

ние были взяты лишь те, на которые можно быстро повлиять корректировкой технологического процесса.

В качестве оперативной проверки спроектированной литниковой системы проведено моделирование процесса литья и кристаллизации отливки при помощи программного пакета LVMFlow.

В ходе работы были рассмотрены самые значимые конструктивные и технологические параметры, которые позволяют получить сложную качественную отливку. Также учтены возможности применения дополнительных технологических моментов для повышения качества получаемой продукции.

УДК 621.74.04

І.С. Якуб, О.С. Сергієнко

Запорізький національний технічний університет, Запоріжжя

ВІБРО-ВАКУУМУВАННЯ ГІПСОВИХ ФОРМ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ХУДОЖНІХ ВИЛИВКІВ ПРИ ЛИТТІ ЗА ВИТОПЛЮВАНИМИ МОДЕЛЯМИ

Лиття за витоплюваними моделями широко застосовується при виготовленні тонкостінних складних по конфігурації виливків, є найбільш поширеним методом отримання дрібних художніх виливків. Метод дозволяє максимально наблизити виливок до готової деталі, різко знижує трудомісткість і вартість виготовлення виробів, зменшує витрати металу і енергетичних ресурсів. Лиття за витоплюваними моделями забезпечує отримання виливків з різних сплавів масою 0,02-15 кг і з товщиною стінки 0,5-5 мм [1].

Удосконалена технологія лиття складається з наступних етапів:

Виготовлення еталон-моделі. Матеріал для виготовлення еталона повинен мати однакові властивості протягом усього процесу та зберігати свою форму в процесі вулканізації гумових прес-форм, хімічно не взаємодіяти з гумою.

Параметр шорсткості поверхні має бути не нижче необхідного для одержування за нього виливків: раковини, подряпини, вм'ятини на його поверхні неприпустимі.

Розміри еталона повинні перевищувати розміри готової моделі на 5-6% з урахуванням загальної усадки металу при кристалізації виливків і припусків на механічну обробку.

Виготовлення гумової прес-форми. Гумові прес-форми можуть бути розрізні і роз'ємні, гуми для вулканізації, і двокомпонентні (самотвердіючі).

Виготовлення воскової моделі. Воскову модель отримують шляхом запресування воску в гумову прес-форму в інжекційній установці. Перед запресовкою форму очищають і тонким шаром змащують силіконовим мастилом ПМС-1000. Запресовку модельного складу виконують при температурі 68-77 °С і тиску 0,08-0,12 МПа. Отримані воскові моделі припаюють на восковий стояк у вигляді «ялинки». Модельний блок знежирюють і просушують.

Виготовлення ливарної форми. Ливарні форми виготовляють з гіпсової формувальної суміші на вібровакуумній установці. У дистильовану воду засипають суху суміш (0,38 - 0,4 л води на 1 кг суміші). Ретельно, повільно перемішують. У металеву опоку встановлюють модельний блок. Металеву опоку заповнюють формувальною сумішшю і вакуумують протягом 2-3 хв. при розрідженні 0,01 МПа. Протягом 30-60 хв. гіпсова формувальна суміш твердіє. Через 2 години ливарну форму сушать і витримують в сушильній шафі 1-3 години при температурі 90-100 °С, виплавляючи при цьому модельний склад, який збирають у піддон. Після виплавки модельного складу ливарні форми поміщають в муфельну піч, для розжарювання при температурі 750-800 °С протягом 6-13 годин в залежності від розмірів ливарної форми.

Заповнення форм. Прожарені ливарні форми заливають розплавленим металом на вакуумних ливарних машинах донного розливу. Лиття металу проходить при розрідженні 0,05 МПа. Температура для заливки металу залежить від розміру виливків і товщини їх стінок. Технологічні параметри підбираються для кожного виливка з урахуванням рекомендацій постачальників формувальних сумішей і сплавів [2].

Завдяки перевагам даної технології були отримані латунні виливки «Чобітки». Ці виливки можливо отримувати іншими методами, але це підвищить вірогідність появи дефектів. Вібровакуумне формування із застосуванням гіпсової формувальної суміші дозволило скоротити час виготовлення виробів. Завдяки розрідженню з гіпсової формувальної суміші при заливці в опоку видаляються повітряні бульбашки. При заливці металу за рахунок розрідження видаляються гази зі стінок гарячої ливарної форми. Завдяки цим технологічним особливостям отримано виливки без газових раковин і поверхневих дефектів, що скоротило час фінішних операцій. Однак, цей спосіб дозволяє одержувати виливки з металів та сплавів, температура заливки яких не перевищує 1100 °С.

Список літератури

1.Лившиц В.Б. Художественное лите. Ювелирные и декоративне изделия: са-
моучитель / В.Б. Лившиц.-М. : АСТ: Астрель, 2010.- 224с.

2.Урвачев В.П. Ювелирное и художественное литье по выплавляемым моделям
сплавов меди / В.П.Урвачев, В.В.Кочетков, Н.Б.Горина – Челябинск: Metallurgia,
1991. – 168 с.

УДК 621.745.55

Ямшинський М.М., Федоров Г.Є.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ

ОКАЛИНОСТІЙКІСТЬ ЖАРОСТІЙКИХ СТАЛЕЙ ЗАЛЕЖНО ВІД ВМІСТУ В НИХ ВУГЛЕЦЮ ТА ТИТАНУ

Опір жаростійкої сталі газовій корозії в умовах високих температур та агресив-
них середовищ визначається концентрацією в твердому розчині легувальних елеме-
нтів, здатних утворювати під час окиснення на поверхні виробу захисний оксидний
шар. На жаль, вплив одних і тих же елементів на окалиностійкість сталей різного хі-
мічного складу неоднаковий і дуже залежить від вмісту в них інших елементів та їх
властивостей. Загальновідомо, що основний елемент будь-якої сталі – вуглець –
справляє суттєвий вплив не тільки на ливарні та механічні властивості, але й на спе-
ціальні. Шкідливий вплив вуглецю на окалиностійкість жаростійких сталей можна ча-
стково або повністю нейтралізувати додаванням у розплав активних карбідоутворю-
вальних елементів, які мають вищу спорідненість до вуглецю, ніж хром. Найперспек-
тивнішим для цього хімічним елементом є титан. Він утворює міцний і дуже тугоплав-
кий карбід TiC.

Крім того, здатність титану утворювати тугоплавкі сполуки (карбіди, нітриди,
карбонітриди) використовують для подрібнення первинного зерна високолегованих
сталей, внаслідок чого суттєво підвищуються їх механічні властивості. Отже, визна-
чення оптимальної концентрації титану за відомим вмістом вуглецю для досягнення
високої окалиностійкості хромоалюмінієвих сталей є також актуальним завданням.