

УДК 621.746.6

А.Г. КУЧЕРЯВЫЙ, канд.техн.наук (БПИ)

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СВОЙСТВ ОТЛИВКИ И ЛИТЕЙНОЙ ФОРМЫ

При формировании свойств чугуновой отливки используют два периода изменения качественного состояния: затвердевание металла; фазовый переход аустенита в перлит. В эти периоды, воздействуя охлаждением на отливку, можно получить желаемую структуру и свойства металла, соответствующие требованиям эксплуатации изделия. Для чугуновой отливки можно получить структуру белого чугуна при скорости затвердевания $u > 0,55 \cdot 10^{-3}$ м/с; структуру половинчатого перлитоцементитного чугуна при $u = (0,2 - 0,55) \cdot 10^{-3}$ м/с; структуру серого перлитного чугуна при $u = (0,22 - 0,2) \cdot 10^{-3}$ м/с; структуру серого ферритоперлитного чугуна при $u = (0,0083 - 0,022) \cdot 10^{-3}$ м/с.

Скорость затвердевания отливки зависит от взаимного влияния теплофизических свойств металла отливки и материала литейной формы. Для неограниченной по толщине литейной формы X_2 замечено, что полное затвердевание отливки заканчивается при глубине прогрева литейной формы, равной толщине отливки X_1 . Поэтому для толщин отливок $X_1 = (8-40) \cdot 10^{-3}$ м и при отношении $X_1/X_2 \approx 1$ процесс формирования структуры металла при кристаллизации нужно проводить, используя материал литейной формы с определенным коэффициентом тепловой активности b_2 . Теоретические расчеты, приведенные А.И. Вейником, Г.А. Анисовичем, показывают, какое численное значение этот коэффициент должен иметь.

Параметр b_2 можно произвольно изменять в любых интервалах от свойств неметаллической формы до свойств материала кокиля для обеспечения требуемых свойств отливки. Трудность регулирования заключается в умении определять изменение b_2 от вводимого количества компонентов материала литейной формы. Коэффициент тепловой активности материала вычисляется по формуле

$$b_2 = \sqrt{\lambda_2 \rho_2 C_2} ,$$

где λ_2 — коэффициент теплопроводности материала формы, Вт/(м·К); C_2 — теплоемкость материала формы, Дж/(кг·К); ρ_2 — плотность материала формы, кг/м³.

Приготовление формовочной смеси или использование материала кокиля с соответствующим коэффициентом тепловой активности связано с трудностями. Для многих компонентов формовочных и стержневых материалов нет данных по: температуропроводности a , теплопроводности λ , теплоемкости C и др. Нет также данных и для многих используемых формовочных и стержневых смесей. Параметры λ , C , ρ существенно влияют на время затвердевания отливки. При этом по желанию может быть получена структура чугуна в интер-

вале от структуры белого чугуна до структуры серого. Методы воздействия многообразны. Можно подбирать материал литейной формы, конструкцию литейной формы, которые обеспечивают соответствующий коэффициент тепловой активности b_2 .

Для периода затвердевания отливки рекомендуют рассчитывать коэффициент b_2 по правилу аддитивности [1].

Эксперименты по определению коэффициента b_2 проводились методом заливки симметричной литейной формы. Температура охлаждаемой отливки и температурное поле литейной формы регистрировались хромель-алюмелевыми термопарами с помощью потенциометра ЭПП-09.

Анализ изменения коэффициента b_2 проводился по двум вариантам: с учетом в расчетах площади контакта отливки и формы; с учетом в расчетах массы компонентов материала литейной формы. Полученные расчетом и в эксперименте коэффициенты b_2 сравнивались между собой. Сравнение коэффициента b_2 , полученного расчетом по правилу аддитивности с учетом площади контакта поверхности отливки с литейной формой, показало, что расчетное значение в 2 раза больше экспериментального. Сравнение коэффициента b_2 , полученного расчетом по правилу аддитивности с учетом массы компонентов материала литейной формы, показало, что расчетное значение в 4,2 раза больше экспериментального.

Проведенные исследования показали, что правило аддитивности не дает желаемой точности по расчету эффективного коэффициента тепловой активности материала формы, времени затвердевания отливки и, как следствие, желаемых свойств чугуновой отливки.

ЛИТЕРАТУРА

1. К у м а н и н И.В. Вопросы теории литейных процессов. – М.: Машиностроение, 1976. – 216 с.

УДК 669.14.018.025

О.С. КОМАРОВ, канд.техн.наук,
В.Д. ТУЛЬЕВ, канд.техн.наук,
С.В. ГАРБУЗ (БПИ)

ЗАВИСИМОСТЬ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ИХЧ28Н2 ОТ МАКРОСТРУКТУРЫ ОТЛИВОК

В последние годы высокохромистые чугуны типа ИХЧ28Н2 привлекают внимание исследовательских работников и литейщиков в связи с высокими показателями износостойкости в гидрообразивной среде. Структура этих чугунов отличается сложностью. Введение модификаторов может изменить размеры и дисперсность первичной фазы (аустенита или карбида), размеры блоков эвтектики или их морфологию, т.е. соотношение ячеистой и пластинчатой зон, а также повлиять на характер формирования макроструктуры, изменив соотношение зон эндо- и экзогенной кристаллизации.