

В.Е. Хрычиков

Национальная металлургическая академия Украины, Днепропетровск

ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ УГЛЕРОДА В СТАЛИ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЗАТВЕРДЕВАНИЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОТЛИВОК В КОКИЛЕ

Известные методы расчета продолжительности затвердевания отливок (по уравнению «квадратного корня» с уточненными значениями коэффициента затвердевания по формуле Н.И. Хворинова; с помощью уравнений Стефана-Шварца; методом интегрального теплового баланса; по способу А.И. Вейника и др.) имеют ряд недостатков, описанных в литературе. Известные программы компьютерного моделирования ProCast, AFSolid (SolidCast), Magma, Simulor (Pamcast), LVMFlow, Полигон позволяют рассчитать на ПК продолжительность затвердевания реальной отливки со сложной 3-х мерной конфигурацией за время, которое определяется функциональными возможностями, типом генерируемой сетки - способом разбиения геометрической модели на элементарные объемы, и размерами ячеек. Кроме приведенных выше методик, для условий производства требуется простой инженерный метод расчета продолжительности затвердевания, который основывается на экспериментальных данных и не требует длительных расчетов.

Б.Б. Гуляевым разработана методика использования критерия Фурье at/R^2 в виде симплекса t/R^2 . Величина температуропроводности (a) для одинаковых литейных материалов может быть введена в масштабе соответствующих диаграмм.

Обработка экспериментальных данных процесса затвердевания отливок из разных металлов и сплавов в формах из различных материалов, произведенная Б.Б. Гуляевым и Н.И. Хвориновым, показала плодотворность применения безразмерных координат вида x/R и t/R^2 .

Рассчитана продолжительность затвердевания в кокиле цилиндрических отливок из стали с содержанием углерода 0,04%, 0,1%, 0,4%, 0,93% и 1,42%. По полученной кривой можно определить продолжительность затвердевания отливки с содержанием углерода от 0,04 до 2,0%. Используя гипотезу приведенных толщин можно в течение нескольких минут рассчитать продолжительность затвердевания стальной отливки простой конфигурации.