

7. Возникающие при изучении электрических свойств углей шумы являются аналитическим сигналом, исследование которого позволит существенно расширить возможности методов электрометрии в горном деле.

8. Подобный характер изменений у углей при нагреве поверхностного сопротивления и дифференциальной кривой изменения температуры указывает на единство их физической природы и возможность определения форм связи воды с угольным веществом и определения общей, объемной и поверхностной влажности.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Жимчича И.М. Региональный прогноз выбросоопасности угольных пластов Донбасса на стадии геолого-разведочных работ: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М.: 1978. – 16 с.
2. Соболев В.В., Поляшов А.С., Тарасенко В.Г. Изменение электрических характеристик углей под влиянием давления и температуры // Науковий вісник НГУУ. – 2008. – № 8. – С. 51–55.
3. Методическое пособие по комплексной геофизической диагностике породного массива и подземных геотехнических систем. – Днепропетровск: ИГТМ НАН им. Н.С.Полякова Украины. 2004. – 75 с.
4. Поляшов А.С. К вопросу о природе сорбирования углем метана / Науковий висник НГАУ 2001, №1. – С.20–23.

УДК 553.93:(549+552.16):552.572.578.1|(477.6)

Канд. геол.-мінерал. наук А.В. Іванова,
наук. співроб. Л.Б. Зайцева

(Інститут геологічних наук НАН України)

ВПЛИВ РЕЧОВИННОГО СКЛАДУ ТА МЕТАМОРМІЗМУ ВУГІЛЛЯ НА ЙОГО ГАЗОНОСНІСТЬ

Изучались угли пластов h_7 (шх. им. А.А. Скочинского, «Красная звезда»), m_3 (шх. Панфиловская, им. В.М. Бажанова). Они представлены в основном кларенами и дюрено-кларенами. Степень метаморфизма углей Zh_3-T_1 . Установлены положительные коэффициенты зависимости газоносности от содержания витринита и степени метаморфизма. Отрицательные коэффициенты характеризуют связи газоносности с содержанием инертинита и липтинита.

INFLUENCE OF MATTER COMPOSITION OF COALS OVER GAS PRESENCE

Coals from the beds h_7 (Skochinsky and “Krasnaya zvezda” mines) and m_3 (Panfilovskaya and Bazhanova mines) are the subjects of this study. The coals are mainly clarain and durain-clarain. Their metamorphism grade is Zh_3-T_1 . Positive coefficients between the gas presence and vitrinite content-metamorphism grade have been found. Negative coefficients are characteristics of the gas presence and inertinite and liptinie content.

Підвищення видобутку вугілля та освоєння газових ресурсів Донбасу актуальна проблема сьогодення. Дослідження вугілля з метою виявлення впливу його речовинного складу, ступеня відновленості та метаморфізму на газоносність набуває важливого значення.

Вивчалось вугілля пластів h_7 світи C_2^3 (шх. О.О. Скочинського та «Красная звезда»), m_3 світи C_2^7 (шх. Панфіловська та В.М. Бажанова) Донецько-Макіївського вугленосного району. Район розташований на південному крилі Кальміус-Торецької котловини. Тектоніка району досить складна, з інтенсивними проявами плікативних і диз'юнктивних порушень субширотного та субмеридіанального напрямків. В геологічній будові беруть участь відклади

середнього і верхнього карбону. Вони перекриті четвертинними і частково палеогеновими утвореннями.

Охарактеризовані мікрокомпонентний склад вугілля та його мікроструктура, виділені типи і підтипи по відновленості, встановлений ступінь метаморфізму. Органічні мікрокомпоненти виділялися і класифікувалися відповідно з номенклатурою [3].

Група вітриніту являється домінуючою. Вона представлена телінітом і колінітом. У підгрупі телініту виділені $\alpha\beta$ -фелініти, β - паренхіти, $\Upsilon\Delta$ -вітриніти, вітринізовані залишки органів спороношення, округлі вітринізовані тіла невідновленої природи. Вітриніто-атрит, волокнистий і грудкуватий, та вітриніто-десміт складають колініт.

Група інертиніту представлена $\alpha\beta\Delta$ -семіфюзинітом, $\alpha\beta\Delta$ -фюзинітом, фюзиніто-атритом, склеротинітом і мікринітом. Домінують β -фюзиніт і фюзиніто-атрит.

Група ліптиніту включає макро- і мікроекзінит, тонкий, гладкий кутиніт. Резиніт у вигляді окремих зерен зустрічається рідко, іноді заповнює клітинні порожнини у структурному вітриніті. До групи ліптиніту віднесений проблематичний мікрокомпонент жовтого кольору, що утворює по нашаруванню шлірові окремість (бітумініт).

Мінеральні компоненти – це кварц, глинистий матеріал, кальцит, пірит. Кварц і кальцит виповнюють тріщини або порожнини клітин фюзенізованих фрагментів. Пірит зустрічається у вигляді окремих зерен, округлих дрібних стягнень, іноді утворює псевдоморфози по $\alpha\beta\Delta$ -фюзиніту.

За співвідношенням мікрокомпонентів виділені такі групи вугілля: кларенові ($Vt > 80\%$), дюрено-кларенові ($Vt 65-80\%$) та кларено-дюренові ($Vt 40 - 65\%$). До групи кларенового вугілля належать кларени з ліпоїдними, кларени з фюзенізованими та кларени з ліпоїдними та фюзенізованими компонентами. Дюрено-кларенове вугілля спостерігається частіше з фюзенізованими компонентами. Група кларено-дюрена представлена кларено-дюренами з фюзенізованими і ліпоїдними компонентами. За ступенем відновленості вугілля відноситься до відновленого та перехідного. Для відновленого вугілля характерні яскраві тони червоного та оранжевого кольору компонентів групи вітриніту, добре збережена рослинна структура тканин, наявність зерен піриту. Перехідне вугілля характеризується менш яскравим кольором та більшою кількістю розкладеного рослинного матеріалу.

Для визначення ступеню метаморфізму, а також для характеристики окремих видів вітриніту та ліптиніту вивчалася відбивна здатність вітринізованих компонентів. Згідно з одержаними результатами середня величина показника відбиття вітриніту в олії (R^o) коливається від 0,76 % до 1,92 %. Це відповідає, за Л.І. Сарбєєвою та Н.М. Криловою [4], стадіям метаморфізму Γ_2 , Ж_{1-3} , K_1 , T_1 . Співставлення показників відбиття телініту та колініту в одному і тому вугіллі показало, що телініт звичайно має більш низьку відбивну здатність, ніж колініт (на 0,01 - 0,02 %). Паренхіт у порівнянні з $\Upsilon\Delta$ -вітринітом також на 0,02 - 0,05 % має більш низький показник відбиття. Округлі геліфіковані тіла відрізняються несталими показниками відбиття у порівнянні з $\Upsilon\Delta$ -вітринітом, відхилення досягає 0,03 -

0,04 %. Вітриніт, що утворився з органів спорношення, має нижчий, у порівнянні з Υ Δ -вітринітом, показник відбиття. Ця відміна іноді досягає 0,1 % і більше. Грудкуватий вітриніт має більш високий показник відбиття (на 0,03 - 0,18 %). Як правило, для встановлення ступеня метаморфізму використовувався телініт.

Пласт h_7 вивчався по 3 розрізах шх. ім. О.О. Скочинського і по 2 розрізах шх. «Красная звезда». Мікрокомпоненти вугілля представлені групами вітриніту, інертиніту, ліптиніту, мінеральними домішками. Вміст вітренізованих компонентів від 52 до 96 %. Характерним для групи вітриніту є домінування грудкуватого, рідше волокнистого колініту. У розрізах пласта фюзенізовані структурні компоненти і атрит розподіляються вкрай нерівномірно, їх кількість від 2 до 29 %. Особливістю групи ліптиніту (2 - 20 %) є присутність у вугіллі пласта шх. ім. О.О. Скочинського бітумініту у вигляді лінзочок і скупчень тіл неправильної форми яскравого жовтого кольору. Кількість мінеральних компонентів у вугіллі невисока, лише в деяких випадках зростає до 15 - 20 %.

Вугілля представлене, в основному, кларенами. На шх. ім. О.О. Скочинського переважають кларени з ліпоїдними компонентами, а на шх. «Красная звезда» – з фюзенізованими компонентами.

В шліфах вугілля шх. ім. О.О. Скочинського спостерігається значна тріщинуватість: різнонаправлена, вертикальна, такироподібна, у вигляді скибочок, сіточок. Іноді тріщини виповнені кальцитом, вздовж деяких тріщин розміщуються зерна піриту та кварцу.

Середня відбивна здатність вітриніту на шх. ім. О.О. Скочинського дорівнює 0,80-1,09 %, що відповідає ступеню метаморфізму J_1 - J_3 . Вугілля шх. «Красная звезда» за показником відбивної здатності (1,76 - 1,92 %) відповідає ступеню метаморфізму T_1 .

Газоносність пласта h_7 на шх. ім. О.О. Скочинського досягає 25 м³/т (горизонт 1130 м), на шх. «Красная звезда» - 25,5 м³/т (горизонт 484 м) [2].

Пласт m_3 досліджувався по розрізах шахт ім. В.М. Бажанова і Панфіловської. Мікрокомпоненти вугілля представлені групами вітриніту, інертиніту, ліптиніту, мінеральними домішками. Компоненти групи вітриніту присутні у кількості 58 - 90 %. Характерною рисою цієї групи для пласта по шх. ім. В.М. Бажанова є домінування Δ -вітриніта і вітриніто-атрита і майже повна відсутність вітренізованих органів спорношення, округлих геліфікованих тіл. У вугіллі шх. Панфіловської частіше спостерігаються β Δ -паренхіт та вітриніто-атрит паренхімної природи, а також округлі геліфіковані тіла, залишки органів спорношення. Фюзенізовані компоненти частіше представлені структурними фрагментами, їх вміст коливається у широких межах – 5 - 39 %. У групі ліптиніту домінують мікроекзиніт і кутиніт, їх кількість, в основному, не перевищує 10 %. Вміст мінеральних компонентів у вугіллі невисокий.

На обох шахтах вугілля, в основному, дюрено-кларенове з фюзенізованими компонентами.

Середня відбивна здатність вітриніту на шх. ім. В.М. Бажанова дорівнює 1,20 - 1,27 %, що відповідає ступеню метаморфізму K_1 . Лише на горизонті 898 вугілля має відбивну здатність 1,08 % (J_3). Вугілля шх. Панфіловська за показником відбивної здатності (0,76 - 0,79 %) відповідає ступеню метаморфізму Γ_2 .

Газоносність пласта m_3 на шх. ім. В.М. Бажанова досягає $19 \text{ м}^3/\text{т}$ (горизонт 1000 м), на шх. Панфіловській вона складає $8,3 \text{ м}^3/\text{т}$ (горизонт 695 м).

Петрографічний склад, ступінь відновленості та метаморфізму вугілля визначають його генераційний потенціал і сорбційну газоємність [1]. Максимальним газоутворюючим потенціалом характеризуються вітриніт і ліптиніт, для яких генерація вуглеводневих газів починається на стадії жирного вугілля. Генераційна здатність вітриніту збільшується з ростом його відновленості.

Сорбційні властивості вугілля зростають із збільшенням в ньому структурних геліфікованих мікрокомпонентів, зменшенням ступеня відновленості та збільшенням в ньому кількості фюзенізованих компонентів.

З підвищенням ступеня метаморфізму газоносність вугілля зростає, що пояснюється генерацією органічною речовиною метаморфогенних газів і властивостями вугілля як газовміщуючого середовища. Із зміною ступеня метаморфізму від жирного вугілля до напівантрацитів зростає його сорбційна газоємність. Це пов'язано зі зміною дисперсних якостей і природною активацією вугілля. Крім того спостерігається зменшення вмісту вологи, що веде до збільшення його сорбційного об'єму.

Кореляційна залежність газоносності від ряду вуглепетрографічних показників підтвердила вище наведені тези (табл. 1).

Таблиця 1 – Кореляційна залежність газоносності від вуглепетрографічних параметрів

	Vt_{st}	Vt_{at}	Vt_{total}	F	L	MI	Vt_{st}/Vt_{at}	R	Відн.	Газ.
Vt_{st}	1,00									
Vt_{at}	-0,54	1,00								
Vt_{total}	0,52	0,42	1,00							
F	-0,58	-0,21	-0,84	1,00						
L	0,07	-0,39	-0,34	-0,22	1,00					
MI	-0,02	-0,02	-0,02	0,33	-0,54	1,00				
Vt_{st}/Vt_{at}	0,90	-0,74	0,23	-0,32	0,15	-0,08	1,00			
R	-0,19	0,53	0,39	-0,03	-0,65	0,37	-0,33	1,00		
Відн.	0,48	-0,60	-0,04	-0,02	0,11	0,09	0,53	-0,32	1,00	
Газонос.	-0,02	0,46	0,45	-0,35	-0,20	0,14	-0,26	0,39	-0,01	1,00

Одержані значні позитивні коефіцієнти залежності газоносності від вмісту вітриніту, зокрема безструктурного, і ступеня метаморфізму (за коефіцієнтом відбиття). Від'ємні коефіцієнти характеризують зв'язки газоносності з вмістом фюзиніту і ліптиніту. Такий розподіл залежності газоносності від речовинного складу пов'язаний з різними сорбційними властивостями і різною кінетикою газовіддачі мікрокомпонентами вугілля. Відсутність кореляції газоносності з відновленістю пояснюється практично однотипністю вугілля по цьому параметру для даного масиву зразків.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Іванова А.В. Визначення факторів газоносності вугільних пластів Донбасу // Геол. журнал, 2001. – № 1. – С. 54 - 60.
2. Каталог шахтопластов Донецького угольного басейна с характеристикой горно-геологических факторов и явлений. – М.: 1982. – 268 с.
3. Петрографические типы углей СССР / Под ред. А.А. Любер. – М.: Недра, 1975. – 247 с.
4. Сарбеева Л.И., Крылова Н.М. Отражательная способность микрокомпонентов углей метаморфического ряда // Вопросы метаморфизма углей и эпигенез вмещающих пород. – Л.: Наука, 1968. – С. 87– 106.