



УКРАЇНА

(19) UA (11) 17244 (13) U  
(51) МПК (2006)  
C22B 7/00  
C22C 35/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) СПОСІБ ВИПЛАВЛЕННЯ КОМПЛЕКСНОЇ ЛІГАТУРИ

1

2

(21) u200603291

(22) 27.03.2006

(24) 15.09.2006

(46) 15.09.2006, Бюл. № 9, 2006 р.

(72) Мезенцева Ірина Олександрівна, Горбенко Вероніка Володимирівна, Камкіна Людмила Володимирівна, Дьомін Дмитро Олександрович

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) Спосіб виплавляння комплексної лігатури, який включає відновлювальну плавку у інтервалі температур 1723-1773К окислених відходів, які містять нікель, кобальт, хром, вольфрам, молібден та розділення металеві і шлакової фаз, який **відрізняється** тим, що плавка проводиться протягом 60-70хв, при цьому як відновлювач використовується твердий вуглець у кількості 3-5% від маси шихти.

Корисна модель відноситься до чорної металургії та екології, а саме до способів виплавлення комплексних лігатур з використанням вторинної сировини.

Відомий спосіб переробки вторинної сировини, яка містить нікель, кобальт, залізо, хром та інші метали, полягає у плавці вторинної сировини на аноди у відновлювальній атмосфері разом з матеріалом, який містить сірку та насичають метал вуглецем [1]. У цьому способі при плавці вторинних металів втрачаються такі цінні компоненти, як хром, вольфрам, молібден, тому що спосіб переробки полягає у вилученні у розчин тільки нікелю та кобальту.

Найбільш близьким технічним рішенням є спосіб виплавлення феронікелевої лігатури [2]. Спосіб полягає у загрузці у піч шихти на базі відходів, що містять нікель, разом з твердим окислювачем у вигляді руди, окислених відходів, їх розплавлення, скачування шлаку і розлив. При цьому розчин продувається газоподібним киснем з розходом 3-20м<sup>3</sup>/час на кілограм сумарної маси хрому та вольфраму у шихті у інтервалі температур 1723-1923К. У запропонованому способі плавка проводиться при більш високій температурі, що призводить до підвищення витрат електроенергії, а продування розплаву газоподібним киснем призводить до ускладнення та здороження технології переробки.

Відмінність запропонованої корисної моделі від розглянутих способів полягає у наступному: невисокі енергетичні витрати, простота технології

переробки, вилучення з вторинної сировини максимальну кількість цінних компонентів.

Задачею корисної моделі є виплавлення комплексної лігатури з окисленої вторинної сировини, а також зниження техногенного впливу на навколишнє середовище. Використання отриманої комплексної добавки для легування та модифікування чавунів та сталей дозволить поліпшити їх механічні властивості та зменшити витрати на собівартість за рахунок зменшення витрат на феросплави.

Задача вирішується тим, що спосіб виплавлення комплексної лігатури включає відновлювальну плавку окислених відходів, які містять нікель, кобальт, хром, вольфрам, молібден у інтервалі температур 1723-1773К, розділення металеві та шлакової фаз. Проводиться плавка протягом 60-70хв, у якості відновлювача використовується твердий вуглець у кількості 3-5% від маси шихти.

Температура плавки повинна бути у діапазоні 1723-1773К, щоб не збільшувати витрати електроенергії, але у той же час забезпечити відновлювання окислів, які знаходяться у вторинній сировині. Тривалість плавки - 60-70хв, тому що подальше збільшення тривалості плавки призводить до переваги у процесі плавки окислювальних реакцій, які у свою чергу зменшують кількість відновленого металу, а збільшують шлакову фазу. Кількість відновлювача (твердий вуглець) береться з розрахунку кількості окислів у вторинній сировині і становить 3-5% від маси шихти, більша кількість відновлювача може привести до навуглецювання

U  
(13)

17244  
(11)

UA  
(19)

отримуваної комплексної лігатури, що відразу зменшить її область використання.

Корисна модель реалізується наступним чином: плавку комплексних лігатур з окисленої вторинної сировини проводили у печі опору Тамана у корундових тиглях. В якості відновлювача використовували твердий вуглець у вигляді мілко здрібненого електродного бою. По досягненні у печі заданої температури вводили тигель з шихтою та витримували необхідний час, потім тигель вийма-

ли з печі за допомогою чіпців та вихолоджували на повітрі. Після цього металеву фазу відділяли від шлаку.

Приклад

По запропонованій корисній моделі виплавлення комплексної лігатури проводиться з окисленої вторинної сировини, утвореної у результаті електроерозійної обробки нікелевих сплавів, хімічний склад якої приведено у таблиці 1.

Таблиця 1

Хімічний склад вторинної сировини.

Елементи	Ni	Cr	Fe	Mo	W	Ti	Co
Хімічний склад, %	58,32	14,54	6,64	5,96	3,57	5,17	5,61
Вміст металевої фази у відходах, %	48,33	13,21	2,64	5,49	3,18	4,84	5,31
У перерахунку на 100%, %	58,23	15,91	3,18	6,62	3,83	5,82	6,39

Плавка вторинної сировини проводиться при температурах 1723-1773K протягом 60-70 хвилин, твердий вуглець береться у кількості 3-5% від ма-

си шихти. Результати експериментів приведені у таблиці 2. Хімічний склад отриманої комплексної лігатури приведено у таблиці 3.

Таблиця 2

Результати експериментів

Температура, К	Кількість відновлювача, %	Тривалість, хв	Вихід металевої фази, %		
			Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>ср</sub>
1723	5	60	54,13	57,21	55,67
1723	3	70	51,90	54,76	53,33
1773	5	60	56,20	59,72	57,96
1773	3	70	57,30	57,98	57,64

Таблиця 3

Хімічний склад комплексної лігатури.

Масова доля елементів, %						
Ni	Cr	Fe	Mo	W	Ti	Co
60,85	14,04	7,45	6,74	4,06	1,02	5,84

Спосіб переробки вторинної сировини, яка містить нікель, хром, вольфрам, молібден, з метою отримання комплексних легуючих добавок шляхом відновлення окисленої частини вторинної сировини твердим вуглецем, має такі переваги:

1. Вперше для отримання комплексних добавок використовувалися відходи електроерозійної обробки нікелевих сплавів.

2. Отримана комплексна добавка з цінним хімічним складом, без втрати таких цінних компонентів, як вольфрам та молібден.

3. Використання отриманої комплексної добавки замість традиційно використовуваних феросплавів при легуванні чавуну дозволяє знизити собівартість на 8%.

Джерела інформації:

1. Патент Російської Федерації №2154119, кл. C22B23/00, 7/00, 2000р.

2. Патент України №25195, кл. C22C35/00, 1998р.