

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЛИТЫХ ЗАГОТОВОК

А.С. Поклонов, Е.В. Мойсей

Научный руководитель – д.т.н., профессор *Р.И. Есьман*
Белорусский национальный технический университет

Объектом исследования являются методы и принципы управления формированием литых заготовок. Цель работы – математическое моделирование процесса формирования литых заготовок, получаемых специальными способами литья. В процессе работы проводились комплексные исследования факторов, влияющих на процесс формирования отливок сложной конфигурации. На этой основе разработаны эффективные методы управления процессами, определены оптимальные режимы параметры теплотехнологий литья. В результате исследований созданы теоретические основы, алгоритмы и программы, позволяющие моделировать процессы формирования литых заготовок, разработаны методологические принципы перспективных управляемых теплотехнологий. Основные технологические показатели: повышение стабильности процессов и производительности оборудования в среднем на 25%

Эффективность управляемых специальных теплотехнологий литья определяется возможностью получения изделий регламентированного качества. Полученные результаты могут использоваться для создания ресурсо- и энергосберегающих технологий получения литых заготовок с повышенными эксплуатационными характеристиками.

Для математического описания процесса формирования сложной отливки в металлической форме разработали двумерные математические модели: реализации решения всех задач осуществляется численными методами (методами конечных разностей, конечных элементов) с применением персональных компьютеров.

Математическая модель управляемых технологических процессов включает замкнутую систему дифференциальных уравнений переноса энергии и массы в системе сопряженных тел отливка (слиток) форма (кристаллизатор). Адекватность математических моделей реальным условиям литья подтверждена результатами экспериментов проведенных в лабораторных и производственных условиях.

ТЕПЛООБМЕН ПРИ ФОРМИРОВАНИИ СЛОЖНЫХ ОТЛИВОК

Т.С. Полякова

Научный руководитель – д. т. н., профессор *Р.И. Есьман*
Белорусский национальный технический университет

Ввиду сложности процесса формирования отливок в металлической форме большинству авторов, разрабатывающих теорию тепловых процессов при литье, удавалось построить лишь приближенные модели, не учитывающие ряд факторов, влияющих на процесс.

Сложность математического описания процесса обусловлена следующими обстоятельствами:

- конечными размерами отливки и формы;
- сопряженностью задачи, т.е. наличием совместимых граничной зоне контакта и формы;
- наличием фазового перехода в отливке в период ее затвердевания, что приводит задачу в разряд нелинейных даже при постоянных теплофизических характеристиках материала отливки и формы;
- существованием для реальных сплавов интервала теплоты кристаллизации;
- переменностью теплофизических характеристик, т.е. их зависимостью от температуры;
- нелинейность граничных условий на внешних поверхностях формы;
- возникновение температурных напряжений в отливке и форме;