

соответствующих определенном шагу плана эксперимента;

с помощью методики расчета деталей ДВС на усталостную прочность в местах дислокации литейных дефектов, для исследуемых пределов от 0,3 до 1,3 мм, получены значения предельных максимальных напряжений цикла и коэффициентов запаса прочности.

С учетом значений возникающих напряжений, предельных напряжений цикла и коэффициентов запаса прочности выполнена модернизация технических требований и условий производства литых деталей поршней, разработаны и внедрены производственные рекомендации.

УДК 621.74.046:002.61.:620.16

*Е. Г. Афтандиянц, О.А. Пеликан, В.П. Лихошва,  
Л.М. Клименко, Д.В. Глушков*

*Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины,  
Киев*

### **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ БИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОТЛИВОК И ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ИХ ПОЛУЧЕНИЯ**

Отставание технико-экономических показателей отечественного машиностроения от достижений мирового уровня в значительной степени обусловлено изготовлением массовых ответственных литых деталей оборудования из низкокачественных и нерационально легированных железоуглеродистых сплавов вследствие дороговизны и сырьевого дефицита никеля, молибдена, вольфрама, ванадия и ряда других легирующих элементов.

Одним из наиболее перспективных направлений увеличения надежности и долговечности деталей машин, работающих в условиях интенсивного абразивного, ударно-абразивного и гидроабразивного изнашивания, а также повышения конкурентоспособности оборудования на мировом рынке является применение биметаллических отливок. Однако даже в пределах одного базового химического состава легирующие элементы могут оказывать различное влияние на свойства биметаллических отливок.

Для достижения благоприятного соотношения высокого уровня эксплуатационных свойств биметаллических отливок и минимального расхода легирующих элементов химический состав металла-основы и рабочего слоя, технологические параметры литья и термической обработки должны

обеспечивать диспергирование всех составляющих структуры, уменьшение первичной и вторичной химической и физической неоднородности отливок. Поэтому значительный теоретический и практический интерес представляет разработка комплексных принципов рационального легирования, изготовления и термической обработки биметаллических отливок для оптимизации процесса их структурообразования и формирования свойств.

С целью разработки физико-математических моделей формирования структуры, свойств и напряженно-деформированного состояния биметаллических отливок проведено моделирование температурных полей и скорости охлаждения биметаллических отливок; установлены количественные закономерности влияния химического состава и температуры на теплоемкость, теплопроводность и плотность сплавов биметаллических пар в твердом и жидком состоянии; определены количественные закономерности термокинетических параметров фазовых превращений металла-основы, рабочего слоя и переходной зоны при затвердевании биметаллических отливок; исследованы закономерности диффузионного распределения элементов между металлом-основой и рабочим слоем биметаллических отливок; установлены температурно-концентрационные параметры диффузии элементов в аустените и феррите многокомпонентных железоуглеродистых сплавов; определены интегральные факторы и закономерности их влияния на микроструктуру биметаллических отливок после термической обработки; изучены закономерности влияния химического состава и технологических параметров литья на развитие напряженно-деформированного состояния в биметаллических отливках; определены количественные закономерности влияния параметров структуры и условий эксплуатации на абразивную износостойкость биметаллических отливок.

На основе разработанных физико-математических моделей созданы методы компьютерного прогнозирования эксплуатационных свойств и оптимизации технологических параметров получения биметаллических отливок. Достоверность и эффективность реализации созданных методов подтверждены опытно-промышленными испытаниями, которые засвидетельствовали 4-х кратное повышение ресурса биметаллических отливок по сравнению с серийными деталями из стали 110Г13Л.