

Максюта И.И., Квасницкая Ю.Г., Нейма А.В., Михнян Е.В.

(ФТИМС НАНУ, г. Киев)

ПОЛУЧЕНИЕ ОТЛИВОК МЕТОДОМ КОМБИНИРОВАНИЯ СПОСОБА ЛВМ И ВЫЖИГАНИЯ

E-mail: teleportik123@ukr.net

Технологически перспективной на предприятиях газотурбостроения для повышения точности отливок является замена воскодержущих моделей при способе литья по выплавляемым моделям (ЛВМ) пенополистироловыми (ППС), удаляемыми методом выжигания.

Однако при обжиге формы на ее внутренней поверхности могут выявляться специфические дефекты, расположенные в местах скопления расплавленного ППС. Причиной появления данных дефектов может быть отрыв микрочастиц керамики от поверхности формы при расплавлении моделей в процессе обжига форм. Такой вид брака возможно сократить при применении более прочных видов ППС-моделей с шероховатостью поверхности не ниже шестого класса по ДСТУ ГОСТ 25142:2009(ГОСТ 2789-73). Исходя из этого, для предотвращения возникновения вышеописанных дефектов, авторами предложено комбинированное использование способа ЛВМ и выжигания, что также повышает экономичность и экологичность процесса.

Из подвспененного полистирола марки ПСБ-25 (ДСТУ Б EN 13163-2013) плотностью 25 кг/м^3 в автоклаве ГП-400 были изготовлены модели рабочей лопатки II ступени двигателя ДУ 80. Для обеспечения нужной чистоты поверхности керамической оболочки формы, а соответственно, и литой детали, модели лопаток перед сборкой окунали в расплавленный парафин марки Т-1 (СТО 00148636-004-2007). Также нами успешно опробовано покрытие из воскоподобной модельной массы Велен 1 и 3 %-го раствора канифоли в спирте. При этом на поверхности модели оседает слой от 0,2 мм, что способствует гарантированному припуску на обработку и снижению шероховатости,

обеспечивает технологический зазор, компенсирующий термическое расширение ППС-модели в процессе выжигания.

Литейный блок собирали на стандартную литниковую систему из модельной массы КС-5А, разработанной фирмой «Карион» (г. Днепропетровск). По используемому на предприятиях процессу (ЛВМ) нанесли 7 слоев огнеупорной керамики на основе микропорошка М10 электрокорунда белого марки 24А (ГОСТ 28818-90) на этилсиликатном связующем (этилсиликат 40, ТУ 2435-427-057 63441-2004). На первом этапе технологического цикла выплавляли модельную массу из литниковой системы и поверхности моделей, принимая меры, чтобы зона оболочки с лопатками из ППС не подвергалась интенсивному нагреву. Для этого на зону блока лопаток нанесли обмотку из теплоизолятора на основе мулитокремнеземистого волокна МКРР-130 (использовали маты толщиной ~ 10 мм в два слоя), а затем поместили на разогретый в печи поддон. На втором этапе после выплавки модельной массы, блок охладили обдувом воздуха (вентилятором), удалили теплоизолятор и загрузили в термическую печь камерного типа чашей вниз для выжигания ППС и остатков модельной массы согласно режиму: температура загрузки в печь – 20...25 °С с подъемом температуры 100 °С/час с приоткрытой дверью для подсоса воздуха. Через 1 час выдержки при 750 °С охладили блоки с печью до комнатной температуры. Зольный остаток от выжигания модельной массы удалили с помощью эжектора, а затем промыли (наливом) несколько раз теплой водой. Затем форму высушили в шкафу при температуре 200 °С, загрузили на предварительную прокалку при 850...900 °С в камерную печь на 8...10 часов с последующей заливкой сплавом СМ88У ВИ (ХН57КВЮТМБРЛ) в литейной установке УППФ-2 согласно принятому на предприятии регламенту.

Исследование качества полученных отливок показали отсутствие обеднения контактной зоны металл-форма основными легирующими элементами, повышение размерной точности отливок и улучшение шероховатости поверхности деталей.