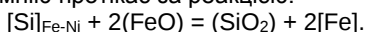


Корисна модель належить до металургії і може бути використана при виплавці чорного феронікелю з окислених нікелевих руд з підвищеним вмістом кремнезему.

Відомий спосіб виплавки чорного феронікелю з низьким вмістом кремнію [Онищин Б.П., Ермаков Г.П., Христафоров В.П., Русин В.А. Совершенствование технологических процессов никеля, кобальта и олова. Труды Гипроникеля. 1975. Вып. 62. С. 11-15], у якому регулювання вмісту кремнію в феронікелі здійснюється за допомогою зміни вторинної напруги електропечі. Плавку ведуть в прямокутній руднотермічній електропечі з трьома графітовими електродами діаметром 500 мм з трансформатором 6500 кВА. Встановлено, що при напрузі 276-317 В і виборі потужності 5200-6000 кВт вміст кремнію в феронікелі мінімальний і становить 0,15 %. Підвищення напруги до 367 В сприяє інтенсивному переходу кремнію в феронікель, вміст якого підвищується до 5,8 %, при постійному вмісті нікелю. При зниженні вибраній потужності до 3000-3700 кВт низький вміст кремнію досягається тільки за рахунок ще більш низької напруги 220 В.

Необхідність роботи на низькій напрузі призводить до високої посадки електродів, зниження температури в робочому просторі печі, що тягне за собою підвищення витрат електроенергії та зниження продуктивності.

Як найближчий аналог було вибрано спосіб виплавки чорного феронікелю [Физикохимия и технология электроферросплавов: Учебник для вузов /Гасик М. И., Лякишев Н. П. - Днепропетровск: ГНПП «Системные технологии», 2005 г. - С. 329-336], згідно з яким плавку ведуть з окисленої нікелевої руди, флюсу та вуглецевого відновника фракції 6-13 мм у руднотермічній електропечі. Отриманий чорновий феронікель, який містить 6,5-7,5 % кремнію, рафінують у конвертері з кислото футерівкою для видалення кремнію та хрому, при цьому окислення кремнію протікає за реакцією:



Для охолодження ванни в конвертер присаджують залізну руду і відходи власного виробництва. Оксиди заліза, взаємодіючи з кремнеземом, знижують його активність в шлаку, що покращує умови окислення кремнію.

Недоліком цього засобу є отримання чорного феронікелю з високим вмістом кремнію на етапі електроплавки в руднотермічній електропечі і, як результат, високі витрати дорогих охолоджувачів - залізної руди, окалини, металобрухту, скрапу та інше під час позапічного рафінування.

Задачею корисної моделі є можливість отримання чорного феронікелю з оптимальним вмістом кремнію на етапі електроплавки в руднотермічній електропечі, що забезпечить зниження витрат електроенергії за рахунок обмеження протікання ендотермічних реакцій відновлення кремнію, зниження потреби в дорогих охолоджувачах, зниження втрат нікелю зі шлаком на стадіях електроплавки та кислого рафінування.

Згідно з корисною моделлю, поставлена задача вирішується тим, що у відомому способі отримання феронікелю на етапі електроплавки чорного феронікелю в руднотермічній електропечі застосовують вуглецевий відновник марок АС, АШ зі співвідношенням фракцій 3-5 мм - 90-95 %, 5-13 мм - 5-10 %.

Суть способу полягає в наступному.

У результаті проведених досліджень було встановлено, що необхідною умовою відновлення кремнію під час електроплавки є створення у ванні руднотермічної електропечі відновлювального шару у високотемпературній приелектродній зоні. Застосовуваний у традиційній плавці відновник фракції 6-13 мм у процесі електроплавки витрачається повільно, активніше створюючи відновлювальний шар. При цьому вміст кремнію в готовому сплаві досягає значень 6,5-7,5 %. Для зниження ступеня відновлення кремнію в сплав пропонується використовувати відновник з співвідношенням фракцій 3-5 мм - 90-95 %, 5-13 мм - 5-10 %, який буде використовуватися виключно для відновлення нікелю і заліза, при цьому буде повільніше формуватися відновлювальний шар, що забезпечить оптимальний вміст кремнію в чорновому феронікелі 3-4 %.

Розмір більшої фракції відновника (5-13 мм) вибраний, виходячи з максимального розміру зазначеного у ГОСТ 19242-73 для антрациту марки АС. Розмір дрібної фракції (3-5 мм) обмежений не менше 3 мм, тому що використання більш дрібного матеріалу в руднотермічній печі погіршує газопроникність шихти, порушуючи технологічний режим плавки.

Спосіб здійснюється наступним чином: підготовлена окислена нікелева руда в суміші зі стехіометричною кількістю відновника марки АС, АШ зі співвідношенням фракцій 3-5 мм - 90-95 %, 5-13 мм - 5-10 % і флюсами піддається випалу і дегідратації в трубчастій обертової печі для отримання огарку, який потім завантажується в руднотермічну електропеч, де з нього виплавляється чорновий феронікель з вмістом кремнію 3-4 %.

Конкретні приклади співвідношення фракцій відновника в шихті і вміст кремнію в феронікелі експериментальної електроплавки наведено в табл.

Таблица

Співвідношення фракцій вуглецевого відновника в шихті, %		Вміст кремнію в чорновому феронікелі, % мас.	Витрата електроенергії, кВт×год./т чорного феронікелю	Вилучення нікелю в сплав, %
3-5 мм	5-13 мм			
-	100	6,5-7,5	7436	95,5 (найближчий аналог)
50	50	5,7-6,0	7395	95,75
70	30	4,5-5,4	7349	95,8
90	10	3,2-4,0	7256	96,05
95	5	3,0-4,0	7213	96,1