

## ХАРАКТЕРИСТИКА СКЛАДУ ТА ЯКОСТІ ВУГІЛЛЯ СВИТИ $C_2^7$ ЛОЗІВСЬКОЇ ПЕРСПЕКТИВНОЇ ПЛОЩІ ЗАХІДНОГО ДОНБАСУ

Надано загальну характеристику вугленосної свити  $C_2^7$  Лозівської перспективної площі. Узагальнені матеріали зі складу та якості вугілля основних вугільних пластів. Визначений марочний склад і шляхи раціонального використання вугілля.

*Ключові слова:* петрографічний склад, хіміко-технологічні властивості, вуглефікація, метаморфізм, марочний склад.

Дана общая характеристика угленосной свиты  $C_2^7$  Лозовской перспективной площади. Обобщены материалы по составу и качеству угля основных угольных пластов. Определен марочный состав и пути рационального использования угля.

*Ключевые слова:* петрографический состав, химико-технологические свойства, углефикация, метаморфизм, марочный состав.

There is given general characteristic of coal-bearing sunk  $C_2^7$  of Lozovskaya prospect area. There are generalized materials on coal composition and grade of the key coal seams. There is considered grade constitution as well as ways of rational use of coal.

*Key words:* petrography composition, chemical and technologic properties, carbonization, metamorphism, grade constitution.

Науково-технічна політика стратегії видобутку вугілля передбачає підвищення ефективності робіт з пошуку, розвідки та розробки вугільних родовищ і підвищення глибини переробки та комплексного використання вугілля. Однією з головних задач є визначення петрогенетичних та хіміко-технологічних властивостей вугілля, встановлення за їх допомогою марочного складу та обґрунтування шляхів ефективного використання вугілля. У зв'язку з підвищенням вимог промисловості до якості вугілля як до хімічної і технологічної сировини, виникає необхідність переоцінки раніше розвіданих родовищ з ціллю виявлення придатності для коксохімічної промисловості, можливості отримання синтетичного рідкого палива та ін.

Комплексними пошуковими та розвідувальними роботами, виконаними з 50-их років 20 століття, у північній частині Західного Донбасу встановлена нова

---

© Д. В. Приходченко, 2012

значна площа вугленосних відкладів, яка була виділена у Лозівський вугленосний район. Він розташований на північ від активно розробляемого Павлоград-Петропавлівського вуглепромислового району. У Лозівському вугленосному районі виділено 11 площ з різними ступенями пошуків та розвідки.

За результатами попередніх геологорозвідувальних робіт, які були проведені у цьому районі, мається незначна кількість публікацій з визначення складу та якості вугілля, як інтегральної характеристики північної частини Західного Донбасу. До їхнього узагальнення не увійшла значна кількість даних, отриманих у подальших геологорозвідувальних роботах. Марочний склад визначений за класифікацією, яка діяла на той час.

Ціль роботи – надати всебічну характеристику складу та якості основним промисловим вугільним пластам свити  $C_2^7$  Лозівської перспективної площі, встановити їх марочний склад за діючими стандартами і визначити основні напрями його раціонального використання.

Лозівська перспективна площа розташована на півночі Лозівського вугленосного району Західного Донбасу. Загальна площа ділянки складає 95 км<sup>2</sup>. Продуктивна товща Лозівської площі кам'яного вугілля представлена нижньою частиною свити  $C_2^7$ , повним розрізом свити  $C_2^6$  і, частково, свитою  $C_2^5$  середнього карбону. У цій товщі, потужністю 480 м, міститься 25 вугільних пластів і прошарків. Основними вугільними пластами свити  $C_2^7$ , які характеризуються робочою потужністю (> 0,6 м) на значній площі, є пласти:  $m_4^1$ ,  $m_4$ ,  $m_4^0$ ,  $m_2$ ,  $m_1^1$ . Загальна потужність товщі свити  $C_2^7$  складає 80 м. Сума середніх потужностей вугільних пластів – 3,24 м. Коефіцієнт промислової вугленосності дорівнює 4 %.

Далі приведено характеристики вугільних пластів  $m_4^0$  і  $m_2$ , які характеризуються найбільшим розповсюдженням з промисловою потужністю по площі ділянки.

**Пласт  $m_4^0$**  розташований на 35–40 м вище маркуючого горизонту свити - вапняка  $M_3$ . Загальна площа розповсюдження пласта складає 49,4 км<sup>2</sup>, промислова площа дорівнює 30,2 км<sup>2</sup> (32% загальної площі). У східній частині ділянки відмічено розмив вугільного пласта і заміщення його пісковиком. Пласт складної будови, кількість породних прошарків змінюється від одного, у західній частині ділянки, до шести у східній. Верхня частина пласта, потужністю до 1 м, характеризується дуже непостійним складом: пачки вугілля розшаровані високо зольним вуглистим аргілітом. Нижня частина пласта більш потужна – до 1,5 м, вирізняється більш одноманітним складом вугілля, іноді з малопотужними прошарками аргіліту. Покрівля та підшва пласта складені аргілітами, іноді алевролітами. Пласт відноситься до відносно витриманого. Глибина залягання пласта  $m_4^0$  змінюється від 654,55 до 1026,0 м., що відповідає абсолютним відміткам підшви від -541,35 до -898,8 м.

Таблиця №1

Петрографічний склад вугілля Лозівської площі							
Петрографічний склад % 100%							
Свита	Пласт	Vt	Sv	I	L	ΣПК	— Ro
$C_2^7$	$m_1^1$	86,0	1,0	8,0	5,0	8,7	0,47
	$m_2$	82,0	2,0	12,0	4,0	13,3	0,48
	$m_4^0$	78,0	2,0	14,0	6,0	15,3	0,49
	$m_4^1$	82,0	2,0	8,5	7,5	9,8	0,49
Σ $C_2^7$		82,0	1,8	10,6	5,7	11,8	0,48
Середнє по свиті $C_2^7$ Лозівського району		83,5	1,4	9,5	5,6	10,4	0,47

Макроскопічно пласт складений напівблискучим, смугастим вугіллям. У верхній частині пласта, вугілля напівматове, кларено-дюренове, з частими смугами вітрени і лінзами глинистої речовини. По мікроструктурі, вугілля відноситься до групи змішаних дюрено-кларенів. Окрім мікроспор іноді простежуються макроспори, кутикули, смоляні тільця, лінзи фіюзиніту. Зустрічаються включення зерен і лінзовидні скупчення піриту. Петрографічний склад вугілля, по середнім показникам, наступний: вітриніт (Vt) – 78%, семівітриніт (Sv) - 2%, інертніт (I) - 14% і ліптініту 6 % (табл. 1). Сума пісних компонентів (ΣОК) дорівнює 15,3 %. За петрографічним складом вугілля пласта відноситься до класу гелітолітів і представлено ліпоідо-фіюзиніто-гелітовим типом [7]. За методикою І.В. Єрьоміна

[4] вугілля пласта відноситься до слабівдновленої групи. По методиці ДонУГІ [5], вугілля пласта відноситься до перехідного типу «аб». Вугілля слабо вуглефіковане. За середнім значенням показника відбиття вітриніту ( $R_o$ ), який складає 0,49 %, вугілля належить до 03 класу метаморфізму і знаходиться на  $O_3$  його стадії [1].

Таблиця №2

**Хіміко-технологічні показники вугілля свити  $C_2^7$  Лозівської площі**

Світа/пласт	$W^a$ %	$A^d_{\text{пач}}$ %	$S_t^d$ %	$V^{daf}$ %	$Q_6^{daf}$ МДж/кг	X мм	Y мм
$m_1^1$	8.2	8.0	1.6	39.8	30.5	46	0
$m_2$	8.4	11.3	3.5	45.2	31.9	50	0
$m_4^0$	8.1	15.0	1.8	40.1	30.7	39	0
$m_4^1$	8.3	13.2	2.6	40.8	29.9	37	0
$\Sigma C_2^7$	8.3	11.8	2.3	41.4	30.8	43	0
Середнє по світі $C_2^7$ Лозівського району	6,6	11,3	2,9	41,3	30,6	47	0<5

По площі розповсюдження пласта значення показників хіміко-технологічних властивостей змінюються в широкому діапазоні. Масова доля вологи аналітичної ( $W^a$ ) змінюється від 3,9 % до 13,0 %, при середньому значенні 8,1 % (табл. 2). Зольність вугільних пачок ( $A^d_{\text{вуг.п}}$ ) в середньому складає 15,0 %, змінюючись від 6,9 % до 28,3 %. Вугілля відноситься до зольного типу. Незначне збільшення вмісту золи відмічається у північно-східному напрямі, що пов'язано з більш складною будовою пласта поблизу розриву. Мінеральні домішки представлені, переважно, сульфідами заліза, кварцом, карбонатами і глинистими мінералами. Склад золи коливається у дуже широкому діапазоні і в значній мірі залежить від кількості золи. За складом зола вугілля відноситься до залізистого типу. У складі золи переважають наступні оксиди:  $SiO_2$  (22,3 %),  $Fe_2O_3$  (29,4%),  $Al_2O_3$  (13,5 %),  $CaO$  (11,4 %). Вміст триоксиду сірки  $SO_3$  складає 11,4 %. Значення модуля А ( $SiO_2/Al_2O_3$ ) становить 1,65. Кремнієвий модуль В ( $Al_2O_3/SiO_2$ ) складає 0,61. Значення модуля С ( $CaO/MgO$ ) у середньому дорівнює 6, модуля D ( $CaO/Fe_2O_3$ ) – 0,39, модуля М ( $Al_2O_3+SiO_2)/(CaO+MgO+Fe_2O_3)$  – 0,84, а модуля N ( $CaO+MgO-Fe_2O_3)/(CaO+MgO+Fe_2O_3)$  дорівнює – 0,37. Масова доля сірки ( $S_t^d$ ) у вугіллі пласта коливається від 0,94 % до 2,58 %, складаючи у середньому 1,8 %. Вугілля пласта відноситься до середнє сірчаного типу. Переважним типом сірки є органічна, кількість якої складає 61 %, вміст мінеральної сірки дорівнює 39 %. Переважаюча частина мінеральної сірки негативно відбивається на збагаченні вугілля. Вихід летких речовин ( $V^{daf}$ ) змінюється від 38,4 % до 42,4 % і складає в середньому 40,1 %. Елементний склад вугілля знаходиться у наступних межах: ( $C^{daf}$ ) - 73,1 %, сума азоту та кисню ( $N+O^{daf}$ ) по площі пласта варіює від 9,1 % до 24,0 %, в середньому дорівнює 21,3 %, вміст водню ( $H^{daf}$ ) коливається від 4,3 % до 5,8 %, в середньому складає 5,1 %. Вища питома теплота згоряння вугілля ( $Q_s^{daf}$ ) коливається від 26,9 до 31,7 МДж/кг, і у середньому становить 30,7 МДж/кг. Вугілля не спікається і не коксується: індекс Рога і товщина пластичного шару (Y) дорівнюють 0.

За класифікацією, яка діє у країнах СНД [2], вугілля відноситься до кам'яного, має кодний номер 0414000. Представлено маркою Д, підгрупою довгополум'яного вітринітового. Відповідно державного стандарту України [3] - вугілля кам'яне і класифікується як вугілля марки Д. Згідно Міжнародної системи кодифікації [6] вугілля пласта  $m_4^0$  належить до середнього рангу (кам'яного вугілля) і характеризується наступним кодом – 04 0 12 0 40 14 17 26.

**Пласт m<sub>2</sub>** розташований безпосередньо під маркуючим вапняком M<sub>3</sub>. Загальна площа пласта складає 57 км<sup>2</sup>. Промислова площа становить 50,8 км<sup>2</sup>. У крайній південно-східній частині пласт заміщений аргілітом. Потужність пласта змінюється від 0,60 до 1,13 м. Закономірностей у зміні потужності не виявлено. Пласт – стійкий, простої будови. Глибина залягання пласта коливається від 611,0 до 1065,7 м, збільшуючись у північно-східному напрямку. Абсолютні відмітки підосви пласта змінюються від -498,8 м до -918,7 м. Покрівля пласта представлена вапняком M<sub>3</sub>, інколи з прошарком аргіліту, потужністю від 0,2 до 5,0 м. Підосва пласта складена аргілітами і алевролітами.

Макроскопічно пласт переважно складений напівблискучим, тонкосмугастим, смугастим, вугіллям з маленькими лінзами фюзену. По мікроструктурі це спорові кларени або дюрено-кларени зі смугами скритоструктурного вітрону. Геліфікована речовина – неоднорідна, ксиловітренова, нерівномірно насичена мікроспорами, які іноді утворюють лінзовидні скупчення. Зрідка зустрічаються макроспори і уривки тонкої кутикули. Лінзи ксилофюзену і ксилену майже не зустрічаються. Пірит розсіяний у формі маленьких зерен, нерідко у значній кількості. Під мікроскопом, «бура маса» представляє собою скупчення обкатаних уламків вітрону, кларену і макроспор. Серед уламків органічної маси зустрічаються зерна сульфідів заліза. Мікроструктура «бурої маси» свідчить про її аллохтонне походження. За речовинним складом вугілля пласта m<sub>2</sub> відноситься до групи кларенів з вмістом вітриніту (Vt) – 82 %, семівітриніту (Sv) – 2 %, інертніту (I) -12 %, і ліптініту (L) – 4 % (табл. 1). Сума пісних компонентів (ΣОК) дорівнює 13,3 %. За петрографічним складом вугілля пласта відноситься до класу гелітолітів і представлено, ліпоідо-фюзиніто-гелітовим типом. За методикою І.В. Єрьоміна вугілля пласта відноситься до слабовідновленої групи. За методикою ДонУГІ, вугілля пласта належить до типу «в» і перехідного типу «бв». Вугілля слабо вуглефіковане. За середнім значенням показника відбиття вітриніту (R<sub>o</sub>), - 0,48 %, вугілля належить до 03 класу метаморфізму і знаходиться на O<sub>3</sub> його стадії. За окремими значеннями цього показника (R<sub>o</sub>=0,50 %), вугілля відноситься до 10 класу I стадії метаморфізму.

По площі розповсюдження пласта значення показників хіміко-технологічних властивостей змінюються в широкому діапазоні. Масова доля вологи аналітичної (W<sup>a</sup>) змінюється від 1,8 % до 11,7 %, при середньому значенні 8,4 %. Зольність вугільних пачок (A<sup>d</sup><sub>вуг.п</sub>) змінюється від 3,8 % до 29,1 %, складаючи в середньому 11,3 % (табл. 2). Вугілля відноситься до середньо зольного типу. Мінеральні домішки представлені, переважно, кварцом, сульфідами заліза, глинистими мінералами і карбонатами. Зола вугілля відноситься до залізистого типу. У складі золи переважають наступні оксиди: SiO<sub>2</sub> (29,9 %), Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (20,1 %), Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (12,2 %), CaO (11,6 %). Вміст триоксиду сірки SO<sub>3</sub> складає 11,9 %. Значення модуля А (SiO<sub>2</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) становить 2,45. Кремнієвий модуль В (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/SiO<sub>2</sub>) складає у середньому 0,41. Значення модуля С (CaO/MgO) у середньому дорівнює 4, модуля D (CaO/Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) – 0,58, модуля М (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+SiO<sub>2</sub>)/(CaO+MgO+Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) – 1,22, а модуля N (CaO+MgO-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)/(CaO+MgO+Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) дорівнює – -0,16. Масова доля сірки (S<sub>t</sub><sup>d</sup>) вугілля пласта коливається від 1,42 % до 4,76 %, складаючи у середньому 3,5 %. В цілому, вугілля пласта відноситься до сірчаного типу. По різновидам сірка розподілена майже рівномірно – частина мінеральної складає 47 %, а органічної – 53 %. Вихід летких речовин (V<sup>daf</sup>) по площі розповсюдження пласта складає у середньому 45,2 %. Закономірної зміни цього показника по латералі не встановлено. Елементний склад вугілля знаходиться у наступних межах: (C<sup>daf</sup>)

коливається від 66,5 % до 77,4 %, складаючи в середньому 74,5 %, ( $H^{daf}$ ) варіює від 4,3 % до 6,7 % і в середньому дорівнює 5,2 %. Сума азоту та кисню ( $N+O^{daf}$ ) при середньому значенні 18,9 %, по площі розповсюдження пласта змінюється у межах від 7,1 до 29 %. Вища питома теплота згоряння вугілля ( $Q_s^{daf}$ ) коливається від 28,3 до 32,9 МДж/кг, у середньому 31,9 МДж/кг. Вугілля не спікається і не коксується: індекс Рога і товщина пластичного шару ( $Y$ ) дорівнюють 0.

За класифікацією, яка діє у країнах СНД, вугілля пласта  $m_2$  відноситься до кам'яного, має кодові номери 0414400. Вугілля представлене маркою Д, підгрупою довгополум'яного вітринітового. Відповідно державного стандарту України - вугілля кам'яне і відноситься до марки Д. Згідно з Міжнародною системою кодифікації вугілля пласта  $m_2$  належить до середнього рангу (кам'яного вугілля) і характеризується наступним кодом – 04 0 11 0 44 11 35 31.

У цілому вугілля пластів свити  $C_2^7$  на території Лозівської перспективної площі, характеризується наступним вмістом компонентів: група вітриніту ( $Vt$ ) – 82 %, семівітриніту ( $Sv$ ) – 2 %, інертиніту ( $I$ ) -10 %, і ліптиніту ( $L$ ) – 6 %. За хіміко-технологічними властивостями вугілля свити – середньо зольне – 11,8 %, середньо сірчане – 2,3 %. Вугілля слабо вуглефіковане. Показник відбиття вітриніту ( $R_o$ ) – 0,48 %.

Отримані результати дозволяють виявити особливості складу та якості вугілля свити  $C_2^7$  даної ділянки. Встановлено, що при однаковій ступені метаморфізму вони, у порівнянні з вугіллям Лозівського вугленосного району, характеризуються підвищеним вмістом масової долі аналітичної вологи ( $W^a$ ), зольності вугільних пачок ( $A_{вуг.п}^d$ ). У петрографічному складі міститься більше групи вітриніту і більше групи інертиніту.

#### **Висновки**

1. Пласти  $m_4^0$  і  $m_2$  характеризуються найбільшим розповсюдженням з промисловою потужністю по площі ділянки.
2. Пласт  $m_4^0$  характеризується складною багатопачечною будовою, пласт  $m_2$  – простою. Для обох пластів характерна наявність заміщень та фаціальних розмивів.
3. По походженню вугілля пластів відноситься до групи гумолітів. Згідно з класифікацією ВСЕГЕІ, він належить до класу гелітолітів, підкласу гелітів і представлений ліпоідо-фюзініто-гелітовим типом.
4. По речовинному складу вугілля пластів відноситься до групи змішаних кларенів і дрено-кларенів.
5. Ступінь підновленості вугілля змінюється від перехідного типу «аб» до генетичного типу «в» (пласт  $m_2$ ).
6. Вугілля, як окремих пластів, так і усєї свити в цілому, відноситься до середньо зольного і сірчаного типу.
7. Стратиграфічної закономірності у зміні метаморфізму, складу та якості вугілля не виявлено.
8. Згідно з діючим в Україні стандартом, вугілля відноситься до марки Д. По Міжнародній системі кодифікації він класифікований як кам'яне вугілля середнього рангу.
9. З урахуванням петрогенетичних і хіміко-технологічних властивостей вугілля основними напрямками його використання є спалювання, глибинна термічна переробка та газифікація.

#### **Бібліографічні посилання**

1. ГОСТ 21489-76. Угли бурые, каменные и антрациты: разделение на стадии метаморфизма и классы по отражательной способности витринита. – М., 1982. – 3 с.
2. ГОСТ 25543-88. Угли бурые, каменные и антрациты: Классификация по генетическим и технологическим параметрам. – М., 1988. – 18 с.
3. ДСТУ 3472:2010. Вугілля буре, кам'яне та антрацит. Класифікація. – К., 2010. – 12с.
4. **Еремин И. В.** Марочный состав углей и их рациональное использование / И. В. Еремин, Т.М. Броневец – М., 1994. – 254 с.
5. **Еремин И. В.** Петрография и физические свойства углей / И. В. Еремин, В. В. Лебедев, Д. А. Цикарев // М., Недра, 1980. – 263с.
6. **Международная** система кодификации углей среднего и высокого рангов. Издание ООН. В продаже под № R. 88. П.Е. 16.
7. **Петрография углей СССР.** Основы петрографии углей и методы углепетрографических исследований. – Л.: Недра, 1982. – 191с.

*Надійшла до редколегії 08.06.2012*