

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 УкрВНИМИ (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. науч. 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-

полнения пор газом уделено в работе [2]. Несмотря на то, что исследования проводились по большому количеству фактического материала, конечной целью их являлось использование показателей пористости и степени заполнения пор газом для прогноза выбросоопасности горных пород.

Однако в свете решения новых задач по добыче шахтного метана возникают новые задачи, связанные, прежде всего с определением закономерностей изменения коллекторских и газосемкостных свойств в результате ведения горных работ.

Исследования проводились по пробам песчаников, отобранных из забоев горных выработок в пределах шахт: им. А.Г. Стаханова, Краснолиманская, Красноармейская-Западная, Кураховская. Шахты занимают разное расположение на территории Красноармейского геолого-промышленного района: шахта им. А.Г. Стаханова в центре района, шахта Краснолиманская находится на севере от шахты им. А.Г. Стаханова, шахта Красноармейская-Западная занимает западную часть района и шахта Кураховская расположена на юге района [3]. Различное расположение шахт позволяет выявить изменение пористости и степени заполнения пор газом с севера на юг. На этих шахтах в различное время производились горные работы и проводился отбор проб песчаников. Наибольшее количество проб было отобрано в забоях горных выработок шахты им. А.Г. Стаханова и значительно меньшее количество проб на шахтах Красноармейская-Западная, Краснолиманская, Кураховская. В табл.1 приведены данные о количестве проб песчаников, отобранных в горных выработках шахт.

Таблица 1 – Сведения о распределении проб песчаников, отобранных из забоев горных выработок

Шахта	Марка угля	Индекс песчаника	Глубина, м	Количество проб
им. А.Г. Стаханова	Г	$k_s^*Sl_1$	986	80
			1136	10
Красноармейская-Западная	Ж	d_sSl_4	593	20
Краснолиманская	Г	$k_sSk_5^1$	770	5
		K_pSk_7	730	10
Кураховская	Г	l_1Sl_3	550	20

По отобранным пробам были определены такие показатели коллекторских свойств как коэффициент открытой пористости ($K_{o,n}$) и степень заполнения пор газом (V_r).

На шахте им. А.Г. Стаханова определение пористости и степени заполнения пор газом проводилось по пробам песчаника $k_s^*Sl_1$, отобранных в забоях северного полевого воздухоподающего штрека, северного полевого вентиляционного штрека, воздухоподающего ствола, магистрального конвейерного штрека, грузовой ветви 4-го воздухоподающего ствола, блока 5 (пикет 7+6 м), вентиляционных квершлагов № 1 (пикет 28+2 м) и № 2 (пикеты 12+1 м, 16+4 м). Песча-

ник $k_8^*Sl_1$ является выбросоопасным, так как в нем произошло большое количество выбросов пород. Как известно, все выбросы породы сопровождаются интенсивным выделением метана [4].

Анализ данных коэффициента открытой пористости и степени заполнения пор газом, полученных по пробам, которые были отобраны в горных выработках (вентиляционный квершлаг № 1, горизонт 1136 м, пикет 28+2 м и четвертый воздухоподающий ствол, горизонт 986 м) с мест выбросов показывают, что после выбросов значения степени заполнения пор газом могут как увеличиваться, так и уменьшаться.

В табл. 2 приведены данные $K_{o.п}$ и V_r , полученные по пробам, которые отобраны с мест выбросов песчаника $k_8^*Sl_1$.

Таблица 2 – Результаты определения пористости и степени заполнения пор газом с мест выбросов песчаника $k_8^*Sl_1$ на шахте им. А.Г. Стаханова

Шахта	Горная выработка	Номер пробы	Индекс песчаника	Глубина, м	Коэффициент открытой пористости, %	Степень заполнения пор газом, %
им. А.Г. Стаханова	Вентиляционный квершлаг	4065а	$k_8^*Sl_1$	1136	9,25	78,4
	то же	4065б	$k_8^*Sl_1$	1136	8,26	85,8
	Четвертый воздухоподающий ствол	4297	$k_8^*Sl_1$	986	13,53	9,4
	то же	4298	$k_8^*Sl_1$	986	10,53	6,8
	“	4299	$k_8^*Sl_1$	986	11,57	7,7
	“	4300	$k_8^*Sl_1$	986	16,42	10,0
	“	4301	$k_8^*Sl_1$	986	17,16	12,1

Как видно из табл. 2 значения степени заполнения пор газом, определенные по пробам песчаника $k_8^*Sl_1$, которые отобраны с вентиляционного квершлага 1, горизонт 1136 м, пикет 28+2 м, где произошел выброс, характеризуются повышенными значениями степени заполнения пор газом ($V_r > 50$ %). Песчаник $k_8^*Sl_1$ в грузовой ветви четвертого воздухоподающего ствола, блока 5, горизонт 986 м, пикет 7+6 м в месте выброса характеризуется пониженными значениями степени заполнения пор газом ($V_r < 10$ %). При этом значения коэффициента открытой пористости в вентиляционном квершлагe изменяются от 8 до 9 %, тогда как в грузовой ветви четвертого воздухоподающего ствола $K_{o.п}$ колеблется в диапазоне от 10 до 17 %, то есть песчаники характеризуются различными значениями пористости. Это указывает на то, что в одном и том же песчанике, но в различных забоях горных выработок после выбросов пористость и степень

заполнения пор газом существенно отличаются. Песчаник $k_8^H S\ell_1$ в забое вентиляционного ствола № 1 после выбросов является газоносным, тогда как в грузовой ветви 4-го воздухоподающего ствола песчаник после выброса является негазоносным.

Результаты определения $K_{o.n}$ и V_r в песчаниках, отобранных в забоях горных выработок, где выбросов пород и газа не происходило, в вентиляционном квершлага № 2 (пикеты 12+1 м, 16+4 м) показывают, что средние значения $K_{o.n}$ составляют 8,6 и 9,1 %. Это говорит о том, что рассматриваемые песчаники не претерпели значительных катагенетических изменений, обладают высокой пористостью и могут служить основными путями движения пластовых флюидов [5].

Исследования характера изменения значений степени заполнения пор газом показали, что они колеблются в широких пределах. Степень заполнения пор газом в одном и том же забое (вентиляционный квершлаг № 2, пикет 12+1 м), но на различном расстоянии по нормали от почвы песчаника колеблется в пределах от 34,4 до 59,6 %, тогда как коэффициент открытой пористости изменяется только от 8 до 9,14 %. Анализируя данные по пористости и степени заполнения пор газом, определенных по пробам отобранным в забоях других выработок, показывает, что средние значения пористости и степени заполнения пор газом в каждом конкретном случае изменяется в пределах от 8 до 11 %, а степень заполнения пор газом колеблется от 18 до 80 %. Однако в большинстве случаев степень заполнения пор газом, определенная по пробам, отобранным из забоев горных выработок на шахте им. А.Г. Стаханова составляет более 50 %, что говорит о том, что песчаники являются газоносными.

На шахте Краснолиманская определение коэффициента открытой пористости и степени заполнения пор газом проводилось по пробам, которые отобраны в грузовом ходке № 1, уклон № 1, людском ходке № 1 в песчаниках $k_5 Sk'_5$, горизонт 580 м и магистральном откаточном квершлага, пикет 55+4 м, магистральном конвейерном квершлага в песчаниках $K_9 Sk_7$, горизонт 730 м.

Вычисленные значения $K_{o.n}$ и V_r по пробам, отобранным в забоях горных выработок показали, что средние значения $K_{o.n}$ колеблются от 5,4 до 9,6 %, а значения степени заполнения пор газом от 6 до 38 %, то есть песчаники являются негазоносными.

На шахте Красноармейская-Западная определение коэффициента открытой пористости и степени заполнения пор газом проводилось по пробам, которые были отобраны в вентиляционном квершлага (пикет 86+6 м), приемной площадке, северном полевом конвейерном штреке (пикет 11+1 м, 10+3 м) северном полевом откаточном штреке (пикет 34+7 м), камере временной насосной, грузовой ветви. Мощность песчаника $d_3 Sd_4$, по которому проходили горные выработки составляет в среднем 15 м, горизонт 593 м, близлежащие угли относятся к марке Ж. По геолого-геофизическим данным песчаник $d_3 Sd_4$ разделен на два слоя – верхний (мощность 10 м) и нижний (мощностью 5 м).

Значения коэффициента открытой пористости варьируют в очень широких пределах. При этом более широкий диапазон изменения пористости от 6 до 17 % характерно для нижнего слоя, а для верхнего слоя этот предел изменения составляет от 8 % до 11 %. Следовательно, песчаник d_3Sd_4 по коллекторским свойствам является неоднородным. Степень заполнения пор газом для верхнего слоя изменяется от 0 до 27 %, то есть песчаник характеризуется низкими значениями степени заполнения пор газом, и только две пробы характеризуются газонасыщенностью 53 % и 74 %. Следовательно песчаник d_3Sd_4 является в основном негазоносным.

Шахта Кураховская расположена в южной части Красноармейского геолого-промышленного района. На шахте Кураховская определение коэффициента открытой пористости и степени заполнения пор газом проводилось по пробам, которые отобраны в песчанике ℓ_1Sl_3 по трассе горизонтальной транспортной выработки горизонта 550 м, центрального уклона и северного полевого штрека. Вычисленные значения коэффициента открытой пористости и степени заполнения пор газом в песчанике ℓ_1Sl_3 показало, что значения коэффициента открытой пористости для различных слоев песчаника колеблется в пределах от 7 до 19 %. Такой разброс значений коэффициента открытой пористости свидетельствует о неоднородности песчаника ℓ_1Sl_3 , отдельные слои которого могут существенно различаться по коллекторским свойствам. Степень заполнения пор газом песчаника ℓ_1Sl_3 незначительна, ее максимальное значение не превышает 26 %, то есть подавляющая часть порового пространства заполнена водой. Часть проб, отобранных из среднего слоя, также характеризуется значениями степени заполнения газом равными или близкими к 0. Однако большая часть проб характеризуется более высокими значениями этого показателя, которые могут достигать 46,8 – 51,7 %. Необходимо отметить высокую влажность песчаника. Влажность нижнего слоя песчаника ℓ_1Sl_3 находится в пределах 4,52 - 7,37 %, для верхнего 8,46 - 8,54 %. Высокие показатели влажности песчаника ℓ_1Sl_3 дают возможность предположить о низкой его газоносности.

Таким образом, проведенные исследования коллекторских и газоемкостных свойств песчаников, определенных по пробам, отобранным в горных выработках, свидетельствуют об их существенных изменениях как в пределах одной шахты, так и для различных шахт. При этом наиболее газоносными являются песчаники, залегающие в центральной части района (шахта им. А.Г. Стаханова). К северо-западу (шахты Краснолиманская и Красноармейская-Западная) и юго-востоку района (шахта Кураховская) газоносность песчаников уменьшается.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Филиппов А.Э., Писаренко А.А., Триплетт Д.Р. Шахтный метан в Украине: оценка эмиссии и возможности использования // Геотехническая механика: Межвед. сб. научн. тр. ИГТМ НАН Украины. – Днепропетровск, 2002. – Вып. 32. – С. 14 - 22.
2. Забигаило В.Е., Лукинов В.В., Широков А.З. Выходоопасность горных пород Донбасса. – К.: Наукова думка, 1983. – 286 с.

3. Токарева Э.Т., Лысенко И.Ф., Яновская Г.В., Титова Т.В. Красноармейский угленосный район // Газоносность угольных бассейнов и месторождений СССР. Т. 1, М.: Недра, 1979. — С. 72 - 83.

4. Забигаило В.Е., Широков А.З. и др. Геологические факторы выбросоопасности пород Донбасса. — К.: Наук. Думка, 1974. — 270 с.

5. Забигаило В.Е., Широков А.З. Проблема геологии газов угольных месторождений. — К.: Наук. Думка, 1972. — 172 с.

УДК 622.333.004.12:620.92

И.Ф. Чемерис, Т.Т. Яценко
(ИГТМ НАН Украины)

ВЛИЯНИЕ БАЛЛАСТА ТОПЛИВА НА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Досліджено вплив коефіцієнту баласту палива, який складається з зольності та вологості, на ККД котельного агрегату. Приведено методику розрахунку оптимальних показників якості кам'яного вугілля для енергетичних об'єктів. Показано наявність мінімуму питомої вартості потенційного тепла від коефіцієнту баласту. Отримано вираз для мінімальної вартості годинної витрати палива при заданій продуктивності енергетичного об'єкта по пару. Приведені залежності оптимального значення коефіцієнту баласту вугілля від вологості при різних значеннях дальності перевезення вантажів.

THE INFLUENCE A BALLAST OF FUEL ON TECHNICAL AND ECONOMIC PARAMETERS WORK OF POWER OBJECTS

Influence of coefficient of a dead matter, which will consist of an ash content and humidity, on an efficiency of the boiler unit is investigated. Presence of a minimum incremental cost of potential heat from coefficient of ballast is shown. Expression for the minimal cost of hour fuel flow is received at the given productivity of power object on a pair. Dependences optimum values of ballast coefficient of coal on humidity are given at various value of range freight transportation.

При постоянной паропроизводительности котельного агрегата, изменение балласта сжигаемого топлива может оказывать влияние на КПД и величину затрат на топливо. Введем понятие коэффициента балласта $K_{бал}$, характеризующего суммарное процентное содержание балласта (влажность и зольность) в топливе. Коэффициент $K_{бал}$ может быть описан следующей зависимостью

$$K_{бал} = A^p + W^p, \%$$

где A^p — содержание золы в рабочей массе топлива; W^p — содержание влаги в рабочей массе топлива.

КПД котельного агрегата определяется как разность между полным количеством тепла (100 %), выделившегося при сгорании топлива и потерями, связанными, как правило, с конструкцией, топкой и всего агрегата в целом. В общем виде эта зависимость записывается как

$$\eta_{ка} = 100 - q_2 - q_3 - q_4 - q_5 - q_6, \%$$