



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **36018** (13) **U**
(51) МПК (2006)
C01B 31/04 (2008.01)
C01B 31/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СУМІШ НА ОСНОВІ ГРАФІТУ, ЩО СПУЧУЄТЬСЯ ПРИ НАГРІВАННІ

1

(21) u200806244

(22) 12.05.2008

(24) 10.10.2008

(46) 10.10.2008, Бюл.№ 19, 2008 р.

(72) ЯРОШЕНКО ОЛЕКСАНДР ПАВЛОВИЧ, UA, САВОСЬКІН МИХАЙЛО ВІТАЛІЙОВИЧ, UA, ПРОКОФ'ЄВА ЛЮДМИЛА ОЛЕКСІЇВНА, UA, ШАБЛОВСЬКИЙ ВАЛЕНТИН ОЛЕКСІЙОВИЧ, UA, ХРИПУНОВ СЕРГІЙ ВАСИЛЬОВИЧ, UA, ШОЛОГОН ВІКТОР ІВАНОВИЧ, UA, ГРЕБЕНЮК СЕРГІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ, UA

2

(73) ІНСТИТУТ ФІЗИКО-ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ І ВУГЛЕХІМІЇ ІМЕНІ Л. М. ЛИТВИНЕНКА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ, UA

(57) Суміш на основі графіту, що спучується при нагріванні, яка містить відходи виробництва борошна пшеничного, яка **відрізняється** тим, що як відходи виробництва борошна пшеничного використовують мучку пшеничну, вміст якої у суміші становить від 10 до 60мас.%.
(13) U

Корисна модель належить до сумішей на основі графіту, що спучуються при нагріванні, конкретно - до сумішей, які містять графіт, що спучується при нагріванні, та відходи виробництва пшеничного борошна. Суміш, яка пропонується у корисній моделі, призначена для використання в першу чергу у якості компоненту різноманітних ізолюючих та шлакоутворюючих матеріалів, що спучуються при нагріванні, які широко використовуються у металургійному виробництві.

Найбільш близькою до суміші та основі графіту, що спучується при нагріванні, яка заявляється, за технічною сутністю та результатом, що досягається, - прототипу - є суміш, яка складається з 90мас.% графіту, що спучується при нагріванні, та 10мас.% висівок пшеничних - відходу виробництва пшеничного борошна [1]. Нагрівання суміші-прототипу у лінійному режимі при 900°C веде до одержання спученого графіту. При цьому забезпечується збільшення коефіцієнту спучення графіту, що спучується при нагріванні, який міститься в суміші, лише у 1,33-1,34 рази у порівнянні зі значенням цього параметру, яке було визначено при спученні тільки одного графіту, що спучується при нагріванні. Суміші-прототипу є притаманним і другий істотний недолік - неможливість одержання суміші графіту, що спучується при нагріванні, з відходом виробництва пшеничного борошна - висівками пшеничними - з приблизно постійним значенням коефіцієнту спучення суміші, який дорівнює 150-160см³/г, при варіюванні коефіцієнту

спучення вихідного графіту, що спучується при нагріванні, який використовують при її виготовленні. Суміш-прототип, при виготовленні якої використовують графіт, що спучується при нагріванні, з коефіцієнтом спучення $K_{\text{ср}}^{900\text{лн}}$ у діапазоні 120-250см³/г, має значення коефіцієнту спучення $K_{\text{ср}}^{900\text{лн}}$ у діапазоні 144-300см³/г. З цієї причини використання суміші-прототипу як компоненту матеріалів, що спучуються при нагріванні, наприклад, як компоненту теплоізолюючих сумішей, які призначені для утеплення поверхні розплавленого металу у сталерозливних та проміжних ковшах машин безперервного лиття заготовок, є неприпустимим, оскільки потребує корегування складу кожної партії цього матеріалу при використанні кожної партії суміші-прототипу. Для використання у складі матеріалів, що спучуються при нагріванні, суміш на основі графіту, що спучується при нагріванні, та відходу виробництва пшеничного борошна повинна мати приблизно постійне значення коефіцієнту спучення $K_{\text{ср}}^{900\text{лн}}=150-160\text{см}^3/\text{г}$.

В основу корисної моделі покладено задачу розробки суміші на основі графіту, що спучується при нагріванні, та відходу виробництва пшеничного борошна з приблизно постійним значенням коефіцієнту спучення $K_{\text{ср}}^{900\text{лн}}=150-160\text{см}^3/\text{г}$ при використанні у якості вихідної сировини графіту, що спучується при нагріванні, з коефіцієнтом спучення $K_{\text{ср}}^{900\text{лн}}$ у діапазоні 110-250см³/г. Другою задачею корисної моделі є збільшення коефіцієнту спучення графіту, що спучується при нагріванні,

(19) **UA** (11) **36018** (13) **U**

який міститься в суміші, не менш ніж у 1,5 рази у порівнянні зі значенням цього параметру, яке було визначено при спученні тільки одного графіту, що спучується при нагріванні.

Задачі, які поставлено в корисній моделі, що заявляється, вирішуються за рахунок того, що на відміну від суміші-прототипу, яка містить 90мас.% графіту, що спучується при нагріванні, та 10мас.% відходу виробництва пшеничного борошна - висівок пшеничних, у якості вказаного відходу виробництва пшеничного борошна використовують мучку пшеничну, вміст якої у суміші становить від 10мас.% до 60мас.%.

Експериментальним шляхом встановлено, що виготовлені за корисною моделлю суміші на основі графіту, що спучується при нагріванні, з коефіцієнтом спучення $K_{cr}^{900лн}$ у діапазоні 110-250см³/г та мучки пшеничної мають приблизно постійне значення коефіцієнта спучення $K_{cc}^{900лн}=150-160$ см³/г, що забезпечує досягнення технічного ефекту корисної моделі, що заявляється. Окрім цього, для сумішей, які виготовлено за корисною моделлю, коефіцієнт спучення графіту, що спучується при нагріванні, у порівнянні зі значенням цього параметру, який визначено при спученні тільки одного графіту, що спучується при нагріванні, збільшується у 1,50-1,60 рази проти 1,33-1,34 рази для суміші-прототипу, що забезпечує досягнення технічного ефекту корисної моделі, що заявляється.

Для виготовлення сумішей за прототипом та за запропонованою корисною моделлю використовували графіт, що спучується при нагріванні, марки ОГ-2 за ТУ У 26.8-20372011-001-2002 виробництва МПП „Ферросевіс“ (м. Донецьк, Україна) з коефіцієнтом спучення $K_{cr}^{900лн}$ у діапазоні від 110 до 250см³/г. Використовували висівки пшеничні за ГОСТ 7169-66 та мучку пшеничну за ДСТУ 2629-94. Суміші за прототипом готували шляхом перемішування протягом 10 хвилин наважок компонентів (графіту, що спучується при нагріванні, та висівок пшеничних) у вертикальному лабораторному змішувачі з Т-подібною мішалкою при постійному сумарному завантаженні компонентів у змішувач 27,5г. Суміші за корисною моделлю готували шляхом перемішування наважок компонентів (графіту, що спучується при нагріванні, та мучки пшеничної) у промисловому горизонтальному багатолопатевому змішувачі при сумарному завантаженні компонентів у змішувач 80-120кг.

Коефіцієнт спучення вихідного графіту, що спучується при нагріванні, та одержаних на його основі сумішей з відходами виробництва пшеничного борошна визначали при 900°C в лінійному режимі нагрівання наступним чином. Наважку зразка масою $m=(0,400-0,500)$ г вносили у холодну

кювету з нержавіючої сталі місткістю 200см³. Потім кювету зі зразком на дві хвилини вносили у попередньо розігріту до 900°C муфельну піч (Fisher Scientific Isotemp® Model 650 Programmable Muffle Furnace). У результаті нагрівання відбувалося спучення зразка з утворенням спученого графіту. Кювету з одержаним спученим графітом виймали з печі, обережно переносили її вміст у скляний вимірювальний циліндр й вимірювали об'єм (V , см³), що займає спучений графіт. Значення коефіцієнту спучення вихідного графіту, що спучується при нагріванні K_{cr} (см³/г), та коефіцієнту спучення його сумішей з відходами виробництва пшеничного борошна K_{cc} (см³/г) визначали з співвідношення $K_{cr(cc)}=V/m$ як середнє арифметичне з трьох паралельних вимірювань. Допустима розбіжність між паралельними визначеннями становила 5%. Значення коефіцієнту спучення в розрахунку на графіт K_{grc} (см³/г) визначали з співвідношення $K_{grc}=100 \cdot K_{cc}/\alpha$, де α - вміст графіту, що спучується при нагріванні, у суміші, мас.%).

Корисна модель далі ілюструється прикладами.

Приклад 1 (виготовлення суміші-прототипу)

У лабораторний змішувач завантажують 25г графіту, що спучується при нагріванні, марки ОГ-2 з коефіцієнтом спучення $K_{cr}^{900лн}=160$ см³/г, вмикають перемішування і додають 2,5г висівок пшеничних. Через 10 хвилин перемішування припиняють і вивантажують 27,5г кінцевого продукту, характеристики якого наведено у Таблиці 1.

Приклади 2-6 (виготовлення суміші-прототипу)

Суміші графіту, що спучується при нагріванні, та висівок пшеничних готують як у прикладі 1, але при цьому використовують графіт, що спучується при нагріванні, з різними значеннями коефіцієнта спучення. Характеристики одержаних продуктів наведено у Таблиці 1.

Приклад 7

У промисловий змішувач завантажують 50кг графіту, що спучується при нагріванні, марки ОГ-2 з коефіцієнтом спучення $K_{cr}^{900лн}=200$ см³/г та 50кг мучки пшеничної і вмикають перемішування. Через 10 хвилин перемішування припиняють і вивантажують 100кг кінцевого продукту, характеристики якого наведено у Таблиці 2.

Приклади 8-16

Суміші графіту, що спучується при нагріванні, та мучки пшеничної готують як у прикладі 7, але при цьому використовують графіт, що спучується при нагріванні, з різними значеннями коефіцієнта спучення та варіюють завантаження компонентів у змішувач. Характеристики одержаних продуктів наведено у Таблиці 2.

Таблиця 1

Характеристики сумішей графіту, що спучується при нагріванні,
та висівок пшеничних, які одержано в прикладах 1-6 за прототипом;
 α - вміст графіту, що спучується при нагріванні, мас.%

№ прикладу	α , мас.%	$K_{\text{сг}}^{900\text{лпн}}$, см ³ /г	$K_{\text{сс}}^{900\text{лпн}}$, см ³ /г	$K_{\text{срс}}^{900\text{лпн}}$, см ³ /г	$K_{\text{срс}}/K_{\text{сг}}$
1	90	160	192	213	1,33
2	90	120	145	161	1,34
3	90	170	203	226	1,33
4	90	120	144	160	1,33
5	90	147	176	196	1,33
6	90	250	300	333	1,33

Таблиця 2

Характеристики сумішей графіту, що спучується при нагріванні,
та мучки пшеничної, які одержано в прикладах 7-16 за корисною моделлю, що заявляється;
 α - вміст графіту, що спучується при нагріванні, мас.%

№ прикладу	α , мас.%	$K_{\text{сг}}^{900\text{лпн}}$, см ³ /г	$K_{\text{сс}}^{900\text{лпн}}$, см ³ /г	$K_{\text{срс}}^{900\text{лпн}}$, см ³ /г	$K_{\text{срс}}/K_{\text{сг}}$
7	50	200	155	310	1,55
8	40	250	160	400	1,60
9	55	181	155	281	1,55
10	59	170	150	255	1,50
11	62	162	154	249	1,54
12	70	143	158	226	1,58
13	80	125	151	189	1,51
14	90	110	151	166	1,51
15	35	250	140	400	1,60
16	92	110	130	141	1,28

Характеристики продуктів, одержаних у прикладах 15 та 16, ілюструють неприпустимість використання мучки пшеничної у суміші с графітом, що спучується при нагріванні, у кількості більш 60мас.% (верхня межа, що заявляється, приклад 15), та менш 10мас.% (нижня межа, що заявляється приклад 16), оскільки це не веде до досягнення технічних ефектів корисної моделі, що заявляється.

Джерела інформації:

1. Пат. 47137 А Україна, МПК⁷ C01B31/04. Спосіб одержання графіту, що терморозширюється / О.П.Ярошенко, М.В.Савоськін, О.М.Магазинський, В.І.Шологон, О.Б.Савсуненко (Інститут фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка ПАН України); Заявл. 03.08.2001; №2001085534; Опубл. 17.06.2003, Бюл. №6-1 (Прототип).