

II. ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

УДК 621.74.043

Е.В.Кравченко, Э.А.Гурвич

К ВЫБОРУ ОПТИМАЛЬНОГО ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ФОРМЫ ПРИ ЦИКЛИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ ЛИТЬЯ

Экономичность кокильного литья в значительной мере определяется производительностью процесса и длительностью срока службы кокильной оснастки. Решающую роль при этом играет соблюдение оптимальных тепловых режимов металлической формы.

Анализ тепловой работы кокиля проводился на основе экспериментальных исследований процесса теплообмена при циклическом литье отливок из серого чугуна СЧ 12–28 в кокиль из того же материала. Толщина отливки составляла 5 мм, размеры плоского кокиля – 300х300х30 мм. Кокиль со стороны рабочей поверхности был покрыт облицовочным слоем ($X_{\text{обл}} = 0,35$ мм) и слоем теплоизоляционной краски на основе графита ($X_{\text{кр}} = 0,15$ мм). Коэффициент теплопроводности покрытия составлял 0,22 Вт/м·К.

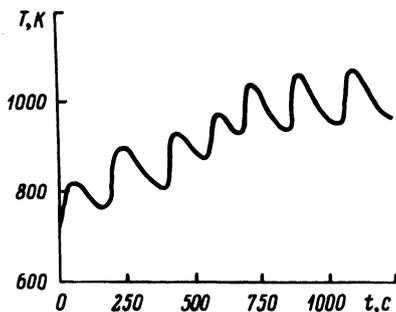


Рис. 1. Изменение температуры рабочей поверхности чугунного кокиля при выходе на квазистационарный тепловой режим с циклическостью заливок 180 — 200 с.

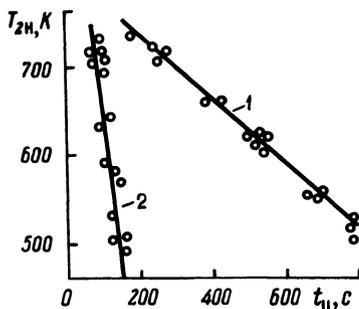


Рис. 2. Зависимость цикла чугунного кокиля от начальной температуры его рабочей поверхности:

1 — при естественном охлаждении на воздухе; 2 — при охлаждении пароводяной смесью.

На рис. 1 представлено изменение температуры рабочей поверхности кокиля при выходе на режим в условиях циклической заливки ($t_{\text{ц}} = 180$ –200 с). Время затвердевания отливки до температуры выбивки (1173 К)

составляет 17–19 с. На подготовку кокиля к очередной заливке (разборка, покраска, сборка) затрачивалось 90–100 с. Из графика видно, что даже при таком режиме работы кокиля, когда 45–50% времени цикла затрачивается на охлаждение кокиля до начальной температуры после выбивки отливки, максимальная температура рабочей поверхности достигает 1070 К, что вызывает упруго-пластические деформации в материале формы при контакте с расплавленным металлом отливки. Это недопустимо при длительной эксплуатации чугунных кокилей.

С целью выявления возможностей увеличения производительности кокиля и создания благоприятных условий для его работы исследовалось влияние принудительного охлаждения на цикл литья при различных начальных температурах рабочей поверхности чугунной формы. Результаты экспериментов приведены на рис. 2. В качестве охладителя в данном случае использовалась пароводяная смесь ($P_{\text{изб}} = 0,2$ ати). Из графика (рис. 2) видно, что продолжительность цикла охлаждаемого кокиля составляет при изменении $T_{2н}$ от 500 до 730 К 160–90 с, а в условиях естественного охлаждения при тех же начальных параметрах — 800–220 с. Таким образом, изменение начальной температуры более существенно влияет на цикл неохлаждаемого кокиля. Из графика также видно, что применение искусственного охлаждения особенно эффективно при низких начальных температурах. Цикл кокиля, охлаждаемого пароводяной смесью, при $T_{2н} = 500$ К можно сократить в 6 раз по сравнению с естественно охлаждаемым, создавая при этом лучшие условия с точки зрения стойкости формы.

Результаты проведенных исследований были использованы при проектировании новой охлаждаемой кокильной оснастки для литья тонкостенных изделий из серого чугуна (мойка, утятница) на Слуцком заводе сантехоборудования. Производственные испытания показали, что производительность такой оснастки увеличилась в 2,5–2,8 раза по сравнению с неохлаждаемой.

УДК 621.746.6

Н.П.Жмакин, Р.И.Есьман, Э.А.Гурвич

УПРАВЛЕНИЕ ТЕПЛОБМЕНОМ ПРИ ЛИТЬЕ В КОКИЛЬ С ПОМОЩЬЮ ЕСТЕСТВЕННОГО ЗАЗОРА

С целью изучения кинетики роста газового зазора и возможностей его регулирования были проведены эксперименты в лабораторных условиях. Опыты проводились на плоских кокилях при литье отливки из сплава АЛ4.