

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА ЗАВОДСКОГО КОКИЛЯ

Для разработки схемы искусственного охлаждения был проведен теоретический и экспериментальный анализ кокиля (деталь К73-100) для условий Слуцкого завода "Эмальпосуда". На основе математической модели процесса [1] разработана программа и алгоритм расчета. В результате расчета были получены температурные поля отливки и кокиля, а также исследованы различные начальные температуры кокиля и широкий интервал толщин слоя защитного покрытия. Экспериментальные исследования проводились с помощью хромельалюмелевых термопар, установленных по объему кокиля и отливки. Сравнение расчетных и экспериментальных данных показало их удовлетворительное совпадение.

Изотермы, построенные по данным расчета, приведены на рис. 1. Анализ показывает, что в результате значительной разнотолщинности верхней и нижней полуформ наблюдается заметное различие в их тепловых режимах. Особенностью теплового режима является разогрев нижней полуформы к моменту времени выбивки отливки. Температуры внешней и рабочей поверхностей нижней полуформы выравниваются после 60 с, затем происходит охлаждение до начальной температуры. Температура внешней поверхности верхней полуформы практически не изменяется в течение всего процесса и остается близкой к начальной. Результатом этого является сохранение более длительного времени перепадов по сечению верхней полуформы. Температура рабочей поверхности верхней полуформы понижается быстрее, чем нижней в результате перераспределения температур за счет процесса теплопроводности.

Повышение начальной температуры кокиля от 200 до 350 °С ведет к увеличению максимальной температуры на рабочей поверхности от 355 до 485 °С (толщина слоя защитного покрытия — 0,3 мм). Поскольку повышение температуры чугуна кокиля может привести к росту графита и снижению стойкости формы, начальная температура перед заливкой поддерживалась в интервале 250–300 °С. Рост начальной температуры кокиля увеличивает время затвердевания и охлаждения отливки и уменьшает глубину отбела. При этом увеличивается время цикла, т.е. снижается производительность труда.

Толщина слоя защитного покрытия, обладающего значительным термическим сопротивлением, оказывает значительное влияние на тепловой режим формы и на получение тонкостенной чугунной отливки без отбела поверхностных слоев. Для получения структуры отливки без отбела необходимо создавать слой (для заводской краски) не менее 0,4 мм. Однако в заводских условиях сложно поддерживать постоянную толщину слоя защитного покрытия по всей рабочей поверхности полуформы. Поэтому была разработана технология создания постоянного алитированного защитного слоя, обеспечивающего равномерный и стабильный тепловой режим кокиля.

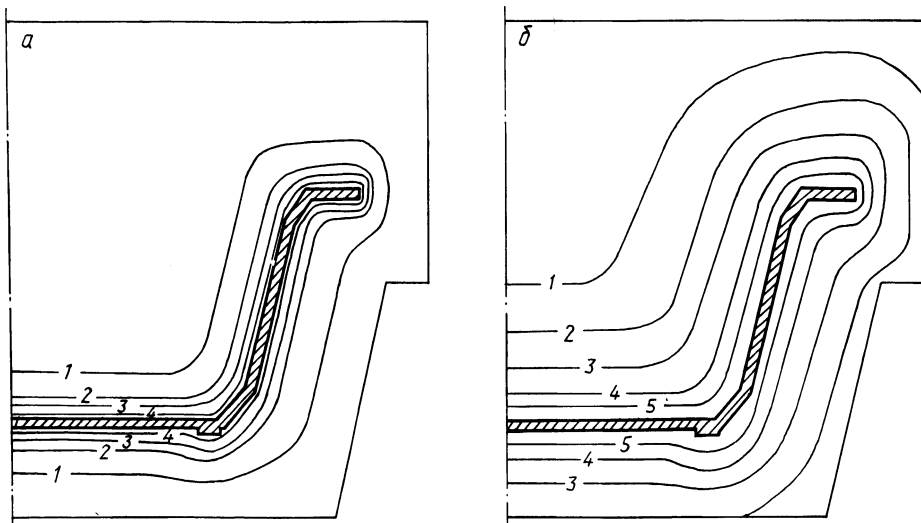


Рис. 1. Температурное поле кокиля при начальной температуре 200 °С:
 а — через 3 с после заливки; б — через 20 с после заливки; 1 — 200 °С; 2 — 218; 3 — 236; 4 — 291; 5 — 327 °С

На основе теоретического и экспериментального анализа были подготовлены рекомендации, которые использовались при разработке конструкции охлаждаемого чугунного кокиля для детали (ККЧ 002.000). Разработанная технология позволила получить тонкостенные чугунные отливки в охлаждаемом кокиле с защитными алитированными покрытиями без отбела поверхностных слоев. Технологический цикл подготовки кокиля был сокращен почти в два раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калининко А.С., Княжище М.А., Кравченко Е.В. Расчет процесса затвердевания тонкостенной отливки в массивном кокиле. — В кн.: *Металлургия*. Минск: Выш. шк., 1983, вып. 17, с. 29–30.

УДК 621.74

Р.И. ЕСЬМАН, канд. техн. наук,
 Н.П. ЖВАВЫЙ,
 Е.С. МАТЮШ (БПИ)

РАСЧЕТ СТОЙКОСТИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЛИТЕЙНЫХ ФОРМ

В предложенной методике решение упругопластической задачи приводится к решению интегральных уравнений. Простота решения зависит от сложности полученного температурного поля. Если использовать методику, предложенную в [1], и рассматривать линейное упрочнение, то напряжения могут