



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **32980** (13) **U**  
(51) МПК (2006)  
G01N 33/22МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**  
**ДО ПАТЕНТУ**  
**НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**видається під  
відповідальність  
власника  
патенту**(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПРИСКОРЕНОГО ВИЗНАЧЕННЯ ТИСКУ РОЗПИРАННЯ І ПЛАСТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВУГІЛЛЯ ТА ВУГІЛЬНИХ ШИХТ**

1

2

(21) u200800723

(22) 21.01.2008

(46) 10.06.2008, Бюл. № 11, 2008 р.

(72) СТАРОВОЙТ АНАТОЛІЙ ГРИГОРОВИЧ, UA,  
КОВЕРЯ АНДРІЙ СЕРГІЙОВИЧ, UA, САМОЙЛОВ  
ВОЛОДИМИР ІВАНОВИЧ, UA, ІЛІН ВАЛЕРІЙ  
ФЕДОРОВИЧ, UA(73) НАЦІОНАЛЬНА МЕТАЛУРГІЙНА АКАДЕМІЯ  
УКРАЇНИ, UA

(57) Пристрій для прискореного визначення тиску розпирання і пластичних властивостей вугілля та вугільних шихт, що включає нагрівальну піч, сталеву трубку для завантаження вугіллям, в яку поміщений чутливий елемент, пов'язаний з гідравлічною мембраною і перетворювачем тиску, який з'єднується з реєструючим приладом, який **відрізняється** тим, що чутливий елемент виконано у вигляді трубки з мідним наконечником і термопарою всередині.

Корисна модель відноситься до коксохімічної промисловості і може бути використана для прискореного визначення тиску розпирання і параметрів пластичних властивостей вугілля та вугільних шихт, що виявляються при їх нагріванні.

Відомий напівпромисловий пристрій для визначення тиску розпирання вугілля та вугільних шихт [Мишихин В.Г., Копелиович Л.В., Нечаев Ю.А., Смирнягина М.Г. Установка для определения давления распирания при коксовании угольных шихт // Кокс и химия. - 1988. - №2. - С.15-16], що включає піч з рухомою стінкою, недоліком якого є громіздкість апаратурного оформлення, трудомісткість і велика тривалість випробувань (3-4 години). Окрім цього, дослідження вугілля в печах з рухомою стінкою, як правило, здійснюється для прогнозу зусилля видачі коксового пирога без використання результатів дослідження для складання вугільних шихт і прогнозування механічної міцності коксу.

Велика лабораторна піч [Скляр М.Г., Тютюников Ю.Б. Химия твердых горючих ископаемых: лабораторный практикум. 2-е изд., перераб. и доп. - К.: Вища школа, 1985. - С.161, 162] та різні лабораторні пристрої для визначення тиску розпирання мають недолік, який полягає в великій тривалості випробувань, що не дозволяє використовувати їх для оперативного контролю властивостей вугілля і вугільних концентратів. Для цієї мети потрібен пристрій, за допомогою якого якість вугілля визначалася експресно.

Найбільш близьким по сутності є пристрій для прискореного визначення тиску розпирання вугілля та вугільних шихт [Шейхет А.М., Гончаров В.Ф., Старовойт А.Г. и др. Ускоренный способ определения давления распирания углей и шихт для коксования // Кокс и химия. - 1988. - №4. - С.13-16], що прийнятий за прототип, який включає нагрівальну піч, сталеву трубку для завантаження вугіллям, чутливий елемент, виконаний у вигляді циліндрика з прорізами і штоку, на головку якого встановлена гідравлічна мембрана і перетворювач тиску, який з'єднується з реєструючим приладом. В публікації наголошується, що конструкція приладу потребує деякого вдосконалення.

Недоліком пристрою є слабка збіжність результатів досліджень. Це пов'язано з конструкцією пристрою, а саме чутливого елементу і коливаннями важеля із стязкою при дослідженні.

Для поглибленого вивчення процесів спікання і коксоутворення вугілля та вугільних сумішей необхідно знати їх температурні характеристики. Так, величина температурного інтервалу пластичності, початкова і кінцева температури пластичного стану окремого вугілля, що входить в шихту, здійснюють істотний вплив на процес коксоутворення. Окрім цього, як відомо, вугілля однакового ступеню метаморфізму може володіти різними спікливими властивостями або ж навпаки, мати однакові показники спікливості при різному ступені метаморфізму, тому його диференціювання можливе

(19) **UA** (11) **32980** (13) **U**

також за рахунок визначення температурних характеристик.

В основу корисної моделі поставлене завдання підвищення надійності, точності та інформативності методу прискореного визначення тиску розпирання і пластичних властивостей вугілля та вугільних шихт.

Поставлене завдання досягається тим, що в пристрої для прискореного визначення тиску розпирання і пластичних властивостей вугілля та вугільних шихт, що включає нагрівальну піч, сталеву трубку для завантаження вугіллям, в яку поміщений чутливий елемент, пов'язаний з гідравлічною мембраною і перетворювачем тиску, який з'єднується з реєструючим приладом, чутливий елемент виконано у вигляді трубки з мідним наконечником і термопарою всередині.

Пропонований пристрій дозволяє з більш високою точністю визначати тиск розпирання і пластичні властивості вугілля при нагріванні, ніж пристрій-прототип, що дає можливість здійснити більш точну диференціацію вугілля як по марках, так і всередині марки. Окрім цього, за рахунок фіксації температурних інтервалів показників, розширена можливість більш детального вивчення властивостей вугілля. Слід також відзначити, що виконане вдосконалення пристрою дозволило зробити уточнення сутності деяких показників, що визначаються.

За наявними в авторів відомостями пропонується сукупність ознак, які характеризують сутність корисної моделі, не відома з рівня техніки. Визначення з переліку виявлених аналогів прототипу, як найближчого по сукупності істотних ознак аналогу, дозволив виявити істотні по відношенню до вбачаючого заявниками технічного результату відмітних ознак в заявленому пристрої, наведених у формулі корисної моделі.

Отже прилад, що заявляється, для прискореного визначення тиску розпирання і пластичних властивостей вугілля та вугільних шихт відповідає критерію "Новизна".

На Фіг. представлений пристрій для прискореного визначення тиску розпирання і пластичних властивостей вугілля та вугільних шихт.

Пристрій являє з себе нагрівальну піч 1, головною частиною якої є сталевий блок 2. В сталевий блок 2 встановлений утримувач 3, який забезпечує вертикальне розташування трубки 4.

Чутливий елемент, виконаний у вигляді трубки 5 з мідним наконечником 6 і термопарою 7 всередині. Зверху чутливого елемента встановлена фіксатор-головка 8, за рахунок жорсткої посадки якої спай термопари 7 в ході дослідів знаходиться в щільному контакті з мідним наконечником 6. Враховуючи високу температуропровідність міді і щільний контакт наконечника 6 з пробою вугілля 9 забезпечується точне визначення температурних характеристик показників.

На фіксатор-головку 8 встановлена гідравлічна мембрана 10 і перетворювач тиску 11, який з'єднаний з реєструючим приладом 12. Перетво-

рювач тиску 11 знаходиться на важелі 13 і з'єднаний з шарніром 14 стяжної муфти 15.

Пристрій працює наступним чином.

Випробуванню підлягає аналітична проба вугілля, вагою  $2 \pm 0,01$  г. Пробу вугілля 9 засипають в трубку 4 і потім ущільнюють, для чого в трубку 4 опускають пуансон і переносять під прес. Ущільнення здійснюють за допомогою механічного або гідравлічного пресу так, щоб навантаження на пробу вугілля 9 складало 218 МПа.

Коли нагрівальна піч 1 розігріта до температури  $500^\circ\text{C}$  трубку 4, з підготовленою пробой вугілля 9, разом з чутливим елементом і фіксатором-головкою 8, вставляють в утримувач 3 і опускають в сталевий блок 2 нагрівальної печі 1. Відразу після цього включають реєструючий прилад 12 і встановлюють на фіксатор-головку 8 гідравлічну мембрану 10. Потім важіль 13, на якому знаходиться перетворювач тиску 11, з'єднують з шарніром 14 і за допомогою стяжної муфти 15 встановлюють на пробу вугілля 9 початковий зовнішній тиск, який дорівнює 2 МПа.

Накладення зовнішнього тиску на пробу вугілля 9 дозволяє отримувати додаткові характеристики вугілля на стадіях розм'якшення, пластичного стану, а також в період проникнення чутливого елемента в пластичну масу.

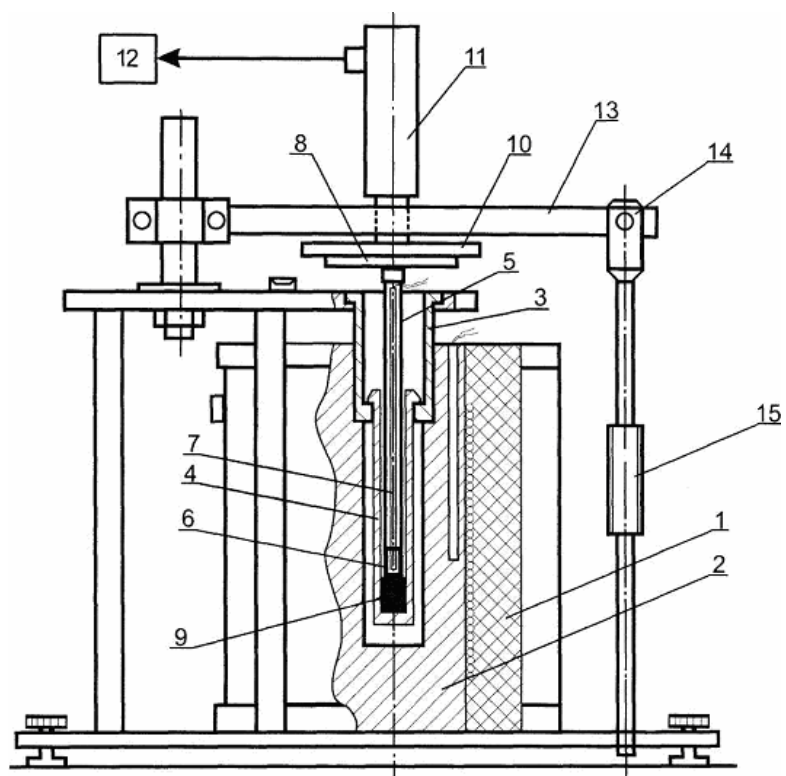
Реєстрація тиску розпирання відбувається в наступному порядку. Чутливий елемент, який встановлено на пробу вугілля 9, передає тиск вугілля гідравлічній мембрані 10, яка з'єднана з перетворювачем тиску 11. Зміна тиску і температури завантаження фіксуються на реєструючому приладі 12.

Показники тиску розпирання і пластичних властивостей вугілля, що визначаються прискореним методом в пристрої, який заявляється, володіють високою чутливістю до зміни природних властивостей вугілля і можуть бути використанні з метою:

- оперативного контролювання якості вугілля та вугільних шихт;
- розмежування вугілля на марки і технологічні групи, диференціації вугілля всередині марки;
- раціонального складання вугільних шихт для коксування;
- дослідження процесів спікання і коксоутворення.

Окрім цього, даний пристрій може бути застосовано для прогнозування зусилля видачі коксового пирога з печей, а також для прогнозування якості коксу, що виробляється.

Можливості приладу, що заявляється, для прискореного визначення тиску розпирання і пластичних властивостей вугілля та вугільних шихт підтверджені експериментальними даними, що можуть бути багаторазово відтворені у виробництві для встановлення якості вугілля, його диференціювання, прогнозу зусилля видачі коксового пирога та для прогнозу показників якості коксу, що буде отриманий з даної вугільної шихти. Отже, прилад відповідає критерію "Промислова застосовність".



Фіг.