



УКРАЇНА

(19) UA (11) 38787 (13) A

(51) 7 B22D7/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЛИТТЯ ВИЛИВКІВ НАПІВСПОКІЙНОЇ Й КИПЛЯЧОЇ СТАЛІ

(21) 2001010199

(22) 10.01.2001

(24) 15.05.2001

(33) UA

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Несвіт Володимир Васильович, Моцний Валерій Васильович, Солод Володимир Сергійович, Трухін Микола Олексійович, Кукуй Любов Давидівна

(73) Несвіт Володимир Васильович, Моцний Валерій Васильович, Солод Володимир Сергійович, Трухін Микола Олексійович, Кукуй Любов Давидівна

(57) Пристрій для лиття виливків напівспокійної й киплячої сталі, що містить звужену донизу виливницю з установленою на ній металевою надставкою робочий простір якої звужується догори і повторює у своєму нижньому поперечному перерізі внутрішній переріз верхньої частини виливниці, який **відрізняється** тим, що висота надставки дорівнює 0,2-0,4 від робочої висоти виливниці, відношення площ поперечного перерізу верхньої й нижньої робочих основ надставки становить 0,65-0,9, відношення висоти надставки до її середнього робочого діаметра дорівнює 0,5-1,0, а відношення площ верхньої робочої основи надставки і нижньої робочої основи виливниці становить 0,8-1,1.

Винахід відноситься до металургії і може бути використаний при виробництві виливків напівспокійної й киплячої сталі.

Відома наскрізна, розширена донизу виливниця напівзатуленого типу зі звуженою догори головною частиною (див.: Шнееров Я.А., Вихлевщук В.А. Полуспокойная сталь. - М.: Металлургия, 1991. - С. 364). Зазначене звуження головної частини виливниці сприяє зниженню накотини в головній частині виливка при прокатуванні в початкових пропусках на блюмінгу і, отже - зниженню обрізків із головної частини виливка. Однак величина обрізків з донною частини виливка при цій формі виливниці не змінюється й становить 3-3,5%.

Як прототип обрано пристрій для лиття виливків напівспокійної й киплячої сталі (див.: Заявка № 2000116843 на патент України на винахід від 30.11.2000, кл. МПК7 B22D7/06). Даний пристрій призначений для лиття виливків напівспокійної й киплячої сталі і складається зі звуженої донизу виливниці і металевої надставки, яка звужується догори. Товщина стінок надставки рівняється 0,5-1,0 товщини стінок виливниці, нижній внутрішній переріз надставки повторює внутрішній переріз верхньої частини виливниці, при цьому надставка має ухил стінок по гранях 1-5% і по кутах 15-25%, причому радіус заокруглення кутів збільшується по висоті надставки від радіуса заокруглення кутів виливниці до розміру, що не перевищує половини розміру робочого простору у верхній частині надставки.

Металева надставка сприяє більш швидкому застиганню виливка в його головній частині шляхом утворення так званого "моста" у початковий момент кристалізації металу, що запобігає виходу осьової дірчастості на поверхню виливка, а двонапрявлене звуження тіла виливка і плавний перехід заокруглення кутів внутрішнього перерізу виливниці в заокруглення кутів внутрішнього перерізу надставки сприяє зниженню величини накотин і, отже - величини обрізків з його головної і донної частин. Однак послідовність процесу кристалізації і якості макроструктури виливка обумовлюється не тільки ухилами стінок виливниці і надставки, але і співвідношеннями лінійних розмірів, площ перерізів і об'ємів виливниці і надставки. Тобто при указаних у прототипі величинах ухилів можна дістати таке сполучення об'ємів верхньої звуженої частини й основної частини виливка, при якому осьова дірчастість вийде на поверхню голови виливка й величина накотин у головній частині не зменшиться.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення пристрою для лиття виливків напівспокійної й киплячої сталі, шляхом регламентації співвідношень площ поперечних перерізів і лінійних розмірів надставки й виливниці, що визначають співвідношення об'ємів верхньої й основної частини виливка, це дозволяє запобігти вихід осьової дірчастості на поверхню голови виливка, що підвищує вихід придатного металу при прокатуванні на обтискних станах.

Для вирішення поставленої задачі, пристрій для лиття виливків напіvspокійної й киплячої сталі містить звужену донизу виливницю з установленою на ній металевою надставкою робочий простір якої звужується дотори і повторює у своєму нижньому поперечному перерізі внутрішній переріз верхньої частини виливниці. Висота надставки дорівнює 0,2-0,4 від робочої висоти виливниці. Відношення площ поперечного перерізу верхньої й нижньої робочих основ надставки становить 0,65-0,9. Відношення висоти надставки до її середнього робочого діаметра дорівнює 0,5-1,0. Відношення площ верхньої робочої основи надставки і нижньої робочої основи виливниці становить 0,8-1,1.

На відміну від прототипу, регламентуються висота надставки, відношення площ поперечних перерізів верхньої й нижньої робочих основ надставки, відношення висоти надставки до її середнього діаметра та співвідношення площ верхньої робочої основи надставки і нижньої робочої основи виливниці.

На фіг. 1 зображено осьовий переріз пристрою для лиття виливків напіvspокійної і киплячої сталі, де 1 - виливниця, 2 - надставка.  $H_1$  - висота надставки,  $H_2$  - робоча висота виливниці,  $D$  - середній робочий діаметр надставки.

На фіг. 2 зображена форма поперечних перерізів елементів пристрою, де 3 - контур поперечного перерізу верхньої робочої основи надставки з площею  $F_1$ , 4 - контур поперечного перерізу нижньої робочої основи надставки з площею  $F_2$ , 5 - контур поперечного перерізу нижньої робочої основи виливниці з площею  $F_3$ . Середній робочий діаметр визначається як діаметр середнього поперечного перерізу надставки, приведенного до круглої форми,

$$D = \sqrt{2 \frac{F_1 + F_2}{\pi}}$$

Відношення площ поперечних перерізів верхньої й нижньої робочих основ надставки 0,65-0,9 дозволяє забезпечити ущільнення зони осьової дірчастості після зняття конусності виливка без утворення накотин на головній частині виливка. При значенні цього відношення меншому 0,65 зростає ймовірність завороту кірки виливка при розливанні, а при його значенні, більшому за 0,9 - утворювана осьова дірчастість не локалізується в тілі виливка, а виходить на поверхню, що приводить до окислювання зони осьової дірчастості, незварюваності металу в цій зоні, осьовому утягненню і як наслідок - підвищенню обрізків із головної частини виливка.

Вибір відносини висоти надставки до її середнього робочого діаметра рівним 0,5-1,0 гарантує утворення "моста" щільного металу в зоні надставки при розливанні виливка. При значенні даного відношення, меншому за 0,5, також як і при висоті надставки меншій 0,2 від робочої висоти виливниці, охолоджувальний ефект надставки стає незначним і кристалізація головної частини виливка затримується. При цьому зростає ймовірність прориву "моста" металу у верхній частині виливка й утворення розвитої зони ліквації й осьової дірчастості у верхній частині виливка, що може привести до наступного втягання центральних шарів металу у верхній частині виливка при прокатуванні його на

блюмінгу і підвищенню розмірів обрізків із головної частини. При значенні цього відношення, більшому за 1,0, як і при висоті надставки більше 0,4 від робочої висоти виливниці, погіршується стійкість надставки на виливниці і можливі підливи в зазор між надставкою й виливницею, що приводить до браку виливка.

Звуження донизу виливниці таким чином, що співвідношення площ верхньої основи надставки і нижньої основи виливниці становить 0,8-1,1 гарантує мінімальні накотини на обох кінцях виливка. При виборі відношення площ верхньої робочої основи надставки і нижньої робочої основи виливниці менше 0,8 при прокатуванні виливка на блюмінгу підвищується накотила на його задньому кінці, а при значенні цього відношення більшому за 1,1 - на передньому.

#### Приклад

Було відлито два пристрої, що включали дві виливниці і дві надставки з різними розмірами, обраними відповідно до прототипу і пропонованого винаходу для лиття виливків масою 6 т.

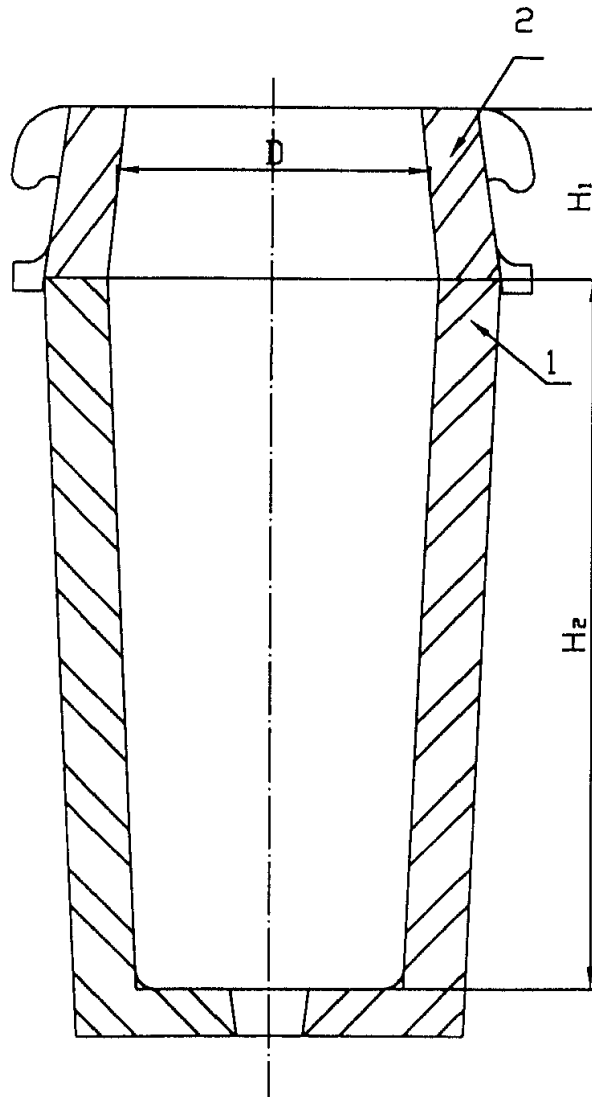
Пристрій-прототип має надставку з висотою  $H_1=190$  мм, сторонами верхньої і нижньої робочих основ 660 мм і 680 мм і заокругленнями з радіусами в нижній робочій основі 60 мм і у верхній робочій основі - 122 мм. Ухил стінок надставки по гранях дорівнює 5%, а по ребрах - 21%. Виливниця виконана з висотою робочої частини  $H_2=1800$  мм, сторони верхньої і нижньої робочої основи виливниці 680 і 600 мм. При цьому ухил стінок виливниці становить 2%, висота надставки - 0,11 від висоти виливниці. Відношення площ поперечного перерізу верхньої і нижньої робочих основ надставки 0,92, відношення висоти надставки до її середнього робочого діаметра дорівнює 0,25, відношення площ верхньої робочої основи надставки і нижньої робочої основи виливниці становить 1,21, а відношення об'ємів робочих частин надставки і виливниці 0,12.

Випробування пристрою-прототипу показало, що кристалізація головної частини виливка затримується, а міст, що утворився на початку кристалізації поверхні виливка настільки тонкий, що відбувається його проривання в центрі поверхні виливка й осьова дірчастість виходить на поверхню, що викликає підвищення обрізування переднього кінця виливка.

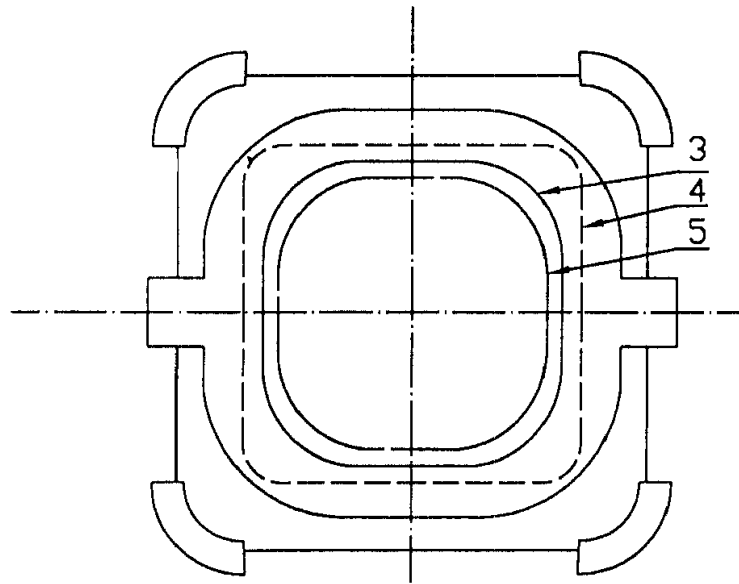
Пристрій по пропонованому винаходу мав надставку з висотою  $H_1=480$  мм, сторони верхнього і нижнього робочих основ 640 мм і 680 мм, радіуси заокруглення нижньої робочої основи 60 мм і верхньої робочої основи - 160 мм. При цьому ухил стінок надставки по гранях дорівнює 4%, а по ребрах - 15%. Виливниця виконана з висотою робочої частини  $H_2=1440$  мм, сторони верхньої і нижньої робочої основи виливниці 680 і 620 мм, ухил стінок виливниці склав 2%. При цьому висота надставки склала 0,33 від робочої висоти виливниці, відношення площ поперечного перерізу робочих верхньої і нижньої основ надставки 0,84, відношення висоти надставки до її середнього робочого діаметра дорівнювало 0,65, відношення площ верхньої робочої основи надставки і нижньої робочої основи виливниці становило 1,04, а співвідношення об'ємів робочих частин надставки і виливниці при цьому дорівнювало 0,35.

Виливки, отримані виливанням у запропонований пристрій, відрізнялися щільною поверхнею головної частини. Після прокатування і відрізання головної частини спостерігали щільний торець розкату без ознак внутрішніх дефектів. При цьому отримали зниження обрізків з головної частини на 50...60 кг/т. Обрізки з донної частини склали близько 2% від маси виливка.

Запропонований пристрій також випробувано на ОАО "ДМЗ імені Петровського" при сифонному розливанні виливків масою 7,8 т напівспокійної сталі в глухоніжні виливниці. За рахунок регламентації співвідношень площ поперечних перерізів і лінійних розмірів надставки і виливниці отримані мінімальні значення обрізків переднього і заднього кінців виливка.



Фіг. 1



Фіг. 2

---

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)  
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26  
(044) 295-81-42, 295-61-97

---

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2001 р. Формат 60x84 1/8.  
Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

---

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.  
(044) 268-25-22

---