

XI Міжнародна науково-технічна конференція. Нові матеріали і технології в машинобудуванні-2019
міш по всьому об'єму тигля. Частота обертання активатора 70...80 об/хв. Температура суміші в процесі змішування знижувалась з 640 до 570 °С.

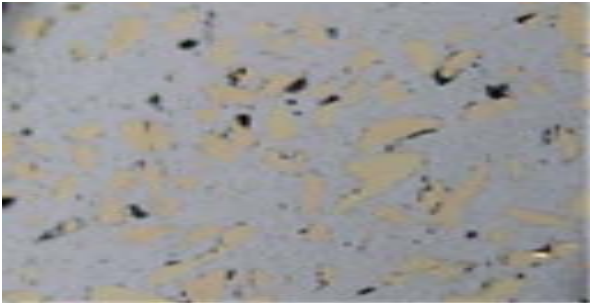


Рис. 1. Макроструктура отриманого композиційного матеріалу

Для видалення пор після змішування використали спосіб зовнішнього впливу на поверхню суспензії зусиллям стиснення 6,0...6,5 кг/см² і частотою 2,5...3,0 Гц.

Отримали композиційний вилівок із допустимою кількістю усадкових і газових дефектів, досягли задовільного змочування армувальних часток розплавом.

Література:

1. Затуловский А.С., Лакеев В.А., Щерецкий В.А., Каранда Е.А. Рациональные технологии литья экономноармированных алюмоматричных композиционных заготовок // Процессы литья. – 2015. – № 4. – С. 56-60.

Згоранець О.В.

(КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ)

ЗАСТОСУВАННЯ КВАРЦУ У ФОРМУВАЛЬНИХ СУМІШАХ У ЮВЕЛІРНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

E-mail: helgpower@gmail.com

У сучасному ювелірному виробництві використовується процес лиття за моделями, що витоплюються, з використанням гіпсов-кремнеземистих форм-монолітів. При виготовленні ливарних форм-монолітів формувальна суміш проходить складний цикл, який включає значну кількість технологічних операцій:

- приготування й зберігання суміші;
- виготовлення, складання й зберігання форми;
- заливання металом, охолодження форми, відокремлення суміші при вибиванні виливків.

Тому формувальні суміші для ювелірного литва повинні мати наступні властивості: текучість, міцність у сирому стані й після прожарювання, термостійкість, газопроникність, вогнетривкість, вибиваємість, інертність стосовно сплавів, що заливаються, тощо. Якщо матеріал форми реагує з металом, що заливається, то продукти, які утворюються в результаті реакцій, викликають хімічний пригар і є причиною браку виливків. Якщо форми маломіцні, то вони будуть розмиватися розплавом, що заливається,

викликаючи брак виливків за геометрією, а дрібні частки форми, що відокремилися при цьому, будуть причиною засорів у виливках. Якщо форми мають підвищену міцність і твердість, то вони будуть важко розбиватися, що підвищить трудомісткість роботи при вибиванні виливків і може призвести до утворення на них додаткових дефектів. При литті у форми з низькою газопроникністю повітря, що знаходиться у порожнині форми, й газу, що виділяються із розплавленого металу при його заливанні, не зможуть вийти через стінки форми й стануть причиною утворення у виливках внутрішньої поруватості і зниження якості їх поверхні. У технології ювелірного лиття, в більшості випадків, використовують готові до застосування формувальні суміші (маси, формомаси, формувальні матеріали), як правило, закордонного виробництва. Формувальні суміші являють собою суміші порошків: кристобаліту, тридиміту, кварцу, аморфного кремнезему, гіпсу або фосфатних з'єднань (для високотемпературного лиття), а також ряду спеціалізованих добавок. Зв'язувальний матеріал формувальних сумішей для ювелірного лиття, призначений для об'ємного утримання порошку вогнетривкого наповнювача, утворений з мінерального гіпсу.

Природний мінерал гіпс утворює осадові породи значного геологічного віку й кристалізується у вигляді призматичної структури, що розташовується шарами, які втримуються разом з молекулами води. Таким чином, у початковому вигляді гіпс являє собою бігидрат ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). До використання у вигляді зв'язувального матеріалу мінеральний гіпс має бути перетворений у напівгидрат за допомогою термічного оброблення:



Напівгидрат є нестабільним і всмоктує воду, переходячи при цьому в початковий стан бігидрату, який має більшу стабільність. Коли порошок формомаси додається у воду в процесі приготування рідкої формувальної суміші, у її об'ємі поступово з'являються переплетені один з одним кристали гіпсу – ці гіпсові зчіпки й утримують формомасу, що застигає. При твердінні суміші на її характеристики впливає наявність незначних добавок модифікаторів, які змінюють довжину й форму кристалічних голок, які утворюють зародки кристалізації. Можна контролювати швидкість росту кристалічних зерен, додаючи сповільнювачі, які заважають росту кристалів, або прискорювачі, які можуть збільшувати швидкість, з якої напівгидрат переходить у розчин, або збільшувати швидкість перетворення напівгидрату гіпсу у бігидрат. У ювелірних формомасах можна впливати на швидкість захоплення й кінцеву твердість сумішей, змінюючи співвідношення порошок – вода, температуру рідкого замісу, техніку замісу. В процесі прожарювання ливарної форми різні компоненти формувальної суміші проходять ряд трансформацій, які супроводжуються зміною їхнього об'єму. На початковому етапі прожарювання розпочинається видалення води і гіпс значно стискається. Стискання гіпсу набуває найбільшого значення при

температурах від 300 °С до 450 °С – коли напівгідрат гіпсу перетворюється на ангідрит. Якби для виготовлення форми використовувався лише один гіпс, то такі форми легко б розтріскувалися й мали б фактичні розміри порожнини набагато менше, ніж це потрібно. Роль компенсатора термічного стискання гіпсу й регулятора термічного стискання форми в ювелірних формомасах виконує вогнетривкий наповнювач – діоксид кремнію (SiO₂). Діоксид кремнію існує у декількох кристалічних формах, які поширено використовуються у формомасах для ювелірного лиття.

Кварц – це найбільш поширена у природі кристалічна форма діоксиду кремнію. Зміна кристалографічної модифікації кварцу при температурі 570...580 °С супроводжується збільшенням його об'єму.

Кристобаліт – це інша кристалічна форма діоксиду кремнію, яка у природних умовах має вулканічне походження. Штучний кристобаліт одержують, нагріваючи кварц до температур 1470...1670 °С. Корисна властивість кристобаліту, як і кварцу, полягає в тому, що при температурах 220...270 °С, переходячи з однієї кристалографічної модифікації в іншу, кристобаліт також збільшується в об'ємі.

При виборі типу й марки формомаси слід керуватися наступними вимогами, які пред'являються до формувальних сумішей для виготовлення форм ювелірного лиття:

- формомаса має витримувати необхідні для випалювання залишків модельного воску температури (750...770 °С) і бути тріщиностійкою при цих температурах;
- формомаса має витримувати температуру заливання металу (для сплавів золота близько 1000 °С), а також динамічний напір сплаву, який подається у форму з великою швидкістю;
- формомаса не повинна вміщувати хімічно шкідливих речовин, які можуть призвести до корозії чи окислення опоки або виливків;
- формувальна суміш має забезпечувати швидке й легке вибивання виливків із опоки після лиття.

Іванова Л.Х., Калашнікова А.Ю., Бойко Г.А., Терехін В.О.

(НМетАУ, м. Дніпро)

ТЕРМІЧНЕ ОБРОБЛЕННЯ ДВОШАРОВОГО ПРОКАТНОГО ВАЛКА

E-mail: ivanovalitvo@gmail.com

Термічне оброблення сталевих валків широко і давно застосовується у вальцеливарному виробництві, в цей же час термічне оброблення чавунних валків носить нестандартизований одиничний або дослідний характер і не отримало належного розвитку. Це по-