

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ГЛУБИНУ ПОВЕРХНОСТНОГО ОТБЕЛА ЧУГУННОЙ ОТЛИВКИ ПРИ ЛИТЬЕ В КОКИЛЬ

Важнейшим фактором, влияющим на появление поверхностного отбела и его дальнейшее распространение в чугуновой отливке при литье в металлическую форму, является теплообмен между отливкой и кокилем. Существуют различные способы управления теплообменом.

В данной работе, в частности, изучалось комплексное влияние начальной температуры формы, наличия слоя кокильной краски на появление и формирование термического сопротивления в виде естественного газового зазора и, в конечном итоге, влияние этих параметров на глубину отбела чугуновой отливки.

Исследования проводились на экспериментальной установке, состоящей из двух плит размером 150 x 150 x 20 мм неокрашенных и окрашенных ($X_{кр} = 0,15-0,20$ мм; $\lambda_{кр} = 0,35$ Вт/(м·К)). Толщина отливки составляла 10 мм. В кокиль заливался серый чугун следующего химического состава: С = 3,3–3,5 %; Mn = 0,6–0,9 %; Si = 1,8–2,2 %; P = 0,06–0,09 %; S = 0,06–0,09 %. Температура металла перед заливкой составляла 1300–1320 °С.

Результаты исследований представлены на рис. 1. Из рисунка видно, что в условиях литья чугуна в кокиль без термозащитного покрытия глубина отбела с повышением начальной температуры кокиля от 20 до 150 °С (для данных условий эксперимента) растет. При дальнейшем повышении температуры

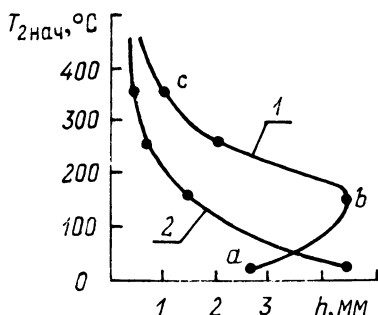


Рис. 1. Влияние начальной температуры кокиля на глубину отбела чугуновой отливки:

1 - без термозащитного покрытия; 2 - с покрытием ($X_{кр} = 0,15-0,20$ мм; $\lambda_{кр} = 0,35$ Вт/(м·К)).

$T_{2нач}$ отбел резко уменьшается, а при $T_{2нач}$ порядка 400 °С и выше остается практически без изменения.

Уменьшение глубины отбела в точке а по сравнению с точкой б объясняется возникновением больших термических сопротивлений в виде газовых зазоров, связанных с появлением термоупругих напряжений, которые возникают в металлической форме в период соприкосновения с ней жидкого металла. При отсутствии термического сопротивления в виде краски на поверхности

формы в момент контакта рабочей поверхности кокиля с жидким металлом в форме возникают значительные термические напряжения, обусловленные большим перепадом температур между поверхностями формы. Это вызывает упругое коробление формы в сторону отливки. В момент возникновения достаточно твердой корки в отливке в период выравнивания температур между поверхностями кокиля происходит отрыв отливки от формы и возникает газовый зазор, который значительно превышает зазор при более высокой начальной температуре кокиля.

Из графика (кривая 1) видно, что при отсутствии термостойкого покрытия (краски) имеется определенная начальная температура формы для конкретного соотношения толщин отливки и формы, при которой отбел максимальный.

Дальнейшее увеличение начальной температуры металлической формы приводит к тому, что значительно уменьшается скорость затвердевания отливки, обусловленная градиентом температуры на ее поверхности. Это приводит к уменьшению глубины поверхностного отбела.

Термоизоляционное покрытие в виде краски, нанесенной на рабочую поверхность кокиля, представляет собой термическое сопротивление между отливкой и формой. Это приводит к тому, что в начальный момент заливки металла передача тепла от отливки к форме происходит не так интенсивно (кривая 2). Скорость затвердевания по всему объему невелика, что способствует уменьшению глубины поверхностного отбела.

Таким образом, глубина отбела чугуновых отливок при литье в металлические формы зависит от обоих рассматриваемых факторов. Причем, в начальный момент формирования отливки (до образования газового зазора) первостепенная роль принадлежит термоизоляционному покрытию, а в дальнейшем — газовому зазору, так как его термическое сопротивление почти на два порядка выше термического сопротивления такого же слоя краски.

УДК 621.74.043.2:621.892

А.М. МИХАЛЬЦОВ, В.А. БАХМАТ, канд.техн.наук,
В.А. АЛЕШКО, А.Г. ЖДАНОВИЧ (БПИ)

ВЛИЯНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОЦЕССА ЛИТЬЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ НА ОБРАЗОВАНИЕ ПОРИСТОСТИ В ОТЛИВКАХ

Высокие скорости заполнения и затвердевания при ограниченной вентиляции пресс-формы и затрудненном питании отливки являются отличительными особенностями процесса литья под давлением. Наряду с обеспечением высокой производительности указанные факторы являются основными причинами характерного для литья под давлением дефекта — повышенной пористости отливок. О преимущественном влиянии указанных, а также других факторов существуют весьма противоречивые мнения.

С целью комплексного изучения влияния скорости прессования, толщины стенки, характера заполнения и вентиляции на образование пористости и от