



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **86119** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
C10B 57/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2013 08886**
(22) Дата подання заявки: **15.07.2013**
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **10.12.2013**
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **10.12.2013, Бюл.№ 23**

(72) Винахідник(и):
Лялюк Віталій Павлович (UA),
Кассім Дар'я Олександрівна (UA),
Ляхова Ірина Анатоліївна (UA),
Журавльов Фелікс Михайлович (UA),
Свист Ніна Юріївна (UA),
Шмельцер Катерина Олегівна (UA)
(73) Власник(и):
Лялюк Віталій Павлович,
бул. Кірова, 1-а, кв. 101, м. Кривий Ріг,
50038 (UA),
Кассім Дар'я Олександрівна,
вул. XXII Партз'їзду, 25, кв. 61, м. Кривий Ріг,
50065 (UA),
Ляхова Ірина Анатоліївна,
вул. Горького, 5, кв. 119, м. Кривий Ріг,
50072 (UA),
Журавльов Фелікс Михайлович,
вул. Мусоргського, 32, кв. 65, м. Кривий Ріг,
50053 (UA),
Свист Ніна Юріївна,
вул. Рязанова, 15, кв. 44, м. Кривий Ріг,
50050 (UA),
Шмельцер Катерина Олегівна,
вул. Мелешкіна, 28, кв. 53, м. Кривий Ріг,
50071 (UA)

(54) СПОСІБ ПІДГОТОВКИ ВУГІЛЬНОЇ ШИХТИ ДЛЯ КОКСУВАННЯ

(57) Реферат:

Спосіб підготовки вугільної шихти для коксування включає складання шихти з вугільних концентратів, визначення оптимальної крупності її дроблення за вмістом класу 0-3 мм, дозування шихти та її дроблення. Складаючи вугільну шихту, формують марочний склад, що забезпечує максимально можливе значення коефіцієнта оптимальності марочного складу шихти, який розраховують за рівнянням. Величини коефіцієнтів, що характеризують базовий вміст вугілля різних марок, визначають за результатами рефлектограмного аналізу в періоди одержання коксу високої якості на конкретному коксохімічному підприємстві.

UA 86119 U

Корисна модель належить до технології підготовки вугільної шихти до коксування і може бути застосована на коксохімічних підприємствах.

Відомий спосіб підготовки вугільної шихти для коксування, що включає складання шихт з вугілля, її подрібнення, пневматичну сепарацію шихти з виділенням дрібного і крупного продукту, дроблення крупного продукту і повернення його на пневматичну сепарацію, причому при переробці вугілля підвищеної вологості, шихту складають з недробленого вугілля і потім її подрібнюють з рециркулятом [А.с. СССР № 1359292, С 10в 57/00. Бюл. № 46, 1987 г.].

Недоліком способу є складна технологічна схема підготовки вугільної шихти для коксування, яка призводить до надмірного подрібнення шихти і неконтрольованого росту вмісту в шихті, що йде на коксування, "опіснюючого" класу 0-0,5 мм. У зв'язку з цим показники $M_{25}=85\%$ і $M_{10}=8\%$, наведені в прикладі до даного способу, знаходяться на рівні, який не відповідає сучасним вимогам, що пред'являються до якості коксу.

Відомий спосіб підготовки вугільної шихти для коксування, що включає складання шихти з вугільних концентратів, визначення оптимальної крупності її дроблення за вмістом класу 0-3 мм, дозування шихти та її дроблення, причому для оцінки оптимальності складу вугільних шихт використовується узагальнюючий показник - коефіцієнт оптимальності $K_{\text{опт}}$, який розраховують як множення коефіцієнтів оптимальності за трьома параметрами:

$$\hat{E}_{\text{пдо}} = 100(\hat{E}_{\text{н}} \cdot \hat{E}_{\text{е}} \cdot \hat{E}_{\text{а}}), \%,$$

де $\hat{E}_{\text{н}}$ - коефіцієнт оптимальності співвідношення спікаючих і опіснюючих компонентів, який визначається за рівнянням $K_{\text{с}}=(100-(\Sigma\text{СК}-43)\cdot 2)/100$; $\hat{E}_{\text{е}}$ - коефіцієнт оптимальності вмісту в шихті коксового вугілля, що визначається за рівнянням $K_{\text{к}}=(100-(\Sigma\text{К}-37))/100$; $\hat{E}_{\text{а}}$ - коефіцієнт оптимальності вмісту в шихті жирного вугілля - $K_{\text{ж}}=(100-(\Sigma\text{Ж}-23))/100$; 43, 37 і 23 - відповідно, оптимальний вміст в шихті спікаючих компонентів, коксового та жирного вугілля в частини шихти, яка спікається, причому чим вище значення $K_{\text{опт}}$, тим вище якість одержуваного коксу [Об оценке оптимальности состава угольной шихты / П.В. Штарк, Ю.В. Степанов, Н.К. Попова, Д.В. Ворсина // Кокс и химия. - 2007. - № 3. - С. 2-6.].

Недоліком відомого способу підготовки вугільної шихти для коксування є складність визначення відповідності марочної приналежності постачуваних вугільних концентратів, так як ряд концентратів окремих вуглезбагачувальних фабрик маркується як вугілля однієї марки, а фактично є сумішшю вугілля різних марок. У зв'язку з цим, фактичний склад шихти радикально відрізняється від того, який дається в завданні на дозування її компонентів, що не дозволяє оптимізувати марочний склад шихти і, відповідно, отримувати якісний кокс.

В основу корисної моделі ставиться задача підвищення якості коксу за рахунок вдосконалення способу підготовки вугільної шихти для коксування шляхом формування оптимального марочного складу вугільної шихти з урахуванням даних петрографічного і рефлектограмного аналізів вугільних концентратів.

Поставлена задача вирішується таким чином.

На відміну від відомого способу, спосіб підготовки вугільної шихти для коксування, що заявляється, включає складання шихти з вугільних концентратів, визначення оптимальної крупності її дроблення за вмістом класу 0-3 мм, дозування шихти та її дроблення, причому він має і істотні відмінності, які полягають у тому, що, складаючи вугільну шихту, формують марочний склад, який забезпечує максимально можливе значення коефіцієнта оптимальності марочного складу шихти, який розраховують за рівнянням:

$$\hat{E}_{\text{пдо}} (\text{Vt}) = 100 \cdot (\hat{E}_{\text{а}} \cdot \hat{E}_{\text{а}} \cdot \hat{E}_{\text{е}} \cdot \hat{E}_{\text{ін}}), \%$$

де $\hat{E}_{\text{а}}$ - коефіцієнт оптимальності вмісту складових вітриніту з величиною показника відбиття 0,65-0,89 %, тобто відповідних марці Г:

$$\hat{E}_{\text{а}} = (\Sigma \text{Vt}_{R_0=0,65 \div 0,89} - \bar{O}_{\text{а}}) / 100 ;$$

$\hat{E}_{\text{а}}$ - коефіцієнт оптимальності вмісту складових вітриніту з величиною показника відбиття 0,9-1,19 %, тобто відповідних марці Ж:

$$\hat{E}_{\text{а}} = (\Sigma \text{Vt}_{R_0=0,9 \div 1,19} - \bar{O}_{\text{а}}) / 100 ;$$

$\hat{E}_{\text{е}}$ - коефіцієнт оптимальності вмісту складових вітриніту з величиною показника відбиття 1,2-1,39 %, тобто відповідних марці К:

$$\hat{E}_{\text{е}} = (\Sigma \text{Vt}_{R_0=1,2 \div 1,39} - \bar{O}_{\text{е}}) / 100 ;$$

$\hat{E}_{\text{ін}}$ - коефіцієнт оптимальності вмісту складових вітриніту з величиною показника відбиття 1,4-1,69 %, тобто відповідних марці ПС:

$$\hat{E}_{\text{ін}} = (\Sigma \text{Vt}_{R_0=1,4 \div 1,69} - \bar{O}_{\text{ін}}) / 100 ,$$

причому в рівняннях (K_r , $K_{ж}$, K_k і $K_{пс}$) величини відповідно X_r , $X_{ж}$, X_k і $X_{пс}$ являють собою коефіцієнти, що характеризують базовий вміст вугілля різних марок при оптимізації марочного складу вугільної шихти, значення яких визначають за результатами рефлектограмного аналізу концентратів, виходячи з періоду отримання коксу високої якості на конкретному коксохімічному підприємстві, яке не може бути загальним для всіх цехів і заводів, а відхилення від них фактичних значень складових шихти, відповідаючих певним стадіям метаморфізму вітриніту, підраховують без урахування знаків \pm , тобто за абсолютними величинами.

Спосіб здійснюється наступним чином.

В даний час на коксохімічних заводах проводять постійний контроль вугілля і шихт з виконанням технічного, пластометричного і петрографічного аналізів, що можна використовувати для оперативного формування марочного складу вугільних шихт залежно від сировинних і технологічних умов роботи кожного підприємства. На відміну від відомого методу підготовки вугільної шихти для коксування, що включає оцінку оптимальності складу вугільних шихт за коефіцієнтом оптимальності $K_{опт}$, який визначається за співвідношенням в шихті спікаючих і опіснюючих компонентів шихти, у запропонованому способі як критерій оптимальності марочного складу і, відповідно, покращення якості коксу приймають максимально можливе значення $K_{опт(Vt)}$, яке залежить від петрографічного складу вугільної шихти і стадії метаморфізму вугілля, з якого складена шихта. Різним маркам вугілля відповідають такі інтервали значень показника відбиття вітриніту (R_0), %: ДГ - 0,5-0,65; Г - 0,65-0,89; Ж - 0,9-1,19; К - 1,2-1,39; ПС - 1,4-1,69; П - 1,7-2,59 і А - $\geq 2,6$. У зв'язку з цим значення коефіцієнта оптимальності марочного складу вугільної шихти може бути оперативно визначене по заявленому рівнянню, тобто з урахуванням рефлектограм вітринітової складової шихти:

$$\hat{E}_{п0}(Vt) = 100 \cdot (\hat{E}_a \cdot \hat{E}_\infty \cdot \hat{E}_\delta \cdot \hat{E}_{пн}), \%$$

Приклад реалізації способу.

Використовуючи відому методику визначення коефіцієнта $K_{опт}$ і його компонентів (по прототипу), визначили їх значення за результатами роботи коксохімічних підприємств України у 2010-2011 роках. Аналіз результатів показав невідповідність взаємозв'язку поліпшення якості коксу із зростанням коефіцієнта оптимальності, яка ілюструється залежністю між показниками M_{25} і $K_{опт}$, представленою на фіг. 1.

На коксохімічному підприємстві (КХП) "АрселорМіттал Кривий Ріг" у 2011 році був отриманий кокс з кращими показниками механічної міцності, в середньому за період $M_{25}=88,3\%$ і $M_{10}=7,3\%$. Шихта в цей період характеризувалася такими показниками: вологість - 7,6 %, насипна щільність - 0,787 т/м³, вміст класу 0-3 мм - 87 %, вміст "опіснюючого" класу 0-0,5 мм - 46 %, товщина пластичного шару - 18 мм, середній показник відбиття вітриніту - 1,11 %, спіклівість шихти за показником $C_{ш}$ - 58,4; коксованість за показником $K_{ш}$ - 2,5. Відповідно до маркування в посвідченнях постачальників марочний склад вугільної шихти був наступним, %: К - 31, К+Ж - 16, Ж - 12, MV Blend - 25, Mechel Creek - 5, Toms Run, Xcoal - відбиття 11. Фактичний марочний склад шихти, визначений за рефлектограмами вітринітової складової в цей період, був наступним, %: Г - 14, Ж - 65, К - 14, ПС - 7. Значення коефіцієнта оптимальності марочного складу вугільної шихти в розглянутий період, визначене за відомою методикою (по прототипу), склало 49,8 %. Вплив даного показника на механічну міцність коксу КХП за показником M_{25} характеризується залежністю, представленою на фіг. 2.

В той же час при розрахунку коефіцієнта оптимальності марочного складу вугільної шихти по запропонованій методиці у відповідності з фактичним марочним складом шихти, визначеним за рефлектограмою вітринітової складової в період виробництва найбільш якісного коксу прийняли значення коефіцієнтів X_r , $X_{ж}$, X_k і $X_{пс}$, відповідно, рівними 14, 65, 14 і 7. Значення коефіцієнта оптимальності марочного складу вугільної шихти в розглянутий період, визначеного по заявленій методиці, склало 97 %. Розрахунки коефіцієнта $K_{опт(Vt)}$ вугільної шихти даного підприємства по заявленій методиці, тобто з урахуванням фактичного марочного складу вугільної шихти, що визначається при проведенні рефлектограмного аналізу, дозволили встановити тісний взаємозв'язок механічної міцності коксу по M_{25} з показником $K_{опт(Vt)}$ шихти (фіг. 3).

Запропонований спосіб підготовки вугільної шихти для коксування дозволяє отримувати якість коксу при змінах марочного складу вихідної шихти не гірше $M_{25}=88,3\%$, а $M_{10}=7,3\%$.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб підготовки вугільної шихти для коксування, що включає складання шихти з вугільних концентратів, визначення оптимальної крупності її дроблення за вмістом класу 0-3 мм, дозування шихти та її дроблення, який **відрізняється** тим, що, складаючи вугільну шихту,

формують марочний склад, що забезпечує максимально можливе значення коефіцієнта оптимальності марочного складу шихти, який розраховують за рівнянням:

$$\hat{E}_{\text{тн}}(V_t) = 100 \cdot (\hat{E}_{\text{а}} \cdot \hat{E}_{\text{ае}} \cdot \hat{E}_{\text{е}} \cdot \hat{E}_{\text{тн}}), \%$$

де $\hat{E}_{\text{а}}$ - коефіцієнт оптимальності вмісту складових вітриніту з величиною показника відбиття

5 0,65-0,89 %, тобто відповідних марці Г:

$$\hat{E}_{\text{а}} = (\sum V_{t_{R_0=0,65 \div 0,89}} - \bar{O}_{\text{а}}) / 100 ;$$

$\hat{E}_{\text{ае}}$ - коефіцієнт оптимальності вмісту складових вітриніту з величиною показника відбиття 0,9-1,19 %, тобто відповідних марці Ж:

$$\hat{E}_{\text{ае}} = (\sum V_{t_{R_0=0,9 \div 1,19}} - \bar{O}_{\text{ае}}) / 100 ;$$

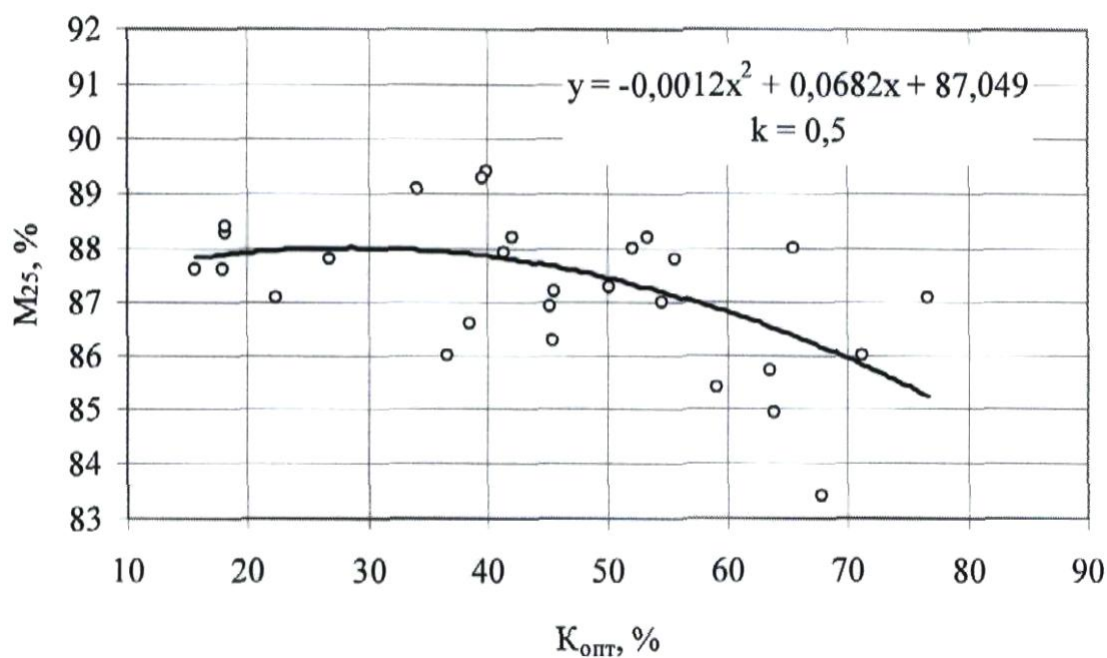
10 $\hat{E}_{\text{е}}$ - коефіцієнт оптимальності вмісту складових вітриніту з величиною показника відбиття 1,2-1,39 %, тобто відповідних марці К:

$$\hat{E}_{\text{е}} = (\sum V_{t_{R_0=1,2 \div 1,39}} - \bar{O}_{\text{е}}) / 100 ;$$

$\hat{E}_{\text{тн}}$ - коефіцієнт оптимальності вмісту складових вітриніту з величиною показника відбиття 1,4-1,69 %, тобто відповідних марці ПС:

15 $\hat{E}_{\text{тн}} = (\sum V_{t_{R_0=1,4 \div 1,69}} - \bar{O}_{\text{тн}}) / 100 ,$

причому величини коефіцієнтів $X_{\text{а}}$, $X_{\text{ае}}$, $X_{\text{е}}$ і $X_{\text{тн}}$, що характеризують базовий вміст вугілля різних марок, визначають за результатами рефлектограмного аналізу в періоді одержання коксу високої якості на конкретному коксохімічному підприємстві.



Фіг.1

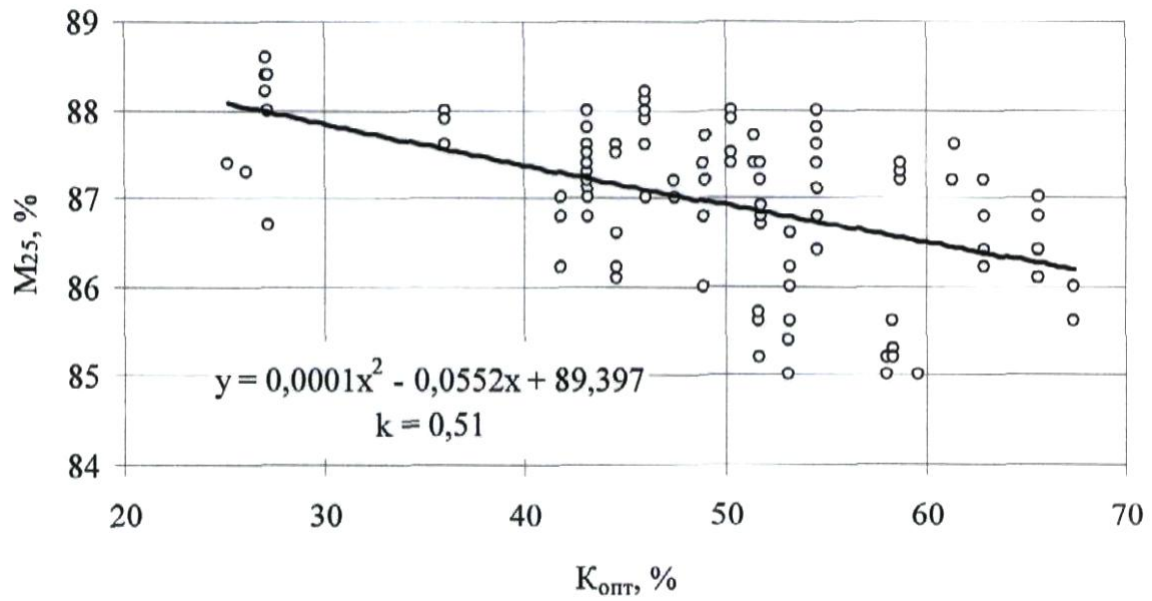


Fig.2

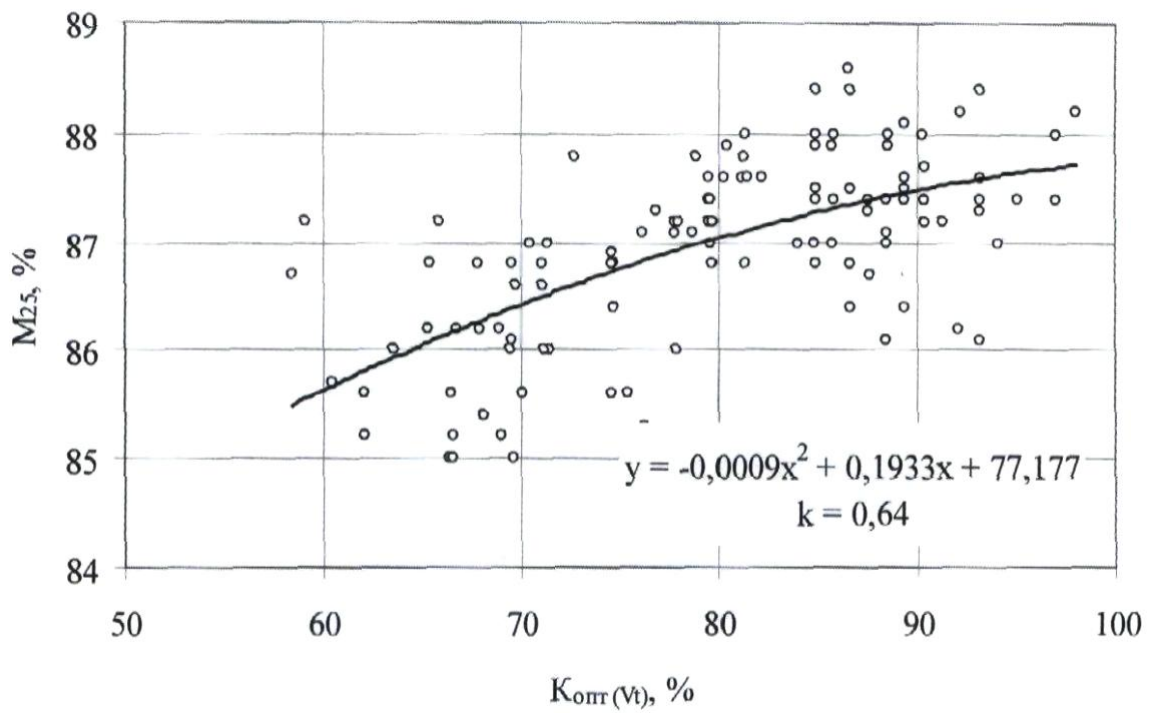


Fig.3

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601