



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **39193** (13) **U**
(51) МПК (2009)
C21C 7/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ИНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЗЛИВОК ДЛЯ РОЗКИСЛЕННЯ СТАЛІ АЛЮМІНІЄМ

1

(21) u200811333

(22) 19.09.2008

(24) 10.02.2009

(46) 10.02.2009, Бюл.№ 3, 2009 р.

(72) ЮШКОВА МАРИНА ГЕННАДІЇВНА, UA, СЕКАЧЕВ ОЛЕКСАНДР ОЛЕГОВИЧ, UA, ЛІТВІНЕНКО ОЛЕКСАНДР ЮРІЙОВИЧ, UA, ОВЧИННИКОВ МИКОЛА ОЛЕКСІЙОВИЧ, UA, УВАРОВ ВАСИЛІЙ ПЕТРОВИЧ, UA, КОВАЛЬ ЮРІЙ ОЛЕКСІЙОВИЧ, UA, ГИЗЕНКО МИКОЛА ВАСИЛЬОВИЧ, UA, КИТАНЕНКО ВІКТОР ВАСИЛЬОВИЧ, UA

(73) ЮШКОВА МАРИНА ГЕННАДІЇВНА, UA, СЕКАЧЕВ ОЛЕКСАНДР ОЛЕГОВИЧ, UA, ЛІТВІНЕНКО ОЛЕКСАНДР ЮРІЙОВИЧ, UA, ОВЧИННИКОВ МИКОЛА ОЛЕКСІЙОВИЧ, UA, УВАРОВ ВАСИЛІЙ ПЕТРОВИЧ, UA, КОВАЛЬ ЮРІЙ ОЛЕКСІЙОВИЧ, UA, ГИЗЕНКО МИКОЛА ВАСИЛЬОВИЧ, UA, КИТАНЕНКО ВІКТОР ВАСИЛЬОВИЧ, UA

2

(57) 1. Зливоч для розкислення сталі алюмінієм, що містить шар алюмінію, рівномірно розташований по периферії зливка, і обважнювач, розміщений всередині зливка, при співвідношенні по масі алюмінію та обважнювача 1:(2,5...5,0), який **відрізняється** тим, що в обважнювачі розміщені оксиди металів, не змочуваних рідкою сталлю в кількості 1...5% від маси зливка.

2. Зливоч за п.1, який **відрізняється** тим, що як оксид металу, не змочуваний рідкою сталлю, в обважнювач введено глинозем в вигляді порошку.

3. Зливоч за п.1, який **відрізняється** тим, що як оксид металу, не змочуваний рідкою сталлю, в обважнювач введено порошок рутилу.

4. Зливоч за п.1, який **відрізняється** тим, що як оксид металу, не змочуваний рідкою сталлю, в обважнювач введено порошок циркону.

Корисна модель відноситься до чорної металургії і може бути використана для виробництва зливоків на основі алюмінію, для рафінування сталі від кисню та неметалевих включень.

Відомий зливоч фероалюмінію для розкислення сталі, який містить (45...52)% алюмінію [Сталь, 1962, №3, с.242]. Густина сплаву складає (5,1...5,5)г/см³, що суттєво вище густини шлаку. При присадкуванні такого зливка в рідкий розплав, він розміщується на межі розмежування шлак-метал, тобто ізолюється від безпосереднього контакту з киснем повітря.

Недолік такого зливка в тому, що фероалюміній активно взаємодіє з вологою повітря, що виключає його тривале збереження. Однак обмежено його використання для розкислення сталі через підвищення газонасичення сплаву воднем, азотом, неметалевими включеннями при високих температурах виробництва фероалюмінію. Крім того, технологія виробництва фероалюмінію пов'язана з підвищеним угаром алюмінію, бо його розчинення в залізі вимагає високих температур.

Найбільш близьким по технічній суті та досягнутому результату є зливоч для розкислення сталі, який складається з шару алюмінію рівномірно розташованого по периферії, та обважнювача з чавуну, розміщеного у середині зливка, причому алюміній та обважнювач по масі знаходяться у співвідношенні 1:(2,5...5,0) [Ас СССР 1089147, с.21, с.7/06, 1984г.]

Недолік найближчого аналога є в тому, що розкислення сталі таким матеріалом який складається із верхнього слою алюмінію і внутрішнього залізовуглецевого сплаву різної форми і фракції, приводить до значного вмісту глиноземних включень. Спочатку утворюються дрібні низько глиноземисті включення, які важко видалити з рідкої сталі. Це відбувається тому що в процесі розчинення алюмінію в сталі і його взаємодії з киснем склад глиноземистих включень змінюється з 3FeO Al₂O₃ до FeOAl₂O₃ і Al₂O₃.

Відомо, що підвищення вмісту Al₂O₃ у включеннях добре впливає на процес укрупнення та очищення сталі від глиноземистих (чи неметалевих) включень.

(13) **U**(11) **39193**(19) **UA**

В основу корисної моделі поставлена ціль удосконалення зливку для розкислення сталі шляхом створення умов для формування неметалевих включень на перших стадіях розчинення алюмінію та їх швидкого викидання в шлак, що дозволить підвищити чистоту сталі за неметалевими включеннями.

Поставлена задача вирішується тим, що в зливку, що складається з шару алюмінію, рівномірно розташованого по периферії, та обважнювача, розміщеного в середині зливка, при співвідношенні по масі алюмінію та обважнювача 1:(2,5...5,0), в обважнювачі розміщені оксиди металів не змочуваних рідкою сталлю, наприклад, порошок глинозему, рутилу чи циркону в кількості (1...5)% від маси зливку.

Істотні ознаки, спільні з найближчим аналогом:

1. шар алюмінію, розміщений по периферії зливку;
2. обважнювач, розміщений в середині зливку;
3. співвідношення по масі алюмінію та обважнювача 1:(2,5...5,0).

Нові істотні ознаки:

1. в обважнювачі розміщені оксиди металів, не змочуваних рідкою сталлю;
2. маса оксидів металів, не змочуваних рідкою сталлю (1...5)% маси зливка;
3. як оксиди металів, не змочуваних рідкою сталлю використані порошок глинозему або рутилу чи циркону.

Наведенні вище істотні ознаки є достатніми в усіх випадках, на які розповсюджується об'єм правового захисту.

Між істотними ознаками і технічним результатом - підвищенням ступеню чистоти сталі за неметалевими включеннями існує причинно-наслідковий зв'язок, який виявляється в наступному.

Додатковий ввід глинозему або рутилу чи циркону в обважнювач шар приводить до наступного.

При зануренні зливка в рідку сталь на невелику глибину, яка відповідає густині розкислювача, процес розплавлення та розчинення алюмінію відбувається спочатку у верхньому шарі рідкого розплаву, а згодом і в глибших шарах.

Згідно з розподілом алюмінію по висоті металу в ковші будуть формуватися і неметалеві включення

$3\text{FeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{FeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$, які мають різні фізико-хімічні властивості і по різному викидаються в рідкій сталі.

Додаткові оксидні фази у вигляді часток Al_2O_3 (глинозем), або TiO_2 (рутил), чи $\text{Zr}(\text{SiO}_4)$ - циркон, не змочуваних рідкою сталлю служать центрами, навколо яких формуються неметалеві включення на всіх стадіях занурення зливка в сталь, складаються умови для коагуляції (укрупнення) та впливання неметалевих включень (НВ) в шлак.

Приклад використання зливка для розкислення сталі

Таблиця.

Умовний номер плавки	Співвідношення маси алюмінію та обважнювача, кг	Витрати алюмінію, кг/т сталі	Вміст алюмінію в готовій сталі, %	Вміст НВ оксидних в готовій сталі, %
1	Al-1.0 Чавун 2,5	1,0	0,025	0,0098
2	Al-1.0 Чавун 5,0	1,0	0,04	0,0078
3	Al-1.0 Чавун 2,5 Al_2O_3 -0,1	1,0	0,02	0,0068
4	Al-1.0 Чавун 5,0 Al_2O_3 - 0,3	1,0	0,037	0,0058

В таблиці наведені результати іспитів злиwkів для розкислення електросталі, виплавленої в ДПС 1,5.

З таблиці видно, що зливки, в які додатково введено в обважнювач глинозем розкислюють сталь на рівні злиwkів по прототипу, але вміст неметалевих включень знижено на (25...30)%.