



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 52962

(13) A

(51) 7 B22C9/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) МЕТАЛОТЕРМІЧНИЙ РЕАКТОР

1

2

(21) 2001129089

(22) 27 12 2001

(24) 15 01 2003

(46) 15 01 2003, Бюл. № 1, 2003 р.

(72) Жигуц Юрий Юрійович

(73) УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Металотермічний реактор, який містить верх-

ню камеру для проведення металотермічної реакції з отвором, прикритим запобіжною пластинкою, що розчиняється із закінченням реакції, який відрізняється тим, що додатково містить нижню камеру для проведення розчинення компонентів з високим ступенем випалювання і закінчення процесу легування та пізнього модифікування сплаву

Винахід відноситься до ливарного виробництва, а саме до обладнання металотермії і може бути використаний при терміновому виготовленні чавунних заготовок, а також при терміновому зварюванні матеріалів у ремонтних цехах

Найбільш близьким до запропонованого є металотермічний реактор [1], який являє собою реакційну камеру для проведення металотермічної реакції горіння терміту. В нижній частині камери є отвір, прикритий запобіжною пластинкою

Недоліками вищевказаного металотермічного реактору є те, що його конструкція не забезпечує досягнення достатньо повного модифікування і одночасно ефективного легування чавуну

Завдання винаходу полягає у вдосконаленні конструкції металотермічного реактору, який забезпечував би краще засвоєння легуючих елементів і модифікаторів (у основному це модифікатори складу ферум-силіцій-магній-рідкісноземельні метали) та підвищення міцності зварного шва, що дає значну економію як модифікаторів так і легуючих елементів

Поставлене завдання досягається таким чином, що металотермічний реактор, який містить верхню камеру для проведення металотермічної реакції з отвором, прикритим запобіжною пластинкою, що розчиняється із закінченням реакції, який відрізняється тим, що додатково містить нижню камеру для проведення розчинення компонентів з високою ступінню випалювання і закінченням процесу легування та пізнього модифікування сплаву

Перевага запропонованого металотермічного реактора полягає в тому, що він дає можливість після протікання рідкого чавуну через нижню камеру з лігатурою - ферум-силіцій-магній-рідкісно-

земельні метали, досягти кращого засвоєння легуючих елементів та модифікаторів з відповідною їх економією, а також підвищувати якість і міцність зварного шва

На фіг 1 приведена схема металотермічного реактору, де 1 - верхня камера, 2 - нижня камера, 3 - пластинка, що розділяє камери, 15 - запобіжна пластинка нижньої камери (або металева сітка), 4 - порожнина для термітного зварювання, 5 і 6 - чавунні деталі, що підлягають зварюванню

Металотермічний реактор працює наступним чином - у верхній камері 1 проходить металотермічна реакція горіння фероалюмінієвого терміту і розчинення у термітній сталі графітового порошку, а також розділення рідких продуктів реакції на металічну і шлакову фази. При цьому шлакова фаза спливає, а рідкий чавун збирається у нижній частині камери і пропалює тонку пластинку 3. Час пропалювання пластини, залежить від її товщини і повинен бути достатнім для повного розділення двох рідких фаз у камері 1. Камера 2 служить для проведення інмолд-процесу - пізнього модифікування чавуну і, одночасно, його легування силіцієм та іншими елементами. Розчинення пластини 3 приводить до виливання рідкого сплаву у порожнину зварювання 4, де і проходить оплавлення перегрітим термітним чавуном зварюваних чавунних деталей 5 і 6, а після охолодження і тверднення всієї системи - міцне їх зварювання

Таким чином, запропонований металотермічний реактор дозволяє досягти кращого засвоєння легуючих елементів та модифікаторів з одночасним підвищенням міцності зварного шва

Запропонований металотермічний реактор також дає можливість отримувати якісні виливки,

(13) A

(11) 52962

(19) UA

проводити якісне зварювання чавунних заготовок з економією легуючих елементів

Приклад конкретного використання. На фіг 2 зображена схема металотермічного реактора для зварювання чавунних деталей, де 1 - верхня камера, 2 - нижня камера, 3 - пластина, 4 - порожнина для термітного зварювання, 5, 6 - чавунні деталі з СЧ20 товщиною 20мм, 7 - двокамерний реактор, 8 - отвір, 9 - формувальна суміш, 10 - пінополіуретан, 11 - стержень з отвором, 12 - суміш терміту та графітового порошку, 13 - вертикальний ливарний канал, 14 - опока. Чавунні деталі 5 і 6 заформовують у піщано-глиняну суміш 9, при цьому щілина між ними (шириною - 20 - 30мм) заповнюється пінополіуретаном 10. Чавунні деталі 5, 6 і поліуретановий прошарок 10 прикриваються опокою з формувальною сумішшю 9, яка має рівні лади. У верхній напівформі передбачається канал 13, на якому встановлюється двокамерний реактор 7. У формувальній суміші виготовляється тимчасовий отвір 8, через який подається полум'я газової горілки. Це полум'я пропалює пінополіуретановий прошарок 10, розжарює торці чавунних деталей 5 і 6 та прогріває порожнину термітного зварювання 4, а одночасно і канал 13, верхню 1 та нижню 2 камери реактору. Після завершення операції прожарювання у камеру 2 закладається лігатура ферум-силіцій-магній-рідкісноземельні метали і стержень 11 з отвором, який перекривається тонкою пластиною зі сталі (як варіант - алюмінієвого або титанового сплаву). Після цього у камеру 1 засипається суміш терміту і графітового порошку 12. Проводиться розігрів чавунних деталей 5 і 6 горілкою приблизно до 250°C. Суміш підпалюється термітним сірником (для цього можна застосовувати запалювальні порошки магнію чи титану, які у свою чергу підпалюються звичайним сірником). Приблизно через 20 - 25 секунд після початку технологічної операції синтезу сплаву і зварювання пластина 3 пропалюється термітним чавуном, який виливається у нижню камеру реактора 2, розчиняючи на своєму шляху лігатуру ферум-силіцій-магній-рідкісноземельні метали, і стікає через канал 13 у порожнину зварювання. Окислений після прогріву шар чавуну на торцях чавунних деталей 5 та 6 частково відновлюється розплавом чавуну, що містить силіцій. Чавунні деталі міцно приварюються одна до одної в результаті їх оплавлення

перегрітим чавуном і його твердіння

Результати дослідження зварного шва показані у табл

Техніко-економічна ефективність

Високоміцний чавун, виготовлений у даному металотермічному реакторі запропонованим способом у 3 - 4 рази дорожчий за чавун, виплавлений традиційними технологіями. Економічний ефект досягається тільки при застосуванні винаходу для виготовлення ремонтного литва в умовах майстерень та інших виробничих приміщень не пристосованих для звичайних методів плавки або, навіть, у польових умовах

Таблиця

Властивості зварного термітного з'єднання

№ п/п	Метал	Властивості зони зварювання			
		Кількість глобулярного графіту у структурі	Твердість, НВ	σ_B , МПа	δ_{10}^* , %
1	Сірий чавун	0	170	210	0
2	Перехідна зона**	30 - 70	-	-	-
3	Високоміцний чавун	85 - 95	190	550	4,5

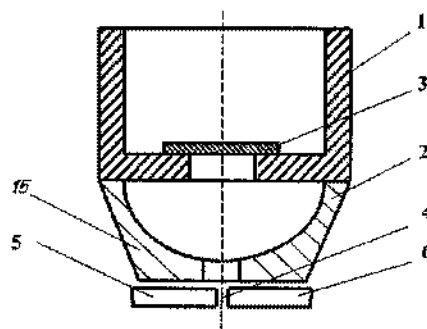
*Механічні властивості визначено на стандартних зразках діаметром 10мм

**Відбігу нема

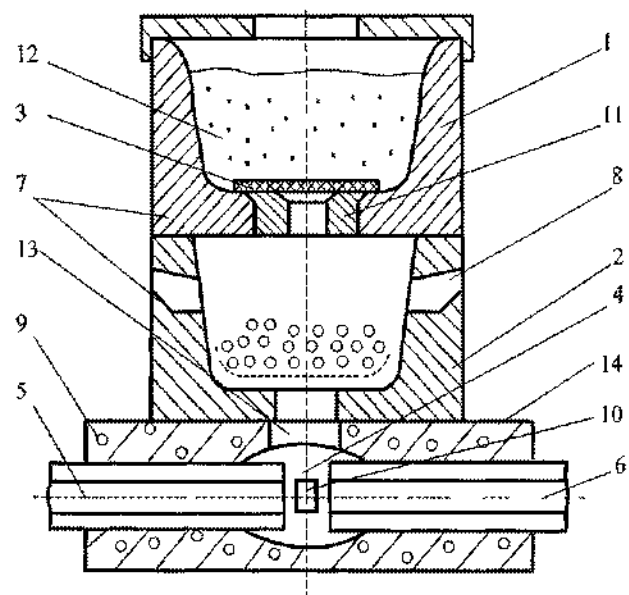
Винахід може бути використаний у ливарному виробництві та у ремонтних цехах при термітовому отриманні сплаву, а також для зварювання чавунів і для виготовлення або живлення чавунних випливіків при застосуванні технології екзотермічних ливарних додатків. Очікуваний економічний ефект за оцінковими даними перевищує 500тис. гривень на рік.

Джерела інформації

1. Фасонное литье из термитной стали / Фасонное литье из термитной стали / Золковер МЗ, Гридунов АС, Быльницкий-Бируля СО и др. - М. Дориздат, Издательство дорожной технической литературы. Гуммосдора МВД СССР, М., 1950 274с - прототип



Фиг 1



Фиг. 2.