

**Лук'яненко І.В., Фесенко М.А.**

*(КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ)*

## **РОЗРОБЛЕННЯ РЕЖИМІВ ЛИТТЯ ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ ДВОШАРОВИХ ЧАВУННИХ ВИЛИВКІВ ІЗ ОДНОГО БАЗОВОГО РОЗПЛАВУ**

**E-mail:** lukianenkoiv@gmail.com, fesmak@kr.net

Абразивне зношування є основною причиною виходу з ладу значної кількості литих деталей машин, механізмів, устаткування, що працюють в гірничодобувній, металургійній, машинобудівній та інших галузях промисловості.

На практиці для виготовлення таких деталей використовують леговані сплави на основі заліза, серед яких найпоширенішими є високолеговані чавуни, що вміщують дорогі елементи, такі як молібден, ванадій, нікель, хром тощо. Проте, деталі з таких чавунів не завжди відповідають необхідним вимогам щодо зносостійкості та механічних властивостей в литому стані, погано оброблюються різанням на металообробних верстатах.

Для покращення їх структури та властивостей після лиття на підприємствах часто додатково застосовують методи термічного оброблення, що в свою чергу ускладнюють процеси виробництва литих деталей та здорожують їх собівартість.

Перелічені проблеми можуть бути зменшені за рахунок використання двошарових чавунних виливків із комбінацією робочою зносостійкою поверхні та в'язкої монтажної частин. Високу твердість зносостійкої поверхні може забезпечити білий чавун із твердими карбідами заліза в мікроструктурі, а підвищену пластичність та в'язкість – високоміцний чавун із кулястим графітом ферито-перлітного класу.

В роботі запропоновано, досліджено та удосконалено спосіб виготовлення двошарових чавунних виливків із одного базового розплаву шляхом застосуванням методу внутрішньоформового модифікування рідкого чавуну. Ідея способу полягає в виплавлянні в електропечі базового розплаву білого чавуну та заливанні його частини через першу ливникову систему, що безпосередньо підводить його до порожнини форми в якій відбувається кристалізація зносостійкої робочої поверхні вилівка. Наступне доливання базовим розплавом проводять через другу ливникову систему з проточною реакційною камерою, в якій він проходить сфероїдизувальне внутрішньоформове модифікування та після цього повністю заповнює порожнину форму, де відбувається формування в'язкої монтажної частини з високоміцного чавуну з кулястим графітом.

При проведенні експериментів в якості вихідного базового розплаву обрано чавун із вуглецевим еквівалентом на рівні 3,1...3,2%, кристалізація якого в умовах заливання в суху піщано-глинясту форму відбувається за метастабільною системою з вибіленням. Для

XI Міжнародна науково-технічна конференція. Нові матеріали і технології в машинобудуванні-2019

сфероїдизувального модифікування розплаву білого чавуну було обрано подрібнену лігатуру марки ФСМг7 із розміром фракції від 1,0 мм до 5,0 мм у кількості 2,0% від маси розплаву, який доливають через другу ливникову систему. Температура заливання першої порції розплаву становила  $(1350 \pm 10)^\circ\text{C}$ , другої –  $(1450 \pm 10)^\circ\text{C}$ .

Перші спроби виготовлення двошарових виливків за запропонованим способом та переліченими режимами лиття показали негативні результати. За рахунок гідродинамічного змішування двох порцій розплавів, які заповнюють порожнини форми, виливки кристалізувались повністю з однорідною структурою.

В подальшому визначено, що для попередження змішування двох порцій розплаву в ливарній формі важливими параметрами є проміжок (інтервал) часу між етапами їх заливання та температура базового розплаву.

Із застосуванням комп'ютерного моделювання проаналізовані умови кристалізації виливків із товщиною перерізу від 5 до 50 мм, при температурах заливання розплавів від  $1300^\circ\text{C}$  до  $1500^\circ\text{C}$ . В результаті отримані залежності впливу товщини перерізу стінки виливка на час їх кристалізації при різних температурах заливання. Ці дані дали можливість в ході одержання двошарових виливків прогнозувати проміжок (інтервал) часу між етапами заливання порцій розплаву, щоб не відбувалось їх гідродинамічного змішування в формі та в результаті формувались якісні виливки з заданою товщиною робочої та монтажної частин.

За результатами досліджень в роботі розроблені технологічні рекомендації, які пропонуються для впровадження на підприємствах при виробництві дрібних виливків, що призначені для роботи в умовах зношування.

**Лукашук А.І., Самарай В.П.**

*(КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ)*

**С.П. КОРОЛЬОВ – ЗАСНОВНИК РАКЕТОБУДУВАННЯ  
ТА КОСМІЧНОЇ ГАЛУЗІ**

**E-mail:** donandrey17@gmail.com, samara@ukr.net

**Актуальність.** Ракето-космічній галузі у всьому світі приділяється величезна увага вже більше п'яти десятиріч. Найпотужніші країни світу вкладають великі гроші в розвиток космічної галузі. Такий розвиток не можливий без застосування і використання різних типів ракет, орбітальних станцій, штучних супутників землі і інших планет, космічних телескопів тощо. Змагання і досягнення в космічному просторі визначає ступінь розвитку країн і пробитися до лідерів космічних перегонів вдається тільки державам з певним рівнем економіки, ВВП та з достатньо високим рівнем науки, загальної та