

Гамаль Р. О., магістрант гр. МЕТ-16-мд,
Кириченко О. Г., доц. к. т. н. – науковий керівник

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВАКУУМУВАННЯ ШАРИКОПІДШИПНИКОВОЇ СТАЛІ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра металургії

Під час виплавки сталі з повним окисленням після повного розплавлення садки виконували окислювальний період, за якого на шлак додавали руду та вапно для підтримки його в активному стані. Кипіння металу припиняли, коли вміст вуглецю у ванні становив не більше 0,85 %. Температура металу перед зняттям окисного шлаку була 1560-1590 °С.

Після повного завантаження окислювального шлаку метал легували хромом і марганцем. Потім наводили новий шлак за допомогою вапна, плавикового шпату і шамотного бою. У відновлювальному періоді отриманий вапняний шлак розкислювали додаванням порошкоподібного коксу і піч герметично закривали на 25 хвилин. Потім її відкривали і ванну ретельно перемішували.

У другій половині відновного періоду шлак розкислюють додаванням порошкоподібного 75%-го феросиліцію на поверхні ванни. Всього додавали чотири-п'ять порцій феросиліцію, по 15 кг у кожній, що сприяло знесірченню металу.

Пізніше, за 2-5 хв. до випуску, рідку ванну розкислюють алюмінієм, занурюючи в метал на штангах в кількості 500 г/т. Потім ванну перемішували гребками і випускали плавку. За такої технології загальна тривалість відновного періоду становила 1,5-2,0 години.

На дослідних плавках перераховані основні положення технології залишили без змінювань. Змінили лише температурний режим плавок: температура випуску металу була підвищена до 1580-1610 проти 1530-1560 °С для звичайних плавок. Відповідно з цим температуру металу в окислювальному періоді підвищували приблизно на 30 градусів.

Після випуску плавки і вимірювання температури ківш з металом опускали в вакуум-камеру, де попередньо створювали вакуум.

Тривалість обробки металу вакуумом зазвичай перевищувала 5-6 хвилин, так як за цей час встигали сильно зруйнуватися (розмитися) шамотні стопорні трубки.

За час вакуумування температура металу знижувалася на 35-60 °С (швидкість охолодження металу 2-3 град/хв), що приблизно в два рази більше, ніж за звичайної витримки такої маси металу в ковші.

Після вакуумної обробки метал розливали на повітрі сифонним способом у виливниці на злитки вагою 4,1 т.

Щоб зробити вакуумування шарикопідшипникової сталі ефективним, потрібно було перебудувати технологію її виплавки таким чином, щоб перед вакуумування метал не містив в розчині сильних розкислювачів, наприклад кремнію й алюмінію. Такий метал при вакуумуванні повинен зазнавати глибоке розкислення за рахунок розчиненого вуглецю і одночасно, внаслідок енергійного кипіння, звільнятися від інших газів.

В роботі було створено нову технологію виплавки шарикопідшипникової сталі на основі наступних основних положень:

- 1) до моменту випуску плавки в розчині металу не повинно бути сильних розкислювачів;
- 2) відновний період проводити без застосування феросиліцію й алюмінію;
- 3) випущений з печі метал без кремнію і алюмінію піддавати вакуумуванню в ковші, де метал буде інтенсивно розкислено вуглецем;
- 4) феросиліцій і алюміній вводити в метал під вакуумом в кінці процесу вакуумування для остаточного розкислення, але головним чином для легування сталі.