

УДК 621.74:669.715

ЕЛЕКТРОШЛАКОВЕ РАФІНУВАННЯ АЛЮМІНІЄВИХ СПЛАВІВ

Д. С. Чорнозем, В. М. Рибак

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»*

Розглянуто вплив електрошлакового рафінування на якість алюмінієвих сплавів. Показана перспективність використання електрошлакового рафінування алюмінієвих сплавів

Рассмотрено влияние электрошлакового рафинирования на качество алюминиевых сплавов. Показана перспективность использования электрошлакового рафинирования алюминиевых сплавов

*Influence of electroslag affinage on quality of aluminium alloys is considered.
Perspective of the use of electroslag affinage of aluminium alloys is shown*

Вступ

Електрошлакове рафінування алюмінієвих розплавів полягає в розчиненні оксидів в шлаковій ванні та їх перерозподілі між шлаковою ванною та металевим розплавом унаслідок підвищених адсорбційних можливостей сольової системи. Висока активність шлакової ванни підтримується електричним струмом, що протікає через шар шлаку. Електричний струм не тільки підігріває шлак, але й підтримує його рафінуючу здатність.

Хлоридні флюси дуже добре змочують оксиди і метал. Для збільшення рафінуючої здатності до їх складу вводять фторидний флюс для зменшення міжфазного натягу. При цьому фториди значно зменшують гігроскопічність і летючість флюсу.

Підвищена рафінувальна здатність фторидів, наприклад кріоліту, пов'язана з їх високою реакційною здатністю по відношенню до алюмінію. Механізм видалення оксидів із металу зумовлений одночасною дією поверхневих сил і реакцій між рідким металом і флюсом.

Ефективність рафінування залежить від величини поверхні взаємодії розплаву і реагенту. При розвинутих поверхнях створюються умови для більш повного протікання процесів рафінування. При заливанні металу в

ванну з рідким флюсом інтенсивно перемішуються дві фази, внаслідок чого, поверхня взаємодії між ними збільшується в сотні раз у порівнянні з рафінуванням в ковші при заливанні флюсу на метал. Це різко знижує вміст в розплаві неметалевих вкраплень і газів.

Постановка задачі дослідження

Задача дослідження полягала в з'ясуванні впливу електрошлакового рафінування алюмінієвих розплавів на їх якість.

Методика проведення експериментів

Для електрошлакового рафінування алюмінієвих сплавів була розроблена установка для оброблення 300 кг металу, яка складається з ванни, кришки, пічного трансформатора і щита управління. Ванна представляла собою зварну конструкцію прямокутної форми, футеровану азбестовим картоном, шамотною цеглою і магнезитовою цеглою (внутрішній шар). Кришка ванни – зварна, футерована азбестовим картоном і має отвір для заливання розплаву.

Установка живиться від пічного трансформатора ТПТ 160/21 ПК. Установка працює за наступним режимом: наводиться шлакова ванна, заливається, обробляється і випускається рідкий метал, зливається шлак (рис. 1).

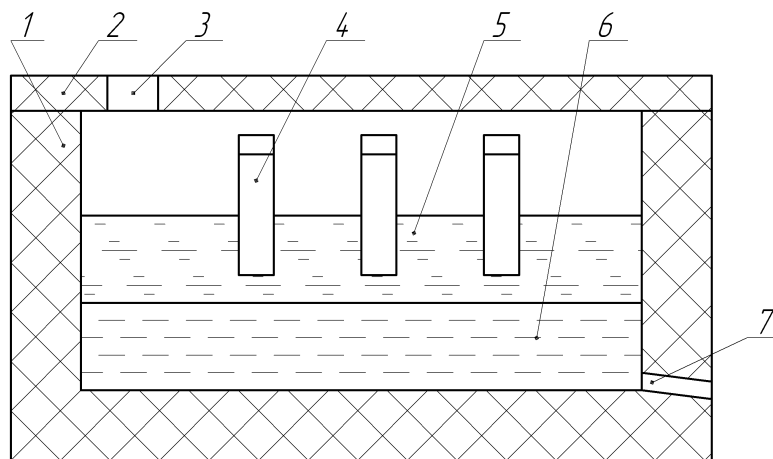


Рис.1 Установка електрошлакового рафінування алюмінієвих розплавів:

1 – футеровка; 2 – кришка; 3 – отвір для заливання алюмінієвого розплаву; 4 – електрод; 5 – шлаковий розплав; 6 – рідкий метал; 7 – летка

Наведення шлакової ванни полягає в розплавленні порції сухого флюсу і доведенні його температури до 900°C . Флюс розплавляється електричною дугою, що виникає при замкненні електродів затравкою. Рідкий флюс

проводить електричний струм, і при замкненні розплавом сусідніх електродів в ньому виділяється теплота, за рахунок якої розплавляється і перегрівається увесь об'єм флюсу.

Оброблення металу починається з його заливання на шар перегрітого флюсу. Ефективне оброблення металу забезпечується перемішуванням розплавів. За час витримки металу на протязі 3-5 хв. відбувається підйом флюсу на поверхню і злиття металу. При появі шару флюсу летку закривають.

Шлаковий розплав, що залишився в ванні можна використовувати повторно. Витрати флюсу компенсуються додаванням сухого флюсу, який отримується в бігунах в співвідношенні: 40% NaF_3 , 45% NaCl , 15% Na_3AlF_6 .

Результати досліджень

Хімічний склад металу АК7, АК5М2, АК5М7 після електрошлакового рафінування зазначеним методом змінюється незначно. Вміст кремнію зменшується на 0,2%, міді на 0,1 - 0,2%. Втрати магнію менше 0,15%. У той же час збільшуються чистота сплаву і механічні характеристики.

Порівняльна оцінка пористості шліфів по еталонним шкалами ГОСТ 1583-73 показала, що нерафінований метал всіх марок має пористість, оцінювану балами 4-5, а рафінований - балами 1-2. Механічні властивості сплаву АК7, виплавленого без рафінування і з електрошлаковим рафінуванням, дещо збільшуються: тимчасовий опір розриванню дорівнює 160 і 170 МПа, а відносне подовження - 2,8 і 3,2%, відповідно.

Висновки

Проведені дослідження показали технічну та економічну доцільність широкого впровадження процесу електрошлакового рафінування алюмінієвих сплавів.

Література

1. Песчанский И. П. Влияние электрошлакового переплава и рафинирования на качество алюминиевых сплавов / И. П. Песчанский, В. В. Жученко // Литейное производство. – 1983. – № 8. – С. 9 – 10.
2. Песчанский И. П. Электрошлаковое рафинирование алюминиевых сплавов / И. П. Песчанский, Л. Т. Дзыбал // Литейное производство. – 1984. – № 1. – С. 12 – 13.