



УКРАЇНА

(19) UA (11) 7218 (13) U

(51) 7 C10B57/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬВИДАЄТЬСЯ ЛІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) КОНДЕНСАТОРНА КОМІРКА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ СПІКЛИВОСТІ КАМ'ЯНОГО ВУГІЛЛЯ

1

(21) 20041108924
 (22) 01 11 2004
 (24) 15 06 2005
 (46) 15 06 2005, Бюл. № 6, 2005 р.
 (72) Слободської Станіслав Олександрович, Подражанський Владислав Володимирович
 (73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

2

(57) Конденсаторна комірка для визначення спікливості кам'яного вугілля, що містить корпус із двома електродами, яка відрізняється тим, що корпус конденсаторної комірки виготовлений з металу та служить електродом, інший електрод розміщений коаксально з корпусом конденсаторної комірки

Корисна модель має відношення до коксохімічної промисловості і може знайти застосування в інших процесах і наукових дослідженнях, пов'язаних з використанням кам'яного вугілля

Спікливість вугілля - це властивість окремих зерен вугілля, при нагріванні без доступу повітря, утворювати суцільний кусок більшої або меншої міцності. Рівень спікливості вугілля залежить від кількості та якості рідких речовин, що утворюються при протіканні термохімічних реакцій на стадії переходу вугілля у пластичний стан у межах 300-500°C

Рівень спікливості - є основним з показників, що характеризує окремі марки вугілля Г (газове), Ж (жирне), К (коксівне), ПС (піснувате спікливе), які знаходять використання у коксохімічній промисловості

Існує ряд пристроїв для визначення спікливості вугілля, основу яких складають непрямі методи визначення цього показника

Приблизну оцінку спікливості вугілля дає пристрій для визначення показника спучування при швидкому нагріванні проби вугілля до температури 820±5°C у закритому тиглі. Візуальна оцінка результатів такого випробування носить суб'єктивний характер і має низьку точність. Пристрій не дає можливість диференціювати властивості і визначити чисельний рівень спікливості вугілля різних марок [1]

Існують удосконалені дилатометричні методи оцінки спучування вугілля, найбільш розповсюджений з яких метод ІГ-Дмет, що включає підготовку брикету із 2г вугілля і послідовне його нагрівання. При цьому визначають початок, термін та розмір спучування вугільного брикету. Пристрій не

дає можливість провести визначення властивостей вугілля різних марок в однозначних умовах. Вугілля, що мають середній рівень спікливості не можна чітко диференціювати [1]

Відомий стандартизований пристрій для оцінки спікливості вугілля дає можливість визначити товщину пластичного шару "у" при нагріванні 100г вугілля у спеціальному стакані до температури 730°C [1]. Прийняті такі чисельні показники "у" (мм) для вугілля різних марок Г 10-16, Ж 17-38, К 13-28, ПС 6-12. Однак цей метод є складним, потребує великих витрат ручної праці як при підготовці к досліджу, так і у процесі його проведення, що триває більш ніж 4 години. Пристрій не дає можливість чіткого визначення (розмежування) слабоспіклого вугілля, а також вугілля різного петрографічного складу. Різні ступені вспучування при нагріванні вугілля створює величину "у", знижуючи, наприклад, її значення і для деяких видів добре спіклого малометаморфзованого вугілля

Близьким до пропонуємого, є пристрій для визначення характеру термохімічних перетворень на різних стадіях нагрівання вугілля з використанням методу діелектротермічного аналізу [2]

Пробу вугілля завантажують у вимірювальну ячейку конденсаторного типу, виготовлену з кварцового скла. Конденсатор комірки утворено двома електродами, розташованими зовні на різній висоті комірки. Електроди конденсатора з'єднані з високочастотним кондуктометричним реєструючим приладом. При нагріванні вимірювальної комірки з вугіллям відбуваються термохімічні перетворення його органічних речовин, що супроводжується зміною їх комплексної електропровідності. Ха-

UA (11) 7218 (13) U

рактир зміни електропровідності вугілля реєструється високочастотним кондуктометричним приладом. Це дає можливість зафіксувати діапазон температур стадії переходу вугілля у пластичний стан, який обумовлює спікливість вугілля.

Цей пристрій дозволяє лише приблизно визначити температуру переходу вугілля у пластичний стан, не дає можливості визначити чисельний рівень спікливості вугілля різних марок. Це пояснюється тим, що при нагріванні вугілля у першу чергу у периферійній зоні завантаженого вугілля утворюється шар напівкоксу. Сформований напівкокс має велику електропровідність, що призводить до електричного шунтування конденсатора комірки та різкого зниження чутливості вимірювань. Суттєвим недоліком цього пристрою являються труднощі виготовлення комірки зі скла та її експлуатація.

Задачею корисної моделі є усунення відмічених недоліків і можливість визначення чисельного рівня спікливості вугілля різних марок.

Технічний результат досягається тим, що конденсаторна комірка містить корпус із двома електродами, згідно корисної моделі, корпус конденсаторної комірки виготовлений з металу та служить електродом, інший електрод розміщено коаксіально з корпусом комірки.

Вказана відмінність дозволила уникнути шунтування конденсатора комірки на стадії утворення шару напівкоксу у периферійній зоні завантаженого вугілля, тому що утворений шар напівкоксу у зовнішнього електроду ізолюваний від внутрішнього електроду неелектропровідними шарами, що утворюються при фазових перетвореннях органічних речовин вугілля. Це дало можливість визначити початкову температуру стадії суттєвих термохімічних перетворень органічних речовин вугілля, що супроводжується утворенням парогазоподібних і рідких речовин, визначити температуру переходу вугілля у пластичний стан, визначити екстремальну температуру пластичного стану вугілля, визначити чисельний рівень спікливості вугілля у відносних одиницях, що відповідає різниці вимірювань комплексної електропровідності при екстремальній температурі пластичного стану вугілля і при початковій температурі переходу вугілля у пластичний стан.

На Фіг 1 представлена схема установки для визначення спікливості кам'яного вугілля, на Фіг 2 - схема конденсаторної комірки відповідно з корисною моделлю.

Установка для визначення спікливості кам'яного вугілля складається з вимірювальної комірки 1, яка підключена до високочастотного кондуктометричного приладу 3. Температура нагрівання вугілля у печі 2 фіксується потенціометром 5, з'єднаним з термопарою 4 комірки 1.

Конденсаторна комірка складається з металевого корпусу 6, внутрішнього електрода 7, поміж електродами завантажуються вугілля 8, електроди з'єднані з високочастотним кондуктометричним приладом 3, температура нагрівання фіксується термопарою 4.

Було проведено визначення спікливості вугілля марок Г, Ж, К, ПС. Характеристика вугілля наведена у табл 1.

Таблиця 1

Характеристика вугілля

Марка вугілля	Зольність A^d , %	Вміст сірки S^d , %	Вихід летких речовин V^{daf} , %	Товщина пластичного шару u^* , мм
Г	6,7	1,71	35,1	13
Ж	6,7	2,54	32,3	23
К	6,8	1,75	20,2	17
ПС	7,4	1,47	18,4	11

У ячейку (Фіг 2) завантажують 20г повітряно сухого вугілля крупністю 0-3мм. Швидкість нагрівання $10 \pm 3^\circ\text{C}/\text{хв}$. Тривалість проведення досліду складає 1,5 години.

Характер термохімічних перетворень органічних речовин вугілля різних марок та змінення при цьому комплексної електропровідності, умовно виражені у A . Отримані чисельні результати вимірювань, наведені у табл 2.

Таблиця 2

Результати визначення спікливості кам'яного вугілля

Марка вугілля	Початкова температура стадії суттєвих термохімічних перетворень вугілля t_1 , $^\circ\text{C}$	Початкова температура переходу вугілля у пластичний стан t_2 , $^\circ\text{C}$	Екстремальна температура пластичного стану вугілля t_3 , $^\circ\text{C}$	Чисельні значення показань приладу I (при температурах відповідно t_1 , t_2 , t_3)			Чисельний рівень спікливості вугілля (13-12) (ВІДН ОД)
				11	12	13	
Г	270	380	475	-6	-7,5	2,6	10,1
Ж	305	435	495	-23,3	-22	5	27
к	325	450	490	-11,4	-6	6,1	12,1
ПС	340	480	490	-23,4	-21	-14	7

Початок суттєвих термохімічних перетворень для газового вугілля відмічено при температурі 270°C , для вугілля марок Ж, К, ПС - при 305 , 325 і 340°C , відповідно. Ця стадія термохімічних перетворень супроводжується утворенням парогазо-

подібних та рідких речовин, що обумовлює перехід вугілля у пластичний стан.

Перехід вугілля у пластичний стан, що характеризує спікливість вугілля, відмічено для газового вугілля при температурі 380°C , а для вугілля

марок Ж, К, ПС при 435, 450, 480°C, відповідно. Перехід вугілля у пластичний стан призводить до ослаблення міжмолекулярних зв'язків речовин вугілля і зниженню комплексної його електропровідності. Це визначається різким підйомом чисельних значень показань приладу, який закінчується екстремальним значенням вимірювань, далі значення показань різко знижуються. Перехід через екстремальні значення вимірювань пояснюється затвердінням пластичної маси.

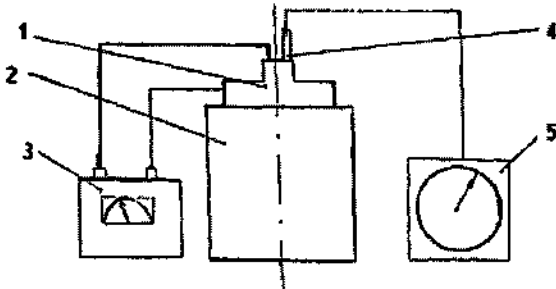
Співвідношення вугілля різних марок визначається у відносних одиницях як різниця між чисельними значеннями комплексної електропровідності при екстремальній температурі пластичного стану вугілля (t_3) і при початковій температурі переходу вугілля у пластичний стан (t_2). Для га-

зового вугілля співвідношення становить 10,1 відн. од.; для вугілля марок Ж, К, ПС-27; 12,1 і 7,0 відн. од., відповідно. Отримані результати (по корисній моделі) відповідають як теоретичним положенням стосовно властивостей вугілля, так і погоджуються із даними стандартного методу визначення "у" (див. табл.1).

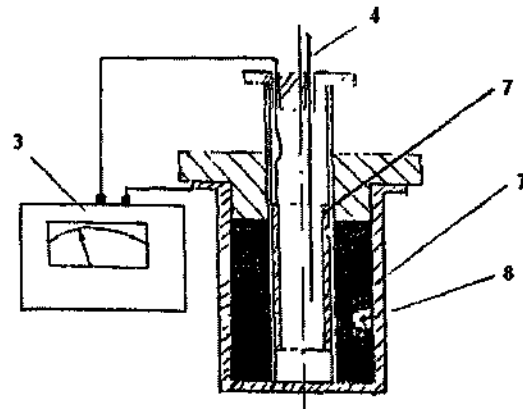
Джерела інформації:

1. «Химия твердых горючих ископаемых Лабораторный практикум.» Склад М.Г., Тютюнников Ю.Б. – 2-изд., перераб. и доп. – К.: Вища школа. Головное изд-во, 1985. – 247с.

2. Слободской С.А. Диэлектрометрическая оценка процесса термохимических превращений органических веществ каменных углей. «Кокс и химия.» 1997. №11.



Фиг. 1



Фиг. 2

