



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 76973

(13) C2

(51) МПК (2006)

C22B 9/22 (2006.01)

C22B 34/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ПЛАВКИ І ЛИТТЯ ТУГОПЛАВКИХ МЕТАЛІВ І СПЛАВІВ ТА ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО РЕАЛІЗАЦІЇ

1

(21) 2003087472

(22) 07.08.2003

(24) 16.10.2006

(46) 16.10.2006, Бюл. № 10, 2006 р.

(72) Мірошніченко Володимир Іванович, Левицький Микола Іванович, Ладохін Сергій Васильович

(73) Мірошніченко Володимир Іванович, Левицький Микола Іванович, Ладохін Сергій Васильович

(56) UA, 44460, A, 15.02.2002

UA, 10845, A, 25.12.1996

SU, 399702, A, 30.03.1986

RU, 2204617, C1, 20.05.2003

RU, 2114928, C1, 10.07.1998

RU, 2087563, C1, 20.08.1997

RU, 2084549, C1, 20.07.1997

WO, 9906604, 11.02.1999

Ульянов В.Л. Электронно-лучевая гарнисажная плавка при получении фасонных отливок // Литейное производство. - 1972. - № 10. - С. 13-15

(57) 1. Спосіб плавки і лиття тугоплавких металів і сплавів, що включає плавку завантаженої шихти в плавильному тиглі з системою електромагнітного

2

перемішування одержаного розплаву з подальшим зливанням його у ливарну форму, який **відрізняється** тим, що зливання розплаву здійснюють миттєвим поворотом тигля на 180°.2. Спосіб за п.1, який **відрізняється** тим, що на шляху до ливарної форми розплав додатково прискорюється в металопроводі під дією електромагнітного поля.3. Пристрій для плавки і лиття тугоплавких металів і сплавів, що включає плавильну камеру, тигель з системою електромагнітного перемішування розплаву, джерело електронного нагріву, механізм повороту тигля, який **відрізняється** тим, що механізм повороту тигля оснащений електромагнітною муфтою, яка забезпечує миттєве зливання у приймальну чашу ливарної форми всього об'єму розплаву.4. Пристрій за п.3, який **відрізняється** тим, що металопровід додатково включає лінійний електродвигун, який прискорює потік злитого металу і відтискає його від стінок стояка.

Пропонований спосіб та пристрій для його реалізації стосуються області спеціальної металургії, зокрема одержання відливок із тугоплавких металів та сплавів з використанням електронно-променевих джерел нагріву.

Відомий спосіб електронно-променевої плавки [1], при якому, після розплавлення шихти, накопичення необхідного об'єму розплаву і доведення його до температури заливки, відкривають запірний пристрій в донній, керамічній частині комбінованого плавильного тигля і розплав заливають у ливарну форму, розміщену під тиглем. Недоліком цього способу є те, що у випадку мідного водоохолоджуваного гарнісажного тигля в результаті інтенсивного тепловідводу утворюється кірка металу, на проплавлення якої необхідний деякий час після відкриття запірного пристрою. В зв'язку з тим, що товщина цієї кірки, а отже і час для її проплавлення не піддаються строгому розрахунку, виникають труднощі при виплавці сплавів з легкоплавкими і леткими компонентами, які вводять в кінцевій ста-

дії плавки, за певний час до зливання. Мало придатний цей метод і при виплавці сплавів з більш тугоплавкими, ніж основа, компонентами. У цьому випадку, при недостатньому перемішуванні, ці компоненти опускаються на дно тигля і проплавлення кірки після відкриття запірного пристрою може бути проблематичним, внаслідок того, що температура плавлення її вища, ніж температура основної маси розплаву.

Відомі також способи [2], при яких розплавлення шихти і накопичення необхідної кількості розплаву проводиться в мідному водоохолоджуваному тиглі, а злив здійснюється шляхом нахилу тигля. Недоліком цих способів є те, що тиглі не мають додаткових пристроїв або пристосувань для перемішування рідкометалевої ванни, а задача збільшення зливу металу вирішується за рахунок розвитку поверхні обігріву, тобто збільшення діаметру тиглів, що призводить до значних втрат металу випаровуванням.

Найближчим за суттю є спосіб [3, 4], при якому

(13) C2

(11) 76973

(19) UA

плавильні гарнісажні тиглі оснащені системою електромагнітного перемішування (СЕМП) розплаву, застосування якої дозволяє збільшити злив металу, полегшує виплавку багатокомпонентних сплавів, зменшує втрати металу внаслідок випаровування і скорочує питомі витрати електроенергії.

Недоліком вказаного способу і, відповідно, й пристроїв є те, що злив розплаву проходить з невеликою швидкістю (4-6 кг/с) шляхом повороту тигля на кут $\sim 90^\circ$ у форму, розміщену поруч з тиглем, що не виключає потрапляння бризок розплаву і конденсату з екранів камери і як наслідок призводить до браку литого металу. Злив же з невеликою швидкістю зумовлює утворення гарнісажу в тиглі досить значної товщини, що відбивається на масі зливу і хімічному складові металу наступних плавів в результаті його можливого розмивання, а також на ефективності перемішування, внаслідок екрануючої дії гарнісажу. Недостатня швидкість заливки при незначному об'ємному перегріві розплаву вище температури ліквідусу (характерному для плавки в гарнісажних тиглях) і відсутність додаткових пристроїв для її збільшення утруднюють заповнення тонких перерізів і периферійних зон ливарної форми, а отже, одержання тонкостінних відливок.

Задачею пропонованого винаходу є підвищення ефективності роботи плавильного обладнання, зниження енергетичних витрат і втрат металу, підвищення якості литого металу, зниження браку при одержанні фасонних відливок.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі плавки і лиття тугоплавких металів і сплавів, що включає плавку завантаженої шихти в плавильний тигель з системою електромагнітного перемішування (СЕМП) розплаву і подальший злив його у ливарну форму, згідно з винаходом, злив розплаву може здійснюватись миттєвим поворотом тигля на 180° .

Крім того, поставлена задача вирішується тим, що, згідно з винаходом, на шляху до ливарної форми рух розплаву прискорюється в металопроводі (стояку) дією електромагнітного поля.

Поставлена задача вирішується також тим, що

у пристрої для плавки і лиття тугоплавких металів і сплавів, що включає плавильну камеру, тигель з СЕМП, джерело електронного нагріву, механізм повороту тигля, згідно з винаходом, механізм повороту тигля оснащений електромагнітною муфтою для миттєвого повороту тигля на 180° .

Крім того, поставлена задача вирішується тим, що, згідно з винаходом, металопровід (стояк) оснащений лінійним двигуном.

Суть способу і особливості пристрою пояснюються Фіг.1, 2.

Після попереднього розплавлення в тиглі 1 завантаженої шихти 2 і наведення рідкометалевої ванни включають систему електромагнітного перемішування (СЕМП) 3. Накопичивши необхідну кількість розплаву і довівши його до потрібного стану, проводять злив металу у ливарну форму з приймальною чашею. Заливка здійснюється або плавним поворотом тигля за допомогою редуктора 5, або миттєвим, для чого включають електромагнітну муфту 6.

При необхідності швидкість металевого потоку збільшують за допомогою електромагнітного поля, яке створюється лінійним двигуном 7, розміщеним на стояку 8, до того ж він відтискає розплав від стінок і під тиском подає його у форму.

Таким чином, запропонований спосіб дозволить суттєво знизити брак за хімічним складом та ливарними дефектами при одержанні фасонних відливок із сплавів тугоплавких металів, в тому числі тонкостінних.

Джерела інформації:

1. Патент України №10845А МПК C21C5/52.
2. Петров Ю.Б., Ратников Д.Г. Холодные тигли. - М.: Металлургия, 1972. -С.13-16.
3. Ульянов В.Л. Электронно-лучевая гарнисажная плавка при получении фасонных отливок // Литейное производство. -1972. -№10. -С.13-15.
4. Экспериментальные исследования эффективности циркуляции расплавов в автотиглях при наложении электромагнитных полей / А.Э.Микельсон, Л.С.Панасюк, Н.М.Слюсарев и др. // Автоматизация процессов литья. - Киев, 1973.- С.46-51.

