



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 93807

(13) U

(51) МПК

C22B 1/245 (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2014 06058**

(22) Дата подання заявки: **02.06.2014**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **10.10.2014**

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **10.10.2014, Бюл.№ 19**

(72) Винахідник(и):

**Сталінський Дмитро Віталійович (UA),  
Касімов Олександр Меджитович (UA),  
Ботштейн Володимир Абрамович (UA)**

(73) Власник(и):

**ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
"УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ  
ЦЕНТР МЕТАЛУРГІЙНОЇ  
ПРОМИСЛОВОСТІ "ЕНЕРГОСТАЛЬ",  
пр. Леніна, 9, м. Харків-166, 61166 (UA)**

## (54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА ЗАЛІЗОРУДНИХ КОТУНІВ

(57) Реферат:

Спосіб виробництва залізорудних котунів включає підготовку шихти для сирих котунів, яка містить залізовмісний матеріал, згрудкування шихти з отриманням сирих котунів, сушіння, випал і охолодження котунів. При підготовці шихти для сирих котунів змішують відсів коксу, гашене вапно й залізовмісний матеріал, в якості якого використовують шлам і/або пил газоочисток доменного, або мартенівського, або конвертерного, або електросталеплавильного виробництв, або їхню суміш, отриману шихту переміщують на тарілчастий гранулятор і зволожують до вологості 12-16 мас. %, сушіння отриманих котунів здійснюють у стрічковій сушарці, потім здійснюють розсівання сухих котунів на двоситовому грохоті на фракції кондиційних і некондиційних за розміром котунів, кондиційні котуни переміщують на випал у барабанну випалювальну протитечійну піч, заповнену газами, що відходять від випалювальної печі, направляють на газоочистку, а металізовані залізорудні котуни після випалу охолоджують у холодильнику.

UA 93807 U

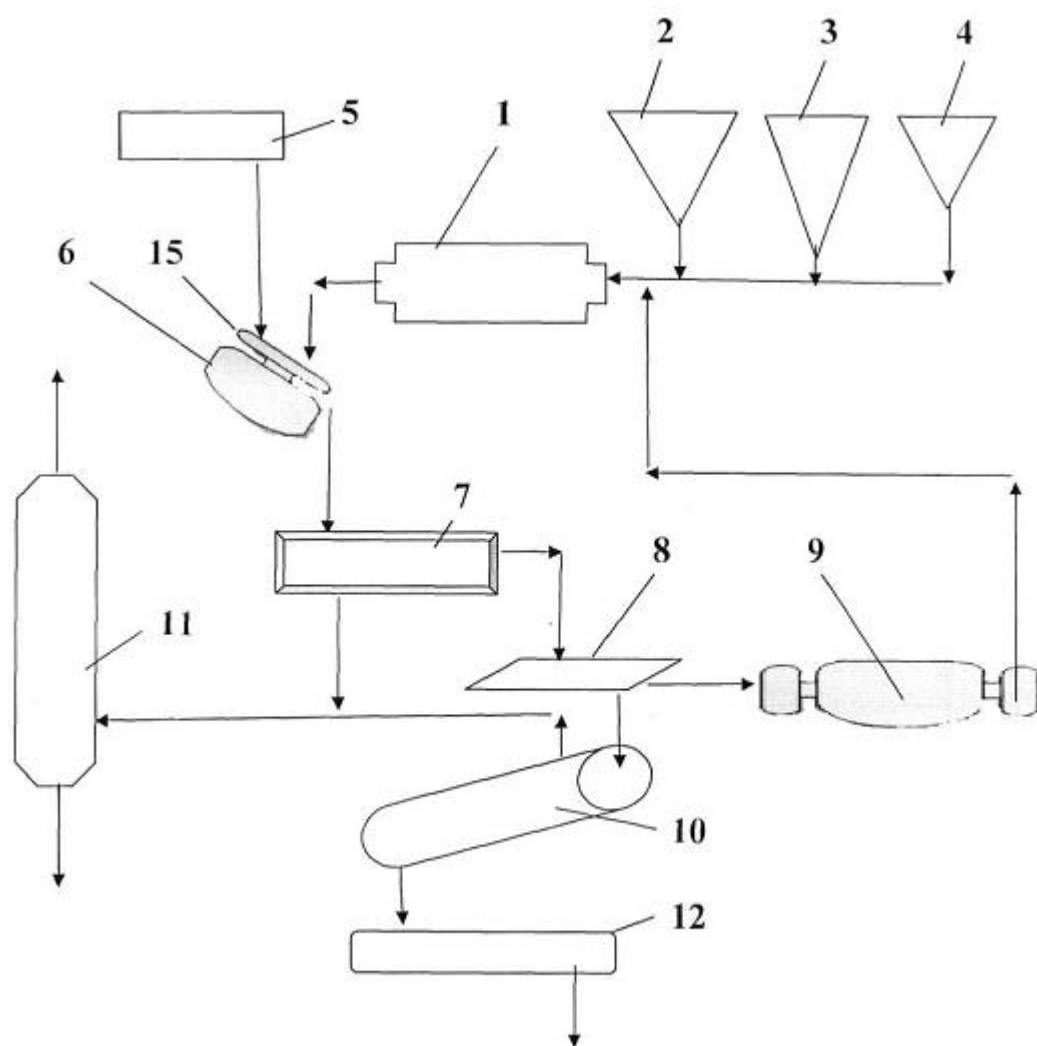


Fig. 1

Об'єкт, що заявляється, належить до області підготовки сировини до металургійної переробки й може бути використаний при виробництві залізорудних котунів з використанням шламу і/або пилу газоочисток доменного, або мартенівського, або конвертерного, або електросталеплавильного виробництва, або їхньої суміші.

Найбільш близьким за сукупністю ознак до способу, що заявляється, є вибраний за найближчий аналог спосіб виробництва котунів, що включає підготовку шихти для сирих котунів, яка містить залізовмісний матеріал, згрудкування шихти з отриманням сирих котунів, сушіння, випал і охолодження котунів. У процесі термообробки котуни піддають витримці при температурі 1150-1230 °C в зоні витримки, що розташована між зонами випалу й рекуперації та має відносну площу 0,6-1,0 площі зони рекуперації, а охолодження здійснюють з поступовим зниженням температури агента, що охолоджує, від 200-300 °C до температури зовнішнього повітря (патент РФ № 2353676, опубл. 24.04.2012).

У способі, що заявляється, і найближчому аналогу співпадають такі суттєві ознаки. Обидва способи включають підготовку шихти для сирих котунів, яка містить залізовмісний матеріал, згрудкування шихти з отриманням сирих котунів, сушіння, випал і охолодження котунів.

Аналіз технічних властивостей найближчого аналога, обумовлених його ознаками, показує, що отриманню очікуваного технічного результату при використанні найближчого аналогу перешкоджають такі причини. При виробництві залізорудних котунів не використовуються такі відходи металургійного виробництва, як шлам і пил газоочисток доменного, або мартенівського, або конвертерного, або електросталеплавильного виробництва, або їхня суміш. Крім того, при виробництві залізорудних котунів не уловлюють такий цінний продукт, як цинковий концентрат, що містить оксид цинку.

В основу об'єкта, що заявляється, поставлено задачу створити такий спосіб виробництва залізорудних котунів, в якому удосконалення шляхом введення нових дій дозволило б при використанні об'єкта забезпечити досягнення технічного результату, що полягає в підвищенні ефективності утилізації відходів металургійного виробництва шляхом використання при виробництві залізорудних котунів таких відходів, як шлам і пил газоочисток доменного, або мартенівського, або конвертерного, або електросталеплавильного виробництва, або їхня суміш. Крім того, при виробництві залізорудних котунів необхідно забезпечити уловлення такого цінного продукту, як цинковий концентрат, що містить оксид цинку.

Суть способу, що заявляється, полягає в наступному. Спосіб виробництва залізорудних котунів включає підготовку шихти для сирих котунів, яка містить залізовмісний матеріал, згрудкування шихти з отриманням сирих котунів, сушіння, випал і охолодження котунів. Відмінною особливістю способу, що заявляється, є наступне. При підготовці шихти для сирих котунів змішують відсів коксу, гашене вапно й залізовмісний матеріал, в якості якого використовують шлам і/або пил газоочисток доменного, або мартенівського, або конвертерного, або електросталеплавильного виробництва, або їхню суміш. При цьому кількість відсіву коксу в 1,2-1,4 рази перевищує сумарну кількість заліза й цинку в залізовмісному матеріалі, а кількість гашеного вапна складає 0,14-0,20 від загальної кількості відсіву коксу і залізовмісного матеріалу. Отриману шихту перемішують на тарілчастий гранулятор і зволожують до вмісту води 12-16 мас. %. Сушіння отриманих котунів здійснюють у стрічковій сушарці при 150-250 °C протягом 1-3 годин. Потім здійснюють розсівання сухих котунів на двоситовому грохоті на фракції кондиційних і некондиційних за розміром котунів. Кондиційні котуни перемішують на випал у барабанну випалювальну протитечійну піч, що обертається. Випал котунів здійснюють при 950-1050 °C протягом 2-3 годин. Запилені гази, що відходять від випалювальної печі, перемішують на газоочистку, а металізовані залізорудні кату и и після випалу охолоджують у холодильнику.

В окремих випадках використання способу, що заявляється, відрізняється тим, що:

- при вмісту цинку в залізовмісному матеріалі більше 1-го мас. % розсівання сухих котунів перед випалом здійснюють до розміру 3-10 мм, а запилені гази, що відходять від випалювальної печі та містять оксид цинку, перемішують на газоочистку для уловлювання цинкового концентрату в рукавних фільтрах;

- для шихти використовують відсів металургійного коксу й гашене вапно, розмір часток яких не перевищує 300 мкм.

- для шихти використовують компоненти з розміром часток, що не перевищує 300 мкм, і в цю шихту додають відсіані некондиційні за розміром котуни, після подрібнення їх до часток, розмір яких не перевищує 300 мкм.

При використанні способу, що заявляється, досягається технічний результат, що полягає в підвищенні ефективності утилізації відходів металургійного виробництва шляхом використання при виробництві залізорудних котунів таких відходів, як шлам і пил газоочисток доменного, або

мартенівського, або конвертерного, або електросталеплавильного виробництв, або їхня суміш. Крім того, при виробництві залізорудних котунів необхідно забезпечити уловлення такого цінного продукту, як цинковий концентрат, що містить оксид цинку.

Між сукупністю суттєвих ознак способу, що заявляється, і технічним результатом, що досягається, є такий причинно-наслідковий зв'язок.

Змішування при підготовці шихти для сирих котунів відсіву коксу, гашеного вапна і залізовмісного матеріалу, в якості якого використовують шлам і/або пил газоочисток доменного, або мартенівського, або конвертерного, або електросталеплавильного виробництв, або їхня суміш, при цьому кількість відсіву коксу в 1,2-1,4 рази перевищує сумарну кількість заліза і цинку в залізовмісному матеріалі, а кількість гашеного вапна складає 0,14-0,20 від загальної кількості відсіву коксу й залізовмісного матеріалу; подача отриманої шихти на таріпчастий гранулятор і зволоження її до вмісту води 12-16 мас. %, сушка отриманих котунів у стрічковій сушарці при 150-250 °С протягом 1-3 годин, подальше розсівання сухих котунів на двоситовому грохоті на фракції кондиційних і некондиційних за розміром котунів, переміщення кондиційних котунів на випал у барабанну випалювальну протитічійну піч, випал котунів при 950-1050 °С протягом 2-3 годин, направлення запиленних газів, що відходять від випалювальної печі, на газоочистку, а металізованих котунів після випалу на охолодження в холодильник забезпечує отримання якісних залізорудних котунів з використанням таких відходів металургійного виробництва, як шлам і пил газоочисток доменного, або мартенівського, або конвертерного, або електросталеплавильного виробництв, або їхня суміші.

Указані залізовмісні відходи металургійного виробництва завжди містять сполуки цинку. При виробництві котунів з цих залізовмісних відходів металургійного виробництва цинк інтенсивно сублімується і відновлюється в процесі випалу котунів, що здійснюється при 950-1050 °С. У процесі сублімації відновлений цинк легко взаємодіє з киснем, утворюючи цінний продукт - оксид цинку.

При вмісті цинку в залізовмісному матеріалі більше 1-го мас. %, здійснення розсівання сухих котунів перед випалом до розміру 3-10 мм і направлення запиленних газів, що відходять від випалювальної печі та містять оксид цинку, на охолодження і на газоочистку для уловлювання цинкового концентрату в рукавних фільтрах, забезпечує відновлення і сублімацію цинку зі всього порівняно невеликого об'єму кожного котуна, уловлювання і збір такого цінного продукту, як цинковий концентрат, який містить оксид цинку.

Подрібнення відсіяних некондиційних за розміром котунів і переміщення отриманого порошку в змішувач шихти для сирих котунів, дозволяє повною мірою використовувати такі металовмісні відходи металургійного виробництва, як шлам і пил газоочисток при уловлюванні такого цінного продукту, як технічний цинковий концентрат, що містить оксид цинку.

При цьому поліпшується якість залізорудних котунів, виготовлених із шихти, що містить відсів коксу, гашене вапно й залізовмісний матеріал, в якості якого використовують шлам і/або пил газоочисток доменного, або мартенівського, або конвертерного, або електросталеплавильного виробництв, або їхня суміш. Поліпшення якості залізорудних котунів обумовлене наступним. Якщо не видаляти цинку з котунів до їхнього завантаження в пічні агрегати основного виробництва для отримання чавуну й сталі, то металевий цинк, що сублімується із шихти, може викликати руйнування футерування плавильного агрегату - доменної печі, мартенівської печі, конвертера або електропечі. Крім того, на поверхнях газовідвідних трактів можуть утворюватися настили оксиду цинку, що утруднює експлуатацію газовідвідних трактів і їх ремонт, скорочує міжремонтний період і збільшує трудовитрати й вартість ремонтних робіт.

Вибір граничних значень суттєвих параметрів обумовлений наступним.

Перевищення кількості відсіву коксу над сумарною кількістю заліза й цинку в залізовмісному матеріалі менше ніж у 1,2 раз недоцільно тому, що при цьому збільшуються втрати цинку, який залишається в котунах через брак коксу на відновлення цинку. Це у свою чергу погіршує якість отримуваних після випалу котунів.

Перевищення кількості відсіву коксу над сумарною кількістю заліза й цинку в залізовмісному матеріалі більше ніж у 1,4 раз, недоцільно тому, що при цьому погіршується згрудкування шихти і збільшується вихід некондиційних котунів.

Використання гашеного вапна в кількості менше 0,14 від загальної кількості відсіву коксу й залізовмісного матеріалу, недоцільно тому, що при цьому знижується вихід кондиційних котунів через зниження міцності сухих котунів перед сушінням.

Використання гашеного вапна в кількості більше 0,20 від загальної кількості відсіву металургійного коксу й залізовмісного матеріалу недоцільно тому, що при цьому знижується вихід кондиційних котунів перед сушінням у результаті зниження їх міцності.

Зволоження шихти при згрудкуванні на тарілчастому грануляторі до вологості менше 12 мас. % недоцільно тому, що при цьому знижується вихід кондиційних котунів через погіршення адгезійних властивостей незвожених компонентів шихти на тарелі гранулятора.

5 Зволоження шихти при згрудкуванні на тарілчастому грануляторі до вологості більше 16 мас. % недоцільно тому, що при цьому знижується вихід кондиційних катунів через зниження міцності сирих катунів перед сушінням.

Здійснення сушіння отриманих катунів у стрічковій сушарці при температурі менше 150 °C і протягом менше однієї години недоцільно тому, що при цьому знижується вихід кондиційних катунів через зниження міцності сухих катунів.

10 Здійснення сушіння отриманих катунів у стрічковій сушарці при температурі більше 250 °C і протягом більше 3-х годин недоцільно тому, що при цьому зростають енерговитрати на реалізацію процесу сушіння без поліпшення якості сухих катунів.

Здійснення випалу катунів при температурі менше 950 °C протягом менше 2-х годин недоцільно тому, що при цьому погіршується якість обпалених катунів у результаті зниження ступеня відновлення і сублімації цинку з катунів і зниження міцності катунів після випалу.

15 Здійснення випалу катунів при температурі більше 1050 °C протягом більше 3-х годин недоцільно тому, що не призводить до подальшого збільшення ступеня витягання цинку при підвищенні витрат природного газу на опалювання випалювальної печі.

20 Уловлювання в рукавних фільтрах оксиду цинку при використанні для приготування шихти для сирих катунів шламу й пилу газоочисток металургійного виробництва з вмістом цинку в залізовмісному матеріалі менше 1-го мас. % нераціонально тому, що відносно малий об'єм зібраного цинкового концентрату не виправдовує значні капітальні і експлуатаційні витрати на систему газоочистки з рукавними фільтрами.

25 При вмісті цинку в залізовмісному матеріалі більше 1-го мас. % здійснювати розсівання сухих катунів перед випалом до розміру менше 3 мм нераціонально тому, що при цьому погіршуються технологічні якості катунів.

При вмісті цинку в залізовмісному матеріалі більше 1-го мас. % виготовлення катунів розміром більше 10 мм нераціонально тому, що ступінь видалення цинку з глибинних шарів катунів більшого розміру зменшується й збільшуються втрати дорогого оксиду цинку.

30 Використання для шихти відсіву металургійного коксу й гашеного вапна з розміром часток, що перевищує 300 мкм нераціонально тому, що знижується вихід кондиційних катунів у результаті зниження їх міцності.

35 Використання для шихти компонентів з розміром часток, що перевищує 300 мкм, і додавання в цю шихту відсіаних некондиційних за розміром катунів, після подрібнення їх до часток, розмір яких перевищує 300 мкм, нераціонально тому, що при цьому знижується вихід кондиційних катунів через зниження міцності сирих катунів.

Шлами газоочисток металургійних виробництв бажано використовувати з вологістю не більше 16 мас. %. При вологості залізовмісних шламів більше 16 мас. % їх необхідно підсушувати.

40 Спосіб, що заявляється, може бути реалізований за допомогою технологічної лінії виробництва залізрудних катунів, суть якої пояснюється графічними матеріалами, на яких зображено:

на фіг. 1 - блок-схема технологічної лінії виробництва залізрудних катунів;

на фіг. 2 - вигляд зверху на тарель тарілчастого гранулятора.

45 На представлених графічних матеріалах використані наступні позначення:

1 - змішувач шихти для сирих катунів;

2 - дозатор відсіву коксу;

3 - дозатор гашеного вапна;

4 - дозатор залізовмісного матеріалу;

50 5 - система зволоження шихти;

6 - тарілчастий гранулятор;

7 - пристрій для сушіння катунів;

8 - пристрій для розсівання катунів;

9 - кульовий млин;

55 10 - пристрій для випалу катунів;

11 - система газоочистки;

12 - пристрій для охолодження катунів;

13 - форсунка;

14 - форсунка;

60 15 - тарель;

16 - живильник шихти;

17 - знімальний ніж.

У конкретному прикладі виготовлення технологічна лінія виробництва залізорудних котунів містить пристрої, що встановлені в технологічній послідовності й сполучені транспортними засобами. Над змішувачем шихти для сирих котунів 1 встановлений дозатор відсіву коксу 2, дозатор гашеного вапна 3 і дозатор залізовмісного матеріалу 4, які сполучені транспортним засобом зі змішувачем шихти для сирих котунів 1. Далі встановлені система зволоження шихти 5, тарілчастий гранулятор 6, пристрій для сушіння котунів 7, пристрій для розсівання катунів 8, кульовий млин 9, пристрій для випалу котунів 10, система газоочистки 11 і пристрій для охолодження котунів 12.

Змішувач шихти для сирих котунів 1 пристосований для змішування відсіву коксу, гашеного вапна й залізовмісного матеріалу, в якості якого використовують шлам і/або пил газоочисток доменного, або мартенівського, або конвертерного, або електросталеплавильного виробництв, або їхню суміш.

Пристрій для згрудкування сирих котунів виготовлений у вигляді тарілчастого гранулятора 6. При цьому форсунки 13 і 14 системи зволоження шихти 5 розташовані діаметрально протилежно над тарелем 15 тарілчастого гранулятора 6 між живильником шихти 16 і знімальним ножом 17.

Пристрій для сушіння котунів 7 виготовлений у вигляді стрічкової сушарки. Пристрій для розсівання катунів 8 виготовлений у вигляді двоситного гуркоту. Пристрій для випалу катунів 10 виготовлений у вигляді барабанної випалювальної протитечійної печі, що обертається, яка сполучена із системою газоочистки 11, що обладнана рукавними фільтрами. Пристрій для охолодження котунів 12 виготовлений у вигляді барабанного холодильника.

У конкретному прикладі виробництво залізорудних котунів, здійснюється так.

Для шихти використовують компоненти, зокрема, відсів металургійного коксу й гашеного вапна з розміром часток, що не перевищує 300 мкм. Як залізовмісний матеріал доцільно використовувати шлам і/або пил газоочисток доменного, або мартенівського, або конвертерного, або електросталеплавильного виробництв, або їхню суміш. Шлами газоочисток металургійних виробництв бажано використовувати з вологістю не більше 16 мас. %.

У таблиці 1, що наведена нижче, вказаний вміст компонентів у шихті для залізорудних котунів у конкретних прикладах № 1-№ 5, коли кількість відсіву металургійного коксу, наприклад, у 1,3 рази перевищує сумарну кількість заліза й цинку в залізовмісному матеріалі, а кількість гашеного вапна складає, наприклад, 0,16 від загальної кількості відсіву металургійного коксу й залізовмісного матеріалу. У прикладі № 1, як залізовмісний матеріал використовують шлам газоочисток доменного виробництва. У прикладі № 2, як залізовмісний матеріал використовують пил газоочисток мартенівського виробництва. У прикладі № 3, як залізовмісний матеріал використовують шлам і пил газоочисток конвертерного виробництва. У прикладі № 4, як залізовмісний матеріал використовують пил газоочисток електросталеплавильного виробництва. У прикладі № 5, як залізовмісний матеріал використовують суміш шламу газоочистки доменного виробництва й пилу мартенівського, конвертерного й електросталеплавильного виробництв.

Таблиця 1

	№ прикладу				
	1	2	3	4	5
Вміст заліза, мас. %	54	56	58	59	56,75
Вміст цинку, мас. %	0,9	2,5	3,7	6,2	3,32
Сумарний вміст заліза й цинку, мас. %	54,09	58,5	61,7	65,2	60,07
Сумарна кількість заліза й цинку у 100 кг залізовмісного матеріалу, кг	54,09	58,5	61,7	65,2	60,07
Кількість відсіву коксу, кг	70,32	76,05	80,21	84,76	78,09
Сумарна кількість залізовмісного матеріалу й відсіву коксу, кг	170,32	176,05	180,21	184,76	178,09

Наприклад, у конкретному прикладі № 5, як залізовмісний матеріал використовують суміш підсушеного до 16 мас. % шламу газоочистки доменного виробництва й пилу мартенівського, конвертерного та електросталеплавильного виробництв. Для цього залізовмісного матеріалу визначають сумарну кількість заліза й цинку. Наприклад, у цьому залізовмісному матеріалі заліза - 56,75 мас. %, цинку - 3,32 мас. %, сумарно - 60,07 мас. %. У 100 кг цього залізовмісного матеріалу міститься 60,07 кг заліза й цинку. При цьому кількість відсіву металургійного коксу для шихти беруть у 1,3 рази більше ніж сумарна кількість заліза й цинку в залізовмісному матеріалі, тобто  $60,07 \times 1,3 = 78,09$  кг. Сумарна кількість залізовмісного матеріалу й відсіву металургійного коксу дорівнює  $100,00 + 78,09 = 178,09$  кг. Кількість гашеного вапна, що використовується як зв'язувальна речовина, дорівнює 0,16 від загальної кількості відсіву металургійного коксу й залізовмісного матеріалу, тобто  $178,09 \times 0,16 = 28,5$  кг. У даному прикладі при підготовці шихти для сирих котунів у змішувачі необхідно змішати 100,00 кг залізовмісного матеріалу, 78,09 кг відсіву металургійного коксу й 28,5 кг гашеного вапна.

Компоненти шихти в необхідній кількості завантажують у змішувач шихти для сирих котунів 1 через вагові дозатори: дозатор відсіву коксу 2, дозатор гашеного вапна 3 і дозатор залізовмісного матеріалу 4. У змішувачі шихти для сирих котунів 1, що закривається герметично, змішують у заданих кількостях відсів коксу, гашене вапно й залізовмісний матеріал. Отриману шихту переміщують на тарілчастий гранулятор 6. На тарелі 15 тарілчастого гранулятора 6 грудки шихти потрапляють з живильника шихти 16. Над тареллю 15 через діаметрально розташовані форсунки 13 і 14 системи зволоження шихти 5 розпилюється вода для зволоження шихти до вологості 12-16 мас. %. На тарілчастому грануляторі 6 здійснюється згрудкування шихти до отримання сирих котунів, які знімаються з тарелі 15 знімальним ножом 17.

Отримані котуни сушать у стрічковій сушарці пристрої для сушіння котунів 7 при 200 °С протягом 2-х годин. Потім на двоситовому грохоті в пристрої для розсівання котунів 8 здійснюють розсівання сухих котунів на фракції кондиційних і некондиційних за розміром котунів. Кондиційні котуни переміщують на випал у барабанну випалювальну протитечійну піч пристрою для випалу котунів 10. Випал котунів здійснюють при 1000 °С протягом 2,5 години. Запилені гази, що відходять від випалювальної печі та містять оксид цинку, переміщують у систему газоочистки 11 для уловлювання цинкового концентрату в рукавних фільтрах. У системі газоочистки 11 запилені гази перед рукавними фільтрами охолоджуються до допустимого значення шляхом підсосу атмосферного повітря в газохід через регулюючий клапан.

Металізовані залізорудні кондиційні котуни після випалу охолоджують у барабанному холодильнику пристрою для охолодження котунів 12.

Відсіяні некондиційні за розміром котуни, подрібнюють у кульовому млині 9 до часток, розмір яких не перевищує 300 мкм. Отриманий порошок з використанням транспортера переміщують, як добавку для шихти в змішувач шихти для сирих котунів 1.

При вмісті цинку в залізовмісному матеріалі менше 1-го мас. %, наприклад, у прикладі № 1, розсівання сухих котунів на двоситовому грохоті перед випалом здійснюють 710 розміру 3-20 мм.

При вмісті цинку в залізовмісному матеріалі більше 1-го мас. %, наприклад, у прикладах № 2-№ 5, розсівання сухих котунів на двоситовому грохоті перед випалом здійснюють до розміру 3-10 мм для повнішого витягання цинку з глибинних шарів котунів при їх випалі.

У технічному цинковому концентраті, зібраному з рукавних фільтрів системи газоочистки 11, міститься 72-75 % оксиду цинку.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

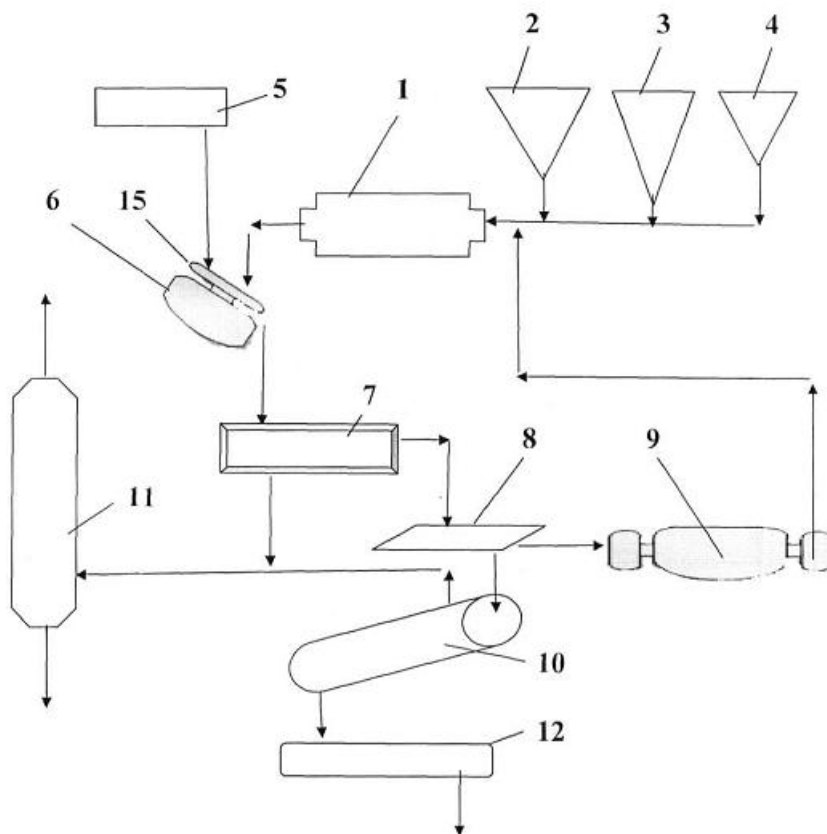
1. Спосіб виробництва залізорудних котунів, що включає підготовку шихти для сирих котунів, яка містить залізовмісний матеріал, згрудкування шихти з отриманням сирих котунів, сушіння, випал і охолодження котунів, який **відрізняється** тим, що при підготовці шихти для сирих котунів змішують відсів коксу, гашене вапно й залізовмісний матеріал, за який використовують шлам і/або пил газоочисток доменного, або мартенівського, або конвертерного, або електросталеплавильного виробництв, або їхню суміш, при цьому кількість відсіву коксу в 1,2-1,4 рази перевищує сумарну кількість заліза й цинку в залізовмісному матеріалі, а кількість гашеного вапна складає 0,14-0,20 від загальної кількості відсіву коксу й залізовмісного матеріалу, отриману шихту переміщують на тарілчастий гранулятор і звожують до вологості 12-16 мас. %, сушіння отриманих котунів здійснюють у стрічковій сушарці при 150-250 °С протягом 1-3 годин, потім здійснюють розсівання сухих котунів на двоситовому грохоті на фракції кондиційних і некондиційних за розміром котунів, кондиційні котуни переміщують на

випал у барабанну випалювальну протитечійну піч, випал котунів здійснюють при 950-1050 °С протягом 2-3 годин, запилені гази, що відходять від випалювальної печі, направляють на газоочистку, а металізовані залізородні котуни після випалу охолоджують у холодильнику.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що при вмісту цинку в залізовмісному матеріалі більше 1-го мас. % розсівання сухих котунів перед випалом здійснюють до розміру 3-10 мм, а запилені гази, що відходять від обпалювальної печі та містять оксид цинку, направляють на газоочистку для уловлювання цинкового концентрату в рукавних фільтрах.

3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що для шихти використовують відсів металургійного коксу й гашене вапно, розмір часток яких не перевищує 300 мкм.

10 4. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що для шихти використовують компоненти з розміром часток, що не перевищує 300 мкм, і в цю шихту додають відсіані некондиційні за розміром котуни, після подрібнення їх до часток, розмір яких не перевищує 300 мкм.



Фиг. 1



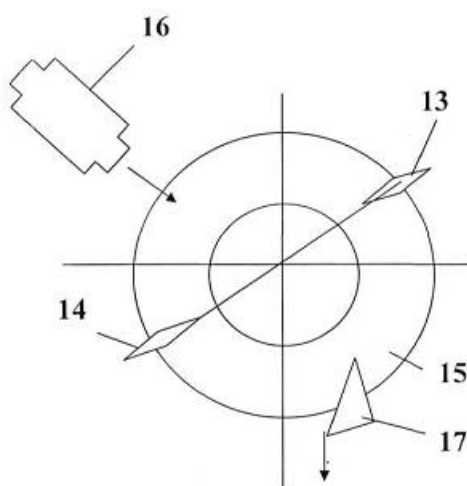


Fig. 2

---

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

---

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