



УКРАЇНА

(19) UA (11) 42570 (13) U  
(51) МПК (2009)  
C21C 7/06МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ПОРОШКОВИЙ ДРІТ ДЛЯ ОБРОБКИ МЕТАЛУРГІЙНИХ РОЗПЛАВІВ

1

2

(21) u200901501

(22) 23.02.2009

(24) 10.07.2009

(46) 10.07.2009, Бюл.№ 13, 2009 р.

(72) ПЕТРОВ МИХАЙЛО ЮРІЙОВИЧ, ДАШКОВ-  
СЬКА ОЛЕНА ВОЛОДИМИРІВНА, ПЛЕЦИС ВА-  
ДИМ ЮРІЙОВИЧ(73) ПЕТРОВ МИХАЙЛО ЮРІЙОВИЧ, ДАШКОВ-  
СЬКА ОЛЕНА ВОЛОДИМИРІВНА, ПЛЕЦИС ВА-  
ДИМ ЮРІЙОВИЧ(57) 1. Порошковий дріт для обробки металургій-  
них розплавів, що містить металеву оболонку ікальцієвмісний порошковий наповнювач, який  
**відрізняється** тим, що кальцієвмісний порошко-  
вий наповнювач містить карбід кальцію, при цьому  
співвідношення між складовими частинами дроту  
встановлено таким, мас. %:порошковий наповнювач, що містить  
карбід кальцію 51-78  
металева оболонка 22-49.2. Порошковий дріт за п.1, який **відрізняється**  
тим, що як карбід кальцію використовують карбід  
кальцію технічний, що містить не менше  
70,0мас.% CaC<sub>2</sub> і не більше 3мас.% C.

Корисна модель стосується металургії і лива-  
рного виробництва, а саме технології обробки ме-  
талургійних розплавів, і може бути використана  
для присаджування кальцію у розплати переважно  
сталей і сплавів при їх позапічній обробці.

Відомий порошковий дріт для позапічної обро-  
бки сталі, який складається з металевої оболонки і  
порошкового наповнювача, що містить кальцій і  
чавунний порошок у середньому співвідношенні  
50% на 50% [Пат. України №8334 U, МПК<sup>7</sup>  
C21C7/00, оп. 15.07.2005].

Наявність у відомому порошковому дроті двох  
компонентів ускладнює процес і збільшує затрати  
на виробництво порошкового дроту, а використан-  
ня заліза взагалі не є ефективним для цілей роз-  
кислення, десульфурзації сталі і модифікування  
неметалевих включень.

Найбільш близьким аналогом корисної моделі,  
що заявляється, вибраним за найближчий аналог,  
є порошковий дріт, що складається з металевої  
оболонки і порошкового наповнювача, який являє  
собою силікокальцій, що використовують для ди-  
фузійного розкислення, десульфурзації і дегазації  
сталі [Пат. України №39992 C2, МПК<sup>7</sup> C21C7/06,  
оп. 16.07.2001]. Спільними суттєвими ознаками  
відомого порошкового дроту і порошкового дроту,  
що заявляється, є металева оболонка і кальцієв-  
місний порошковий наповнювач.

Силікокальцій у відомому порошковому дроті є  
розкислювачем і десульфуратором сталі при її  
позапічній обробці. Однак, він не забезпечує до-

статнього ступеня розкислення і десульфурзації  
сталі, внаслідок низького ступеня засвоєння каль-  
цію (15%), і характеризується недостатнім впли-  
вом на розмір і форму неметалевих включень.  
Крім того, у дроті не визначено співвідношення між  
складовими частинами, що не дозволяє стабільно  
забезпечувати необхідну жорсткість дроту для  
його введення на достатню глибину, що також  
зменшує ступінь засвоєння елементів. В результа-  
ті знижується якість сталі, збільшуються затрати.

В основу корисної моделі поставлено задачу  
вдосконалення порошкового дроту для обробки  
металургійних розплавів, в якому шляхом зміни  
кальцієвмісного порошкового наповнювача і вста-  
новлення співвідношення між складовими части-  
нами дроту забезпечуються збільшення ступеню  
розкислення і десульфурзації сталі, оптимізація  
кількості і форми неметалевих включень, необхід-  
на жорсткість дроту, що призводить до підвищення  
якості сталі і економічності плавки.

Поставлена задача вирішується тим, що в по-  
рошковому дроті для обробки металургійних роз-  
плавів, що містить металеву оболонку і кальцієв-  
місний порошковий наповнювач, згідно з корисною  
моделлю кальцієвмісний порошковий наповнювач  
містить карбід кальцію, при цьому співвідношення  
між складовими частинами дроту встановлено  
таким, мас. %:

порошковий наповнювач, що містить  
карбід кальцію 51-78  
металева оболонка 22-49.(13) U  
(11) 42570  
(19) UA

В іншій конкретній формі виконання як карбід кальцію використовують карбід кальцію технічний, що містить не менше 70,0мас.%  $\text{CaC}_2$  і не більше 3мас.% С.

Між сукупністю суттєвих ознак корисної моделі, що заявляється, і технічним результатом, що досягається, існує наступний причинно-наслідковий зв'язок.

Зміна кальцієвмісного порошкового наповнювача і встановлення співвідношення між складовими частинами дроту, а саме:

- використання як кальцієвмісного порошкового наповнювача карбиду кальцію;

- встановлення такого співвідношення між складовими частинами дроту, мас. %:

порошковий наповнювач, що містить карбід кальцію	51-78
металева оболонка	22-49.

у сукупності з відомими ознаками корисної моделі, що заявляється, забезпечує збільшення ступеню засвоєння кальцію (не менше 30%), внаслідок, по-перше, наявності вуглецю, який локально знижує теплопровідність заліза у розплаві, що сприяє зменшенню випаровування кальцію, а по-друге, внаслідок стабільної жорсткості дроту для його занурення на достатню глибину, щоб реакцією взаємодії карбиду кальцію з розплавом був охоплений максимально можливий об'єм металу. А збільшення ступеню засвоєння кальцію зумовлює збільшення ступеню розкислення, десульфурзації і дегазації сталі, що в цілому підвищує її якість і зменшує затрати. Крім того, карбід кальцію дуже позитивно впливає на кількість, форму і розміри неметалевих включень: у сталі, обробленій карбідом кальцію, зменшена кількість цих включень, відсутні крупні фракції, а дрібні фракції глобуляризовані. Відомо також, що відновлювано-окислювальна реакція карбиду кальцію направлена на прискорення утворення пінистих шлаків, які спричиняють утворення металургійно корисних верхніх шлаків, які за допомогою піноутворення покращують роботу печі, зменшують втрати тепла, шум і вогнетривке зношування.

А використання карбиду кальцію технічного, що містить не менше 70,0мас.%  $\text{CaC}_2$  і не більше

3мас.% С, дозволяє знизити вартість дроту й, відповідно, витрати на обробку сталі.

Порошковий дріт діаметром 9-16 мм складається з оболонки із сталльної стрічки, що виготовляється переважно з холоднокатаної низьковуглецевої сталі марки 08ПС або 08Ю, і порошкового наповнювача у вигляді карбиду кальцію технічного, що містить від 70% до 80% карбиду кальцію, від 1% до 3% вільного вуглецю, від 14% до 18% вільного оксиду кальцію і від 3 % до 6 % суміші оксидів алюмінію, кремнію і заліза. Оптиміальний гранулометричний склад порошку карбиду кальцію становить: 0,7-1,0мм (5 %), 0,3-0,7мм (45%), 0,1-0,3мм (45%) і менше 0,1мм (5%). У складі порошкового дроту 22-49мас.% займає металева оболонка і 51-78мас.% порошковий наповнювач. Товщина сталевий оболонки становить близько 0,4-0,5мм, при цьому вона залежить від маси порошкового наповнювача, яка в середньому становить близько 420г на 1м довжини дроту (для діаметру 13мм), і має бути достатньою, щоби забезпечити необхідну жорсткість порошкового дроту для його введення у розплав на достатню глибину.

Виготовлення порошкового дроту здійснюють таким чином.

Стальну стрічку профілюють у жолобоподібну оболонку. Дозованими порціями з бункеру заповнюють оболонку порошком карбиду кальцію, який рівномірно розподіляється по жолобу оболонки. Після цього за допомогою роликів клітей обтискають оболонку і формують замок. Готовий дріт намотують на котушку і поставляють у бухтах. Порошковий дріт необхідної довжини, розрахованої у залежності від кількості карбиду кальцію, необхідної для розкислення і десульфурзації сталі або сплаву, вводять у розплав за допомогою трайбапарату з розрахованою для кожного випадку швидкістю, необхідною для того, щоб карбід кальцію розчинився на певній глибині. При цьому засвоєння кальцію становить не менше 30%, що забезпечує збільшення ступеню розкислення, десульфурзації, дегазації сталі, оптимізації кількості, форми розмірів неметалевих включень. Таким чином досягається підвищення якості сталі і фізико-механічних показників сталевий продукції, економічність плавки за рахунок зменшення затрат.