

УДК 621.74

**М.А. Фесенко, канд. техн. наук, В.О. Косячков, канд. техн. наук, доц., К.В. Фесенко**  
Національний технічний університет України «КПІ», Україна

## **СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ДВОБІЧНИХ ЧАВУННИХ ЛИТИХ ДЕТАЛЕЙ**

**М.А. Fesenko Ph.D., V.A. Kosvachkov Ph.D., Assoc. Prof., K.V. Fesenko**  
**A METHOD PRODUCTION OF BILAYER IRON CASTINGS**

Умови експлуатації багатьох деталей механізмів і машин часто висувають різні, іноді взаємно виключаючі, вимоги відносно фізико-механічних та експлуатаційних властивостей у окремих частинах або зонах литих виробів.

Так наприклад, деталі, які працюють в умовах абразивного або ударно-абразивного зносу (насадки відбійних молотків, зуб'я розпушувачів, зуб'я екскаваторів, біла до молоткових дробарок тощо), повинні мати тверду зносостійку робочу частину і м'яку пластичну основу або монтажну частину. Такі вимоги може задовольнити комбінація білого твердого чавуну з карбідами заліза і інших елементів в робочій частині та відносно м'якого пластичного високоміцного чавуну з глобулярним або вермикулярним графітом в матричній частині.

Сьогодні виробництво литих деталей з диференційованими властивостями в різних зонах або частинах здійснюється різними способами, основними з яких є: заливання в загальну ливарну форму з встановленою розділовою перегородкою різнорідних рідких сплавів, виливання з форми рідкого залишку одного чавуну з доливанням серцевини іншим чавуном, заливання однорідного чавуну в ливарну форму з вмонтованим у неї кокілем-холодильником, тощо.

Більшість з перелічених способів потребують встановлення двох плавильних агрегатів для синхронного виплавлення різнорідних чавунів, або ж виплавлення одного базового розплаву, але з подальшою позапічною обробкою його частини (порції) до заливання в ливарну форму. При цьому потрібна чітка синхронізація процесів виплавки та розливання різнорідних сплавів, що є суттєвим недоліком вказаних способів.

З метою усунення перелічених недоліків в роботі відпрацьовується принципово новий спосіб диференціації структури та властивостей чавуну в різних частинах (зонах) виливка.

Спосіб реалізується шляхом заливки ливарної форми базовим розплавом через загальний стояк і канали розгалуженої ливникової системи, яка забезпечує підвід розплаву до виливка через живильники з двох сторін і передбачає можливість внутрішньоформової обробки модифікувальними, легувальними або іншими присадками розплаву в реакційній камері на шляху руху до порожнини форми (рис.1). Модифікувальна, легувальна або інша обробка розплаву всередині ливарної форми призводить до зміни структури та властивостей металу в порівнянні з вихідним розплавом, який заливається, що в разі не змішування різнорідних розплавів дозволить отримати диференційовані властивості в окремих зонах або частинах литих деталей.

Однак, незважаючи на простоту ідеї в перших лабораторних випробуваннях нового способу замість очікуваних двобічних деталей всі експериментальні виливки кристалізувалися з монолітною структурою. Гідродинамічне перемішування різнорідних потоків при заливанні форм рідким металом і подальше конвективно-дифузійне перерозподілення в рідко-твердому сплаві елементів-модифікаторів з однієї зони в іншу призводило до нівелювання та усереднення структури і властивостей чавуну по всьому об'єму виливка.



Рисунок 1 – Схема технологічних варіантів отримання двобічних виливків з білого (БЧ) і високоміцного (ВЧ) чавунів на базі вихідного білого (БЧ) (а) або сірого (СЧ) (б) чавунів, з роздільним модифікуванням металу в ливарній формі сфероїдизувальним (СМ) та карбідостабілізуювальним (КМ) модифікаторами

Проблему запобігання гідродинамічного переміщення і перерозподілу елементів при отриманні двобічних виливків усунули установкою в порожнину ливарної форми розділової перегородки з листового оцинкованого заліза. При певному поєднанні товщини перегородки і температури заливання розплаву час розчинення або розплавлення перегородки збігається з часом знаходження чавуну в рідкому та рідко-твердому стані, що забезпечує отримання виливків з диференційованими структурою й властивостями в лівій і правій їх частинах.

В результаті експериментів були отримані двобічні виливки, що складаються в лівій частині (половинці) з твердого зносостійкого білого чавуну (БЧ) і в правій частині (половинці) – з високоміцного чавуну з кулястим графітом (ВЧ) (рис.2). Різниця в твердості між лівою і правою частинами вилівка складала 100...160 НВ. При цьому, як підтверджують експерименти, перегородка повністю не розчиняється, а надійно зварюється з різномірними чавунами по центру вилівка.

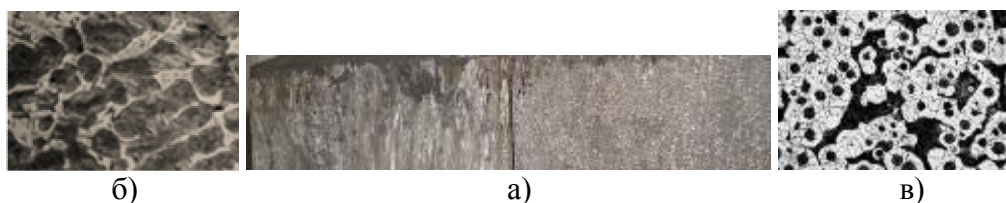


Рисунок 2 – Колір зламу (а), мікроструктура в лівій (б) БЧ і правій ВЧ (в) частинах експериментального вилівка

Таким чином, в роботі підтверджена можливість реалізації запропонованого способу диференціації структури і властивостей чавуну в локальних частинах або зонах деталей, одержаних з застосуванням технології внутрішньоформового модифікування базового (вихідного) розплаву, виплавленого в одному плавильному агрегаті.

Результати численних лабораторних досліджень свідчать про перспективність застосування запропонованого способу на промислових підприємствах при виготовленні деталей, що працюють в умовах ударно-абразивного зносу замість сталевих виливків, наприклад із сталі 110Г13Л, або інших високолегованих сталей і легуваних спеціальних чавунів.

Запропонований спосіб дозволяє значно спростити технологічний процес отримання виливків з диференційованими властивостями, скоротити витрату дефіцитних і дорогих легуючих елементів, знизити собівартість литва та не потребує додаткового встановлення плавильних агрегатів або іншого обладнання.