



УКРАЇНА

(19) UA (11) 79724 (13) C2
(51) МПК (2006)
B22D 11/00
B22D 11/16

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ БЕЗПЕРЕРВНОГО ЛИТТЯ ЗАГОТОВОК ДОРНОВОГО ТИПУ

1

(21) а200611420
(22) 30.10.2006
(24) 10.07.2007
(46) 10.07.2007, Бюл. №10, 2007р.
(72) Хорошилов Олег Миколайович, Пономаренко
Ольга Іванівна, Шатагін Олег Олександрович
(73) Хорошилов Олег Миколайович
(56) SU, 1 025 489, А, 30.06.1983
SU, 1 292 908, А1, 28.02.1987
SU, 1 576 229, А1, 07.07.1990
UA, 9 954, С1, 30.09.1996
UA, 13 307, С1, 28.02.1997
RU, 2 090 301, С1, 20.09.1997
DE, 3 150 659, А1, 02.09.1982
US, 4 546 816, А, 15.10.1985
JP, 01-150454, А, 13.06.1989
JP, 06-304702, А, 01.11.1994

2

Колотило Д.М., Челядинов Л.М. Углеродные литейные формы. - К.: Наукова думка, 1971 - С.14-16
(57) Спосіб безперервного лиття заготовок дорнового типу, який включає заливання рідкого металу з проміжного ковша в металоприймач машини безперервного лиття, циклічне витягування заготовки з кристалізатора машини безперервного лиття та її порізку на заготовки однакової довжини, який **відрізняється** тим, що зусилля витягування заготовки з кристалізатора машини безперервного лиття (Р), при її циклічному русі, підтримують в інтервалі $P=k \cdot p_p$, де k - коефіцієнт, значення якого знаходиться в інтервалі 0,68-0,99, p_p - гранично допустиме зусилля руйнування перерізу графітового дорна, при цьому величину зусилля (Р) регулюють зміною величини кроку L.

Винахід відноситься до металургії, а саме до безперервного лиття металів і сплавів.

Відомий спосіб управління машиною безперервного лиття суцільної заготовки [1], який включає замірювання зусилля при витягуванні заготовки з кристалізатору, а по його значенню визначають кінець періоду руху заготовки.

До недоліків даного способу можна віднести те, що згідно з даним алгоритмом дій відомого способу ми не зможемо отримати заготовку дорнового типу (трубу), тому що зусилля при русі заготовки з кристалізатору не враховує взаємодію між поверхнями дорну та внутрішньої поверхні заготовки.

Найбільш близьким за технічною суттю до запропонованого являється спосіб управління машиною безперервного лиття заготовок дорнового типу [2] який включає вимірювання величини шагу, швидкості руху заготовки та додатково заміряють зусилля окову дорну, зрівнюють його з заданим значенням та в момент їх рівняння починають процес циклічного витягування заготовки.

До недоліку даного способу відноситься наступне:

- використання існуючого способу ускладнює багато вимірювань - величина шагу, швидкість руху заготовки та визначення зусилля окову дорну;

- важко технічно здійснити вивід сигналу із дорну на реєструючий пристрій для вимірювання окову дорну.

Технічний результат, що буде отримано при впровадженні способу, що заявляється має за мету підвищення стабільності процесу безперервного лиття та підвищення якості внутрішньої поверхні заготовки дорнового типу з кольорових сплавів.

Поставлена задача вирішується тим, що зусилля витягування заготовки із кристалізатору Р при циклічному її русі, підтримують за рівнянням $P=k \cdot P_p$, де: $k=(0,68-0,99)$ - коефіцієнт, P_p - гранично допустиме зусилля руйнування перерізу графітового дорну ^при цьому величину зусилля Р регулюють зміною величини шагу L, М,

Сутність винаходу.

По перше: робимо припущення, що зусилля (Р) при циклічному русі заготовки із кристалізатора залежить від величини шагу L заготовки в процесі безперервного лиття, по друге: зусилля (Р) при циклічному русі заготовки з кристалізатора не по-

(13) C2

(11) 79724

(19) UA

винно перевищувати гранично допустиме зусилля руйнування (p_p) перерізу графітового дорну,

$$P_p \leq P,$$

де: P - зусилля при циклічному русі заготовки із кристалізатора,

P_p - гранично допустиме зусилля руйнування перерізу графітового дорну

Тому величину зусилля P вибирають в інтервалі (0,68-0,99) P_p , а значенням зусилля P в заданому інтервалі регулюють зміною величини шагу L .

Винахід ілюструється малюнками. На Фіг.1. показана машина горизонтального безперервного лиття заготовок із кольорових сплавів.

На Фіг.2. показано вплив величини шагу L на зусилля витягання заготовки з кристалізатору при розмірах внутрішніх діаметрів заготовки, що дорівнювали 0.05, 0.1 та 0.15м.

Спосіб здійснюється наступним чином.

У металоприймач 1 подають розплав оплаву 2, що надходить у порожнину між графітовою втулкою кристалізатора 3 та дорном 4, розплав сплаву твердіє, після того, як теплота перегріву віддається крізь багато шаровий кристалізатор до охолоджувальної рідини 6, а сплав виходить з

кристалізатору заготовкою дорнового типу 7. Переміщення заготовки здійснюється завдяки тягнучому вузлу 8. Далі кінцевий вимикач 9 подає команду на зажимання дорнової заготовки зажимами 10, а дискова гота 11 відрізає задану довжину заготовки. В процесі поперечного перерізу заготовки 6 візок 12 переміщується вздовж вісі заготовки.

В процесі циклічного руху заготовки за допомогою приладу 13 визначаються сигнал зусилля витягання заготовки дорнового типу 6 із кристалізатору. Цей сигнал зусилля подається на блок 14 порівняння отриманого поточного сигналу з сигналом граничнодопустимих значень, після чого блоком 14 видається сигнал на систему керування електроприводом 15 машини безперервного лиття, яка корегує величину шагу на наступний цикл руху заготовки.

Для розрахунку граничнодопустимих значень зусилля витягання заготовки дорнового типу з кристалізатору з внутрішніми діаметрами 0.05, 0.1 та 0.15м по даним авторів [3] вибираємо найменше значення граничної міцності - σ_p 17Мн/м².

Таблиця

Розрахунок граничнодопустимих дорнового типу з кристалізатору значень зусилля витягання заготовки

| Розмір заготовки, м | Площа перерізу дорну, $S, 10^{-4} \text{ м}^2$ | Значення граничної допустимої міцності, $\sigma_p, \text{ МН/м}^2$ | Шаг заготовки, $L, \text{ м}$ | Значення коефіцієнту k | Зусилля витягання заготовки із кристалізатору, $P, \text{ МН}$ |
|---------------------|--|--|-------------------------------|--------------------------|--|
| 80/50 | 19.625 | 0,033 | 11.0 | 0.5 | 0.0165 |
| 80/50 | 19.625 | 0,033 | 12,5 | 0.7 | 0.023 |
| 80/50 | 19.625 | 0,033 | 15.3 | 0.85 | 0,028 |
| 80/50 | 19.625 | 0,033 | 18.0 | 0.99 | 0,033 |
| 80/50 | 19.625 | 0,033 | 22.0 | 1.20 | 0,0396 |
| 130/100 | 78,5 | 0,133 | 15.5 | 0.5 | 0.066 |
| 130/100 | 78,5 | 0,133 | 22.0 | 0.7 | 0.093 |
| 130/100 | 78,5 | 0,133 | 26.0 | 0.84 | 0.111 |
| 130/100 | 78,5 | 0,133 | 31.0 | 0.99 | 0,133 |
| 130/100 | 78,5 | ОД 33 | 35.0 | 1.20 | 0,151 |
| 180/150 | 176,6 | 0,300 | 24.0 | 0.5 | 0,280 |
| 180/150 | 176,6 | 0,300 | 33.0 | 0.680 | 0.214 |
| 180/150 | 176,6 | 0,300 | 41.0 | 0.857 | 0.257 |
| 180/150 | 176,6 | 0,300 | 48.0 | 0.99 | 0,300 |
| 180/150 | 176,6 | 0,300 | 55.0 | 1.15 | 0,330 |

Із таблиці випливає, що гранично допустиме зусилля витягання заготовки дорнового типу із кристалізатору залежить як від перерізу дорну, діаметр якого приблизно дорівнює внутрішньому діаметру заготовки, так і від величини шагу заготовки.

Для кожного значення коефіцієнту k - є особливості при стабільності безперервного лиття та якості внутрішньої поверхні заготовки:

- оптимальне значення коефіцієнту для ведення процесу безперервного лиття є значення - 0.85 при якому процес безперервного лиття є стабіль-

ним, а якість внутрішньої поверхні заготовки задовольняє вимогам ДСТУ;

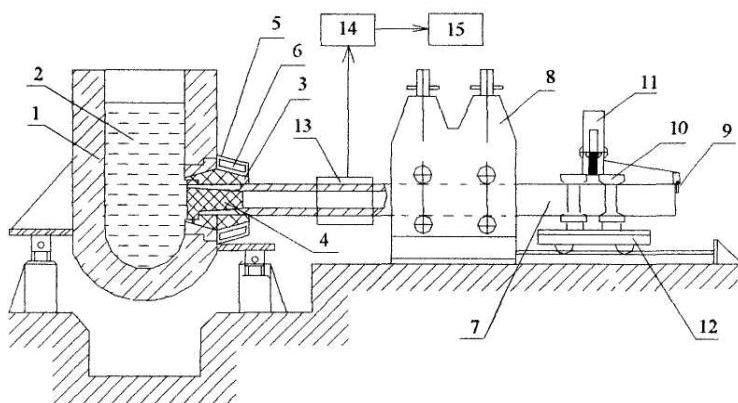
- мінімально-допустиме значення коефіцієнту k є 0,68 при якому маємо граничні значення якості внутрішньої поверхні заготовки;

- гранично допустиме значення коефіцієнту k є 0.99 при якому процес безперервного лиття є стабільним, а якість внутрішньої поверхні заготовки задовольняє вимогам ДСТУ;

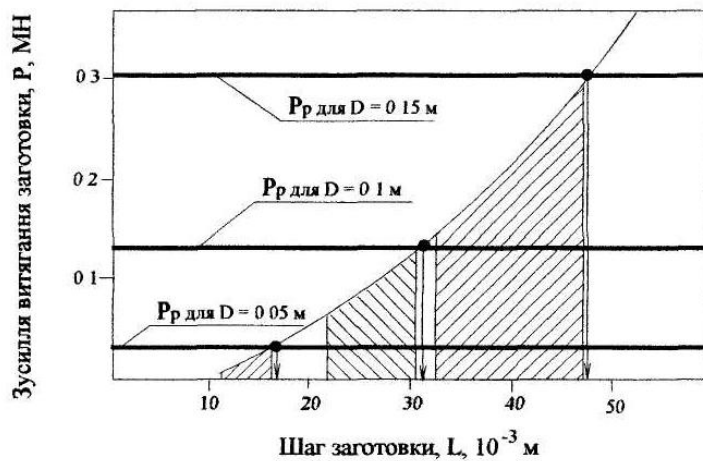
- при значенні коефіцієнту $k=1,2-1,25$ - процес безперервного лиття заготовок дорнового типу вести неможливо.

На Фіг.2. показано як впливає регулювання величини шагу на зусилля витягання заготовки з кристалізатору.

Таким чином, в загалі для процесу безперервного лиття заготовок дорнового типу із кольорових сплавів значення коефіцієнту k знаходиться в інтервалі від 0.68 до 0.99.



Фіг.1



Фіг.2