 2 - Продольный, поперечный разрезы и план до влияния очистных работ, график опускания слоя породы, в котором закладывается коллекторная выработка

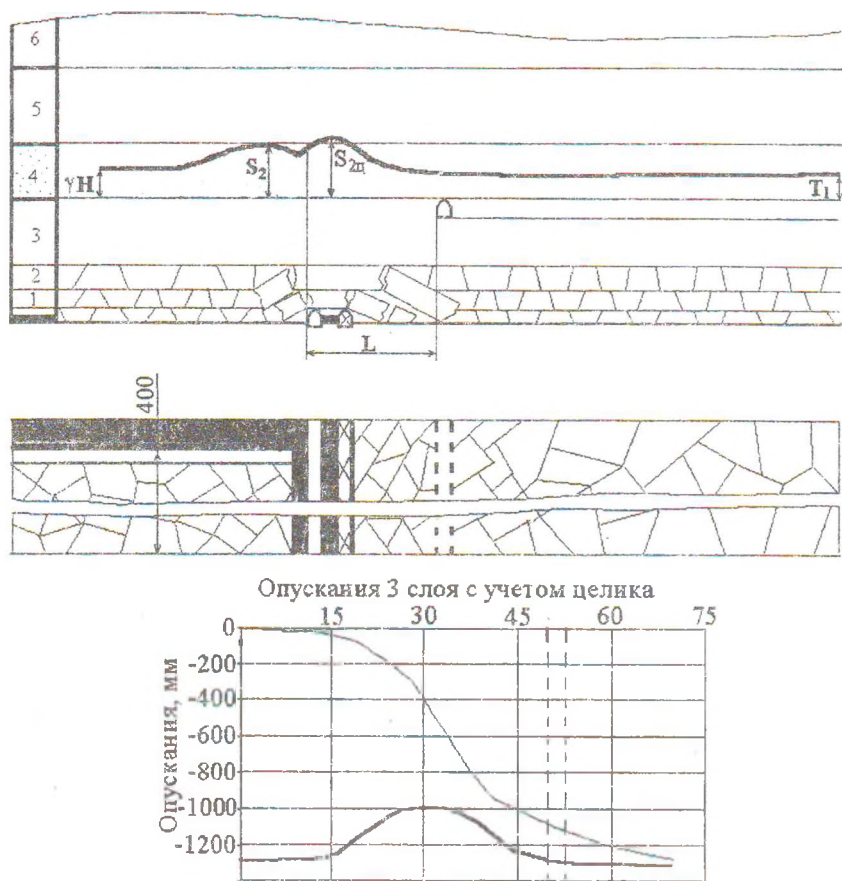


Рис. 3 – Поперечный разрез и план в период после прохождения очистных работ, совмещенный график опусканий слоя породы до и после прохождения очистных работ

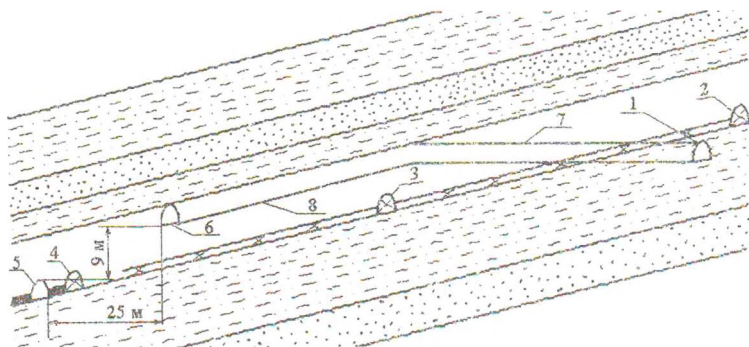
Максимум опорной нагрузки S_1 сместится в сторону выработанного пространства, также сместится и зона разгрузки, а сама выработка попадет в зону интенсивного опускания слоя породы, в котором она заложена.

Величина опусканий (y) составит до 800 – 1200 мм на длине по оси коллекторной выработки 25 – 30 м, что приведет к ее деформации и ставит под угрозу возможность ее дальнейшей эксплуатации.

Однако, проанализировав третью часть табл.1 и график опусканий пород основной кровли, в которых закладывается коллекторная выработка до влияния очистных работ и после прохода лавы, отчетливо видно, что место заложения лучше сместить по восставию, где опускания слоя основной кровли в результате отработки 15-ой западной лавы уже составляют 1000 – 1200 мм, при макси-

мальной величине 1400 – 1500 мм. Величина опорной нагрузки в этой зоне незначительна, т.к. она не успела восстановиться до величины γH , после отработки 15-ой западной лавы. Таким образом, коллекторная выработка, заложенная в этом месте, может эффективно выполнять свои функции до подхода очистных работ, во время влияния очистных работ и на период от 3 до 6 месяцев после прохода лавы.

Принципиальная схема расположения выработок на опытно-экспериментальном участке представлена на рис. 4.



- 1 – западный коренной штрек; 2 – конвейерный штрек 14-ой западной лавы пласта m_3 ;
 3 – вентиляционный штрек 15-ой западной лавы пласта m_3 ; 4 – конвейерный штрек 15-ой западной лавы пласта m_3 ; 5 – вентиляционный штрек 16-ой западной лавы пласта m_3 ;
 6 – полевая коллекторная выработка экспериментального участка;
 7 – квершлаговая часть хода; 8 – наклонная часть хода

Рис. 4 – Принципиальная схема горных выработок опытно-экспериментального участка

Трасса вентиляционного хода закладывается в разгруженных породах кровли пласта m_3 «Александровский» от западного коренного штрека горизонта 1235 м не доходя 20 – 25 м по горизонтали до вентиляционного штрека 16-ой западной лавы пласта. Квершлаговая часть хода длиной 192 м от западного коренного штрека пересекает выработанное пространство 14-ой западной лавы пласта m_3 «Александровский», далее по горизонтали пересекает аргиллит в кровле пласта m_3 «Александровский» и упирается в почву алевролита. Далее, в верхнем слое аргиллита, проводится наклонная часть хода длиной 232 м с углом наклона, равным углу падения пород.

Трасса коллекторной выработки «газового горизонта» проходит в разгруженной зоне параллельно вентиляционному штреку 16-ой западной лавы в 25 м от него в сторону восстания и в 9 м выше по вертикали. Проектная длина коллекторной выработки 250 – 300 м (будет уточняться по факту стоимости проходки и оборудования средствами дегазации). Сечение выработок в свету $S_{\text{св}} = 13,8 \text{ м}^2$.

Расчет геомеханического обоснования рациональных параметров заложения нашел поддержку и одобрение на координационном техническом совещании, состоявшемся в декабре 2003 г. в ИГТМ НАН Украины. На данном совещании обсуждались результаты выполнения комплексной программы «Разработка технологий дегазации угольных пластов с целью использования метана», в реализации которой принимали участие 30 специализированных ведущих организаций. Расчеты и рекомендации, выполненные нами, совпадают на 100 % с расчетами и рекомендациями, выполненными УкрВНИИМИ (г. Донецк) независимо от наших. Рекомендации по заложению коллекторной выработки «газового горизонта» приняты шахтой им. А.Ф. Засядько для использования при проектировании опытно-экспериментального участка отработки 16-ой западной лавы пласта m_3 «Александровский» с использованием технологии «газового горизонта».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Савостьянов А.В., Ключков В.Г. Управление состоянием массива горных пород - К.: УМК ВО. 1992. - 276 с.
2. Савостьянов А.В., Харченко В.В., Аскаров А.А. Компьютерная технология выбора технологических параметров подземной разработки угольных месторождений // Сб. научн. тр. НГАУ №13, т. 1. - 2002. - С. 11-17.
3. Савостьянов А.В., Волошин А.И., Рябцев О.В. Обоснование способа охраны выработки с целью повторного использования // Науковий вісник НГУ. - 2003. - №6. - С. 32 - 36.

УДК 553.17:622.357

Л.Л. Шкуро
(ИГТМ НАН Украины)

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРА ИЗМЕНЕНИЯ КОЛЛЕКТОРСКИХ СВОЙСТВ ПЕСЧАНИКОВ КРАСНОАРМЕЙСКОГО ГЕОЛОГО-ПРОМЫШЛЕННОГО РАЙОНА

В роботі приведені результати досліджень колекторських властивостей пісковиків, визначених в гірничих виробках шахт, які свідчать про їх суттєву зміну як в межах однієї шахти, так і для різних шахт.

STUDY OF THE NATURE OF THE CHANGE COLLECTORS CHARACTERISTIC SANDSTONE KRASNOARMEIYSK GEOLOGICAL-INDUSTRIAL REGION

In work there are the resulted results of researches of collectors properties of sandstones, certain in the mountain making of mines which testify to their substantial change both within the limits of one to the mine, and for different mines.

В настоящее время использование метана угольных месторождений относится к приоритетным вопросам для Украины. Значительные запасы метана в угольных пластах и вмещающих породах, могут послужить дополнительным источником энергии для страны [1].

Как известно, газоносность пород во многом определяется коллекторскими и газоемкостными свойствами, в частности пористостью и степенью заполнения пор газом. Большое внимание вопросам изучения пористости и степени за-