

ОСОБЕННОСТИ И ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ПЕТРОГРАФИЧЕСКОГО СОСТАВА УГЛЕЙ МОСКОВСКОГО ЯРУСА ЛОЗОВСКОГО УГЛЕНОСНОГО РАЙОНА ДОНБАССА

Выявлены петрогенетические особенности углей московского яруса, установлены стратиграфические и латеральные изменения их петрографического состава и степени восстановленности.

Ключевые слова: петрографический состав, восстановленность, углефикация, витринит, инертинит, липтинит.

Виявлені петрогенетичні особливості вугілля московського ярусу, встановлені стратиграфічні і літеральні зміни їх петрографічного складу і ступеню відновленості.

Ключові слова: петрографічний склад, відновленість, вуглефікація, вітриніту, інертніту, ліптініту.

There are Identified petrogenetic features of coal of Moscow stage, there are installed stratigraphic and lateral change of petrographic composition and degree of restored

Key words: petrography composition, restored, carbonization, Vitrinite, Inertinit, Leiptinit.

Введение. Проблема обеспечения страны топливно-энергетическими ресурсами в значительной степени может быть решена за счет освоения угольной промышленностью Лозовского угленосного района Западного Донбасса. Здесь на относительно небольших глубинах (140-775 м.) сосредоточены значительные запасы (7,8 млрд.т) каменных углей низкой степени углефикации [1]. Проблема экономической эффективности и экологической безопасности использования таких углей в значительной степени зависит от применения технологий глубокой комплексной их переработки. Это требует детального, глубокого изучения геологических факторов, которые контролируют состав и качество углей [2].

Постановка проблемы. Основными критериями, которые предопределяют направления использования углей в промышленности и определяют потребительскую их ценность, служат степень метаморфизма, петрографический состав и степень восстановленности [3]. Рациональное использование углей предусматривает выявление региональных или, как принято говорить, [4] «провинциальных» их особенностей, которые требуют детального, более тонкого изучения петрогенетических характеристик и степени метаморфизма углей.

Следует отметить, что степень метаморфизма углей в целом по району изменяется в очень небольших пределах и остается практически одинаковой для всей площади. Следовательно, состав и качество углей контролируется в основном их петрогенетическими особенностями. Петрографическое изучение углей среднего карбона Западного Донбасса выполнялось в процессе проведения геологоразведочных работ и тематических работ (тресты «Днепрогеология» и «Артемгеология», ДонУГИ, ДГИ, ВТИ и др.). Работы были направлены, в основном, на определение валового петрографического состава. Результаты этих работ, выполненных для отдельных площадей, изложены в соответствующих

отчетах. Обобщающей работы по району в целом нет. В периодической печати публикации по этому вопросу отсутствуют. Следствием этого является то, что региональные признаки углей не установлены.

Изложение основного материала. Промышленная угленосность в Лозовском районе приурочена к среднекаменноугольным отложениям башкирского ($C_2^1 - C_2^4$) и московского ярусов ($C_2^5 - C_2^7$), которые являются естественным северо-западным продолжением продуктивных толщ открытого Донбасса. Максимальное количество промышленных пластов приурочено к свитам C_2^6 и C_2^7 . Промышленные угольные пласты московского яруса распространены преимущественно в северной части, а пласты башкирского яруса – в южной части Лозовского угленосного района.

Петрографический состав углей нами изучался преимущественно в проходящем свете по отдельным пачкам и угольным слоям, выделяемым по блеску, макроструктуре и текстуре. Кроме того, обобщены все имеющиеся данные по валовому петрографическому составу углей, которые были получены при проведении геологоразведочных работ.

Внешне уголь пластов полуматовый, близкий к полублестящему, неравномерно полосчатый от тонко- до грубополосчатого, реже штриховатый с включениями средних, реже крупных линз фюзена. Блеск угля смоляной. Излом угля неровный, реже ступенчатый. Наличие линз фюзена придает углю хрупкость. В угле четко выражены эндо- и экзогенные трещины, по стенкам которых нередко отмечаются тонкие пленки пирита и налеты глинистых минералов и кальцита.

Угли московского яруса относятся к классу гуммитов. Они состоят из продуктов превращения лигниноцеллюлозных тканей, органов спороношения и размножения, кутиновых элементов. В незначительном количестве встречаются смоляные тела. Усредненный петрографический состав углей по свитам и результаты их классификации по методике ВСЕГЕИ [5-6] приведены в таблице.

Таблица

Петрографический состав углей московского яруса

Свита	Петрографический состав, %				Вещественно-петрографическая классификация по ВСЕГЕИ		
	Vt	I	L	Σ О К	Класс	Тип	Подтип
C_2^7	84,4	9,4	5,0	9,8	Гелитолиты	Гелиты 92,4%	фюзинито-гелиты 66,4% липоидо-гелиты 0% фюзинито-липоидо-гелиты 26%
						Гелититы 7,6%	фюзинито-липоидо-гелититы 2,5% липоидо-гелититы 2,5% фюзинито-гелититы 2,6%
C_2^6	85,7	6,9	6,2	7,2		Гелиты 100%	фюзинито-гелиты 26,5% липоидо-гелиты 22,7% фюзинито-липоидо-гелиты 50,8%
C_2^5	81,6	10,5	6,7	11,4		Гелиты 100%	фюзинито-гелиты 15,3% липоидо-гелиты 7% фюзинито-липоидо-гелиты 77,7%
По району	83,9	8,9	6,1	9,5		Гелиты 97,4%	фюзинито-гелиты 36,0% липоидо-гелиты 51,5% фюзинито-липоидо-гелиты 9,9%
						Гелититы 2,6%	фюзинито-гелититы 0,8% липоидо-гелититы 0,8% фюзинито-липоидо-гелититы 0,8%

Наибольшее распространение в петрографическом составе углей получила группа витринита. В шлифах под микроскопом преобладает аттритово-фрагментарный витринит неоднородный по цвету и структуре. Окраска преимущественно пятнистая, меняется от оранжево-желтой до красновато-бурой. Структура вещества слабокомковатая, комковатая, нередко тонковолокнистая. Фрагментарный витринит имеет широкое распространение и встречается в угле преимущественно в виде полос мощностью от 0,1 мм до 3–4 мм. Нередко фрагменты сохраняют четкую структуру растительной ткани и относятся к паренхимным тканям. Редко встречаются линзы ксилена. В небольших количествах встречаются витринитовые фрагменты с овальными гелифицированными телами. Довольно часто овальные гелифицированные тела размером до 0,3 мм встречаются в аттрите. Реже присутствует витринит аттритовый, волокноподобный, почти однородный. Окраска их значительно темнее, чем у витринита. Цвет витринита бурый и буровато-красный.

На втором месте по распространению находится группа инертинита. Наряду с включениями ксиловитрено-фюзена и семиксиловитрено-фюзена встречаются крупные линзы фюзена и микринит. В отдельных слоях, приуроченных чаще всего к нижней части пластов, отмечается повышенное их содержание. Значительно реже встречаются включения фюзенизированных овальных тел и склероций диаметром до 0,3 мм.

Группа липтинита довольно разнообразная. Она представлена липоидоаттритом, микроспорами, мегаспорами, кутикулой, смоляными телами, микро и мегаспорангиями. Липоидоаттрит присутствует в виде тонких вытянутых волокон, залегающих в некоторых образцах под углом к напластованию. Встречаются штрихообразные микроспоры, короткие мегаспоры с толстой экзиной, длинные мегаспоры с толстой гладкой экзиной. Кутикула чаще толстая, изредка тонкой и средней толщины. Как правило, цвет спор и кутикулы желтый. В отдельных слоях отмечено наличие смолоподобных образований размерами от 0 до 0,5 мм. Окраска их от лимонно-желтой до оранжевой.

Минеральные включения в углях представлены в основном сульфидами железа, кальцитом и каолинитом, реже кварцем. Сульфиды железа встречаются в виде мелких зерен или в виде линзочек. Кальцит выполняет в основном эндогенные трещины, а каолинит наблюдается только по трещинам в витрене.

Установлено, что содержание основных групп микрокомпонентов по отдельным пачкам и угольным слоям колеблется в широких пределах. Петрографический состав угольных пластов весьма изменчив. Так, содержание группы витринита изменяется по мощности угольных пластов от 53,0 до 95,5%. Среднее содержание группы витринита по пластам изменяется от 78,0 до 91,2%, а по свитам – от 81,6 до 85,7%, составляя в среднем по району 83,9% (табл. 1).

В больших пределах по мощности пластов изменяются содержания компонентов групп инертинита (от 1,0 до 40,0%). По площади распространения пластов количество группы инертинита для отдельных пластов составляет от 3,0 до 14,0%. В стратиграфическом разрезе ее содержание по отдельным пластам колеблется в пределах 3,6–13,5%, при среднем значении для района 8,9%.

Содержание группы липтинита по мощности пластов изменяется от 3,0–5,0 до 14,0–20,0%. В отдельных пробах количество микрокомпонентов этой группы составляет 1,0% или более 20,0%. По площади распространения пластов среднепластовые значения варьируют в пределах от 3,0 до 11,0%, В

стратиграфическом разрезе ее содержание по отдельным свитам изменяется от 5,6 до 6,5%, составляя по району в среднем 6,1% (табл. 1).

Группа семивитринита не имеет большого распространения и изменяется по отдельным пробам от долей процента до 10%. Средние значения содержания этой группы по пластам изменяются в небольшом интервале значений от 0,7 до 3,0%, составляя в среднем 1,1%. В соответствии с действующим ГОСТом, при таком низком содержании группы семивитринита, она подсчитывается совместно с группой витринита.

В стратиграфическом разрезе петрографический состав угольных пластов по отдельным свитам колеблется в значительных пределах. Анализ изменения микрокомпонентного состава углей по пластам отдельных свит позволил выявить различную изменчивость в содержании отдельных микрокомпонентов. Наибольшие изменения в содержании микрокомпонентов установлено для группы витринита (13,0–19,5%) и инертинита (11,0–19,0%). Средние значения изменения группы липтинита по свитам изменяются в пределах 10,0–10,8%. Установлено, что угольные пласты свиты C_2^6 характеризуются наибольшей изменчивостью в содержании микрокомпонентов групп витринита и инертинита. Угольные пласты свиты C_2^7 характеризуются наибольшей изменчивостью в содержании микрокомпонентов группы липтинита.

Выявлена неравномерность и в изменчивости содержаний микрокомпонентов по площади распространения пластов разных свит. Угли свиты C_2^6 характеризуются наибольшей изменчивостью в петрографическом составе микрокомпонентов группы витринита (10,7%) и липтинита (4,4%), а угли свиты C_2^7 – группы инертинита (13,5%).

Установлено, что в стратиграфическом разрезе, от пласта k_8 к пласту l_7 , в валовом петрографическом составе происходит уменьшение содержания микрокомпонентов групп инертинита и липтинита на фоне постепенного увеличения количества группы витринита. В дальнейшем, вверх по разрезу от пласта l_8 к пласту m_4^0 происходит повышение содержания группы инертинита за счет уменьшения содержания группы витринита при практически одинаковых значениях содержания группы липтинита.

Обобщение значительного количества данных по петрографическому составу углей по разным площадям позволило впервые выявить латеральные закономерности изменения петрографического состава для углей московского яруса. Установлено, что в направлении с запада на восток в типовом петрографическом составе углей всех свит происходит уменьшение содержания микрокомпонентов группы витринита на общем фоне увеличения содержания групп инертинита и липтинита. Так, количество группы витринита уменьшается с 89,6% на Самойловской площади до 80,4% на Александровской площади. Содержание группы инертинита в этом направлении увеличивается соответственно с 5,5 до 11,4%, а группы липтинита – с 4,1 до 7,4% (рис. 1, 2, 3).



Рис. 1. Схематическая карта Лозовского угленосного района

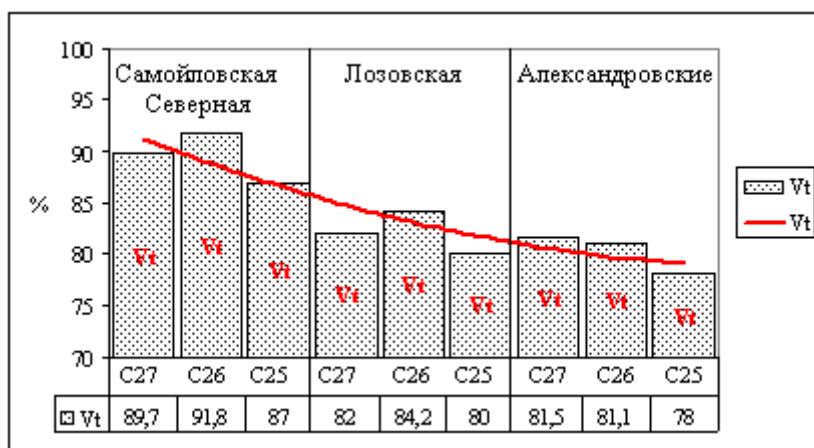


Рис. 2. Изменение содержания Vt по площади распространения угольных пластов

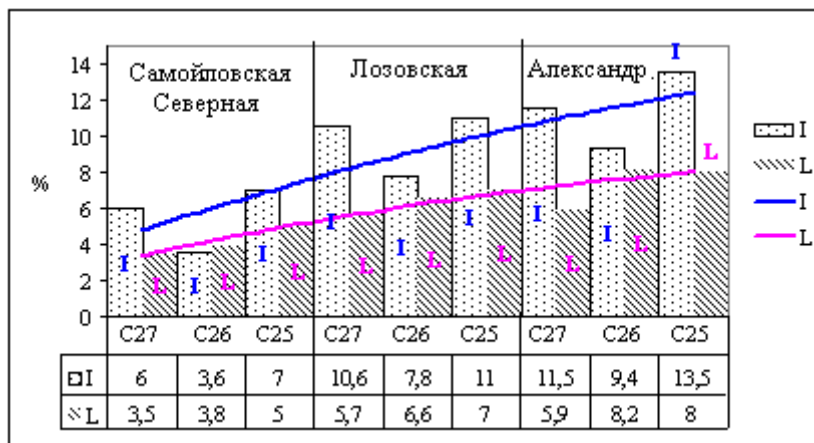


Рис. 3. Изменение содержания I и L по площади распространения угольных пластов

Вещественный состав углей преимущественно клареновый или дюрено-клареновый. Значительно реже встречаются прослой кларено-дюрена. Очень редко встречаются линзы споровых дюренов. Они более характерны для пластов свиты C_2^5 . В соответствии с классификацией ВСЕГЕИ [6–8], угли пластов относятся к классу гелитолитов (табл.1) и представлены преимущественно гелитовым типом (97,4%) при незначительном количестве гелититового типа (2,6%). Наибольшее распространение в районе получили такие подтипы угля, как фюзинито-липоидогелиты (51,5%) и фюзинито-гелиты (36,0%). Установлено, что в стратиграфическом разрезе, от пластов свиты C_2^5 к пластам свиты C_2^7 , количество фюзинито-липоидогелитового типа уменьшается с 77,7% до 26,0%, а количество фюзинито-гелитового типа увеличивается с 36,0% до 66,2% (табл.1).

По степени восстановленности [5–8] угли различные и изменяются от сильно восстановленных до маловосстановленных. Наиболее резкие колебания в степени восстановленности характерны для пластов свиты C_2^6 . Пласты свиты C_2^7 обычно более восстановленные и представлены чаще генетическими типами «бв» и «в». В целом распространение генетических типов углей по восстановленности в стратиграфическом разрезе совпадает с данными, полученными для других углепромышленных районов Донбасса. Проведенными ранее работами было установлено, что отношение пластопересечений с углями первого генетического типа (восстановленных) к пластопересечениям второго генетического типа (маловосстановленным) меняется по свитам следующим образом: C_2^7 – 2:1; C_2^6 – 1:1, C_2^5 – 3:4 [6–7].

Выводы. Проведенные исследования позволили выявить особенности и установить закономерности изменения петрографического состава углей московского яруса в стратиграфическом и латеральном распространении.

1. Угли пластов гумусовые, представлены гелитами и гелитолитами.
2. Макроструктура преимущественно полосчатая. Преобладающими в составе углей являются компоненты группы витринита. Группа инертинита незначительно превышает количество группы липтинита.
3. Структура основных компонентов группы витринита – чаще фрагментарная атритово-фрагментарная, реже – фрагментарно-атритовая и фрагментарная.
4. По микроструктуре угли в основном клареновые или дюрено-клареновые, очень редко кларено-дюреновые. По соотношению форменных элементов чаще смешанные (спорово-фюзеновые), реже споровые.
5. Содержание петрографических групп варьирует как по мощности пластов, так и по площади их распространения и в стратиграфическом разрезе.
6. По площади распространения угольных пластов наибольшей изменчивостью в петрографическом составе микрокомпонентов группы витринита и липтинита характеризуются угли свиты C_2^6 , а группы инертинита – угли свиты C_2^7 .
7. Для угольных пластов всех свит отмечено уменьшение с запада на восток количества микрокомпонентов группы витринита и увеличение содержания микрокомпонентов групп инертинита и липтинита.
8. Установлено, что в стратиграфическом разрезе, от пластов свиты C_2^5 к пластам свиты C_2^6 , в петрографическом составе углей уменьшается содержание микрокомпонентов групп инертинита и липтинита, а содержание количества группы витринита увеличивается. В дальнейшем, вверх по разрезу, происходит повышение содержания группы инертинита за счет уменьшения содержания

группы витринита при практически одинаковых значениях содержания группы липтинита.

9. По степени восстановленности уголь пластов весьма разнообразный, от маловосстановленного до восстановленного. Вверх по стратиграфическому разрезу количество пластов, сложенных более восстановленными углями, увеличивается.

Библиографические ссылки

1. Ресурси твердих горючих копалин України на 01.01.2005 р. (за оперативними даними) / укладачі випуску: В. І. Мартинюк, Н. В. Коран ; під редакцією М. О. Акулова. – К. : Геоінформ, 2001. – 127 с.

2. **Еремін І. В.** Марочный состав углей и их рациональное использование / И. В. Еремін, Т. М. Броневец – М. : Недра, 1994. – 254 с.

3. **Васильев Ю. С.** Международный семинар: «Состояние мирового угольного рынка. Направления использования углей и сертификация их качества» / Ю. С. Васильев, И. Д. Дроздник // Углекислотный журнал. – 2002. – № 1 – 2. – С. 49 – 52.

4. **Волкова И. Б.** Органическая петрология / И. Б. Волкова – Л. : Недра, 1980. – 299 с.

5. **Сарбеева Л. И.** О восстановленности углей и типах витринита / Л. И. Сарбеева // Вопросы метаморфизма и эпигенеза вмещающих пород. – Л. : Наука, 1968. – С. 37 – 45.

6. Петрографические типы углей СССР / А. И. Гинзбург, Е. С. Корженевская, И. Б. Волкова [и др.] – М. : Недра, 1975. – 247 с.

7. Петрография углей СССР. Вещественно-петрографический состав угольных пластов и качество углей основных бассейнов / [под ред. И. Б. Волковой]. – Л. : Недра, 1986. – 248 с.

8. Петрография углей СССР. Основы петрографии углей и методы петрографических исследований / [под ред. И. Э. Вальца]. – Л. : Недра, 1982. – 191 с.

Надійшла до редколегії 10.04. 2014 р.