

Л и т е р а т у р а

1. Х и т н и к А.С., Ш у л я к В.С. Формирование поверхности отливок при литье по газифицируемым моделям. В сб. "Литье по газифицируемым моделям". ИПЛ УССР, К., 1978.
2. Ш и р я е в Б.В., С т е п а н о в Ю.А., Г а в р и ш и н А.Н. Взаимодействие продуктов деструкции газифицируемой модели с отливкой. "Литейное производство", № 9, 1971.
3. И в а н ю к Б.Г., К о б з а р ь А.И. Продукты термической деструкции пенополистирола. "Литейное производство", № 10, 1972.
4. В е й н и к А.И. Термодинамика литейной формы. "Машиностроение", М., 1968.

УДК 621.798

А.Г. Кучерявый

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЛИТЕЙНОЙ ФОРМЫ НА ТВЕРДОСТЬ ОТЛИВКИ

Твердость является одним из основных показателей качества чугуновой отливки при отсутствии отбела /1,2/.

По существующим требованиям к качеству выпускаемых литых заготовок необходимо увеличение нижнего предела твердости отливок из серого чугуна на 20-30 НВ. Без дополнительных затрат на изменение химсостава используемых чугунов этого можно достичь применением комбинированных форм.

Экспериментальные отливки 200x200x20 мм изготавливались в несимметричной форме. С одной стороны отливки находился обычный стержень с коэффициентом аккумуляции тепла $\beta_{ст}$, а с другой - кокиль в $\beta_{к}$, обеспечивающий ликвидацию отбела.

Начальная температура кокиля изменялась в пределах 300-600°К. Температура стержня - обычная, т.е. 290-300°К. Толщина стержня была принята как для неограниченной литейной формы, а толщина стенок кокиля изменялась в пределах $\lambda_{к} = 35-83$ мм.

Твердость экспериментальной отливки изменялась на поверхностях, прилегающих к стержню и кокилю, на приборе Бринеля с усилием 3000кГ и шариком диаметром 10 мм. Результаты экспериментов

приведены на рис. I.

Из полученных данных видно, что в некоторых случаях твердость поверхности отливки, обращенной к стержню, оказывается несколько большей, чем со стороны, обращенной к кокилю. Это объясняется тем, что с повышением начальной температуры стенки кокиля интенсивность отвода тепла в стержень может оказаться большей, чем в кокиль. При более низкой начальной температуре кокиля твердость поверхности отливки, соприкасающейся с кокилем, оказывается равной или большей, чем на поверхности, обращенной к стержню.

По ГОСТ I4I2-54 твердость поверхности отливки из чугуна СЧ15-32 должна быть $163 \leq \text{HB} < 229$, из чугуна СЧ21-40-170 $\leq \text{HB} < 241$.

Как видно из полученных результатов, увеличение нижнего предела твердости до 190 HB и выше может быть получено при литье в предлагаемую форму с толщиной стенки кокиля 35-83 мм при начальной температуре 350-550°K (80-280°C).

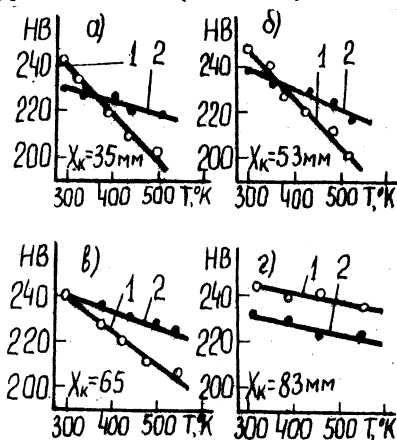


Рис. I. Зависимость твердости чугуновых отливок от температуры подогрева кокиля при различных толщинах стенки отливки:

1-твердость поверхности отливки со стороны кокиля; 2-твердость поверхности отливки со стороны стержня; а)- для толщины стенки отливки 35 мм; б - для толщины стенки отливки 58 мм; в - для толщины стенки отливки 65 мм; г - для толщины стенки отливки 88 мм

Л и т е р а т у р а

1. В е й н и к А.И. Расчет отливки. М., "Машиностроение", 1964.
2. Б е р г П.П. Проверка качества отливок. Изд. 2-е. М., Машгиз, 1957.

ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ОХЛАЖДЕНИЯ НА ТЕРМОНАПРЯЖЕННОЕ
СОСТОЯНИЕ ЧУГУННОГО КОКИЛЯ

Многokратный нагрев кокиля, большой перепад температур в стенке формы создают особо тяжелые условия на рабочей поверхности кокиля при его эксплуатации. В связи с этим инженерный расчет термонапряженного состояния материала формы ведется по рабочей поверхности, исходя из наиболее жестких параметров теплового режима и условий закрепления кокиля. Уравнение для температурных напряжений на рабочей поверхности плоского кокиля будет иметь вид [1]

$$\sigma_t = \frac{-\beta E}{1-\nu} [T_{n_1} - T_{n_2}], \quad (1)$$

где σ - термоупругие напряжения, н/м²;
 β - коэффициент линейного расширения, 1/град;
 E - модуль упругости, н/м²;
 ν - коэффициент Пуассона;
 T_{n_1} - температура рабочей поверхности;
 T_{n_2} - температура охлаждаемой поверхности, равная температуре обрамления.

На рис.1 представлена диаграмма напряженного состояния серого чугуна по данным О.Ю. Коцюбинского [2], на которую нанесены вычисленные по формуле значения термоупругих напряжений на рабочей поверхности экспериментального кокиля, заливаемого сплавом АЛ4.

Кокиль состоял из двух чугунных плит размером 200x200x30 мм, покрытых со стороны рабочей поверхности слоем мраморной краски толщиной 0,4 мм. Температура кокиля перед заливкой $T_2 = 463^\circ \text{C}$. Толщина отливки $2X_T = 10$ мм. Заштрихованная на рис.1 зона представляет собой область упруго-пластического состояния чугуна при различных температурах. Кривые 1-4 соответствуют напряжениям на рабочей поверхности, экспериментального кокиля, при естественном охлаждении, водяном, охлаждении маслом и воздушной смесью.

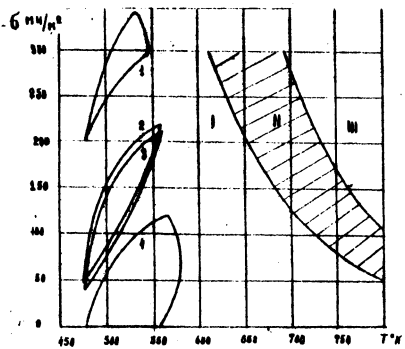


Рис. I

При расчетах для чугуна приняты $\beta = 13 \cdot 10^{-6}$ 1/град;
 $E = 1,07 \cdot 10^7$ н/м²; $\nu = 0,4$.

Из графиков видно, что наибольшие сжимающие напряжения материал кокиля испытывает при охлаждении водой. Вместе с тем при всех способах охлаждения чугун находится в зоне упругих деформаций.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы.

Для тонкостенного литья искусственное охлаждение дает возможность значительно снизить время обрачиваемости кокиля. Общий уровень прогрева рабочей поверхности чугунной формы уменьшается на 15-30° при одновременном росте температурных перепадов по сечению стенки. Термическая стойкость кокиля изменяется незначительно, поскольку материал формы в данных испытаниях не подвергается действию знакопеременных пластических деформаций.

В каждом конкретном случае литья в кокиль необходим индивидуальный подход к выбору теплоносителя.

Л и т е р а т у р а

1. Гейтвуд Б.Е. Температурные напряжения. М., ИЛ, 1959.
2. Коцюбинский О.Ю. Пластичность чугуна при повышенных температурах. "Литейное производство", № 8, 1958.

УДК.621.746.6:539.4

С.С.Гурин, И.И.Кутейко, Б.Е.Волынец

БИМЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ПОСТОЯННАЯ ФОРМА

Одним из направлений повышения стойкости и экономии дорогостоящего материала является применение биметаллических постоянных форм.

Наличие двух или более слоев в стенке формы, обладающих различной термостойкостью и теплофизическими свойствами, позволяет