

В. С. Дорошенко, В. О. Шинский

Физико-технологический институт металлов и сплавов

НАН Украины, г. Киев, doro55v@gmail.com

СНИЖЕНИЕ МЕТАЛЛОЕМКОСТИ ОТЛИВОК ПУТЕМ ПОЛУЧЕНИЯ ИХ ИЗ ВЫСОКОПРОЧНЫХ СПЛАВОВ ПО РАЗОВЫМ МОДЕЛЯМ

Фундаментом развития литейной индустрии является снижение металлоемкости отливок для изделий машиностроения, в первую очередь транспортных средств с учетом роста их эксплуатационного ресурса [1]. Такие работы ведутся под рук. проф. Шинского О. И. по теме «Разработка научных и технологических основ по созданию литых конструкций из черных и цветных сплавов, оптимальных процессов их получения и автоматизированных методов проектирования». Они обоснованы тем, что компьютерные программы известных иностранных компаний: MagmaSoft (Германия), ProCast (США, Франция), Полигон (Россия), SolidCast (США) и др., которыми могут пользоваться отечественные литейщики, созданы для оценки гидродинамических и теплообменных процессов в литейной форме без оптимизации литых конструкций и воспринимают отливку уже как готовый созданный конструктором продукт. Также эти программы не адаптированы к литейным процессам специальных методов литья, созданных во ФТИМС, как ЛГМ, литье по растворимым, выжигаемым, ледяным моделям, в сочетании с заливкой расплавленного металла под избыточным давлением или гравитационной, включая специфику неразъемных форм. Отсутствуют в этих программах и возможности оценки литейных процессов в форме при использовании низкотемпературных, оболочковых форм, при получении отливок с армирующей фазой в полости формы, что приближает отливки к изделиям из композитных материалов.

Методы расчета и конструирования литых деталей в странах СНГ, Украине и нормативная база для их реализации (ГОСТ 26645-85, ГОСТ Р 53464-2009, РТМ 12-60, ОСТ 3-1284-72 и др.) построены на эмпирических уравнениях с учетом процессов формообразования, созданных еще в 60-70 гг. прошлого века и не позволяют реализовать сложные конструкции с высокой размерной точностью. ГОСТ 26645, ГОСТ Р 53464-2009 для литых деталей с габаритами 500-1500 мм при литье в песчаные формы устанавливают допуски значительной величины, что ведет к увеличению толщины стенок отливок и их массы на 50-80 %, а также допуски в пределах 9-11

качества этих ГОСТов тормозят эффективное использование высокопрочных сплавов (сталей, чугунов, алюминия) потому, что уменьшение толщины отливок пропорционально повышению прочности металла нивелируют высокие допуски. По крайней мере, при получении литых деталей с габаритами 500-1500 мм в песчаных формах с номинальной толщиной стенки отливки в 8-20 мм при использовании сплавов с прочностью в 2 раза выше установленные допуски не позволяют уменьшить их толщину пропорционально прочности. Поэтому современные литые конструкции в Украине и странах СНГ превышают расчетные по металлоемкости в 1,5-2 раза, а Западной Европе - 1,3-1,5 раза, что ведет к перерасходу энергоносителей, шихтовых материалов, трудоемкости при их производстве в 1,5 - 2,3 раза.

Такое состояние проблемы при проектировании литых конструкций связано с ориентацией на устаревшие технологии формообразования (формы с разъемом и стержнями), при использовании которых размерная точность отливок не превышает 9-12 качества ГОСТ 26645-85 (ГОСТ Р 26645-2009, ISO 8062-1:2007, ISO/TS 8062-2:2013). Это не позволяет создавать литые конструкции меньшей массы, а сдерживает уменьшение массы изделий машиностроения и конкурентоспособность продукции украинского машиностроения на европейском и мировом рынке.

Главной идеей реализации научно-технической темы является создание основ автоматизированного конструирования литых деталей малой металлоемкости за счет сочетания технологий получения точных литых изделий (преимущественно по разовым моделям) с использованием высокопрочных материалов и компьютерных информационных технологий, разработанных во ФТИМС. Это позволит достичь повышение размерной точности литых конструкций до уровня 5-7 качеств (допуск 1,6-4 мм) против традиционных при литье в песчаные формы 9-11 качеств (6,4-12 мм) по ГОСТ Р 53464-2009 (26645 -85), а это, соответственно, снизит массу литых изделий в 1,5 -1,8 раза.

Список литературы

1. *Шинский О. И.* Снижение металлоемкости литейной продукции – основа развития отрасли // Оборудование и инструмент для профессионалов. -2011. - №1. – С. 78–79.