

**О.И. Воронова**

Одесский национальный политехнический университет, г. Одесса

**ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ФОРМ МНОГОРАЗОВОГО  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

Особое место при литье в формы многоразового использования занимает их стойкость, что оказывает существенное влияние на себестоимость литейной продукции. Литье высокотемпературных сплавов особенно затруднено из-за резкого снижения стойкости и долговечности форм. При изучении причин выхода из строя пресс-форм для литья под давлением выделены основные три: термическая усталость, формоизменение и износ. Противоречивые и дискуссионные положения в описании механизма разрушения пресс-форм объясняются большой сложностью процессов, наличием взаимосвязанных факторов, количественный учет которых представляет значительные трудности. Термические напряжения, возникающие в формах многоразового использования в процессе эксплуатации, и термическую усталость, как их результат, можно формализовать, принять как основной критерий стойкости и рассчитать при различных условиях.

На основе литературных, производственных и исследовательских данных составлен банк данных материалов, применяемых для многоразовых форм с набором механических и теплофизических свойств, полученных экспериментальным путем при различных температурах испытаний. В качестве таких свойств использованы: коэффициент термического расширения,  $\alpha_T$ ; модуль упругости Юнга,  $E$ ; предел прочности,  $\sigma_B$ ; предел текучести,  $\sigma_T$ ; относительное растяжение при удлинении,  $\delta$ ; относительное сужение при растяжении,  $\psi$ ; коэффициент Пуассона,  $\mu$ ; ударная вязкость,  $a_H$ ; коэффициент теплопроводности,  $\lambda$ .

Классификация материалов проведена по химическому составу, режиму термообработки и твердости сплава.

Для оценки критериев стойкости материала составлена программа, рассчитывающая значение критериев каждого материала при температурах испытаний от нормальных условий до температур эксплуатации форм при литье, а именно 20°C, 200°C, 300°C, 400°C, 500°C, 600°C, 800°C, 1000°C. Обе программы составлены на языке программирования высокого уровня Turbo C для ЭВМ,

совместимых с IBM PC XT/AT. Программа, реализующая обработку базы данных материалов, может работать в двух направлениях:

- поиск в базе данных материала с заданными свойствами;
- помещение в банк данных материала по его свойствам.

В результате проведенных исследований и расчетов были построены графики зависимости значений критериев различных материалов от температуры испытаний и даны рекомендации по выбору материала форм многоразового использования. В низкотемпературной области для литья цинковых и алюминиевых сплавов целесообразно применять хромовольфрамованадиевые стали. Но учитывая высокую стоимость и дефицитность вольфрама, для этих целей можно рекомендовать хромомолибденованадиевые стали типа 3Х5МФС и 4Х5МФС пониженной твердости. Эти же сплавы применимы для литья под давлением сплавов на основе меди, в первую очередь латунных, хотя при высоких температурах эксплуатации их стойкость снижается. Для литья высокотемпературных сплавов рекомендуется применять в качестве материалов многоразовых форм сплавы меди и молибдена.