



УКРАЇНА

(19) UA (11) 18188 (13) U
(51) МПК (2006)
B22D 41/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) МЕТАЛУРГІЙНА ЄМНІСТЬ ДЛЯ ПРОДУВАННЯ МЕТАЛУРГІЙНОГО РОЗПЛАВУ ГАЗАМИ

1

2

(21) u200609387

(22) 28.08.2006

(24) 16.10.2006

(46) 16.10.2006, Бюл. № 10, 2006 р.

(72) Живченко Володимир Семенович

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО "ЕКО ІНДУСТРІЯ"

(57) Металургійна ємність для продування металургійного розплаву газами, яка містить металевий кожух, футерівку стін, футерівку днища, в яку вмонтовані рядково-капілярні блоки, яка **відрізняється** тим, що рядково-капілярні блоки складаються з окремих секцій, проміжки між якими заповнені газонепроникною вогнетривкою масою, причому

геометричні розміри кожної секції вибрані, виходячи із співвідношення

$$\frac{P}{S} = 0,23 \div 0,25, \text{ де}$$

P - довжина периметра секції, см,

S - площа перерізу секції, см²,

a - відстань між суміжними секціями вибрана із співвідношення

$$\frac{a}{b} = 0,1 \div 0,18, \text{ де}$$

a - відстань між суміжними секціями, см,

b - довжина секції, см.

Корисна модель відноситься до чорної металургії і може бути використаний при обробці сталі інертними газами з метою її гомогенізації і рафінування від неметалевих включень та розчинених газів.

Відомий ківш для продування рідкого металу газами, який містить у собі металевий кожух, футерівку, днище з газопроникною футерівкою та газорозподільним шаром і патрубком для підведення газу [1].

Недоліком цього ковша є неможливість утворення циркуляційного потоку при продуванні рідкого металу газом, тому що продування здійснюється через всю площу днища ковша.

Відоме технічне рішення [2], згідно з яким продування металу газом здійснюється через рядково-капілярні блоки, які установлені у футерівці днища. Блоки мають отвори-капіляри діаметром 0,165÷0,200мм, розташовані рядками, відстань між якими складає 20÷50мм. Кількість рядково-капілярних блоків визначається ємністю ковша. Площа яку займають блоки, складає 8÷20% від площі днища ковша.

Наявність у вогнетривких блоків капілярів строго каліброваного розміру дозволяє забезпечити продувку рідкого металу у дрібнопузирковому режимі, перетворюючи при необхідності проду-

вання ламінарного режиму в турбулентний і навпаки, унеможливаючи при цьому струминне витікання газу.

Крім того, завдяки асиметричному розтушування блоків відносно вісі симетрії днища досягається активна циркуляція рідкого металу, при якій досягається необхідна коагуляція неметалевих включень. Це технічне рішення використано у якості прототипу.

На ряду з позитивними якостями технічне рішення за прототипом має суттєвий недолік - не достатньо ефективно використовується газ.

В основу корисної моделі поставлена задача: удосконалити металургійну ємність для продування металургійного розплаву газами через рядково-капілярні блоки шляхом зміни конструкції блоків з тим щоб, не збільшуючи кількість газу для продування рідкого металу, значно збільшити ефективність перемішування газу з розплавом і, як наслідок, збільшити рафінуючі дію газу.

Поставлена задача вирішується завдяки тому, що у металургійній ємності для продування металургійного розплаву газами, яка містить металевий кожух футерівку стін, футерівку днища з вмонтованими рядково-капілярними блоками, останні виконані у вигляді окремих секцій, проміжки між якими заповнені газонепроникною вогнетривкою масою, причому геометричні розміри кожної секції

(13) U
(11) 18188
(19) UA

вибрані, виходячи із співвідношення

$$\frac{P}{S} = 0,23 \div 0,25, \text{ де}$$

P - довження периметру секції, см,

S - площа переріз у секції, см².,

а відстань між суміжними секціями вибрана із співвідношення

$$\frac{a}{b} = 0,1 \div 0,18, \text{ де}$$

a - відстань між суміжними секціями, см,

b - довжина секції, см.

Загальними з прототипом суттєвими ознаками винаходу є:

- металевий кожух;
- футерівка стін;
- футерівка днища;
- рядково-капілярні газопроникні блоки, які вмонтовані у футерівку днища.

Відрізняючи ми від прототипу суттєвими ознаками прототипу є:

- виконання кожного рядково-капілярного блоку у вигляді окремих секцій, пролижи між якими заповнені газонепроникною масою;
- геометричні розміри кожної секції вибрані, виходячи із співвідношення:

$$\frac{P}{S} = 0,23 \div 0,25, \text{ де}$$

P - довження периметру секції, см,

S - площа переріз у секції, см².,

а відстань між суміжними секціями вибрана із співвідношення

$$\frac{a}{b} = 0,1 \div 0,18, \text{ де}$$

a - відстань між суміжними секціями, см,

b - довжина секції, см.

Наявність приведених суттєвих ознак винаходу є необхідною і достатньою на всі випадки, на які поширюється область дії корисної моделі.

Між суттєвими ознаками корисної моделі і технічним результатом - збільшенням ступені перемішування газу з рідким металом і, як наслідок, збільшенням ефективності використання газу - існує причинно - наслідковий зв'язок, який пояснюється наступними доказами.

Як відомо, найкращі умови перемішування рідкого металу досягається при установці газопроникних елементів (пористих пробок, вогнетривкої кладки з газопроникних ними швами та інше) на відстані 1/3 діаметра від стінок металургійної ємкості.

Але, як показали дослід, ефективність перемішування металу залежить ще і від того, яку форму має поверхня, через яку надходять продувні гази у металевий розплав. І якщо поверхня має форму витягнутого прямокутника, то при одній і тій же витраті газу перемішування газу з розплавом буде краще. Це пояснюється тим, що взаємодіють з розплавом здебільшого зовнішні шари потоку

газу, тобто ті шари газу, які безпосередньо контактують з металевим розплавом. І чим більше буде співвідношення довжини периметру газового потоку до величини площі переріз у газового потоку, тим більше буде інжекція металу газом, тим краще буде перемішування, тим ефективніше буде використовуватися газ. Кращому перемішуванню металевого розплаву з газом буде сприяти і певна відстань між суміжними секціями - чим більше (до певних величин) ця відстань, тим ефективніше буде перемішування.

З урахуванням приведених доказів, а також того фактору, що середина секції має знаходитися на відстані 1/3 діаметра від стінки ємкості, були знайдені найбільш оптимальні параметри рядково-капілярних секцій (довжини, ширина та площі) та відстань гоміж ними, які мають забезпечити максимальний ефект рафінування рідкого металу без суттєвого підвищення витрат продувального газу.

Корисна модель пояснюється кресленнями, на яких зображено:

на Фіг.1 - металургійна ємність в поперечному розрізі;

на Фіг.2 - повздовжній розріз А-А на Фіг.1.

Металургійна ємність у своєму складі має металевий кожух 1, футерівку стінки ємкості 2, футерівку днища, яка складається з арматурного шару 3, проміжного шару 4, виконаного з вогнетривкового щільного бетону, газорозподільчого шару 5, товщиною 20÷50мм, виконаного з обезпиленого гранульованого матеріалу фракції 3÷15мм., газонепроникного робочого шару 6, сифон 7. У робочий шар 6 вмонтовано рядково-капілярний блок 8, який складається з окремих газопроникних секцій 9, проміжки між якими заповнені газонепроникною вогнетривкою масою 10. Для приєднання до газопроводу сифон 7 обладнаний патрубком 11.

Обробка рідкого металу газом здійснюється наступним чином.

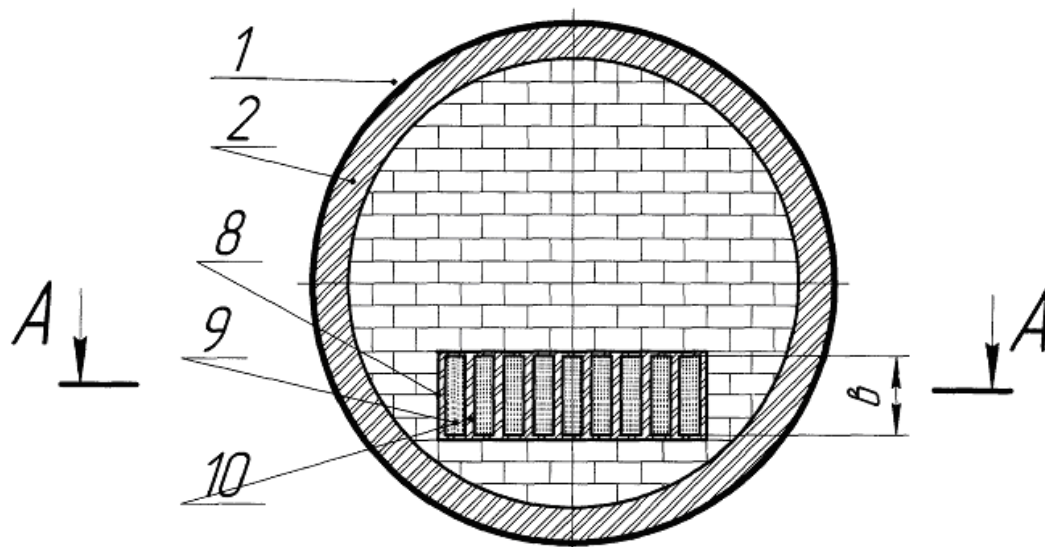
Металургійну ємність приєднують через патрубок 11 до газопроводу. Газ через патрубок 11 підводиться до сифону 7 відкіль він надходить до газорозподільного шару 5 над яким знаходяться рядково-капілярний блок 8. По досягненню тиску газу, достатнього для переборювання опору руху газу в рядково-капілярних секціях 9, газ через рядково-капілярні крізні отвори надходить до розплаву метала.

Як показали дослідження на холодних моделях, при використанні рядково-капілярних секцій, які мали довжину $b=40 \div 50$ см і ширину $c = 10$ см і відповідно периметр $P=(100 \div 120)$ см і площу $S=(400 \div 500)$ см² та відстань поміж секціями $a=(5 \div 10)$ см, досягалось максимальна ефективність використання газу.

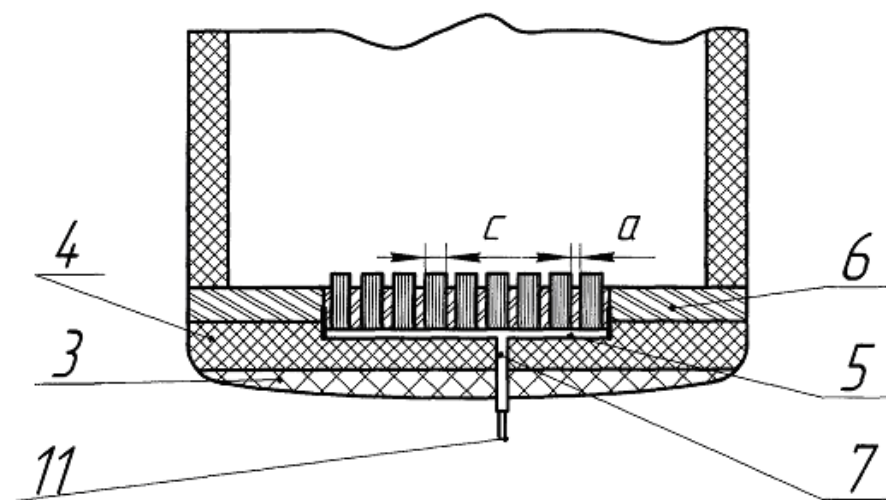
Джерела інформації:

1. Авт. свід. СРСР №578160, Кл В 22 D 41/02.

2. Заява на винахід № п 200608968.



Фиг. 1



Фиг. 2