

Ясюков В.В., Лысенко Т.В., Воронова О.И., Тур М.П.
(ОНПУ, Одесса)
КОНЦЕПЦИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЛИТЕЙНОГО
ПРОИЗВОДСТВА
E-mail: tuma@bk.ru

Уровень развития литейного производства достаточно полно определяют два показателя: технологический выход годного отливок (ТВГ) и коэффициент использования металла литых деталей (КИМ). Анализ существующих производственных и синтез новых, более эффективных процессов, необходимо выполнять в содружестве конструктора с технологом литейщиком, которые, зная характерные особенности литых деталей (разнородная структура в различных сечениях, различные механические показатели в разных участках отливок, пониженная прочность, склонность к образованию дефектов и напряжений), должны учитывать их в конструкции и технологии литья. Сюда относятся:

- выбор толщины стенки деталей, обладающих неодинаковой прочностью в поперечном сечении из-за различия в условиях кристаллизации при нерегулируемом теплоотводе;

- необходимые прочность и жесткость при минимальной толщине стенки с учётом снижения массы отливки, что обеспечивается ребрением, приданием детали выпуклых, сводчатых, сферических и тому подобных форм;

- геометрия отливки должна обеспечивать беспрепятственное извлечение модели из формы и стержня из стержневого ящика;

- ужесточение величины формовочных уклонов за счёт более широкого внедрения конструктивных уклонов и наладка формообразующего оборудования (перекосы, горизонтальное смещение полуформ, плотный контакт соударяющихся поверхностей и т.д.);

- уменьшение массы отливки, используя замену, например, серого чугуна с пластинчатым графитом на высокопрочный с шаровидным графитом;

- снижение внутренних напряжений в стенках отливки за счёт изменения конструкции: гофрированные стенки, криволинейные перегородки, выпукловогнутые днища и др. Поскольку основной причиной усадочных напряжений является различие температур элементов отливки, следует использовать принцип одновременного затвердевания, обеспечиваемый активным управлением скорости охлаждения. В противовес этому методу для отливок с пониженными литейными свойствами применяется способ направленного затвердевания, при котором стенки отливки прогрессивно утолщаются кверху. Недостатком этого способа является увеличенный расход металла на отливку.

При конструктивной проработке литых деталей целесообразно облегчать их удалением металла из малонагруженных участков, находящихся в стороне от силового потока.

На экономию металла большое влияние оказывают литниковая система и установка прибылей и выпоров. Экономия металла в прибылях оценивается

отношением массы отливки к массе жидкого металла (ТВГ). Это может достигаться такими способами: применением закрытых прибылей взамен открытых; использованием прибылей шарообразной формы; теплоизоляцией прибылей; созданием избыточного давления в полости прибыли; установкой проточных наружных холодильников и др.

Уменьшение массы отливок достигается в металлургическом переделе: снижение количества неметаллических включений и газов в отливках; внедрение новых форм модифицирования, раскисления, обессеривания; применение внепечной обработки металлов.

Эффективность литья, определяемая КИМ, может быть улучшена повышением геометрической точности отливок.

Особое место в повышении эксплуатационной надёжности отливок и сближение свойств литых и кованных заготовок занимает композиционное литье, которое имеет большие возможности по уменьшению отходов металла, трудовых затрат, материалоемкости машин. Решающими для этой технологии являются контактные процессы, осуществляющие связь между элементами, составляющими композицию.

При разработке новых технологических процессов и совершенствовании существующих при перевооружении литейных цехов целесообразно активно внедрять нанотехнологии, позволяющие резко повысить механические и служебные свойства отливок, а также синтезировать новые, более эффективные и производственные процессы на базе аддитивных технологий с использованием 3D-принтеров.

Литература:

1. В.В. Ясюков, Т.В. Лысенко, О.И. Воронова, Л.И. Солоненко Анализ способов повышения эффективности литейного производства // Металл и литье Украины. – 2019, № 1-2. С. 1 – 9.