

В. Е. ЗАБИГАЙЛО, А. З. ШИРОКОВ, Н. В. ШУЛЬМАН

ИЗМЕНЕНИЕ МЕТАНОЕМКОСТИ УГЛЕЙ ПО МОЩНОСТИ  
УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

(Представлено академиком Н. В. Мельниковым 14 VI 1971)

В ряде опубликованных работ сделан вывод о том, что для постоянных термодинамических условий величина метаноемкости углей остается практически постоянной как по простиранию, так и по мощности угольного пласта (4, 5, 7). Учитывая, что это положение является основой косвенного метода определения газоносности угольных пластов, мы изучили изменение метаноемкости углей по мощности угольных пластов. Исследования проводились по пластам I<sub>3</sub> и h<sub>8</sub>, которые характеризуются широким диапазоном углей по маркам и простираются на обширной территории юго-западной части Донецкого бассейна. Отбор образцов осуществляли в горных выработках шахт. По мощности пласта отбирали монолиты пластово-дифференциальной пробы по борозде от кровли к почве с учетом локальных макроструктурных особенностей. Размеры образцов выдерживали в пределах 150 × 150 × 150 мм, вес составлял 2—2,5 кг. В лабораторных условиях образцы тщательно разделяли на пачки по ряду макроскопических признаков: вещественному составу, структурно-текстурным особенностям, блеску, степени трещиноватости и др. По этим признакам в угольном пласте выделялось от двух до

№ пробы	Мощн., см	Вещ. состав угля, %			Венер. тип	A <sup>c</sup> , %		S <sup>c</sup> , %		V <sup>c</sup> , %		L <sub>уд. энд.</sub> , мм		L <sub>уд. экв.</sub> , мм		Пористость общ., %		Сорбция, мг/г		
		20	60	100		2	3	2	3	20	40	0,5	1,0	0,5	1	10	15	5	10	20
1																				
2	403 0,10				I-II															
3	402 0,18				II															
4	401 0,20				III <sup>a</sup>															
	400 0,07				II-III															

Рис. 1. Колонка вещественного состава, данных химико-технологических анализов, коллекторских свойств и величин сорбции углей пласта I<sub>3</sub> (шахта им. Орджоникидзе, Донецко-Макеевский район). 1 — однородная основная масса; 2 — структурные гелифицированные компоненты (ксилонитрен); 3 — фюзинизированные компоненты; 4 — минеральные примеси

деяти пачек. Всего изучено 114 образцов по 23 шахтам Красноармейского, Донецко-Макеевского, Чистяково-Снежнянского и Центрального районов Донбасса.

Из одной макроскопически однородной пробы отбирали образцы углей, по которым проводили изучение коллекторских и сорбционных свойств, определяли химико-технологические параметры, изготавливали ашлифы и двусторонне-полированные шлифы: ашлифы для изучения петрографического состава, микротрещиноватости и степени восстановленности.

Сорбционную метаноемкость углей определяли объемным методом (5). Среднеквадратичная относительная лабораторная ошибка метода определения метаноемкости макроскопически однородных углей равна

3,9%. Максимальное относительное расхождение между значениями метаноемкости по параллельным пробам не превышает 8,2%.

Дифференциально-пластовая проба пласта I<sub>3</sub> в вентиляционном штреке шахты им. Орджоникидзе Донецко-Макеевского района состоит из четырех макроскопически различных пачек (рис. 1). Они мало отличаются одна от другой по содержанию микрокомпонентов и параметрам химико-технологического анализа. Существенное различие наблюдается между верхними и нижними пачками по соотношению содержаний структурного и однородного гелифицированного вещества — витринита и характеризуются существенно различными сорбционными свойствами (рис. 2).

Аналогичные изотермы сорбции получены по другим дифференциально - пластовым пробам для углей разной степени метаморфизма. Они различаются между собой величиной сорбции при равновесном давлении, равном 1 ата, характером изменения градиента ее нарастания с повышением равновесного давления до 50 ата и величиной насыщения. Для выбранных термодинамических

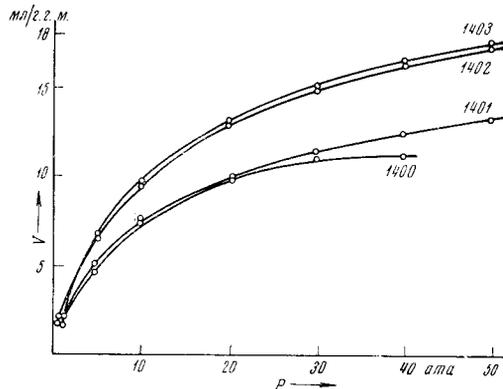


Рис. 2. Кривые сорбции метана углями различных пачек пласта I<sub>3</sub> (шахта им. Орджоникидзе) при 30°. При кривых — номера проб

условий (табл. 1) величина абсолютных отклонений по образцам одного пластопересечения изменяется от 2,0 до 9,1 мл на 1 г горючей массы (г.м.). Коэффициент вариации метаноемкости углей по мощности пласта находится в пределах 6,7—34,4% и, за исключением 4 случаев (шах-

Т а б л и ц а 1

Метаноемкость углей дифференциально-бороздовых проб при температуре 30° и равновесном давлении 30 ата

Шахта	Индекс пласта	Марка угля	Число выдел. и изуч. пачек	Значения метаноемкости по пачкам бороздовой пробы, мл/г г.м.	
				пределы	среднее
«Селидовская Южная»	I <sub>3</sub>	Д	7	10,6—18,2	13,7
«Украина»	»	Д	8	8,5—17,6	12,5
№ 10 «Кураховская»	»	Д	6	9,2—13,3	11,3
17—18 РККА	»	Г	8	8,3—13,3	11,6
«XXI съезда КПСС»	»	Г	9	9,7—14,4	12,6
1—2 «Селидовская»	»	Г	7	10,0—14,4	12,7
№ 2—7 «Лидиевка»	»	Г	3	10,6—13,2	11,7
«Берестовская»	»	Ж	4	9,6—14,4	12,7
№ 6—14	»	Ж	4	11,1—13,1	11,9
им. Орджоникидзе	»	Ж	4	10,9—15,1	13,1
«Гаизовка» № 2	»	Ж	2	11,1—15,3	13,2
«Кочегарка»	»	Ж	4	9,3—11,4	10,4
им. Артема	»	Ж	5	7,1—10,7	9,3
им. Дзержинского	»	Ж	5	8,3—11,8	10,1
№ 8 им. Гаевского	»	К	5	8,1—12,0	10,1
«Красный Профинтерн»	»	ОС	4	9,9—14,0	11,4
им. Румянцева	»	ОС	5	8,9—14,8	10,8
им. Калинина	»	ОС	4	11,0—12,8	11,9
«Копдзатъевка-Новая»	»	Т	4	11,0—22,7	15,1
«Винницкая-Комсомольская»	»	ПА	2	20,0—22,8	21,4
№ 1 «Стожковская»	»	ПА	6	15,6—21,4	18,4
№ 17-бис треста «Торезантрацит»	h <sub>3</sub>	А	3	16,2—27,7	21,9
им. Лутугина	h <sub>3</sub>	А	5	16,4—20,1	18,7

ты № 6—14, «Кочегарка», им. Калинина, № 1 «Стожковская»), превосходит максимально возможную относительную ошибку объемного метода определения сорбционных свойств. Последняя во всех случаях в два и более раза меньше относительного максимального отклонения значений метаноёмкости, определяемой по пробам из одного пластопересечения.

Приведенные данные свидетельствуют о значительной изменчивости метаноёмкости углей по мощности угольного пласта, достигающей более 50% среднепластовой ее величины. Учитывая, что природная метаноёмкость угольных пластов на современных глубинах разработки определяется в основном термодинамическими условиями залегания и сорбционными свойствами углей<sup>(5)</sup>, можно сделать вывод о значительной ее изменчивости по мощности угольных пластов  $l_3$ ,  $h_8$  и в природных условиях.

В ряде работ<sup>(3, 5, 6)</sup> показана зависимость метаноёмкости углей от стадии их метаморфизма, петрографического состава и выветрелости. Установлено, что газоёмкость углей увеличивается, если в их составе содержатся повышенные количества фюзинита, и снижается с увеличением содержания микрокомпонентов группы витринита.

Угли исследованных пластов  $l_3$  и  $h_8$  характеризуются однообразным петрографическим составом и относятся к клареновому, кларено-дюреновому типу. Содержание группы фюзинита колеблется от 1 до 26% и в среднем составляет 6,7%; при этом повышенными количествами микрокомпонентов группы фюзинита (больше 10%) характеризуется менее 5% образцов. Группа лейптинитов и минеральные примеси, как правило, не превышают 10% и в среднем составляют менее 3%. Основная масса угольного вещества представлена группой гелифицированных компонентов — витринита (77—96%).

По строению гелифицированных компонентов изученные угли неоднородны, содержание в них витринита с однородной основной массой изменяется от 35 до 82%, структурной (кспловитреповой) — от 6 до 60%.

Анализ имеющихся в нашем распоряжении материалов показывает, что с увеличением в углях содержания структурных гелифицированных компонентов, за редким исключением, улучшаются их сорбционные свойства. При близких значениях этого показателя большей величиной сорбции характеризуются угли с повышенным содержанием группы фюзинита. Увеличение количества однородной основной массы снижает метаноёмкость углей.

Соотношение однородного и структурного витрина положено в основу генетической классификации углей<sup>(1, 2)</sup>. Изученные угли относятся главным образом ко второму и третьему типам по восстановленности. Установлено, что газоёмкость углей увеличивается от третьего ко второму и от второго к первому типам по восстановленности. Из этого следует, что различные сорбционные свойства угольных пачек связаны с разными условиями их накопления и преобразования в угольные пласты.

Поступило  
14 VI 1971

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> В. П. Бабенко, М. Д. Бердюкова, И. Г. Мороз, III геол. конфер. Степановские чтения, Тез. докл. Артемовск, 1969. <sup>2</sup> В. П. Бабенко, Д. К. Пазухина, там же. <sup>3</sup> И. В. Еремин, Б. М. Зимаков и др., Технол. и экономика угледобычи, № 3, 98 (1965). <sup>4</sup> Р. М. Кривицкая, Автореф. диссертации, ИГГ им. Скопинского, М., 1966. <sup>5</sup> И. Л. Эттингер, Газоёмкость ископаемых углей, М., 1966. <sup>6</sup> И. Л. Эттингер, И. В. Еремин и др., ДАН, 155, № 2 (1964). <sup>7</sup> И. Л. Эттингер, К. А. Ефремов, Р. М. Кривицкая, Технол. и экономика угледобычи, № 11—12, 106 (1965).