



УКРАЇНА

(19) UA (11) 34029 (13) U

(51) МПК
C22B 34/12 (2008.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОХОЛОДЖЕННЯ ЗЛИВКІВ ТИТАНОВОГО ШЛАКУ

1

2

(21) u200802074

(22) 18.02.2008

(46) 25.07.2008, Бюл. № 14, 2008 р.

(72) ГУР'ЯНОВА ТЕТЯНА ПЕТРІВНА, UA, РЯБЧИКОВА НІНА ФЕДОРІВНА, UA, ПОПЛАВСЬКИЙ ЮРІЙ ВЛАДИСЛАВОВИЧ, UA, ПАРФЕНЮК ІГОР ГЕОРГІЄВИЧ, UA, КРИВОРУЧКО ВОЛОДИМИР ВІКТОРОВИЧ, UA, ПОПЛАВСЬКА ВАЛЕНТИНА ІВАНІВНА, UA, ЛИСЕНКО ВАЛЕРІЙ GERMAHO-BИЧ, UA

(73) ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ТА ПРОЕКТНИЙ ІНСТИТУТ ТИТАНУ, UA

(57) Спосіб охолодження зливків титанового шлаку, що включає попереднє охолодження затверділого зливка у виливниці та остаточне охолодження на колосниковій решітці з довільним видаленням осипу шлаку, що утворився при окисленні, який **відрізняється** тим, що зливкок піддається багаторазовій вібраційній динамічній дії, причому частота вібрації 22-23Гц, амплітуда коливань 2-3мм, а тривалість 20-25сек через кожних 4-6 хвилин зупинки.

Корисна модель відноситься до кольорової металургії, а саме, до електротермічної виплавки титанових шлаків.

За існуючою технологією після виймання зливків титанового шлаку з виливниць їх охолодження триває декілька діб. Титановий шлак при охолодженні зазнає структурних змін, в наслідок чого зливкок в значній мірі саморуйнується з утворенням дрібних сколів або лусочок осипу. Шар осипу, який фактично є утеплювальним матеріалом, перешкоджає подальшому охолодженню зливка, тому цей процес затягується ще на декілька діб. Наступне дроблення зливка, котре обов'язкове для всіх випадків охолодження, стає більш тривалішим і трудомістким. Якщо осип видаляти зі зливка, процес його охолодження та руйнування скорочується.

Відомий спосіб охолодження зливків титанового шлаку, [М.О. Васютинський «Титанові шлаки», М., Металургія, 1972, с.125-130], за котрим затверділий у виливниці зливкок спочатку охолоджується в коробі, а остаточне його охолодження відбувається на решітці. Осип шлаку, що утворюється при окисленні, являє собою лускоподібний дуже неміцний матеріал, який самочинно видаляється. Дане рішення прийняте в якості прототипу.

В початковий період охолодження поверхня зливка покривається щільною рутилізованою кіркою. Подальше охолодження супроводжується розтріскуванням верхньої рутилізованої кірки та розповсюдженням процесу окислення в глибину зливка. Окислення шлаку супроводжується інтенсивним самоздрібненням і продовжується від 3 до 4 діб, при цьому швидкість переміщення зони окис-

лення складає 1-2см за годину. При подальшому зниженні температури зливка утворюється зернистий окислений шлак. Не зважаючи на те, що в процесі охолодження та окислення шлак самоздрібнюється, тривалість пасивного охолодження виплавлених зливків титанових шлаків досить велика.

Корисна модель вирішує задачу підвищення інтенсивності процесу охолодження за рахунок застосування динамічної дії на зливкок шляхом його багаторазового вібраційного струшування.

Поставлена задача досягається тим, що у відомому способі охолодження зливків титанового шлаку, який включає попереднє охолодження затверділого зливка у виливниці та остаточне охолодження на колосниковій решітці з довільним видаленням осипу шлаку, що утворився при окисленні, новим є те, що зливкок піддається багаторазовій вібраційній динамічній дії, причому частота вібрації 22-23Гц, амплітуда коливань 2-3мм, а тривалість 20-25сек. через кожних 4-6 хвилин зупинки.

Якщо частота вібрації менша за 22Гц, сповільнюється інтенсивність розсіпання зливка за рахунок відділення від нього сколів шлаку.

При частоті вібрації 23Гц за коливанням решітки зі зливком можливе слідування візуально або за характерним гуркотом ударів зливку об решітку. Підвищення частоти вібрації більше за 23Гц не доцільне тому, що максимальна амплітуда коливань залежить від величини ексцентриситету ексцентрикового валу, який є постійним.

Амплітуда коливань визначається величиною ексцентриситету, тобто відстанню між геометрич-

(13) U
(11) 34029
(19) UA

ною віссю ексцентрикового валу та віссю його обертання. Її величина знаходиться в межах 2-3 мм. При меншому значенні амплітуди, вібрація практично не відчувається, а при більшому значенні чим 3 мм, можливе розламування зливків. Враховуючи, що навіть після 3-4 годин охолодження зливка на повітрі в його центральній частині ще знаходиться рідкий шлак, розламування зливка може привести до травмо- або вибухонебезпечної ситуації.

Тривалість вібрації на протязі 20-25сек. з проміжними зупинками на 4-6 хвилин пояснюється тим, що після струшування зливка та осипання його поверхневого шару потрібний час на охолодження та руйнування наступного шару зливка, який осипається після чергового струшування. Тривалість вібрації більше 25сек. недоцільна, тому що осипання шлаку до цього часу вже припинилося і потрібен час для подальшого охолодження та руйнування наступного шару зливка.

Спосіб охолодження зливків титанового шлаку, що заявляється, здійснюється таким чином.

Шлак випускається із руднотермічної печі в каскад виливниць. Зливки шлаку охолоджують у виливницях на протязі декількох годин. За цей час утворюється достатньо міцна кірка шлаку і зливки не руйнуються при вилученні їх із виливниць. Остаточне охолодження зливків відбувається на колосниковій решітці. При цьому решітка зі зливком

шлаку піддається багаторазовій вібраційній дії. Поверхнева оболонка шлаку, що окислився, за рахунок механічної дії вібрації, руйнується, що сприяє розвитку реакції окислення в поверхневому шарі та інтенсифікації охолодження зливків шлаку.

Приклади здійснення способу охолодження зливків шлаку.

1. Приклад за прототипом. Після випуску шлаку з печі він охолоджувався у виливницях 8-9 годин. Після повної кристалізації зливків, їх витягали з виливниць і піддавали пасивному охолодженню на решітці на протязі 8-10діб.

2. Приклад за рішенням, що заявляється. Шлак після випуску охолоджується у виливницях на протязі 6 годин. Зливки витягали із виливниць, розкладали на колосниковій решітці та піддавали механічній дії вібрацією. Частота вібрації складала 22Гц з амплітудою 4мм, а тривалість 20-25сек. через кожні 5 хвилин зупинки. Колосникова решітка встановлена над бункером, де збирається осип шлаку, який утворився при окисненні. Загальний час охолодження зливків шлаку складає в середньому 48 годин.

Порівняння інтенсивності охолодження зливків шлаку за прототипом і за рішенням, що заявляється, показало, що застосування механічної дії вібрацією сприяє розвитку реакції окислення в поверхневому шарі зливка шлаку, значно знижує час його розкладання та охолодження.