



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 49205

(13) A

(51) 6 B22D11/14

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД  
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ  
ВЛАСНИКА  
ПАТЕНТУ

(54) ГОРИЗОНТАЛЬНА МАШИНА БЕЗПЕРЕРВНОГО ЛИТТЯ ЗАГОТОВОК

1

2

(21) 2001075111

(22) 18 07 2001

(24) 16 09 2002

(46) 16 09 2002, Бюл. № 9, 2002 р.

(72) Якобше Рішард Якубович, Найдек Володимир Леонтинович, Осипов Володимир Прокопович, Дубоделов Віктор Іванович, Кучаєв Олександр Андрійович, Скок Ювеналій Якович, Поживанов Михайло Олександрович, Поживанов Олександр Михайлович

(73) ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ МЕТАЛІВ ТА СПЛАВІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

(57) 1 Горизонтальна машина безперервного лиття заготовок, що містить горизонтально розташо-

ваний кристалізатор, металопримач із каналом для підведення металу в торцеву частину кристалізатора, яка відрізняється тим, що торцеву частину кристалізатора виконують з електропровідного вогнетривкого матеріалу

2 Машина за п 1, яка відрізняється тим, що в її торцевій частині встановлюють лінійні статори рухомого магнітного поля для індукційного підігріву торця і перемішування розплавленого металу

3 Машина за п 2, яка відрізняється тим, що по периметру кристалізатора встановлюють статори рухомого магнітного поля для створення азимутального руху металу

Винахід відноситься до галузі металургії, електротехніки і може бути використаний для безперервного розливання сталі

Серед відомих типів машин безперервного лиття заготовок (МБЛЗ) машина горизонтального типу відрізняється простотою конструкції основних вузлів і механізмів, а також простотою обслуговування, її будівництво вимагає мінімальних капітальних затрат. Цей тип машин відрізняється і цілим рядом технологічних переваг повною ізоляцією меніска металу в кристалізаторі від атмосфери, що виключає утворення дефектів на поверхні заготовок, мінімізацією напружень в оболонці безперервнолитих заготовок, що виникають від гідростатичного напору рідкої фази та інші [1]

Проте, не дивлячись на зазначені переваги МБЛЗ горизонтального типу знайшли поки застосування тільки при відливанні сталевих заготовок невеликих розмірів круглого і квадратного поперечного перетину. При цьому площа поперечного перетину заготовок, що відливаються, близька по площі до розмірів поперечного перетину каналу стакану для підведення металу з металопримачника в кристалізатор. Неможливе відливання якісних слябів

Відомий також пристрій для горизонтального безперервного розливання металів [2], що містить підігрівану проміжну ємність із вихідним отвором,

сполучену із вхідним отвором кристалізатора, кристалізатор, магнітну систему, що створює постійне горизонтальне магнітне поле, направлене перпендикулярно до поздовжньої осі кристалізатора, механізм витягування, джерело постійного струму, підведеного до електродів, один із яких розташований у проміжній ємності, а інший - на механізмі витягування для підтримки контакту з заготовкою, що рухається

Недоліком пристрою б складність виконання й експлуатації устаткування обігріву проміжної ємності і системи витягування злитка, низька надійність

В роботі [3] для МБЛЗ наведені результати чисельного моделювання поля азимутальної швидкості руху рідкого металу, ініційованого двома лінійними двигунами. При порівнянні ефективності застосування 2-х і 4-х полюсних двигунів відзначено, що розподіл швидкості руху металу, який досягається за допомогою останніх, є більш однорідним. При цьому величина струму в обмотці статора складала 400А, а частота - 2Гц

Проте в даному пристрої не досліджені і не оптимізовані електромагнітні параметри статора, тобто величина струму в обмотці і його частота, що істотно впливає на ефективність процесу перемішування металу

Найбільше близьким до винаходу по технічній

(13) A

(11) 49205

(19) UA

суті і одержаному результату є машина безперервного лиття сталевих слябів із розмірами поперечного перетину 75 x 500 мм [4]

Дана машина має ряд суттєвих недоліків, до яких слід віднести недосконалість механізму підведення металу. На цій машині розплавлена сталь переміщується з металоприймачем по каналу, підведеному до торцевої, охолоджуваної водою, стінки кристалізатора. В процесі розливання сталі кристалізатор здійснює зворотно-поступальний рух. Рідка сталь, що надходить із металоприймальника, кристалізується на верхній, нижній, бокових і торцевій стінках. Метал, що закристалізувався на торцевій стінці, періодично, через 5 - 7 коливань зривається з поверхні кристалізатора й у вигляді поперечних смужок потрапляє в об'єм сляба, що відплавляється. При цьому на поверхні сляба утворюються дефекти - спай металу. Крім того, в процесі розливання відбуваються періодичні розриви кірки, що формується в торцевій частині кристалізатора на нижній, верхній і бокових стінках, що приводить до появи поперечних тріщин. Усе це негативно впливає на якість поверхні і макроструктури заготовок.

В основу винаходу покладено завдання створити таку МБЛЗ горизонтального типу, в якій забезпечується індукційний підігрів торцевої частини кристалізатора і азимутальний рух металу, що дозволять виключити можливість кристалізації розплавленого металу на торцевій стінці кристалізатора.

Поставлене завдання вирішено таким чином, що в машині для безперервного лиття заготовок горизонтального типу, яка включає горизонтально розташований кристалізатор, металоприймача із каналом для підведення металу в торцеву частину, згідно з винаходом торцева частина кристалізатора виконана з електропровідного вогнетривкого матеріалу. Крім того у торцевій зоні розміщують лінійні статорні/магнітне поле, які можуть бути розташовані як паралельно до торцевої частини, так і по периметру кристалізатора уздовж утворюючих поверхонь, для підігріву торця і перемішування розплавленого металу.

На фігурі (Фіг. ) показана схема запропонованої МБЛЗ горизонтального типу. Пристрій містить кристалізатор 1 із торцем 2, що виконаний з електропровідного вогнетривкого матеріалу (наприклад, муліто-корундо-графіт), металоприймальник 3, виконаний із вогнетривкого матеріалу канал 4, який з'єднує кристалізатор із металоприймачем статори лінійних двигунів 5, призначених для індукційного підігріву торця кристалізатора і створення обертального руху металу в процесі розливання

сталі.

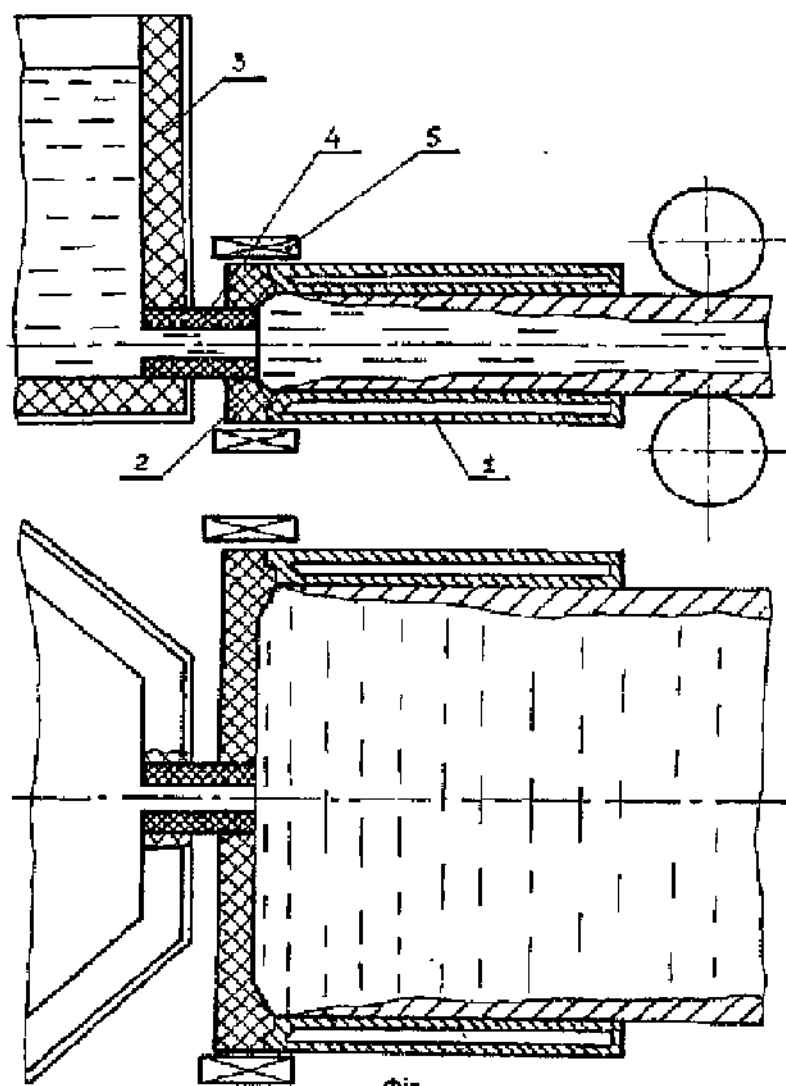
Така конструкція МБЛЗ дозволяє за рахунок індукційного підігріву торця і перемішування металу в процесі безперервного розливання сталі уникнути твердіння поступаючої у кристалізатор сталі на торцевій поверхні. Перемішування металу буде сприяти також інтенсифікації тепловідведення в торцевій частині кристалізатора й усередненню температури рідкої фази під час формування злитка в кристалізаторі. Це забезпечить високу якість поверхні і макроструктури безперервнолитих заготовок.

Пристрій працює таким чином. Для одержання слябів із вуглецевої або легированої сталі з розмірами поперечного перетину (50 - 300) x (500 - 2500) мм в кристалізатор 1 вводять затравку, включають статор 5 у режимі підігріву торця 2, потім зливають розплавлену сталь у металоприймач 3 і включають індуктор 5 на режим перемішування розплаву і через 0,3 - 1хв після початку подачі рідкої сталі включають механізм витягування сляба.

Таким чином, запропонована МБЛЗ горизонтального типу має такі техніко - економічні переваги перед прототипом і аналогами як поліпшення якості поверхні і макроструктури за рахунок індукційного підігріву торця кристалізатора і створення обертального руху металу, що сприяє вирівнюванню температури і хімічного складу сталі. Собівартість слябів, одержаних на заявленій машині, на 10 - 15% нижча в порівнянні зі слябами, відлитими на криволінійній МБЛЗ, за рахунок зниження капітальних витрат на будівництво машини в 2 - 4 рази та зниження експлуатаційних витрат.

#### Література

- 1 Л.И. Белякова, О.А. Шаталин, В.Т. Сладкоштьев. Влияние условий кристаллизации на качество горизонтального слитка/ /В сб. Проблемы сталеного слитка - М. Металлургия - 1969 - С 563 - 565.
- 2 А.С. СССР №1771871, МКИ5 В22Д11/14 Устройство для горизонтальной непрерывной разливки/ /Ж.Ю. Чашечкина, Д.Б. Орлов, О.В. Абрамов и др. Опубл. 30.10.92, Бюл. №40.
- 3 K. Okawara, T. Toh, E. Takeuchi and K. Fujisaki. Characteristics of Fluid Flow Driven by Linear Motor/ /Int. Symp. on Electromagnetic Processing in Materials - 1994 - Nagoya - pp 278 - 282.
- 4 В.Т. Сладкоштьев, О.А. Шаталин, С.Ф. Халемский и др. Затвердевание и качество слябов при горизонтальной непрерывной разливке стали/ /Физико-химические и теплофизические процессы кристаллизации стальных слитков - М. Металлургия - 1967 - С 421 - 427.



---

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)  
вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна  
(044) 456 – 20 – 90

---

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»  
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна  
(044) 216 – 32 – 71