



УКРАЇНА

(19) UA (11) 33662 (13) A

(51) 6 C21C7/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ПОЗАПІЧНОЇ ОБРОБКИ РІДКОЇ СТАЛІ

(21) 99031595

(22) 23.03.1999

(24) 15.02.2001

(33) UA

(46) 15.02.2001, Бюл. № 1, 2001 р.

(72) Бойко Володимир Семенович, Ларіонов Олександр Олександрович, Шебаніц Едуард Миколайович, Дюдкін Дмитро Олександрович, Бать Юрій Ізраїльович, Кисленко Володимир Васильович, Оніщук Віталій Прохорович, Небога Борис Володимирович, Побегайло Андрій Володимирович
(73) Відкрите акціонерне товариство "Маріупольський металургійний комбінат імені Ілліча"

(57) Спосіб позапічної обробки рідкої сталі, що містить в собі введення в розплав алюмінію та кальцію у вигляді дроту, **відмінний** тим, що алюміній та кальцій вводять в розплав у суміші в порошковому дроті із сталеву оболонку при наступному співвідношенні, мас. %:

кальцій	15-16
алюміній	23-24
сталеву оболонку	62-60,

причому співвідношення між алюмінієм та кальцієм становить, мас. % 60-40 відповідно.

Винахід відноситься до чорної металургії, а саме - до позапічної обробки сталі.

Відомо, що існує спосіб позапічної обробки сталі, за яким розкислення металу в ковші спочатку проводять сілікокальцієм, а потім алюмінієм (а.с. СРСР № 447434). Цей спосіб вибрано як аналог. Спосіб має ряд суттєвих недоліків. Попереднє розкислення металу сілікокальцієм і кінцеве розкислення алюмінієм зменшують ливарні властивості сталі внаслідок затягування стакану глиноземом Al_2O_3 який, як відомо, при температурах розливання перебуває в твердому стані і внаслідок великого випаровування кальцію не трансформується в алюмінати кальцію $mCaO \cdot nAl_2O_3$, які перебувають в рідкому стані при температурах розливання.

Найбільш близьким за технічною суттю та досягаємим результатом до запропонованого є спосіб позапічної обробки рідкої сталі, що містить в собі введення в розплав кальцію та алюмінію у вигляді дроту (кальцій в алюмінієвій оболонці) зі співвідношенням масових часток Ca та Al 37:63, причому масова швидкість надходження кальцію складала 550-595 г/с (Сталь. - 1998. - № 5. - С. 18-22). Недоліком поданого способу є те, що в міру введення в розплав кальцій та алюміній не встигають утворити стійкий сплав, і коли алюмінієва оболонка розчиниться в металі, кальцій вже буде у вигляді пару, що призведе до погіршення засвоєння Ca. Крім того, висока масова швидкість (550-595 г/с) надходження кальцію в розплав призводить до локального перенасичення рідкого металу кальцієм, що, в свою чергу, призводить до викидів та піроефекту.

В основу винаходу поставлено завдання удосконалити спосіб позапічної обробки рідкої сталі шляхом зміни вигляду і співвідношення у суміші між подаваними в метал алюмінієм та кальцієм, а також введення суміші алюмінію та кальцію в ківш в сталевій оболонці із зазначеним співвідношенням між інгредієнтами, що дозволить у міру входження в розплав утворити стійкий кальцій-алюмінієвий сплав, значно підвищуючи ефективність його використання, забезпечуючи повну глобуляризацію неметалевих включень і хороші ливарні та механічні властивості сталі.

Суть винаходу полягає в тому, що в способі позапічної обробки рідкої сталі, який містить в собі введення в розплав алюмінію та кальцію у вигляді дроту, алюміній та кальцій вводять в розплав у суміші в порошковому дроті із сталеву оболонку при наступному співвідношенні, мас. %:

кальцій	15-16
алюміній	23-24
сталеву оболонку	62-60,

причому співвідношення між алюмінієм та кальцієм становить, мас. % 60:40 відповідно.

Загальною з прототипом суттєвою ознакою є введення в розплав алюмінію та кальцію у вигляді дроту.

Відмінними від прототипу суттєвими ознаками винаходу є такі: введення в розплав алюмінію та кальцію у суміші в порошковому дроті із сталеву оболонку при наступному співвідношенні, мас. %:

кальцій	15-16
алюміній	23-24
сталеву оболонку	62-60

(19) UA (11) 33662 (13) A

співвідношення між алюмінієм та кальцієм становить, мас.% 60:40 відповідно.

Наведені вище ознаки є необхідними й достатніми для всіх випадків, на які поширюється область застосування винаходу. Між суттєвими ознаками і технічним результатом - значне підвищення ступеня засвоєння кальцію, повна глобуляризація неметалевих включень та підвищення ливарних та механічних властивостей сталі - існує причинно-наслідковий зв'язок, який пояснюється наступним. У міру входження у рідку сталь всередині порошкового дроту в сталевій оболонці з саме зазначеним співвідношенням між алюмінієм, кальцієм і сталевою оболонкою утворюється стійкий сплав і коли оболонка дроту розплавляється, в об'єм металу вивільняється рідкий сплав, а потім алюміній та кальцій розчиняються в металі, забезпечуючи повну глобуляризацію неметалевих включень. Якщо співвідношення у суміші між алюмінієм та кальцієм не відповідає зазначеному, це призводить до різкого зниження температури розплавлення утворюваного сплаву і після розплавлення оболонки дроту частина кальцію вже буде у вигляді пару, а це призведе до його підвищеного вигару. В разі ж, коли не буде витримуватись співвідношення між кальцієм, алюмінієм та сталевою оболонкою, це призведе до раннього або, навпаки, до пізнього вивільнення наповнювача дроту в рідкий метал. В першому випадку із суміші алюмінію та кальцію ще не встигне утворитись стійкий рідкий сплав і значно знизиться ефективність використання кальцію. В другому ж випадку до моменту вивільнення наповнювача в рідкий метал, частина

кальцію вже буде у вигляді пару, що призведе до його надмірного вигару.

Таким чином, щоб значно підвищити ступінь засвоєння кальцію, глобуляризувати всі неметалеві включення і підвищити механічні та ливарні властивості сталі, треба позапичну обробку проводити порошковим дротом в сталевій оболонці з заповненням сумішшю алюмінію та кальцію у зазначеному співвідношенні між усіма інгредієнтами.

Використовується заявлюваний винахід таким чином.

В 160-т кисневому конверторі виплавляють сталь 13Г1СУ й передають ківш із готовим металом на АДС (агрегат доводки сталі), де проводять розкиснення, продуву та інші необхідні технологічні операції. Потім у ківш за допомогою трайбапарату вводять порошковий дріт у сталевій оболонці із сумішшю алюмінію та кальцію у співвідношенні 60:40, мас.%. Вага 1 м оболонки дроту становить 190 г, вміст алюмінію у 1 м дроту становить 73 г, кальцію 49 г (співвідношення між кальцієм, алюмінієм та оболонкою становить, мас.% - 15,7:23,4:60,9. Швидкість введення дроту становить 2,5-4,0 м/с. Вводять 400 м дроту. Вміст кальцію в готовому металі становить 0,0040-0,0050%, ступінь засвоєння кальцію - 25-30% (а при використанні дроту з сілікокальцієм ступінь засвоєння Са становить 10-12%). Витрати дроту були 0,9 кг/т сталі (витрати дроту з сілікокальцієм для досягнення такого ж рівня кальцію в металі складають 2,2-2,5 кг/т). При цьому кальцій повністю модифікує, всі неметалеві крапління, підвищуючи ливарні та механічні властивості сталі.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60х84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22
