



УКРАЇНА

(19) UA (11) 55301 (13) U
(51) МПК (2009)
B22D 18/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ ВИЛИВКІВ

1

(21) u201006702

(22) 31.05.2010

(24) 10.12.2010

(46) 10.12.2010, Бюл. № 23, 2010 р.

(72) СЕЛІВЬОРСТОВ ВАДИМ ЮРІЙОВИЧ, ХРИ-
ЧИКОВ ВАЛЕРІЙ ЄВГЕНОВИЧ, ДОЦЕНКО ЮРІЙ
ВАЛЕРІЙОВИЧ, КУЩ ПАВЛО ДМИТРОВИЧ, СА-
ВЕГА ДМИТРО ОЛЕКСАНДРОВИЧ(73) НАЦІОНАЛЬНА МЕТАЛУРГІЙНА АКАДЕМІЯ
УКРАЇНИ

2

(57) Спосіб отримання виливків шляхом заповнення розплавленим металом ливарної форми, подачі в неї стисненого газу та витримки під тиском до повного затвердіння виливка, який **відрізняється** тим, що подачу в ливарну форму стисненого газу здійснюють після формування на поверхні виливка затверділого шару металу такої товщини, що забезпечує його міцнісні властивості при даному рівні газового тиску.

Корисна модель відноситься до ливарного виробництва, зокрема, до лиття з кристалізацією під тиском.

Відомий спосіб лиття по витоплюваними моделями з кристалізацією під тиском (патент Російської Федерації №2048954, B22C 9/04, B22D 27/04, опубл. в 1995р.). Згідно з описом, процес передбачає заповнення рідким металом металоприймача, облицьованого вогнетривким матеріалом, вичавлювання розплаву із металоприймача в порожнину заформованої керамічної оболонки, що розташована над металоприймачем та витримку під тиском до кінця затвердіння. При чому, попередньо заформовану керамічну форму закріплюють на верхньому столі над металоприймачем, а вичавлювання розплаву здійснюють за допомогою пуансона при температурі початку кристалізації сплаву. При заповненні форм чистими металами, або сплавами, що кристалізуються у вузькому інтервалі температур, заливку проводять при температурі, більшій за ліквідує на 10°C, а сплавами з широким інтервалом кристалізації - $\pm 10^\circ\text{C}$. Масова витрата розплаву при заповненні форми повинна становити 2-5кг/с. Далі підтримують тиск на розплав у межах 0,3-0,5МПа до затвердіння виливка. Однак, спосіб передбачає використання як досить складної конструкції пристрою, так і складні схеми підготовки його до роботи (облицьовання і сушка пуансона та металоприймача), а також труднощі при реалізації необхідних технологічних параметрів у заданих межах. Є небезпека потрапляння неметалевих вкраплень у виливок із рідкостекольної суміші, якою облицьовані пуансон, заливаль-

ний отвір та металоприймач. Окрім того, спосіб не передбачає використання більш високого тиску, що є суттєвим обмеженням з точки зору якості литого металу.

Відомий спосіб отримання виливків (патент України на корисну модель №28858, МПК (2006) B22D 18/00, опубл. в 2007р.). Це технічне рішення прийняте за найближчий аналог (прототип). Спосіб, згідно з прототипом, включає заповнення розплавленим металом ливарної форми, опускання на поверхню рідкого металу плити та занурення її у розплав, герметизацію поверхні виливка, подачу стисненого газу, витримку під тиском до повного затвердіння виливка і видалення виливка після припинення подачі газу та вирівнювання тиску в системі з атмосферним.

Ознаками прототипу, що співпадають з істотними ознаками корисної моделі, що заявляється є: заповнення розплавленим металом ливарної форми, подача стисненого газу та витримка під тиском до повного затвердіння виливка.

Недоліком способу отримання виливків згідно прототипу є те, що спосіб не передбачає відповідності товщини шару затверділого металу на поверхні виливка величині тиску, що утворюється в системі виливок-пристрій для введення газу, не представлені умови управління процесом з метою отримання литого металу більш високої якості та зниження непродуктивних витрат. Окрім того, відомий спосіб передбачає використання плити (металевої), що занурюється в розплав після закінчення заливки ливарної форми. Цей конструктивний елемент, що призначений для

(19) UA (11) 55301 (13) U

скорішого заморожування дзеркала металу в надливіній частині виливка та герметизації системи виливок - елементи подачі стисненого газу, при використанні способу для виготовлення, переважно невеликих виливків, зокрема в оболонкових неметалевих формах, або в кокілях, не є ефективним, або значно погіршує теплові умови кристалізації та не сприяє зменшенню витрат металу на надлив, або ливниково-живильну систему. До того ж, плита ускладнює конструкцію пристрою, збільшує його металоємність та кількість і тривалість операцій зборки.

В основу корисної моделі поставлене завдання удосконалити спосіб отримання виливків шляхом того, що подачу в ливарну форму стисненого газу здійснюють після формування на поверхні виливка затверділого шару металу такої товщини, що забезпечує його міцнісні властивості при даному рівні газового тиску. Це дозволяє підвищити якість металу та зменшити непродуктивні витрати металу на ливниково-живильну систему.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі отримання виливків шляхом заповнення розплавленим металом ливарної форми, подачі в неї стисненого газу та витримки під тиском до повного затвердіння виливка, згідно корисної моделі подачу в ливарну форму стисненого газу здійснюють після формування на поверхні виливка затверділого шару металу такої товщини, що забезпечує його міцнісні властивості при даному рівні газового тиску.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю істотних ознак корисної моделі й технічним результатом, що досягається, забезпечується наступним. Те, що подачу в ливарну форму стисненого газу здійснюють після формування на поверхні виливка затверділого шару металу такої товщини, що забезпечує його міцнісні властивості при даному рівні газового тиску дозволяє не тільки здійснити процес герметизації системи виливок-пристрій для введення газу, але й підвищити якість металу та зменшити його витрати на ливниково-живильну систему. При такій технології динаміка зміни тиску в системі виливок - пристрій для введення газу визначається динамікою зміни міцнісних властивостей шару затверділого металу, що збільшується від поверхні виливка. Тому бажано створення теплофізичних умов, що забезпечують формування рівномірної скоринки твердого металу особливо на початку процесу затвердіння виливка. Основою розрахунків режимів газодинамічного впливу є визначена експериментально, або розрахована кінетика затвердіння даного виливка. За можливий максимальний рівень тиску газу (МПа) в певний момент часу може бути прийнято значення, близьке значенню тимчасового опору (σ_B) затверділого шару металу з відповідною температурою і з урахуванням напруг розтягування, що виникають в твердій скоринці, які залежать від конфігурації і розмірів виливка. При цьому напруги в скоринці, що росте, протягом всього процесу твердіння підтримуються практично на рівні найбільшого навантаження, передуючого руйнуванню. Даний варіант реалізації способу дозволяє добитися максимального результату з

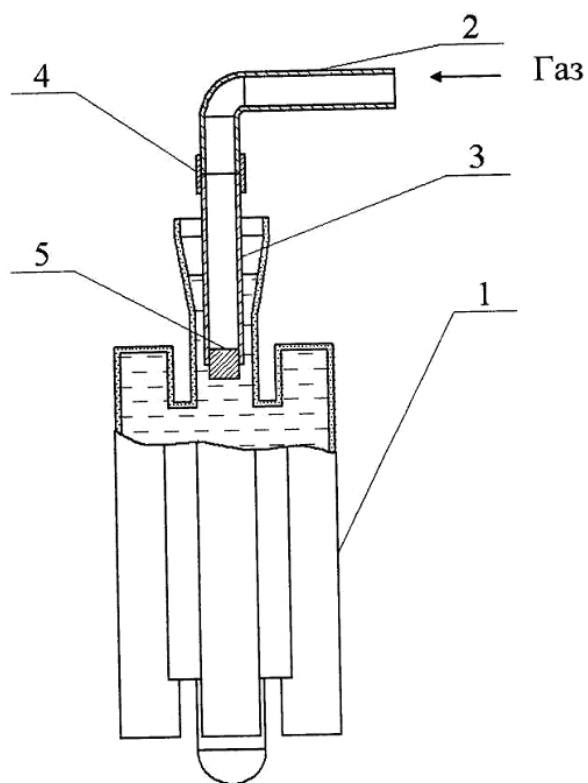
погляду якості литого металу (перш за все механічних властивостей), проте призводить до певної деформації виливка із-за наявності у сплаву відносного подовження. За умови стабільності геометричних розмірів виливка, що твердіє в кокілі або в разовій піщаній формі, як параметр, необхідний для розрахунку динаміки наростання тиску в системі виливок-пристрій для введення газу, використовується опір деформації матеріалу виливка (σ) у діапазоні робочих температур. Це дозволяє ефективно здійснити процес газодинамічного впливу на розплав, що, в свою чергу, сприяє підвищенню щільності литого металу, зменшує ліквідацію, робить структуру металу більш однорідною з дрібнішим та більш рівноосним зерном і, таким чином, поліпшує якість кінцевого продукту. Внаслідок використання регульованого газового тиску на розплав, що твердіє в ливарній формі можливо більш ефективне живлення усадки сплаву і це призводить до зниження об'єму ливниково-живильної системи.

Спосіб отримання виливків реалізується за допомогою пристрою для отримання виливків, що представлений на Фіг. Пристрій для отримання виливків, для реалізації способу, складається з ливарної форми 1, газопроводу 2, поєднаного з системою зовнішнього забезпечення газом високого тиску (на кресленні не показана). На газопроводі закріплений газопостачальний патрубок 3 за допомогою муфти 4. Кінцівка газопостачального патрубку перекрита газопроникливою пробкою 5.

Спосіб отримання виливків здійснюють наступним чином.

Ливарну форму 1 встановлюють на місце заливки. Окремо вставляють газопроникливу пробку 5 в газопостачальний патрубок 3 та з'єднують вставку з газопроводом 2. Після чого в порожнину ливарної форми заливають розплавлений метал. При цьому газопровід, як і всю систему газопостачання, з'єднують з атмосферою, а постачання стисненого газу залишають відключеним. Потім газопостачальний патрубок занурюють в розплав і в такому положенні роблять витримку впродовж часу, необхідного для формування на поверхні виливка затверділого шару металу такої товщини, яка забезпечує герметизацію системи виливок-пристрій подачі стисненого газу. Після цього перекривають зовнішню систему подачі газу, що пов'язана з атмосферою, та подають стиснений газ через газопроникливу пробку 5, яка має властивість добре пропускати стиснений газ та не забиватися металом. Далі на рідкий метал та метал, що кристалізується, подають газ під наростаючим тиском, динаміка якого заздалегідь розрахована для цього виливка. Після затвердіння виливка подачу стисненого газу припиняють і систему з'єднують з атмосферою, чим вирівнюють тиск в ливарній формі з атмосферним. Від'єднують газопровід 2 від газопостачального патрубку 3 та остиглу ливарну форму направляють на вибивку і далі на здійснення традиційних фінішних операцій виготовлення виливка.

Спосіб отримання виливків дозволяє підвищити якість металу та знизити його непродуктивні витрати.



Фіг.