



УКРАЇНА

(19) UA (11) 59208 (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) u201011804

(22) 05.10.2010

(24) 10.05.2011

(46) 10.05.2011, Бюл. № 9, 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 вміщує ливникову чашу або лійку (воронку), стояк, зумпф, з'єднувальні канали, шлаковловлювач, живильники, а також спеціальну порожнину, наприклад проміжну проточну реакційну камеру, для розміщення модифікуючої, легуючої або іншої добавки для внутрішньоформової обробки розплаву, що заливається в ливарну форму, яка **відрізняється** наявністю у її конструкції ще однієї спеціальної порожнини, наприклад проміжної проточної реакційної камери, у якій на шляху руху розплаву до виливка розміщується інша за хімічним складом, функціональним призначенням і дією на розплав порошкоподібна, зерниста, гранульована або брикетована модифікуюча, легуюча або інша добавка для подвійної внутрішньоформової модифікуючої, легуючої або іншої обробки розплаву.

2. Ливникова система по п. 1, яка **відрізняється** тим, що спеціальні порожнини, наприклад проміжні проточні реакційні камери, виконуються з пінополі-

стиролових вставок із замішаними різними за хімічним складом, функціональним призначенням і дією на розплав порошкоподібними, зернистими, гранульованими або брикетованими модифікуючими, легуючими або іншими добавками.

3. Ливникова система по п. 1, яка **відрізняється** тим, що спеціальні порожнини, наприклад проміжні проточні реакційні камери, виконуються у вигляді пінополістиролових вставок-оболонок, усередині яких розміщується розрахункова кількість різних за хімічним складом, функціональним призначенням і дією на розплав порошкоподібних, зернистих, гранульованих або брикетованих модифікуючих, легуючих або інших добавок.

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

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

Корисна модель відноситься 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 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

(13) U

(11) 59208

(19) UA

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 модифікуючими, 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, шлаковловлювача, живильників, а також спеціальної порожнини, наприклад проміжної проточної реакційної камери для розміщення модифікуючої, легуючої або іншої добавки для внутрішньоформової 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 внутрішньоформової 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 досягається за рахунок того, 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 внутрішньоформової обробки розплаву, що заливається в ливарну форму, і характеризується наявністю у її конструкції ще однієї спеціальної порожнини, наприклад проміжної проточної реакційної камери, у якій на шляху руху розплаву до виливка розміщується інша за хімічним складом, функціональним призначенням і дією на розплав порошкоподібна, зерниста, гранульована або брикетована модифікуюча, легуюча або інша добавка для подвійної модифікуючої, легуючої або іншої обробки розплаву.

При цьому розрахункову кількість різних за хімічним складом, функціональним призначенням і дією на розплав дроблених зернистих, дрібнодисперсних порошкоподібних, гранульованих або брикетованих модифікаторів, лігатур або інших добавок розміщують у спеціальних порожнинах, наприклад проміжних проточних реакційних камерах, які розташовані одна за одною на шляху руху рідкого металу до виливка. Під час заливання ливарної форми потік (струмінь) рідкого металу пос-

лідовно проходить через порожнини, наприклад реакційні камери, у яких розміщені добавки, і розчиняє спочатку добавку, розміщену в першій по ходу руху потоку (струменя) розплаву реакційній камері, а потім другий модифікатор, розміщений у другій по ходу руху потоку (струменя) розплаву до виливка реакційній камері й переносить частки модифікуючих, легуючих або інших добавок в об'єм виливка, взаємодіючи з ними.

Така внутрішньоформова обробка розплаву (модифікування, легування, мікро легування 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 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 й розміщення у формі реакційних камер, їхню форму й геометричні параметри, коефіцієнти заповнення камер добавками, послідовність розміщення добавок відносно потоку (струменя) розплаву, довжину й переріз з'єднувальних 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, зустрічного графітізуючого та карбідостабілізуючого, зустрічного 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 каналу 4, проміжної проточної реакційної камери №1, 5, де розміщується перша зерниста модифікуюча, легуюча або інша добавка 6 для внутрішньоформової обробки (модифікування або легування) розплаву, з'єднувального (сполучного) каналу 7, проміжної проточної реакційної камери №2, 8, де розміщується друга зерниста модифікуюча, легуюча або інша добавка 9 для внутрішньоформової обробки (модифікування або легування) розплаву, шлаковловлювача 10 і живильника 11, який забезпечує підведення розплаву після подвійної внутрішньоформової обробки безпосередньо до виливка 12.

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

Прикладі. Заливку сирі ливарної форми для виготовлення експериментальних зразків цилінд-

ричної форми діаметром 25 мм і висотою 200 мм, виготовлену з піщано-глинистої суміші, проводили через пропоновану ливникову систему чавуном близького до евтектичного складу, виплавленим в індукційній тигельній печі типу ICT-006. Ливарні форми заливалися з ручного конічного ковша при температурах 1420...1450 °С. Для подвійної обробки базового рідкого чавуну всередині ливарної форми в першій по ходу руху розплаву до виливка проміжній проточній реакційній камері розміщували карбідостабілізуючу добавку ФХ200, в другій реакційній камері - сфероїдизуючу добавку VL63М.

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.

Як свідчать результати проведених експериментальних досліджень, при подвійній обробці вихідного сірого чавуну спочатку карбідостабілізуючою добавкою ФХ200 у першій реакційній камері ливникової системи ливарної форми, з наступною

обробкою сфероїдизуючим модифікатором VL63(М) у другій реакційній камері досліджувані зразки кристалізувалися з вибіленням. У структурі зразків, узятих для металографічних досліджень, спостерігається формування перліто-цементитної структури, із графітовими включеннями правильної (Шгф5) і неправильної (Шгф4) кулястої форми, розміром Шгд15. Твердість чавуну зразків складала 320...340 НВ в порівнянні з твердістю зразків з вихідного чавуну, яка складала 210...230 НВ.

Підвищення твердості чавуну у виливках після внутрішньої обробки сприятливо позначається на зносостійкості експериментальних зразків. В умовах експерименту первісна обробка карбідостабілізуючою добавкою ФХ200 з наступною обробкою сфероїдизуючим VL63(М) модифікатором забезпечує зменшення зношування досліджуваних зразків у порівнянні зі зразками з вихідного сірого чавуну в середньому на 20...30 %.

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, 335.

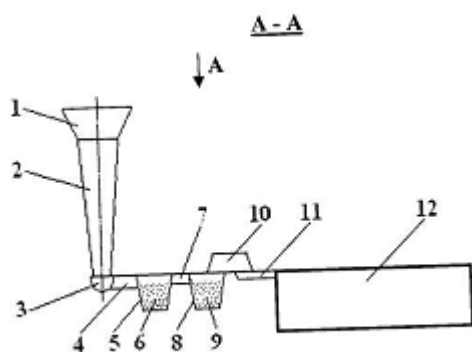


Fig. 1

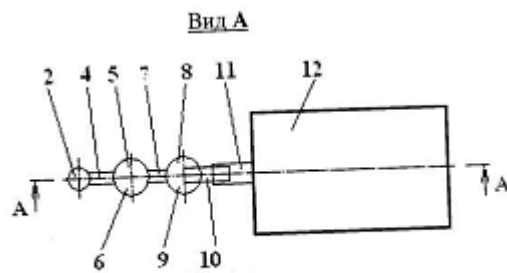


Fig. 2