

Корисна модель, що пропонується, відноситься до металургії, а саме стосується ливарного виробництва, її можна використовувати при виробництві дисперсно зміцнених сплавів на основі міді.

Відомий спосіб виплавки мідних сплавів: [Патент РФ №2067128, МПК8 C22C1/02, опубл. 27.09.1996р].

Суть корисної моделі: попередньо загрузають фосфористу мідь, потім мідь. Розплавляють завалку шихти та вводять легуючі елементи. Доводять розплав до температури розливи.

Недоліком при виплавці сплаву за даною технологією є те, що при введенні в розплав міді шматочків хрому відбувається часткове окислення його поверхні, що значно знижує швидкість плавлення, а також спливання хрому на поверхню та заплутування його в шлакові.

Найбільш близьким до пропонованого способу є спосіб виплавки хромових бронз [А.К. Николаев, А.И. Новиков, В.М. Розенберг "Хромовые бронзы". Москва. "Металлургия" 1983, с.118-133].

Недоліками проведення плавки за пропонованими способами є наступні:

- при проведенні плавки з використанням лігатури є низький вміст хрому в лігатурі, необхідність високого перегріву розплаву (до $T \geq 1700^\circ\text{C}$) для розчинення хрому, тривалий процес плавки та великий угар компонентів;
- при використанні металічного хрому необхідно також перегрівати розплав до температури $T \geq 1700^\circ\text{C}$ та витримувати в печі досить тривалий час (в залежності від розмірів кусків) до повного їх розчинення та запобігати окисленню хрому.

В основу корисної моделі поставлена задача розробити спосіб одержання дисперсно-зміцнених сплавів, що зміцнюються вкрапленнями, утвореними в рідкому стані. Тому технологічний процес одержання сплаву повинен базуватися на використанні наступних технологічних прийомів:

- вплив на розплав, що сприяє подрібненню крапель дисперсної фази (наприклад, перемішування) та скорочення часу перебування розплаву в стані емульсії без такого впливу,
- забезпечення максимальних швидкостей охолодження та кристалізації розплаву в ливарній формі.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі виплавки сплавів на основі міді, зміцнених дисперсними вкрапленнями, який включає завантаження шихти, нагрів, плавлення, перегрів та витримку при безперервному перемішуванні, згідно з корисною моделлю, в піч вводиться хромистий чавун в необхідному співвідношенні (3-8% мас), причому останній шматочками 10-50мм кладеться на мідну шихту, розплав міді перегрівається до температури $1400-1450^\circ\text{C}$, витримується до повного розплавлення шматочків хромистого чавуну та розливається в форму.

Кусочки кладуться безпосередньо на мідну шихту, щоб уникнути контакту з графітом футерівки. Склад чавуну, який вводиться в мідь як зміцнювальна добавка, вибирається виходячи з умов забезпечення мінімальної розчинності його компонентів в міді та зниження температури перегріву розплаву. Враховуючи, що введення здійснюється у вигляді кусочків хромистого чавуну, має місце відповідне співвідношення між вмістом хрому, заліза та вуглецю. Для зменшення вмісту в міді розчинених елементів, розкислення міді доцільно здійснювати вуглицем.

Спосіб здійснюється таким чином. Плавка ведеться в індукційній печі в графітовому тиглі під шаром деревного вугілля товщиною 75-100мм. Витримка розплаву на протязі 20-25 хвилин, яка супроводжується інтенсивним електромагнітним перемішуванням, подавляє коалесценцію та седиментацію крапель дисперсної фази. В ливарну форму розплав заливається в двофазному стані при температурі незначно перевищуючій значення монотектичної температури, що забезпечує формування емульсії з дисперсними рівномірно розподіленими включеннями та фіксацію такої будови сплаву в твердому стані.

Приклад конкретного виконання способу. В індукційну піч ІСТ 006 з графітовим тиглем завантажується шихта в кількості 50кг в такому порядку: спочатку на дно печі кладеться мідь та мідні відходи товщиною шару 100мм, на шар міді закладається хромистий чавун в кількості 2,5кг у вигляді шматочків розміром до 25мм. Потім укладається решта міді, поверх якої укладається шар деревного вугілля товщиною 100мм для відвернення окислення міді при плавці. Метал нагрівається до температури 1450°C , плавиться. Після повного розплавлення металу розплав витримується протягом 20 хвилин в печі, після чого температура знижується до $1390-1400^\circ\text{C}$, знімається шлак і метал переливається в ківш, а з нього заливається в графітовий кокіль.

Пропонований спосіб виплавки дозволяє знизити температуру розплаву в печі до $1400-1450^\circ\text{C}$ (до температур ненабагато більших за температуру плавлення хромистого чавуну) та зменшити тривалість процесу плавки в 1,5-1,8 рази. Для сплаву міді з 5-10% хромистого чавуну, при плавці в індукційній печі (маса плавки до 150кг) при температурі 1400°C зміцнювальні добавки практично повністю засвоюються за 10-20 хвилин. При вводі в шихту кусків до 25мм інтенсивність засвоєння практично не залежить від їх розмірів.

Сплави міді, зміцнені дисперсними вкрапленнями, одержані з використанням пропонованого способу виплавки, мають підвищену зносостійкість, твердість, підвищений ($\sim 800^\circ\text{C}$) температурний поріг стійкості, в ряді випадків їх можна використовувати в литому стані без додаткової термічної обробки.