



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **39089** (13) **U**  
(51) МПК (2009)  
**C22C 35/00**  
**C21C 7/06**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

**(54) КОМПОЗИЦІЙНИЙ РОЗКИСЛЮВАЧ СТАЛІ**

1

2

(21) u200806876

(22) 19.05.2008

(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, КАРАКАШ ІГОР ПЕТРОВИЧ, UA, КОБЕЦЬ ВАЛЕРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA, КОЙНАШ СЕРГІЙ ЄВГЕНОВИЧ, UA, ДМИТРЕНКО ОЛЕКСАНДР ДМИТРОВИЧ, UA

(73) ЮШКОВА МАРИНА ГЕННАДІЇВНА, UA, СЕКАЧЕВ ОЛЕКСАНДР ОЛЕГОВИЧ, UA, ЛІТВІНЕНКО ОЛЕКСАНДР ЮРІЙОВИЧ, UA, ОВЧИННИКОВ МИ-

КОЛА ОЛЕКСІЙОВИЧ, UA, УВАРОВ ВАСИЛІЙ ПЕТРОВИЧ, UA, КАРАКАШ ІГОР ПЕТРОВИЧ, UA, КОБЕЦЬ ВАЛЕРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA, КОЙНАШ СЕРГІЙ ЄВГЕНОВИЧ, UA, ДМИТРЕНКО ОЛЕКСАНДР ДМИТРОВИЧ, UA

(57) Композиційний розкислювач сталі у вигляді брикету, що містить стружку алюмінієвмісного матеріалу і сталеву стружку, який **відрізняється** тим, що розкислювач додатково містить соду і вуглецевий матеріал в співвідношенні 10:1,2 при наступному співвідношенні компонентів, мас. % :

стружка алюмінієвмісного матеріалу	15-45
сталева стружка	45-80
сода і вуглецевий матеріал	5-10.

Корисна модель відноситься до чорної металургії і може бути використана для розкислювання сталі при її плавленні і розливанні.

Відомий присадний матеріал для розкислювання рідкої сталі у вигляді сплаву заліза і алюмінію, із змістом алюмінію 10-45% (вага). Використання фероалюмінію в порівнянні з чушковим алюмінієм має наступні переваги:

- краще засвоєння алюмінію і зниження витрати приблизно в два рази;
- зменшення неметалевих включень;
- отримання дрібнішого зерна при однаковій витраті алюмінію. (Ладьянов Н. Н. Применение высокопроцентного алюминия для раскисления спокойной стали. Сталь, 1961, №2.).

Недоліком відомого присадного матеріалу, фероалюмінію, є те, що виникає необхідність застосування при його виробництві спеціального дорогого устаткування. Крім того, технологія його виробництва пов'язана з підвищеним угаром алюмінію, оскільки його розчинення в залізі вимагає високих температур, значно перевищуючих температуру плавлення алюмінію. Також значні температури виробництва фероалюмінію приводять до підвищеної газонасиченості сплаву воднем та нітрогеном.

Отже, всі переваги фероалюмінію, пов'язані з його використанням як розкислювача сталі

нівелюються дорожнечою виробництва і додатковим насиченням сталі воднем та нітрогеном.

Найближчим по технічній суті і ефекту, що досягається, є присадний матеріал, виконаний у вигляді брикета із стружки алюмінію і стружки сталі (UA, 61821A, Т С22С1/06, 7.11.2003, Бюл №11).

Брикет для розкислювання сталі складається з алюмінієвміщуючого матеріалу і сталеві стружки при їх співвідношенні 10-20 мас. %, алюмінієвміщуючого матеріалу, сталева стружка - решта.

Недолік прототипу полягає у тому, що стружка алюмінію, що має розвинену поверхню, покрита оксидами глинозему. Оболонка з глинозему, покриваючи алюміній при його окисленні, є міцною і тугоплавкою. В ній при плавленні брикета в рідкій сталі в окислювальних умовах, рідкий алюміній утримується як в чохлі. Плівки глинозему, якими покритий досаджуваний матеріал, перешкоджають його рівномірному розподілу в розплаві і взаємодії з розчиненим киснем, що різко знижує ефективність розкислювальної здатності брикету.

У основу корисної моделі поставлена задача удосконалити композиційний матеріал для розкислення сталі у вигляді брикету шляхом створення умов, що виключають утворення тугоплавкої міцної плівки глинозему на поверхні алюмінію, що забезпечить рівномірне і швидке розчинення алюмінію в рідкій окисленій сталі та підвищить ступінь

(13) **U**(11) **39089**(19) **UA**

засвоєння алюмінію.

Суть корисної моделі полягає у тому, що композиційний розкислювач сталі у вигляді брикету, що містить стружку алюмінійвміщуючого матеріалу і сталеву стружку, додатково містить суміш соди і вуглецевого матеріалу в співвідношенні 10:1,2 при наступному співвідношенні компонентів (мас. %) :

- алюмінійвміщуючий матеріал 15...45
  - сталева стружка 45...80
  - суміш соди і вуглецевого матеріалу 5...10
- Істотними ознаками, загальними з прототипом,

є:

- брикет;
- стружка алюмінійвміщуючого матеріалу і сталева стружка.

Істотними відмінними ознаками є :

- композиційний розкислювач додатково містить соду і вуглецевий матеріал;
- співвідношення соди і вуглецевого матеріалу - 10:1,2;
- співвідношення компонентів :
- стружка алюмінійвміщуючого матеріалу

- 15...45
- 45...80
- 5...10

Приведені вище відмінні ознаки є необхідними й достатніми у всіх випадках, на які розповсюджуються об'єм правової охорони.

Між істотними ознаками і технічним результатом - підвищенням ступеня засвоєння алюмінію - існує причинно-наслідковий зв'язок, який виявляється у тому, що тільки сукупність істотних ознак є

необхідною і достатньою для отримання технічного результату.

Додаткове введення в брикет суміші соди і вуглецевого матеріалу приводить до наступного: при зануренні композиційного розкислювача в рідкий розплав сталі, розкислювач нагрівається і відбувається дисоціація соди  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2$ ; при цьому відбувається взаємодія двоокису вуглецю з вуглецем і утворенням окису вуглецю і видаленням водню, а оксид натрію взаємодіє з плівкою глинозему і знижує її температуру плавлення.

Таким чином, композиційний розкислювач сталі (КРС-1) присаджується в рідкий розплав у відновних умовах, що запобігає додатковому утворенню окисної плівки на стружці алюмінію, а наявність оксидів натрію приводить до розпушування плівки глинозему, що є на стружці, а в цілому - до рівномірного розподілу алюмінію в об'ємі металу, підвищенню ступеня його засвоєння, глибшому розкислюванню сталі і очищенню від неметалевих включень.

Приклад використання композиційного розкислювача сталі.

У індукційній сталеплавильній печі ІСТ - 0,6 проведено порівняльне випробування ефективності засвоєння алюмінію з брикета. Витрата 2кг/т сталі (стружка алюмінію 30% + сталевих стружок 70%) і композиційного розкислювача сталі (КРС - 1) - 2кг на 1 тону сталі (стружка алюмінію - 30%, сталева стружка - 60%, сода - 8,8%, вуглець - 1,2%).

Результати наведені в таблиці

№	Склад розкислювача				Кількість введеного матеріалу, кг/т сталі	Вміст Al в готовій сталі мас. %	Вміст неметалевих включень в готовій сталі мас. %
	Al стружка мас. %	Сталева стружка мас. %	Сода + вуглецевий матеріал мас. %	Співвідношення сода / вуглець			
1	15	80	5	10/1,2	2	0,010	0,0058
2	30	60	10	10/1,2	2	0,012	0,0054
3	45	45	10	10/1,2	2	0,015	0,0052
4 (відомий брикет)	30	70	-	-	2	0,008	0,067

Як видно з наведених в таблиці результатів, використання композиційного розкислювача сталі, що заявляється, підвищує ступінь засвоєння

алюмінію і очищення сталі від неметалевих включень.