



УКРАЇНА

(19) UA (11) 61519 (13) U
(51) МПК (2011.01)
B22D 27/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЛИВНИКОВА СИСТЕМА ДЛЯ ПОДВІЙНОЇ ОБРОБКИ РІДКОГО МЕТАЛУ В ЛИВАРНІЙ ФОРМІ

1

2

(21) u201014730

(22) 08.12.2010

(24) 25.07.2011

(46) 25.07.2011, Бюл.№ 14, 2011 р.

(72) ФЕСЕНКО АНАТОЛІЙ МИКОЛАЙОВИЧ, ФЕ-
СЕНКО МАКСИМ АНАТОЛІЙОВИЧ(73) ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА
АКАДЕМІЯ

(57) 1. Ливникова система для подвійної обробки рідкого металу в ливарній формі, яка містить ливникову чашу або лійку (воронку), стояк, зумпф, з'єднувальні канали, шлаковловлювач і живильники, а також спеціальну порожнину, наприклад проміжну проточну реакційну камеру для розміщення модифікуючої, легуючої або іншої добавки для внутрішньоформенної обробки розплаву, що заливається в ливарну форму, яка **відрізняється тим, що має** спеціальну порожнину, наприклад проміжну проточну реакційну камеру, яка розташована в паралельному відгалуженні ливникової системи і у якій на шляху потоку розплаву до виливка розміщується розрахункова кількість іншої за хімічним складом, функціональним призначенням і дією на розплав порошкоподібної, зернистої, гранульованої або брикетованої модифікуючої, легуючої або іншої добавки для подвійної внутрішньоформенної обробки розплаву.

Корисна модель належить до галузі машинобудування, а саме до ливарного виробництва й може знайти застосування при обробці рідкого металу модифікаторами, лігатурами або іншими добавками в ливарній формі при виробництві виливків із заданою структурою й підвищеними механічними й експлуатаційними характеристиками.

Відома ливникова система, яка включає ливникову чашу або лійку (воронку), стояк, зумпф, ливниковий хід (шлаковловлювач) і живильники [1].

Найближчим за технічною суттю й результатом, який досягається, аналогом до технічного рішення, що заявляється, прийнятим за прототип, є ливниково-модифікуюча система для забезпечення заповнення порожнини ливарної форми й одночасного модифікування рідкого металу присадками або лігатурами безпосередньо в ливарній

2. Ливникова система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що реакційні камери виконуються з пінополістиролових вставок із замішеними різними за хімічним складом, функціональним призначенням і дією на розплав порошкоподібними, зернистими, гранульованими, або брикетованими модифікуючими, легуючими, або іншими добавками.

3. Ливникова система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що реакційні камери виконуються у вигляді пінополістиролових вставок-оболонок, усередині яких розміщуються різні за хімічним складом, функціональним призначенням і дією на розплав порошкоподібними, зернистими, гранульованими, або брикетованими модифікуючими, легуючими, або іншими добавками.

4. Ливникова система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що реакційні камери виконуються за допомогою газифікованих моделей із замішаними порошками, які вставляються в ливарну форму при формовці, і вони водночас виконують роль проміжних проточних реакційних камер, у яких у процесі заливання протікає (забезпечується) перемішування розплаву із частками добавок.

5. Ливникова система за п. 1-4, яка **відрізняється** тим, що в її каналах після подвійної обробки розплаву перед або за шлаковловлювачем розміщується додатково фільтрувальний елемент.

формі, у складі якої поряд із ливниковою чашею, або воронкою (лійкою), стояком, зумпфом, з'єднувальними каналами, шлаковловлювачем і живильниками на шляху руху рідкого металу до виливка передбачена спеціальна проміжна реакційна камера, в яку завантажують розрахункову кількість подрібненого модифікатора, який під час заливання форми пошарово розчиняється в потоці рідкого металу, переноситься в об'єм порожнини форми і засвоюється металом виливків, що призводить до зміни структури і властивостей металу у виливках в порівнянні з вихідним металом, який заливають в ливарну форму [2].

Однак, при заливанні ливарної форми розплавом через таку ливникову систему практично не можливо ефективно провести подвійну обробку рідкого металу різними за хімічним складом, функціональним призначенням і дією на розплав мо-

(13) U
(11) 61519
(19) UA

дифікуючими, легуючими, або іншими добавками, забезпечивши при цьому рівномірність засвоєння добавок на протязі всього періоду заповнення ливарної форми, для отримання заданої однорідної структури й підвищених властивостей металу в усьому об'ємі виливка.

Загальними суттєвими ознаками відомої ливникової системи й тієї, що заявляється, є наявність ливникової чаші або лійки (воронки), стояка, зумпфа, з'єднувальних каналів і спеціальної порожнини, наприклад проміжної проточної камери для розміщення модифікуючих, легуючих або інших добавок для внутрішньоформенної обробки розплаву, що заливається в ливарну форму.

В основу корисної моделі, що пропонується, поставлена задача створення ливникової системи, конструкція якої б забезпечувала проведення ефективної подвійної внутрішньоформенної обробки розплаву різними за хімічним складом, функціональним призначенням і дією на розплав модифікуючими, легуючими або іншими добавками для повного й рівномірного засвоєння їх (добавок) розплавом на протязі всього періоду заливки ливарної форми з метою рівномірного розподілу їх в об'ємі виливка, отримання однорідної структури й підвищення механічних і інших експлуатаційних характеристик металу в виливках.

Поставлена задача вирішується тим, що ливникова система для подвійної обробки рідкого металу в ливарній формі, яка вміщує ливникову чашу або лійку (воронку), стояк, зумпф, з'єднувальні канали, шлаковловлювач і живильники, а також спеціальну порожнину, наприклад проміжну проточну реакційну камеру для розміщення модифікуючої, легуючої або іншої добавки для внутрішньоформенної обробки розплаву, що заливається в ливарну форму, і характеризується наявністю спеціальної порожнини, наприклад проміжної проточної реакційної камери, яка розташована в паралельному відгалуженні ливникової системи і у якій на шляху потоку розплаву до виливка розміщується розрахункова кількість іншої за хімічним складом, функціональним призначенням і дією на розплав порошкоподібної, зернистої, гранульованої або брикетованої модифікуючої, легуючої або іншої добавки для подвійної внутрішньоформенної обробки розплаву.

При цьому, під час заливання ливарної форми, загальний потік (струмінь) рідкого металу, за допомогою розподільного каналу, розподіляється на два потоки, кожен із яких проходить через відповідні порожнини, наприклад проміжні проточні реакційні камери, які розташовані разом із відповідними й відвідними каналами в паралельних відгалуженнях на шляху руху рідкого металу до виливка і у яких розміщені дроблені зернисті, дрібнодисперсні порошкоподібні, гранульовані або брикетовані модифікатори, лігатури або інші добавки, і розчиняє їх, після чого в шлаковловлювачі знову з'єднуються в один загальний потік, який через живильник переносить частки модифікуючих, легуючих або інших добавок в об'єм виливка, взаємодіючи з ними.

Така внутрішньоформенна обробка розплаву (модифікування, легування, мікролегування й т. і.)

у процесі заливки ливарної форми через пропоновану ливникову систему впливає на процес кристалізації металу, і призводить до зміни структури й властивостей металу у виливках, у порівнянні з розплавом, що заливають у ливарну форму. При цьому різні модифікуючі, легуючі або інші добавки підсилюють дію одна одної, завдяки чому досягаються більш високі, а іноді й особливі властивості металу у виливках у порівнянні з тими, які можливо досягти при обробці розплаву кожною окремою добавкою.

При заливанні ливарної форми через пропоновану ливникову систему появляється можливість з урахуванням конкретних умов виробництва регулювати умови взаємодії розплаву з модифікуючими, легуючими або іншими добавками, підбираючи типи реакційних камер, їхню форму й геометричні параметри, коефіцієнти заповнення камер добавками, довжину й переріз з'єднувальних, підвідних і відвідних каналів і інші параметри ливникової системи.

Дану ливникову систему можливо застосовувати для подвійної обробки розплаву порошкоподібними, зернистими, гранульованими або брикетованими модифікаторами, лігатурами або іншими добавками, у тому числі для подвійного сфероїдизуючого та графітізуючого, графітізуючого та карбідостабілізуючого, сфероїдизуючого та карбідостабілізуючого й т. і. модифікування чавуну в ливарній формі.

Суть корисної моделі ілюструють фігури 1 і 2 на яких зображена пропонована ливникова система для подвійної обробки рідкого металу в ливарній формі. Заливання ливарної форми здійснюється рідким металом через канали ливникової системи в складі ливникової чаші 1, стояка 2, зумпфа 3, сполучного (з'єднувального) каналу 4, розподільного каналу 5, який розподіляє потік розплаву на дві паралельні гілки (відгалуження); вхідних (підвідних) до реакційних камер каналів 6, проміжних проточних реакційних камер № 1, 7 і № 2, 8, де розміщуються відповідно перша 9 і друга 10 порошкоподібні, зернисті, гранульовані або брикетовані модифікатори, лігатури або інші добавки для внутрішньоформенної обробки (модифікування, легування й т. і.) розплаву, вихідних (відвідних) з реакційних камер каналів 11, шлаковловлювача 12 і живильника(ів) 13, який(і) забезпечує(ють) підведення розплаву після подвійної внутрішньоформенної обробки безпосередньо до виливка 14.

Розглянемо дію пропонованої ливникової системи на прикладі заливання ливарної форми й подвійної обробки чавуну до евтектичного складу (білого чавуну) всередині ливарної форми сфероїдизуючою й карбідостабілізуючою добавками, що підтверджує достатньо високу ефективність пропонованої ливникової системи.

Приклад 1. Заливку сирій ливарної форми для виготовлення експериментальних зразків циліндричної форми діаметром 25 мм і висотою 200 мм, виготовлену з піщано-глинистої суміші, проводили через пропоновану ливникову систему чавуном доевтектичного складу (білим чавуном), виплавленим в індукційній тигельній печі типу ICT-006. Ливарні форми заливалися з ручного конічного

ковша при температурах 1450...1480 °С. Для подвійної обробки базового рідкого чавуну всередині ливарної форми в одній проміжній проточній реакційній камері розміщували карбідостабілізуючу добавку ФХ200, в другій реакційній камері - сфероїдизуючу добавку VL63M. Для порівняльних досліджень в одній ливарній формі поряд з експериментальними зразками заливали зразки з вихідного білого чавуну без будь-якої додаткової обробки, а також зразки з металу, який був підвернутий внутрішньоформенній обробці окремо карбідостабілі-

зуючою добавкою ФХ200 і сфероїдизуючою добавкою VL63(M).

Модифікуючі добавки з розміром часток 1,0-2,5 мм у кількості 2,0 % від маси оброблюваного чавуну розміщалися усередині спеціальної оболонки, виготовленої з пінополістиролу, що вставлялася в разову ливарну форму при її складанні. Якість модифікування оцінювали по мікроструктурі, твердості й абразивній зносостійкості чавунних виливків.

Результати експериментальних досліджень наведені в таблиці.

Таблиця

№ п/п	Вид внутрішньоформенної обробки чавуну	Характеристика структури	Твердість, НВ	Величина абразивного зносу, %
1	Вихідний без обробки	Перліто-цементитна з мілкими включеннями міждендритного графіту	300...310	28...29
2	ФХ200	Перліто-цементитна	420...430	26...27
3	VL63(M)	Перліто-феритна (бал П85Ф15) з включеннями графіту неправильної кулястої (бал ШГф4) і вермікулярної (бал ВГф1) форми	230...240	31...32
4	VL63(M)+ФХ200	Перліто-цементитна з включеннями графіту неправильної кулястої (бал ШГф4) і вермікулярної (бал ВГф1) форми	330...340	22...23

Як свідчать результати проведених експериментальних досліджень, при подвійній обробці вихідного білого чавуну карбідостабілізуючою добавкою ФХ200 і сфероїдизуючим модифікатором VL63(M), розміщеними в окремих реакційних камерах, розташованих в паралельних відгалуженнях ливникової системи, досліджувані зразки кристалізувалися з вибіленням. У структурі зразків, узятих для металографічних досліджень, спостерігається формування перліто-цементитної структури, із графітовими включеннями неправильної кулястої (бал ШГф4) і вермікулярної (бал ВГф1)

форми. Твердість чавуну зразків складала 330...340 НВ в порівнянні з твердістю зразків з вихідного чавуну, яка складала 300...310 НВ. При цьому спостерігається суттєве (в середньому близько 20 %) підвищення абразивної зносостійкості зразків чавуну.

Джерела інформації:

1. Дубицкий Г.М. Литниковые системы. М.: - Свердловск: Машгиз, 1962. - 256 с.

2. McCauley J.L. Production of nodulagraphite iron casting by the in mold-process. - Foundry trade journal. - 1971. - № 4. - P. 327-332.

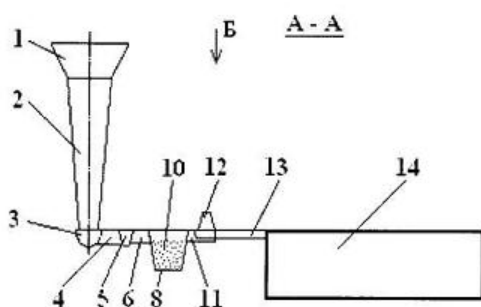


Fig. 1

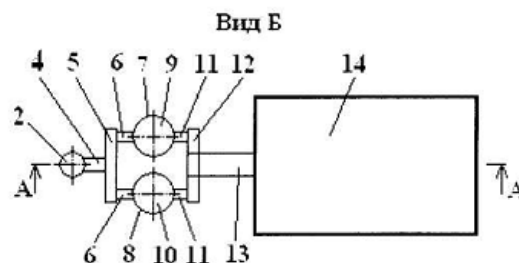


Fig. 2

