



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 54017

(13) A

(51) 7 C21C7/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) ЗЛИВОК ДЛЯ РОЗКИСЛЕННЯ СТАЛІ АЛЮМІНІЄМ

1

2

(21) 2002043242

(22) 19 04 2002

(24) 17 02 2003

(46) 17 02 2003, Бюл. № 2, 2003 р.

(72) Серов Олександр Іванович, Ярославцев Юрій Григорович, Возянова Наталя Юріївна, Серов Роман Олександрович

(73) Серов Олександр Іванович, Ярославцев Юрій Григорович, Серов Роман Олександрович, Возянова Наталя Юріївна

(57) 1 Зливоч для розкислення сталі алюмінієм,

що складається з обважнювача, розміщеного в середині зливка та алюмінію, розміщеного по периферії, який відрізняється тим, що поверхню алюмінію вкривають ізолюючою оболонкою, а обважнювач розміщують в обсязі алюмінієвої складової у вигляді гранул, куль, пластин, циліндрів та предметів іншої форми

2 Зливоч за п. 1, який відрізняється тим, що фракція обважнювача та товщина ізолюючої оболонки складає 5-15 мм

Винахід відноситься до галузі чорної металургії, зокрема, до сталеплавильного виробництва і може бути використаний для розкислення і легування сталі

По класичній технології алюміній присаджують у ківш на заключній стадії розкислення сталі після вводу кремнію та марганцевмістимих феросплавів (ДЛ Поговоцький Розкислення сталі М, Металургія, 1972 р., с. 154)

Недоліком металевих алюмінію як розкислювача, є низька його щільність $2,7 \text{ г/см}^3$, внаслідок чого він не занурюється в рідкий метал, а плаваючи на його поверхні, окислюється шлаком і окислювальною атмосферою. Чад алюмінію складає 80-95%

Відома чушка (злиток) для розкислення сталі алюмінієм, яка складається з шару алюмінію, утяжувана шаром чавуну, розміщеного в середині чушки, а шар алюмінію рівномірно розподілений по периферії (Ат. свід. СРСР № 1089147А кл. С21с 7/06 "Засіб розкислення сталі алюмінієм та чушка для розкислення" надруковано 30.04.84 р. Бюл. № 16)

При використанні таких злитків позитивний ефект досягається завдяки тому, що вони, маючи більшу щільність, глибше проникають у метал, а при їх винируванні не контактують з окислюючою атмосферою

Ступінь засвоєння алюмінію підвищується до 50%

Недоліком таких злитків є те, що при їх вико-

ристанні спостерігається все ж таки високий угар алюмінію, обумовлений навіть короткочасною взаємодією алюмінію з окислюючим шлаком під час присадки злитку у ківш при випуску плавки і можливого винирування злитку на кордон шлаку - метал

Окрім того, в роботі Л. І. Крупмана та В. І. Явойського "Про кінетику розчинення феросплавів в сталерозливному ковші" (Від ВУЗів Чорна металургія, № 9, 1964 р., стор. 38), показано, що час нагріву та розплавлення феросплаву прямо пропорційно коріню кубовому з маси шматка та обернено пропорційно тепловому потоку

$$\tau = \frac{37 \cdot 10^6}{q} \cdot \sqrt[3]{\frac{\sigma}{N}}$$

де

q – тепловий потік, Вт/м²,

σ – маса утяжувача, кг,

N – коефіцієнт форми

З урахуванням доведеного недоліку такого злитку є те, що при відносно невеликій початковій масі утяжувача, наприклад, феросплаву, тривалість теплового періоду "час нагріву та розплавлення феросплаву" може стати більш тривалою при випуску металу у ківш. Ця обставина є причиною утворення хімічної неоднорідності та погіршення якісних показників готового прокату

Ціль винаходу – підвищення ступеню засвоєння алюмінію, зменшення тривалості нагріву та розплавлення злитку

(13) A

(11) 54017

(19) UA

В основу винаходу поставлене завдання удосконалення конструкції відомого злитку шляхом нанесення на його поверхню ізолюючої оболонки, дроблення утяжувача на більш дрібні фракції та його розміщення у обсязі алюмінієвого злитку. Це дозволить зменшити одиничну масу утяжувача при збереженні її загальної кількості (маси) та підвищити ступінь засвоєння алюмінію.

Поставлене завдання досягається за рахунок того, що у злитку для розкислення сталі алюмінієм, складаючися із утяжувача, розподіленого у середині злитку та алюмінію, розміщеного по периферії, поверхню алюмінію вкривають ізолюючою оболонкою, а утяжувач розміщують у обсязі алюмінієвої складаючої у вигляді гранул, куль, пластин, циліндрів або предметів іншої форми, при рекомендованій фракції утяжувача та товщі ізолюючої оболонки 5-15мм.

Перевагою таких злитків є те, що вони добре проникають та утримуються в обсязі рідкої сталі, а ізолююча оболонка надійно захищає алюміній від окислюючої дії атмосфери та шлаку.

На кресленні зображено загальний вид злитку для розкислення сталі.

Виготовлення злитків здійснюють наступним чином: у литу форму провадять заливку рідкого алюмінію з одночасною присадкою утяжувача визначної фракції, далі получену відливку розміщують у ізложницю та заливають, наприклад, рідкий чавун, який після затвердіння утворює ізолюючу оболонку.

Механізм розкислення рідкого металу пропонується злитком.

Проходячи через шар рідкого шлаку, присадковані у ківш, злитки підхоплюються струмом рідкого металу на глибину ковша. У першу мить відбувається наморозка рідкого металу на поверхні ізолюючої оболонки, що сприяє підвищенню щільності злитку та подальшому заглибленню його в обсяг рідкого металу.

Через безперервно поступаючи у ківш гарячих порцій рідкого металу, під час випуску плавки відбувається розплавлення ізолюючої оболонки.

Оскільки алюміній має більш низьку температуру плавлення, ніж чавунна оболонка, то до мити її розплавлення алюміній вже знаходиться у розплавленому стані, а гранули утяжувача у рідкому алюмінії знаходяться у вигляді взвісі.

Після остаточного розплавлення ізолюючої оболонки, алюміній взаємодіє з рідким металом, а утяжувач кінетичною енергією та конвективним потоком захоплюється в обсяг рідкого металу.

Згідно Казанцеву Є. А. "Промислові пічі" М, Металургія, 1975 р., С 315, у предметів масою 5-15мм критерій $BiO = \alpha \cdot S / \lambda$ менш 0,25, і вони поводять себе при нагріві як "тонкі" вироби. Час нагріву "тонкого" виробу знаходили по формулі:

$$\tau = \frac{S \cdot P \cdot C}{K_1 \cdot \alpha} \cdot 2,31g \cdot \frac{T_c - T_n}{T_c \cdot T_k},$$

де

S - товщина виробу, м,

P - щільність виробу, кг/м³,

C - теплоємність, кДж/кг°C,

K - коефіцієнт форми,

α - коефіцієнт тепловіддачі, Вт/м² °C,

T_c - температура рідкої сталі, °C,

T_n і T_k - температура, присаджуваного у метал виробу та температура його кристалізації, відповідно, °C.

Здійсненні розрахунки показали, що для шматків фракцій 5-15мм час розплавлення не перевищує 2 хвилини, що значно менш часу випуску металу у ківш.

У таких умовах уся маса утяжувача до моменту закінчення випуску плавки у ківш цілком знаходиться в розплавленому стані, що виключає розвиток хімічної неоднорідності готового прокату і сприяє підвищенню його якісних показників.