

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

вищ, що відрізняються від аналогів, в тому числі зарубіжних, підвищеною термостійкістю, а також порівняно високою інертністю «засвоєння» при швидкісних режимах сумішопідготовки. Адитивний метод комбінування подібних зразків бентонітових глин з іншими глинистими мінералами, що відрізняються від основного бентонітового наповнювача за своїми кристаломорфологічними властивостями, шляхом спільного помелу всіх підібраних компонентів глинистої шихти в мелючому агрегаті спеціальної конструкції дозволив домогтися:

– істотного скорочення часу сумішопідготовки для досягнення оптимальних фізико-механічних характеристик формувальних сумішей;

– приросту міцності сумішей на стиск у вологому стані – до 20...25% у порівнянні з варіантом використання базового бентопорошку, отриманого за традиційною технологією.

Одержані практичні результати створюють передумови для розробки комплексних зв'язувальних матеріалів на основі бентонітових глин та інших глинистих мінералів, що видобуваються в різних родовищах України, а також із застосуванням привізної з-за кордону бентонітової сировини.

Адитивна технологія отримання комбінованих бентопорошків з глинистої сировини різних родовищ може бути рекомендована в якості інноваційного підходу підвищення якості виробленої продукції для вітчизняних підприємств, що спеціалізуються на виробництві марочних бентопорошків для ливарного виробництва.

Фесенко М.А.¹, Фесенко А.М.², Фесенко К.В.³, Кивгило Б.В.¹

(¹КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ; ²ДДМА, м. Краматорськ;

³ВАТ Меридіан ім. С.П. Корольова, м. Київ)

ВНУТРІШНЬОФОРМОВЕ МОДИФІКУВАННЯ БАЗОВОГО РОЗПЛАВУ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ДВОШАРОВИХ ЧАВУННИХ ВИЛИВКІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ МЕХАНІЧНОЇ ПЕРЕГОРОДКИ

E-mail: fesmak@kr.net, prorector@digma.donetsk.ua

fesenkoev87@gmail.com, kyvgylo.bogdan@gmail.com

Відпрацьовується новий спосіб виготовлення двошарових чавунних виливків, який полягає в виплавлянні базового сірого чавуну в одній електричній індукційній тигельній печі та розділені його при заливанні в ливниковій системі ливарної форми на два потоки з внутрішньоформовим модифікуванням одного з них карбідостабілізуювальним реагентом, для одержання в частині виливка зносостійкого білого чавуну, а іншого сфероїдизуювальним

модифікатором, для формуванні в частині вилівка в'язкого високоміцного чавуну з кулястим графітом ферито-перлітного класу.

Експериментальні вилівки виготовлялися за наступними технологічними варіантами:

– заливання базового розплаву сірого чавуну (СЧ) через загальний стояк та симетричні відносно нього горизонтальні канали ливниково-модифікувальної системи, до складу яких входять окремі реакційні камери одна з яких заповнена карбідостабілізуювальним (КМ), а інша сфероїдувальним модифікатором (СМ) (рис. 1, а);

– заливання базового розплаву сірого чавуну (СЧ) через загальну ярусну вертикальну ливниково-модифікувальну систему, в якій до складу обох ярусів входять окремі реакційні камери, заповнені сфероїдувальним (СМ) і карбідостабілізуювальним модифікатором (КМ) (рис. 1, б).

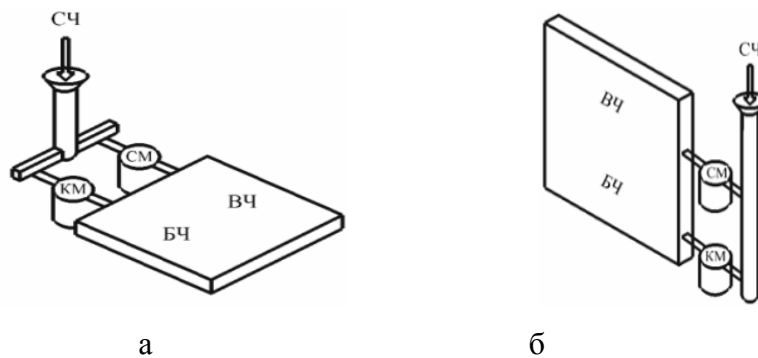


Рис. 1. Схеми технологічних варіантів виготовлення двошарових чавунних вилівок за запропонованим способом

В експериментах, як карбідостабілізуювальний модифікатор, використовували церієвий мішметал марки ФЦ50Ж3, сфероїдувальний – сплав VL63M розміром часток 1,0...5,0 мм. Кількість модифікаторів, які завантажували до реакційних камер, складала 2,0% від маси розплаву, що оброблюється. Піщано-глинясті форми протягом $(12 \pm 2,0)$ с заливали розплавом чавуну з ручного ковша за температури (1450 ± 10) °С.

Перші лабораторні експерименти показали негативні результати. Замість очікуваних двошарових вилівок одержували вилівки, які кристалізувалися повністю з однорідного чавуну. Гідродинамічне перемішування різномодифікованих потоків чавунів при заливанні порожнини форми і подальший конвективно-дифузійний перерозподіл в рідко-твердому сплаві елементів-модифікаторів із однієї частини в іншу призводив до усереднення структури та властивостей чавуну по всьому об'ємі вилівок.

Проблему запобігання гідродинамічного перемішування потоків чавунів та перерозподілу елементів вирішили встановленням за віссю симетрії порожнини ливарної форми розділової перегородки.

Як розділові перегородок використано прямокутні пластини із чавуну (рис. 2, а), міді (рис. 2, б), сталі з покриттям жовтого (рис. 2, в) та білого (рис. 2, г) цинку, а також алюмінієвої фольги для конденсаторів (рис. 2, д).

Спрогнозували, що надійність і якість попередження взаємодії різномодифікованих чавунів у порожнині ливарної форми буде залежати від початкової товщини перегородки, температури рідкого чавуну, що заливається в форму та товщини перерізу стінки виливків.

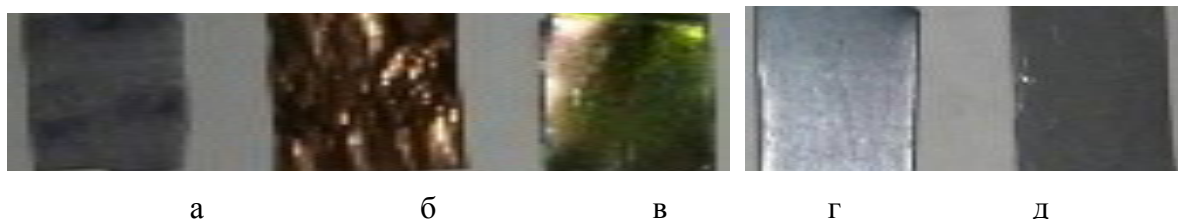


Рис. 2. Загальний вигляд розділових перегородок

З метою визначення оптимальних цих параметрів провели експериментальні дослідження в ході яких у порожнину форми встановлювали перегородки з перелічених матеріалів товщиною від 1 до 10 мм, заливали рідким базовим чавуном із температурою $(1300...1500) \pm 10$ °С з кроком 50 °С. При цьому виготовляли виливки із товщиною перерізу стінки від 5 до 25 мм.

Результатами багаточисельних досліджень підтверджено можливість реалізації запропонованого способу виготовлення двошарових чавунних виливків із застосування перегородок із перелічених матеріалів. Встановлені температурні режими при яких кожна з перегородок може запобігати змішуванню двох різномодифікованих розплавів чавунів у порожнині ливарної форми та забезпечувати формування якісних виливків в одній частині з зносостійкого білого та в іншій із в'язкого високоміцного чавунів із щільним їх з'єднанням.

Мікроструктурним аналізом визначено, що при контакті різномодифікованих розплавів чавунів із перегородками у виливках між її частинами утворюється перехідна зона, розмір якої пропорційно залежить від товщини перегородки, що залишається після заливання та кристалізації розплавів у ливарній формі.

Отримані експериментальні данні свідчать про перспективність застосування запропонованого способу на промислових підприємствах при виготовленні дрібних двошарових та багатошарових виливків, що працюють в умовах зношування.