

В.А. Бахмат, канд. техн. наук,
А.М. Михальцов, Г.В. Пав-
лович

ПОВЫШЕНИЕ СТОЙКОСТИ ПОСТОЯННЫХ ЛИТЕЙНЫХ ФОРМ

Наибольшее влияние на снижение долговечности постоянных форм оказывает явление термической усталости [1] материалов. В настоящей работе исследование термостойкости материалов проводилось по следующей методике. Образцы в виде шайб наружным диаметром 30 мм, внутренним диаметром 15 мм и высотой 5 мм, собранные на стальном стержне в количестве 20—25 штук, погружались в ванну с расплавленным свинцом, перегретым до температуры 700°С. После 10-секундной выдержки образцы подвергались охлаждению водяным душем в течение 3 с. Затем цикл повторялся. Испытания проводились на специально созданной автоматической установке с электроприводом, позволяющей регулировать в широких пределах и четко выдерживать заданный режим испытаний.

В первой серии опытов было изучено влияние добавок молибдена, никеля, меди и хрома на термостойкость чугуна. В качестве исходного использовался серый чугун марки СЧ 21-40. Присадки никеля до 1% повышают термостойкость чугуна. Дальнейшее увеличение добавки до 5% не приводит к существенно — му возрастанию эффекта: оптимальной следует считать добавку никеля около 1%. Введение молибдена до 2% также способствует повышению термостойкости чугуна, причем заметное влияние наблюдается уже при добавках свыше 0,8—1,0%. Влияние меди исследовалось в пределах добавок до 2,5%. Оказалось, что уже присадка 0,5% меди обеспечивает увеличение термостойкости. Последняя не претерпевает существенных изменений с дальнейшим увеличением добавок. По эффективности действия на увеличение термостойкости чугуна исследованные легирующие элементы можно расположить в следующий убывающий ряд: молибден (0,8—1%), никель (около 1%), медь (0,5%), хром (25%). Указанные добавки способствуют уменьшению склонности серого чугуна к трещинообразованию при термоциклировании соответственно в 3,3; 2,9; 2,2 и 1,3 раза.

Во второй серии опытов по той же методике исследовалась термостойкость стали 4Х5В2ФС, предварительно подвергнутой азотированию и цементации. С увеличением числа циклов теплосмен возрастание средней глубины трещин в обоих слу-

чаях происходит по монотонной кривой, без существенных различий абсолютных значений. При этом увеличение средней глубины трещин на образцах из цементированной стали происходит несколько интенсивнее, чем на образцах из азотированной стали. Однако глубина максимальной трещины оказывается большей в среднем на 20% у азотированной стали, чем у цементированной. Причем рост максимальной трещины в обоих случаях замедляется после 1000 циклов теплосмен. Склонность исследуемой стали к трещинообразованию при азотировании и цементации снижается в среднем на 10%.

В работе также исследовалась возможность изготовления биметаллической формы из углеродистой стали с формообразующей поверхностью из листового молибдена, что предполагает резкое снижение производственных затрат наряду с обеспечением высокой стойкости пресс-форм.

Для соединения молибдена со сталью в качестве прослойки выбрана медь, так как она обладает высокой теплопроводностью и пластичностью при сравнительно невысокой температуре плавления. Пайку производили в вакууме и в атмосфере аргона при температуре 1200°C. В результате проведенных исследований было установлено, что стабильность результатов резко повышается при введении флюса (V_2O_3) в состав медного порошка. Средняя прочность контактного шва при этом составляет около 22 кг/мм². Столь высокая прочность сцепления связана с диффузией меди в соединяемые поверхности.

Резюме. Эффективность процесса литья в постоянные формы можно повысить как за счет увеличения стойкости форм путем легирования и химико-термической обработки, так и за счет уменьшения их стоимости путем перехода на изготовление биметаллических форм с рабочей поверхностью из термостойких материалов.

Л и т е р а т у р а

1. Петриченко А.М., Горюнов И.И., Крылов В.И. Стержни из молибдена при литье под давлением алюминиевых сплавов. -- "Литейное производство", 1969, № 5.