

**УКРАЇНА**

(19) **UA** (11) **87869** (13) **U**  
(51) МПК (2014.01)  
**B22D 7/00**  
**B22D 7/06** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

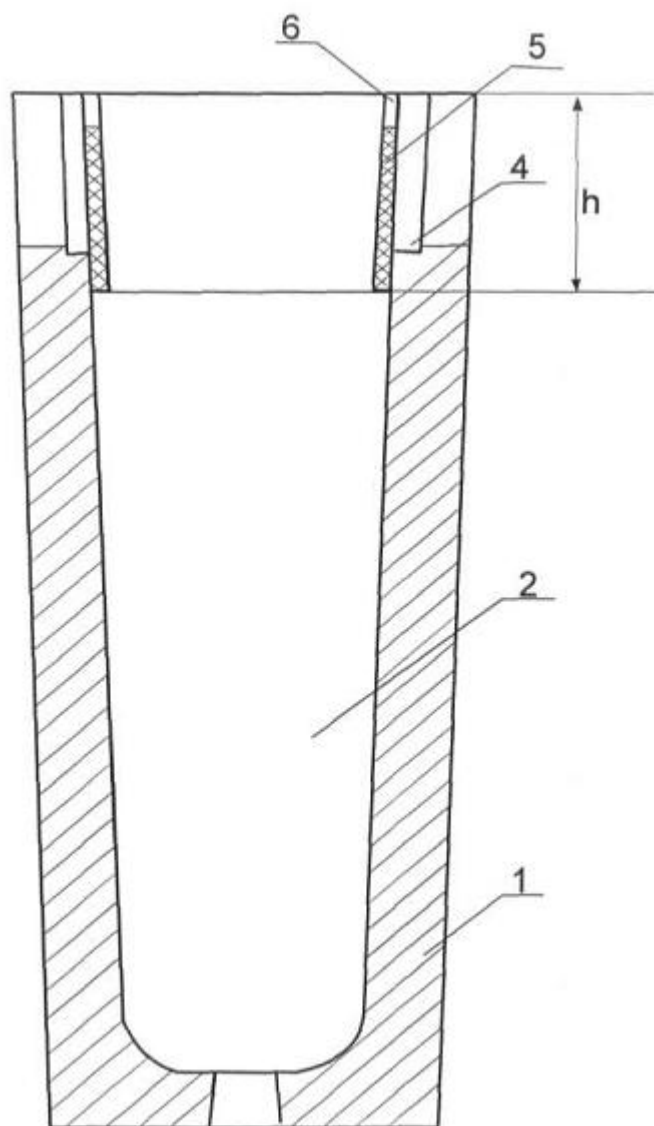
**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

|  |  |
|--|--|
| <b>(21)</b> Номер заявки: <b>u 2013 09693</b>                                    | <b>(72)</b> Винахідник(и):<br><b>Корнієвський Віталій Миколайович (UA),</b><br><b>Панченко Олександр Іванович (UA),</b><br><b>Логозинський Ігор Миколайович (UA),</b><br><b>Левін Борис Арнович (UA),</b><br><b>Сальніков Анатолій Семенович (UA),</b><br><b>Буллат Володимир Олександрович (UA),</b><br><b>Кійко Сергій Геннадійович (UA),</b><br><b>Шибєко Павло Анатолійович (UA),</b><br><b>Черенков Дмитро Володимирович (UA)</b> |
| <b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>05.08.2013</b>                               |  |
| <b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.02.2014</b>    |  |
| <b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.02.2014, Бюл.№ 4</b> | <b>(73)</b> Власник(и):<br><b>ПУБЛІЧНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО</b><br><b>"ЕЛЕКТРОМЕТАЛУРГІЙНИЙ ЗАВОД</b><br><b>"ДНІПРОСПЕЦСТАЛЬ" ІМЕНІ А. М.</b><br><b>КУЗЬМІНА",</b><br>вул. Південне шосе, 81, м. Запоріжжя,<br>Запорізька обл., 69008 (UA)  |
|  | <b>(74)</b> Представник:<br><b>Ханцевич Вікторія Олександрівна,</b><br>реєстр. №106  |

**(54) ВИЛИВНИЦЯ ДЛЯ ВІДЛИВАННЯ ЗЛИВКІВ****(57) Реферат:**

Виливниця для відливання зливків складається з чотиригранного корпусу, розширеного вгору, з рівномірною товщиною стінок по висоті виливниці і з внутрішньою робочою порожниною, яка має верхню прибуткову і нижню основну частини, теплоізоляційних вставок, розміщених на внутрішній поверхні корпусу на рівні прибуткової частини робочої порожнини, при цьому в двох протилежно розташованих гранях корпусу, у верхніх їх частинах, виконані наскрізні вирізи для стриперування зливків, причому у верхніх торцях теплоізоляційних вставок, розміщених в двох протилежно розташованих гранях корпусу з наскрізними вирізами, виконані прямокутні надрізи, висота яких складає 0,13-0,19 висоти теплоізоляційної вставки, а співвідношення товщини стінок корпусу виливниці до середнього приведенного діаметра робочої порожнини дорівнює 0,19-0,20.

**UA 87869 U**



Фиг. 1

Корисна модель належить до галузі чорної металургії, машинобудування, зокрема до конструкції виливниць з теплоізоляційними вставками, встановленими в корпусі виливниці, та може бути використана для отримання зливоків при сифонному розливанні сталі.

Найбільш близькою до технічного рішення, що заявляється, за технічний суттю і результатом, що досягається, є виливниця для відливання зливоків (див. "Виливниця без надставок для зливоків масою 3,6 тонн", конструкторські матеріали ПАТ "Запорізький електрометалургійний завод "Дніпроспецсталь" ім. О.М. Кузьміна", креслення № М-14880Г (сб), 1987 р.), яка складається з чотиригранного корпусу, розширеного вгору, з рівномірною товщиною стінок по висоті виливниці і з внутрішньою робочою порожниною, яка має верхню прибуткову і нижню основну частини, теплоізоляційних вставок, розміщених на внутрішній поверхні корпусу на рівні прибуткової частини робочої порожнини, при цьому в двох протилежно розташованих гранях корпусу, у верхніх їх частинах, виконані наскрізні вирізи для стриперування зливоків.

Недоліком відомої виливниці є низький вихід придатного металу.

У відомій виливниці співвідношення товщини стінок по висоті корпусу до приведенного середнього діаметра дорівнює 0,19-0,25, що обумовлює нерівномірність тепловідводу при кристалізації рідкого металу в робочій її порожнині, тим самим не забезпечується оптимальний тепловий режим для формування однорідної структури зливка та мінімізації її дефектів.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення конструкції виливниці шляхом зміни її масогабаритних параметрів, що дозволяє оптимізувати теплофізичні умови кристалізації рідкого металу у робочій порожнині корпусу виливниці, що приводить до стабільності макроструктури зливка. Це сприяє зменшенню додаткової головної обрізі зливка, що в цілому дозволить підвищити вихід придатного металу при виробництві сталей.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомій виливниці для відливання зливоків, яка складається з чотиригранного корпусу, розширеного вгору, з рівномірною товщиною стінок по висоті виливниці і з внутрішньою робочою порожниною, яка має верхню прибуткову і нижню основну частини, теплоізоляційних вставок, розміщених на внутрішній поверхні корпусу на рівні прибуткової частини робочої порожнини, при цьому в двох протилежно розташованих гранях корпусу, у верхніх їх частинах, виконані наскрізні вирізи для стриперування зливоків, новим, відповідно до корисної моделі, є те, що у верхніх торцях теплоізоляційних вставок, розміщених в двох протилежно розташованих гранях корпусу з наскрізними вирізами, виконані прямокутні надрізи, висота яких складає 0,13-0,19 висоти теплоізоляційної вставки, а співвідношення товщини стінок корпусу виливниці до середнього приведенного діаметра робочої порожнини дорівнює 0,19-0,20.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак, що заявляються, та технічним результатом полягає у такому.

Експериментально установлене заявлене співвідношення товщини стінок виливниці по висоті її корпусу до приведенного середнього діаметра, яке дорівнює 0,19-0,20, а також виконання надрізів у теплоізоляційних вставках, висота яких складає 0,13-0,19 від висоти вставки, у сукупності з відомими суттєвими ознаками, дозволить забезпечити оптимальний режим тепловідводу за всіма напрямками охолодження об'єму металу у виливниці з урахуванням основних складових процесу виливання: як технологічних (хімічний склад сталі, швидкість подачі металу у виливницю, температура металу та ін.), так і конструктивних (діаметр та висота корпусу виливниці, маса металу у робочій порожнині, теплостійкість та теплопровідність матеріалу виливниці та теплоізоляційної вставки, та ін.). Це гарантує утворення оптимальних теплофізичних умов кристалізації рідкого металу у робочій порожнині виливниці, та, як наслідок, призводить до підвищення виходу придатного металу.

При співвідношенні товщини стінок виливниці по висоті її корпусу до приведенного середнього діаметра менше ніж 0,19 збільшується тепловідвід. При цьому збільшується швидкість кристалізації металу, що призводить до появи розвинутих дефектів макроструктури центральної зони зливка.

При співвідношенні товщини стінок виливниці по висоті її корпусу до приведенного середнього діаметра більше ніж 0,20 зменшується тепловідвід. При цьому зменшується швидкість кристалізації металу, що призводить до розвинутої ліквіації хімічних елементів у центральній зоні зливка.

При висоті надрізів у верхній частині теплоізоляційних вставок, висота яких дорівнює менше ніж 0,13 від висоти теплоізоляційної вставки, збільшується величина головної обрізі зливка.

При висоті надрізів у верхній частині теплоізоляційних вставок, висота яких дорівнює більше ніж 0,19 від висоти теплоізоляційної вставки, не забезпечується стабільність макроструктури зливка.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 зображений загальний вигляд виливниці (поперечний розріз), а на фіг. 2 - вигляд зверху на фіг. 1.

Виливниця складається з чотиригранного корпусу 1, всередині якого виконана робоча порожнина 2 у формі зливка, який має верхню прибуткову і основну частини. У двох протилежно розташованих гранях 3 корпусу 1, у верхніх їх частинах, виконані наскрізні вирізи 4, які

призначені для стріперування зливків. На внутрішній поверхні корпусу 1 в зоні прибуткової частини робочої порожнини 2 розміщені теплоізоляційні вставки 5, які щільно фіксуються за допомогою клинів (не показані). Теплоізоляційні вставки 5 виконані з теплостійкого матеріалу, наприклад піщано-деревної суміші та мають в верхній частині прямокутні надрізи 6.

Виливка зливків з використанням виливниці заявленої конструкції здійснюється таким чином.

У робочій порожнині 2 корпусу 1, у верхній частині виливниці, розміщували теплоізоляційні вставки 5. У двох протилежно розташованих теплоізоляційних вставках 5 виконані надрізи 6. В робочу порожнину 2 заливали сифонним способом рідку сталь з захистом поверхні металу шлакоутворюючою сумішшю до досягнення заданої висоти наливу прибуткової частини робочої порожнини 2 металом (по рідкому), яка обмежена висотою розрізу 6 теплоізоляційної вставки 5. Далі на поверхню металу подавали утеплючі суміші, наприклад, люнкеріт. Після повного затвердіння металу зливок стріперували та піддавали гарячій прокатці на обтискному стані 1050 на профільні заготовки з відділенням обрізі в головній та донній частинах зливка.

Конструкцію заявленої виливниці випробовували при отриманні зливків масою 6,5 т з нержавіючої сталі 08 × 18Н10Т (приклад № 2 у таблиці).

Виливниця має такі геометричні параметри: висота корпусу виливниці - 2355 мм; відношення висоти тіла зливка до середнього поперечного перерізу зливка - 2,96; висота робочої порожнини - 2235 мм; висота теплоізоляційної вставки дорівнює 320 мм; середній приведений діаметр робочої порожнини - 650 мм; товщина стінок виливниці: зверху - 122,5 мм; знизу - 130 мм; співвідношення товщини стінок до середнього приведенного діаметра складає 0,195.

Таблиця

| №  | Тип виливниці | Співвідношення товщини стінок виливниці до приведенного діаметра робочої порожнини | Співвідношення висоти надрізу теплоізоляційної вставки до її висоти | Об'єм головної обрізі, % | Вихід придатного металу, % |
|----|---------------|--|---|--------------------------|----------------------------|
| 1. | Заявлена      | 0,18   | 0,12  | 12,6                     | 82,0                       |
| 2. |               | 0,19   | 0,13  | 12,4                     | 83,0                       |
| 3. |               | 0,195  | 0,15  | 12,2                     | 83,5                       |
| 4. |               | 0,20   | 0,19  | 12,5                     | 84,7                       |
| 5. |               | 0,25   | 0,20  | 13,5                     | 81,3                       |
| 6. | За прототипом | 0,25   | -   | 15,0                     | 79,3                       |

Теплоізоляційна вставка, яка встановлюється у верхній робочій частині корпусу виливниці проти наскрізних вирізів для стріперування зливків, має у верхніх торцях прямокутні надрізи висотою 42 мм, що складає 0,13 від висоти теплоізоляційної вставки.

Після кристалізації металу у виливниці зливок вилучали та прокатували на стані 1050 з отриманням заготовок - 190 мм. Головна обрізь зливка при цьому складала 12,4 %.

Дослідження якості металу проводили за допомогою ультразвукового контролю, який проводили з метою виявлення внутрішніх дефектів та несущільності заготовки. Для вивчення розподілу найбільш ліквуючих елементів - вуглецю, фосфору та сірки - з обох кінців прокату відбирали зразки для визначення хімічного складу металу, який здійснювали на спектральному експрес-аналізаторі AM 7529.

Додатково були отримані зливки, в яких величини вищевказаних заявлених співвідношень відповідали граничним значенням, а також одержані зливки з використанням виливниці за технічним рішенням, обраним за прототип.

Отримані техніко-економічні показники процесу виливки, а саме по величині головної обрізі зливка та виходу придатного металу наведені в таблиці.

Дослідження якості металу показує, що у всіх заготовках з металу, відлитого в заявлену виливницю, макроструктура та хімічна неоднорідність металу за основними ліквуючими елементами є в межах допустимих норм для даної марки сталі та складає: вуглецю - 13,7 %, фосфору - 12,5 % та сірки - 27,0 %.

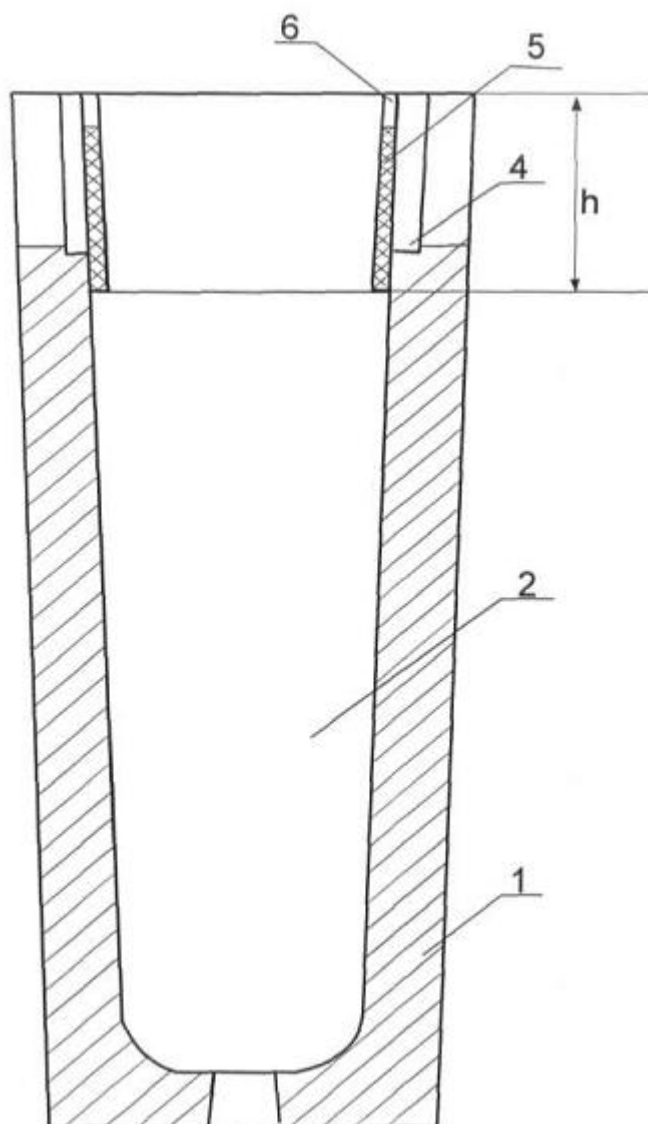
5 Головна обрізь заготовок становить 12,1-12,5 % проти 15,0 % за прототипом, а вихід придатної продукції становить 83-85 % проти 79,3 % за прототипом. Використання заявленого технічного рішення дозволить підвищити вихід придатного продукту на 3-5 %, а також додатково знизити питомі витрати чавуну виливниці та поліпшити макроструктуру металу зливка.

10 Промислова придатність технічного рішення, що заявляється, підтверджується можливістю здійснення його на відомому обладнанні в умовах промислового виробництва з використанням вітчизняного обладнання, відомих матеріалів та пристроїв.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

15 Виливниця для відливання зливків, яка складається з чотиригранного корпусу, розширеного вгору, з рівномірною товщиною стінок по висоті виливниці і з внутрішньою робочою порожниною, яка має верхню прибуткову і нижню основну частини, теплоізоляційних вставок, розміщених на внутрішній поверхні корпусу на рівні прибуткової частини робочої порожнини, при цьому в двох протилежно розташованих гранях корпусу, у верхніх їх частинах, виконані

20 наскрізні вирізи для стриперування зливків, яка **відрізняється** тим, що у верхніх торцях теплоізоляційних вставок, розміщених в двох протилежно розташованих гранях корпусу з наскрізними вирізами, виконані прямокутні надрізи, висота яких складає 0,13-0,19 висоти теплоізоляційної вставки, а співвідношення товщини стінок корпусу виливниці до середнього приведенного діаметра робочої порожнини дорівнює 0,19-0,20.



Фиг. 1

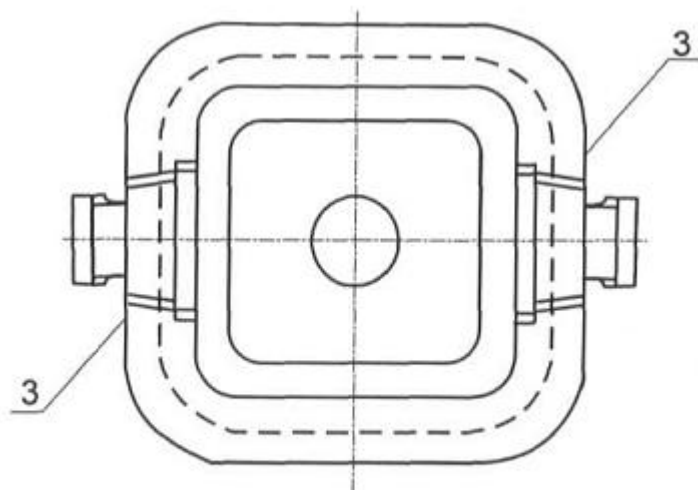


Fig. 2

---

Комп'ютерна верстка М. Мацело

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601