



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 80073

(13) C2

(51) МПК (2006)

B22C 7/00

B22C 9/22

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

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗАМОРОЖЕНИХ МОДЕЛЕЙ ВИЛИВКІВ З ПОРОЖНИНОЮ

1

2

(21) а200609125

(22) 17.08.2006

(24) 10.08.2007

(46) 10.08.2007, Бюл. № 12, 2007 р.

(72) Шинський Олег Йосипович, Дорошенко Володимир Степанович, Русаков Петро Володимирович

(73) ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ МЕТАЛІВ ТА СПЛАВІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

(56) SU, 1514458, A1, 15.10.1989 SU, 1011325, A, 15.04.1983 CA, 1183320, 05.03.1985 US, 5360050, 01.11.1994 US, 5072770, 17.12.1991

(57) 1. Спосіб виготовлення заморожених моделей виливків з порожниною, який включає встановлення піщаного стержня в прес-форму, заливання в прес-форму водної композиції і заморожування цієї композиції, який відрізняється тим, що заморожування водної композиції виконують шляхом теплопередачі від попередньо охолодженого піщаного стержня.

2. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що в прес-форму встановлюють піщаний стержень з водонепроникним покриттям.

3. Спосіб за п. 2, який відрізняється тим, що як покриття стержня використовують синтетичну плівку.

4. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що вказаний піщаний стержень виготовляють методом вакуумно-плівкового формування.

5. Спосіб за п. 4, який відрізняється тим, що піщаний стержень облицьований плівкою, яку додатково покривають протипригарним покриттям з боку з'єднання зі стержнем.

6. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що в прес-форму встановлюють піщаний стержень, виготовлений з податливої піщаної суміші, що компенсує розширення водної композиції при замерзанні.

7. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що при охолодженні водної композиції до 0°C температуру t_c попередньо охолодженого стержня визначають з наступної залежності:

$$t_c < (\lambda \cdot m_m + c_m \cdot m_m \cdot t_m) / (c_c \cdot m_c),$$

де t_c - зниження температури стержня нижче 0°C, °C, λ - питома теплота заморожування моделі, Дж/кг, m_m - маса моделі, кг, c_m - питома теплоємність матеріалу моделі,

Дж/(кг·°C),

 t_m - зниження температури моделі, °C, c_c - питома теплоємність стержня, Дж/(кг·°C), m_c - маса стержня, що контактує з моделлю, кг.

Винахід відноситься до ливарного виробництва, зокрема до способів виготовлення заморожених моделей.

Відомий спосіб виготовлення порожнинних моделей, що газифікуються, [патент США 5360050 МПК5 B22C7/02, опубл. 1994]. Матеріал моделі наносять на порожній стержень, що заповнюють піском. Так одержують модель, що видаляється, з порожниною, заповненою піщаним стержнем, що потім виконує порожнину в металевому виливку. Однак застосування полімерних матеріалів для наповнення моделі забруднює навколишнє середовище відходами газифікації.

Найбільш близьким до заявленого по технічному рішенню є спосіб виготовлення заморожених моделей шляхом заливання в прес-форму рідкої водної композиції і заморожування цієї композиції, [авторське свідоцтво СРСР №1514458 МПК B22C7/02, опубл. 1987]. Однак в цьому способі при одержанні порожнинних виливків з виконанням порожнини піщаним стержнем охолодження водної композиції шляхом охолодження прес-форми сповільнить виробничий процес, тому що потрібно буде прохолоджувати і стержень.

Мета винаходу - підвищення продуктивності виробництва моделей.

(13) C2

(11) 80073

(19) UA

Поставлена мета досягається тим, що в способі виготовлення заморожених моделей виливків з порожниною шляхом установки піщаного стержня в прес-форму, заливання в прес-форму водної композиції і заморожування цієї композиції, відповідно до винаходу, заморожування водної композиції виконують шляхом теплопередачі від попередньо охолодженого піщаного стержня. Крім того, у прес-форму можуть встановлювати цей піщаний стержень з водонепроникним покриттям, зокрема, із синтетичної плівки. Також цей піщаний стержень можуть виготовляти методом вакуумно-плівкової формовки, у тому числі з плівкою, покритою протипригарним покриттям з боку піску стержня. Крім того, цей піщаний стержень можуть виготовляти з податливої піщаної суміші, за допомогою якої компенсують розширення водної композиції при замерзанні. При цьому температуру t_c попередньо охолодженого стержня можуть визначити по залежності;

$t_c < (\lambda \cdot m_M + c_M \cdot m_M \cdot t_M) / (c_c \cdot m_c)$, де t_c - зниження температури стержня нижче 0°C , $^\circ\text{C}$; λ - питома теплота заморожування моделі, Дж/кг; m_M - маса моделі, кг. c_M - питома теплоємність матеріалу моделі, Дж/(кг $\cdot^\circ\text{C}$); t_M - зниження температури моделі, $^\circ\text{C}$, c_c - питома теплоємність стержня, Дж/(кг $\cdot^\circ\text{C}$), m_c - маса стержня, що контактує з моделлю, кг.

На Фіг. показана половина прес-форми 1 (друга половина прес-форми, виконана аналогічним способом, не показана), у яку встановлений піщаний стержень 2, виконаний з піщаної суміші із зв'язуючим чи відомим методом вакуумно-плівкової формовки (на стержні облицювальна плівка не показана). У робочу порожнину 3 по каналі 4 подають рідку композицію. У випадку вакуумно-плівкової формовки стержень вакуумують по пористій трубі 5.

Здійснюють винахід у такий спосіб.

Для одержання моделі трубчастого трійника в прес-форму 1 встановлюють попередньо охолоджений стержень 2. Щоб уникнути просочення водою з рідкої композиції, його покривають водонепроникним покриттям шляхом напильювання або шляхом нанесення газонепроникної плівки по методу вакуумно-плівкової формовки. В останньому випадку стержень може бути отриманий шляхом засипання попередньо охолодженого піску в стержневий ящик, облицюваний плівкою, у тому числі покритою протипригарним покриттям з боку піску. Рідка композиція, що складається з води з

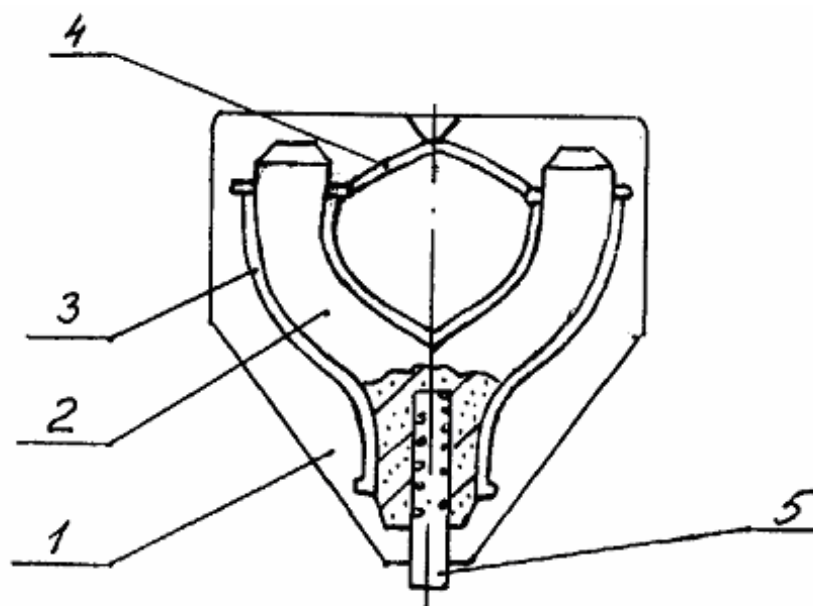
технологічними добавками (наприклад, поверхнево-активних, або зміцнюючих лід речовин), замерзає при контакті зі стержнем 2 у порожнині 3 навколо стержня, а заливається по каналу 4.

Вода в рідкій композиції при заморожуванні розширюється до 9% по об'єму і може деформувати прес-форму. Для компенсування розширення замерзаючої композиції стержень 2 виготовляють без віброущільнення піску або з частковим його віброущільненням. Це дає йому можливість доуцільнитися за рахунок тиску води, що заморожується, без деформування прес-форми. Для прискорення процесу заморожування рідку композицію варто заливати при температурі замерзання води, тобто, при $\sim 0^\circ\text{C}$. При цьому можна скористатися рівнянням теплового балансу і без урахування втрат записати наступний вираз $C_c \cdot m_c \cdot t_c = \lambda \cdot m_M + c_M \cdot m_M \cdot t_M$, де літерні позначення вказані вище.

Втрата холоду на охолодження прес-форми потребує ще більшого зниження температури стержня і збільшення негативного значення лівої частини виразу, яке варто записати у виді нерівності, а також з якого можна визначити $t_c < (\lambda \cdot m_M + c_M \cdot m_M \cdot t_M) / (c_c \cdot m_c)$.

Якщо виготовляти серію моделей, а прес-форму по зовнішній поверхні теплоізолювати, то ці втрати будуть незначні. Наприклад, при масі стержня $m_c=5\text{кг}$, $m_M=0,5\text{кг}$, заливанні водної композиції при 0°C і охолодженні моделі до $t_M=-10^\circ\text{C}$ після підстановки табличних значень $\lambda=334\text{кДж/кг}$, $c_M=4230\text{Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$, $c_c=1,25\text{Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$ одержимо $t_c < (167,00 + 20,95) / 6,25 = 30(^\circ\text{C})$. Тобто, стержень варто остудити більш ніж до -30°C . Уточнення температури t_c роблять при практичному відпрацюванні технології з урахуванням серійності виробництва.

Спосіб одержання заморожених моделей при заморожуванні водної композиції на стержень прискорить процес виробництва моделі. Він ефективний при одержанні тонкостінних виливків типу складних патрубків, чи радіаторів зі значними порожнинами, одержати які з низьким рівнем браку шляхом насипання піску без попереднього виготовлення стержня не вдається. Продуктивність способу відповідно до винаходу підвищить застосування спіненої водної композиції з добавкою поверхнево-активних речовин, коли модель одержують з пінольоду. Таку легку піномодель неважко видалити потім з порожнини форми, розплавивши її засипаним формувальним піском із застосуванням вакуумування.



Фиг.