



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **60039** (13) **U**  
(51) МПК (2011.01)  
B22D 3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ НАПІВФАБРИКАТУ ДЛЯ МЕТАЛУРГІЙНОЇ ПЕРЕРОБКИ

1

2

(21) u201013476

(22) 15.11.2010

(24) 10.06.2011

(46) 10.06.2011, Бюл.№ 11, 2011 р.

(72) ВОДЕННИКОВ СЕРГІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ, ГАВРИЛКО СЕМЕН ОЛЕКСІЙОВИЧ, ГРОМАК ГЕННАДІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ, ЛІЧКОНЕНКО НАТАЛІЯ ВОЛОДИМИРІВНА, ГАВРИЛКО ЮРІЙ СЕМЕНОВИЧ

(73) ЗАПОРІЗЬКА ДЕРЖАВНА ІНЖЕНЕРНА АКАДЕМІЯ

(57) Спосіб отримання напівфабрикату для металургійної переробки, що включає змішування залізородного наповнювача з рідким чавуном, який **відрізняється** тим, що як залізородний наповнювач використовують відходи металургійного виробництва у кількості 25 - 35 % від маси чавуну.

Корисна модель належить до чорної металургії, а саме - до способів отримання напівфабрикату для металургійної переробки.

Найбільш близьким по сукупності ознак до способу, що заявляється, є спосіб отримання напівфабрикату для металургійної переробки, що включає змішування залізородного наповнювача з рідким чавуном [Пат. РФ №2146181, МКП 7 В 22 Д 3/00, 13.07.1999р.].

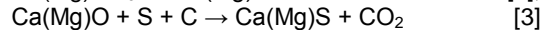
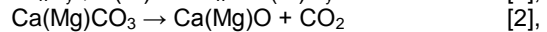
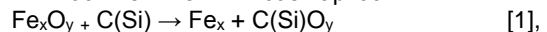
Недоліками зазначеного способу є наявність різної за складом сировини, що може приводити до зниження ступеня протікання процесів окислення - відновлення, нерівномірності розподілення компонентів, що змішуються, неоднорідності хімічного складу і мікроструктури отриманого матеріалу, наявності у ньому шкідливих домішок інших поставальників, що негативно впливають на якість сталі.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення способу отримання напівфабрикату для металургійної переробки, в якому як залізородний наповнювач використовують відходи металургійного виробництва, що забезпечує оптимізацію мікроструктурного і хімічного складу отриманого матеріалу, підвищення якості сталі та зниження її собівартості.

Для вирішення поставленої задачі отримання напівфабрикату для металургійної переробки, що включає змішування залізородного наповнювача з рідким чавуном, згідно з корисною моделлю, як залізородний наповнювач використовують відходи металургійного виробництва у кількості 25-35% від маси чавуну.

Змішування відходів металургійного виробництва і рідкого чавуну відповідно до корисної моделі

дозволяє добитися попереднього часткового протікання процесів відновлення оксидів заліза, окислення вуглецю та кремнію [1], розкладання флюсів [2], знесірчення чавуну [3], однорідності за хімічним складом без шкідливих домішок, які потрапляють разом з залізородними матеріалами, рівномірного розподілення залишків оксидів заліза і флюсів за об'ємом, оптимальної мікроструктури отриманого напівфабрикату і, внаслідок цього, зменшення часу процесу виплавки сталі, підвищення якості і зниження її собівартості.



Для визначення оптимального співвідношення відходів металургійного виробництва у суміші з рідким чавуном досліджені проби матеріалів, отриманих відомим способом і способом, що заявляється.

Візуальний, хімічний і мікроструктурний аналіз впливу співвідношення відходів металургійного виробництва до чавуну 20:80, 25:75, 30:70, 35:65, 40:60 відповідно на властивості і склад отриманого напівфабрикату виявляє, що найбільш оптимальним є кількість 25-35% від маси чавуну (таблиця 1).

При цьому досягнуто: необхідне для подальшої переробки зниження кількості вуглецю до - 3,4-3,6%, оптимальне відношення оксидів заліза до вуглецю - 4,3-4,5%/%, мінімальна кількість шкідливих домішок -  $\sum (\text{Cu}+\text{Ni}+\text{Cr})$  не більше 0,03%, визначені хімічним аналізом, та найбільш рівномірне розподілення оксидів заліза і флюсів за об'є-

(19) **UA** (11) **60039** (13) **U**

мом матеріалу, що визначене візуальним та мікро-структурним аналізом.

Спосіб здійснюється таким чином.

Відходи металургійного виробництва завантажують у бункер-дозатор, який розташований понад виливницею-кокілем, до якої подають ківш з рідким чавуном. Швидкість течії чавуну із ковша регулюють шиберною заслінкою.

Із бункера-дозатора за допомогою вібропостачальника через точильник подають відходи металургійного виробництва у кількості 25-35% від маси чавуну. Остаточне змішування матеріалів здійснюється в виливниці-кокілі. Після закінчення протікання хімічних реакцій і затвердіння суміші, отриманий зливок охолоджують водою та роздрібнюють до розмірів не більше 800 мм.

Таблиця 1

Властивості отриманого напівфабрикату для металургійної переробки відомим і способом, що заявляється					
№ п/п досл.	Хімічний аналіз %				Мікроструктурний аналіз
	C	$\sum$ $Fe_xO_y$	$\sum$ $Fe_xO_y$ C	$\sum$ шкідливих домішок	
1(відом.)	3,60	16,60	4,61	до 0,09	Нерівномірно розподілені в сплаві заліза - і вуглецем порожнини, заповнені оксидами заліза і зміщені до периферії.
Експериментальні способи					
1	3,52	16,55	4,70	Не більше 0,03	Нерівномірні вкраплення оксидів заліза та флюсів в сплаві заліза з вуглецем.
1	3,43	15,70	4,58		Відносно рівномірне розподілення вкраплення оксидів заліза і флюсів в сплаві заліза з вуглецем з частковим зміщенням до периферії.
	3,41	15,12	4,43		Практично рівномірне розподілення оксидів заліза і флюсів в сплаві заліза з вуглецем по всій площі.
4	3,36	15,52	4,62		Відносно рівномірне розподілення з периферійним зміщенням вкраплення оксидів заліза і флюсів.
5	3,22	18,51	5,75		Наявність переважно периферійних вкраплення оксидів заліза і флюсів з центром сплаву заліза з вуглецем.

Запропонований спосіб випробувано при одержанні напівфабрикату для металургійної переробки у ливарному цеху БАТ ЗМК "Запоріжсталь".

У бункер-дозатор завантажували відходи металургійного виробництва. Із чавунорозливного ковша через випускний отвір із швидкістю 3,0 т/хв. в виливницю-кокіль зливали рідкий чавун. У струмінь чавуну за допомогою вібропостачальника через точильник

подавали відходи металургійного виробництва зі швидкістю 1,3 т/хв., що складає 30% від маси чавуну.

Після закінчення протікання окислювально-відновлювальних реакцій, про що свідчило припи-

нення виділення газів і затвердіння суміші, зливки охолоджували водою та роздрібнювали до фракції не більше 800 мм.

Аналіз властивостей отриманого матеріалу показав, що напівфабрикат для виробництва сталі відповідає вимогам за вмістом вуглецю - 3,42%, відношенню оксидів заліза до вуглецю - 4,41%/%, кількості шкідливих домішок - 0,025% та мікроструктурному складу.

Реалізація способу, що заявляється, дозволить оптимізувати хімічний і мікроструктурний склад напівфабрикату для металургійної переробки і, внаслідок цього, підвищити якість сталі і знизити її собівартість.