



УКРАЇНА

(19) UA (11) 26514 (13) U
(51) МПК (2006)
B22D 7/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ВИЛИВНИЦЯ ДЛЯ ВІДЛИВАННЯ ЗЛИТКІВ

1

(21) u200705323

(22) 15.05.2007

(24) 25.09.2007

(46) 25.09.2007, Бюл. № 15, 2007 р.

(72) Лоза Аркадій Васильович, Шишкін Володимир
Вікторович(73) ПРИАЗОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ(57) 1. Виливниця для відливання злитків, що має
вертикальні пази на зовнішній поверхні, яка **відрі-**
зняється тим, що у верхній частині виливниці ви-

2

конані суміщені з пазами вертикальні крізні прорі-
зи, які починаються від верхнього торця і мають
довжину (0,01...0,07) висоти виливниці.2. Виливниця за п. 1, яка **відрізняється** тим, що
вертикальні пази на зовнішній поверхні виконані
тільки у верхній частині виливниці, при цьому гли-
бина пазів зменшується із зростанням відстані від
верху виливниці.3. Виливниця за п. 1, яка **відрізняється** тим, що
днище крізних прорізів виконано заокругленим.

Корисна модель відноситься до металургії, а
саме, до виробництва злитків методом заливки
рідкого розплаву в металеві форми (виливниці) і
може бути використана при розливанні сталі і ін-
ших металів.

Відома виливниця для відливання злитків, що
має на зовнішніх поверхнях стінок пази, причому
пази виконані вертикально на всю висоту вилив-
ниці і розташовані на відстані 1-3 товщини її стінки
від зовнішніх кутів, а стінка паза має хвиляподібну
форму в поперечному перетині [див. Виливниця
для злитків. А.С. 520174 (21) 2105779/22-2 (22)
14.02.75 2(51) В 22 Д 7/06 (53) 621.746.393 (72).
Е.В. Захарченко, В.Н. Сапко, Інститут проблем
лиття АН Української РСР]. Конструкція виливниці
забезпечує недостатнє зниження термічного на-
пруження у верхній частині виливниці, оскільки
різні її перетини нагріваються до різних темпера-
тур, що веде до різного подовження шарів металу і
виникнення подовжніх тріщин в стінках.

Відома виливниця із змінною товщиною стінок
в подовжньому перетині і вертикальними пазами
на зовнішній поверхні граней [А.с. 719792 (21)
2607995/22-02 (22) 21.04.78 2(51) В 22 Д 7/06 (53)
621.746.393 (72). А.В. Кукса, А.Ф. Демідов, В.П.
Дмитрієв і ін., Волгоградський політехнічний інсти-
тут]. В даній конструкції виливниці зовнішня пове-
рхня по висоті виконана східчастою із зменшенням
товщини стінки до низу, і на кожній сходинці вико-
нано по два пази на протилежних гранях, зміще-
них від їх подовжніх осей в різні боки, причому в
суміжних сходинках пази розташовані на взаємно

перпендикулярних гранях. Недоліком конструкції є
наявність концентраторів напружень в східчастих
стінках, а також нерівномірне їх прогрівання, що
приводить до виникнення критичної напруги і роз-
витку тріщин в стінці виливниці.

Відома виливниця для розливання сталі, при-
йнята за прототип, [А.с. 944757 (21) 2979999/22-02
(22) 08.09.80 3(51) В 22 Д 7/06 (53) 621.746.393
(72). А.П. Варчич, В.О. Кононенко, П.П. Кальченко
(71), Краматорській завод «Енергомашспецс-
таль»], що має на зовнішній поверхні стінок по-
довжні пази трапецеїдального перетину, в яких
розміщені вкладиші з матеріалу з більшою тепло-
провідністю, ніж матеріал виливниці. При цьому
пази виконані з розташуванням великих основ
проти ребер граней, а кожний вкладиш - з конфігу-
рацією, відповідною профілю паза, і з відкритою
подовжньою порожниною з боку їх менших основ.
В приведеній конструкції виливниці у верхній час-
тині розвиваються значні термічні напруги через
температурні перепади в різних точках подовжньо-
го перетину, що веде до тріщиноутворення і поло-
му виливниці.

В основу корисної моделі поставлена задача
розробити конструкцію виливниці, в якій за раху-
нок зміни параметрів конструкції досягається зме-
нення напруги у верхній частині виливниці, що
дозволяє значно зменшити тріщиноутворення в
стінках і збільшити ресурс роботи виливниці.

Для вирішення поставленої задачі в корисній
моделі виливниці для відливання злитків, що має
вертикальні пази на зовнішній поверхні, відповідно

(19) UA (11) 26514 (13) U

до корисної моделі, у верхній частині виливниці виконані суміщені з пазами вертикальні крізні прорізи від верхнього торця на величину (0,01...0,07) висоти виливниці. При цьому, вертикальні пази на зовнішній поверхні виконані тільки у верхній частині виливниці, а глибина пазів зменшується із зростанням відстані від верху виливниці. Крім того, днище крізних прорізів виконано заокругленим.

В основу пропозиції покладений принцип забезпечення вільного розширення матеріалу при нагріванні. Відомо, що всі існуючі конструкції виливниць у верхній частині мають «резервну ділянку» 50-160мм, яка при експлуатації нагрівається із швидкістю, в десятки разів меншою, ніж основне тіло виливниці. При цьому у верхній частині виливниці природним чином формується відносно холодна обичайка, яка через нерозривність тіла виливниці вимушена деформуватися зі всією виливницею, хоча її теплове розширення не відповідає тепловому розширенню робочих ділянок виливниці. Різниця в температурах, яка може досягати 500-700 градусів, приводить до значно більшого розширення нижніх перетинів, в порівнянні з верхніми, менш нагрітими. В результаті нерівномірного нагріву виникають термічні напруги, які приводять до пружних і пластичних деформацій розтягування/стиснення в більш холодній обичайці, і порушенню її структури з подальшим руйнуванням у вигляді тріщин, які утворюються після декількох десятків циклів нагріву/охолодження. Як альтернатива приведеним умовам роботи виливниці пропонується конструкція, в якій верхня частина виливниці фактично розвантажена від термічних напруг за рахунок виконання вертикальних крізних прорізів, що дозволяють розширятися на різну величину нижнім гарячим і верхнім холодним ділянкам виливниці. В результаті цього, у верхніх більш холодних ділянках виливниці не виникають несприятливі напруги розтягування, які є ініціаторами виникнення і розвитку тріщин в стінках.

Глибина прорізів, обумовлена діапазоном (0,01...0,07) висоти виливниці, визначається залежно від розважування і типорозміру зливка, і вибирається технологіями виходячи з виробничих умов відливання зливка.

Ознака зменшення глибини пазів із зростанням відстані від верху виливниці дозволяє згладити перепад напруги при переході від гарячих ділянок стінки виливниці до розташованих вище, більш холодних.

Ознака технічного рішення, що обумовлює заокруглену форму днища крізних прорізів, гарантує не створення концентраторів напруги в стінці виливниці в нижній частині прорізів. Заокруглена форма виконує функцію розподілу напруги по його контуру, що дозволяє уникнути пікових значень напруги і деформацій.

При реалізації запропонованого технічного рішення, додатково, для забезпечення рівномірного тепловідведення в поперечному перетині верхньої частини виливниці, а також для створення фізичної перешкоди можливому руху рідкого металу при наповненні виливниці на рівні її верхнього зрізу, прорізи виконані із вставками листового металу.

Конкретні розміри прорізів і пазів, їх ширина, кількість, геометричні розміри визначаються інженерними методами розрахунків відповідним технологічним персоналом підприємства, що використовує свій заданий типорозмір виливниць, і з урахуванням технології розливання рідкого металу. Метою цих розрахунків є забезпечення мінімального напруження і деформацій, що допускаються, в стінках виливниць, які обумовлюють необхідний режим і ресурс роботи виливниць в технологічному ланцюзі виробництва.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де на Фіг.1, а, б, представлений фрагмент верхньої частини крізної вертикальної виливниці. Виливниця складається із сполучених між собою вузької 1 і широкої 2 стінок з вертикальними пазами 3 на зовнішній поверхні, Фіг.1, а. Відповідно до корисної моделі, у верхній частині виливниці виконані суміщені з пазами вертикальні крізні прорізи 4, Фіг.1, б. Вертикальні пази 3 виконані тільки у верхній частині виливниці. Днище прорізів виконано заокругленим.

Прикладом конкретного виконання корисної моделі є дві експериментальні виливниці, типу У-1Б, для відливання рідкої сталі марок 08КП, 3КП в мартенівському цеху металургійного комбінату «Азовсталь». Висота виливниці - 2450мм, товщина стінок у верхній частині - 200мм. Внутрішній перетин виливниці на рівні верхнього зрізу 700х1400мм, радіуси заокруглення стінок при переході від вузької до широкої грані виливниці 200мм. Рівень наливання рідкого металу - 2330мм (тобто 120мм від верхнього зрізу виливниці).

Експериментальна виливниця №1 виготовлена з наступними особливостями.

У верхній частині виливниці на двох вузьких гранях симетрично щодо їх подовжньої осі виконані по два крізні прорізи шириною 3мм, глибиною 120мм (що складає 0,049Н, де Н - висота виливниці). Прорізи виконані дисковою фрезою. В нижній частині прорізи суміщені з вертикальними пазами такої ж ширини, розташованими по зовнішній поверхні виливниці від рівня 120мм до рівня 400мм від верхнього зрізу виливниці. Днище прорізів і пазів виконано заокругленим, з радіусом заокруглення 3мм. Глибина пазів зменшується лінійно за мірою видалення від верху виливниці, а саме - від 40мм на рівні 120мм від верхнього зрізу, до нуля на рівні 500мм від верхнього зрізу виливниці. В кожному прорізі встановлена вставка з листового прокату марки Сталь 25, розміром 110х200мм, товщиною 3мм, яка заповнює простір в стінці виливниці, і перешкоджає проникненню рідкого металу в проріз при кипінні рідкої сталі. Торець вставки, звернений до внутрішнього об'єму виливниці, встановлений таким чином, що утворює безперервний контур з внутрішніми гранями виливниці. По широких гранях цієї ж виливниці виконано два прорізи з такими ж параметрами (поодиноч по кожній грані) симетрично щодо подовжньої осі виливниці. Кількість пазів на одну виливницю (в даному випадку - шість) вибрано для даного розважування зливка і габаритів виливниці за умовою забезпечення мінімального тріщиноутворення по гранях у верхній частині виливниці при розливанні

сталі 08КП.

Експериментальна виливниця №2 має наступні особливості.

У верхній частині виливниці на кожній з двох вузьких граней симетрично щодо їх подовжньої осі виконане по два крізні прорізи шириною 12мм, глибиною 50мм (що складає 0,02Н, де Н - висота виливниці). По зовнішній поверхні виливниці від нижнього краю прорізу до рівня 0,7Н виконані пази круглою фрезою радіусом 20мм. Глибина паза зменшується від максимального значення (радіус 20мм) вгорі, до мінімального - на рівні закінчення

паза, тобто 0,7Н, - радіус 5мм. Пази і прорви виконані тільки по вузьких гранях. Загальна кількість прорізів і пазів - 4. В прорізи встановлені вставки листового металу із Сталі 20, товщиною 12мм, що мають заокруглення радіусом 7мм. Дана конструкція пройшла опробування в умовах розливання сталі марки 3 КП.

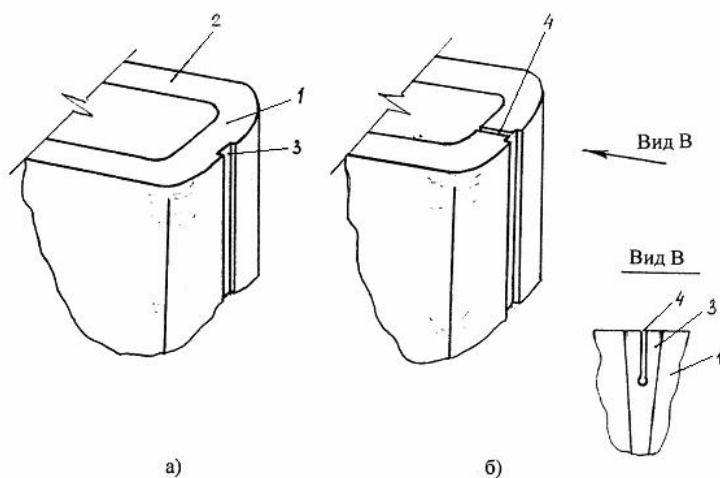
Попередні випробування дослідних виливниць показали порівняно з валовими виливницями (такими же габаритних розмірів і розважування злитків, але без прорізів), наступні результати:

Максимальний ресурс роботи виливниці до моменту відбраковування їх по дефекту «подовжні тріщини»:

Тип виливниці	Кількість наливань: до 1-го ремонту	Загальна стійкість
валова У-1Б	42	91
дослідна №1	65	147
дослідна №2	63	140

При огляді дефектів після закінчення експлуатації дослідні виливниці мали меншу кількість і глибину розповсюдження подовжніх тріщин як по зовнішній, так і по внутрішній робочій поверхні стінок виливниць. Загальна кількість наливань при експлуатації дозволяє однозначно констатувати зменшення процесу тріщиноутворення.

Таким чином, застосування запропонованої корисної моделі дозволяє за рахунок зміни конструкції добитися зменшення напруги у верхній частині виливниці, що забезпечує значне зменшення тріщиноутворення в стінках і збільшує ресурс роботи виливниці.



Фиг. 1