

К ВЛИЯНИЮ ТОЛЩИНЫ СТЕНКИ ОТЛИВКИ НА
ПРЕДЕЛ ПРОЧНОСТИ СЕРОГО ЧУГУНА

Б.В.Бабушкин

Известно, что прочностные свойства отливок из серого чугуна в сильной степени зависят (при прочих равных условиях) от скорости охлаждения. В связи с этим следует ожидать неодинаковых механических свойств по толщине стенки отливки. При определении остаточных напряжений в отливках типа шкива [1] методом разрезки получают более высокие значения по сравнению с методом нагружения, что объяснялось неизбежной концентрацией напряжений в местах надрезов. Последнее обстоятельство обуславливает разрыв спицы при значении площади сечения большей, чем если бы концентраторы напряжений отсутствовали.

Однако, помимо влияния надрезов, завышение значений остаточных напряжений при их определении методом разрезки может объясняться различием величины предела прочности поверхностного слоя шкива и сердцевины.

Действительно, расчетная формула для вычисления остаточных напряжений по этой методике имеет вид [1]:

$$\sigma = \frac{f}{F} \sigma_B,$$

где σ - остаточные напряжения в элементе, кг/мм² ;

f - площадь разрыва, мм² ;

F - площадь элемента, мм² ;

σ_B - предел прочности материала при растяжении, кг/мм² .

Величина σ_B , определяемая на испытательных машинах, является средним значением для всего сечения образца.

При последовательной разрезке место разрыва спицы располагается в сердцевине и ее предел прочности при растяжении может быть меньше среднего значения σ_B . Поэтому подстановка σ_B в формулу приводит в этом случае к завышению значений вычисляемых остаточных напряжений.

Для оценки влияния различия пределов прочности поверхностного слоя и сердцевины на величину вычисляемых методом разрезки остаточных напряжений были поставлены специальные эксперименты с целью

определения величин этих пределов прочности.

Эскиз формы для отливки образцов приведен на рис. I, а, размеры образцов - на рис. I, б. Заливка всех образцов производилась из ковша одной плавки в сухую песчано-глинистую форму.

Химический состав чугуна:

3,27% С; 2,33% Si; 0,91% Mn;

0,11% S; 0,16% P.

Чугун выплавлялся в высокочастотной индукционной печи.

Для определения предела прочности при растяжении в зависимости от толщины образцов по оси образцов высверливались отверстия диаметром 10, 15, 20 мм. Испытания проводились на разрывной машине. Результаты экспериментов сведены в таблицу.

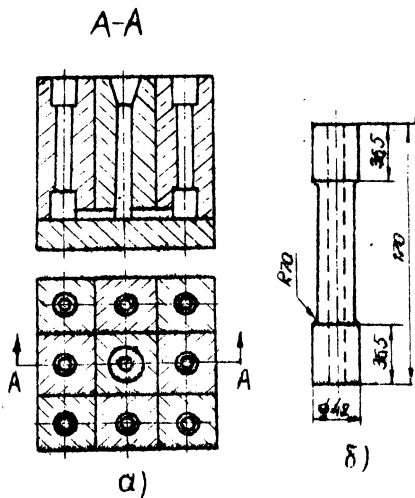


Рис. I

Схема экспериментальной формы и эскиз образца

Т а б л и ц а

Влияние толщины образцов на предел прочности чугуна

№ образца	Наружный диаметр, мм	Внутренний диаметр, мм	Разрушающая нагрузка, кг	$\sigma_{B,2}$ кг/мм ²	Среднее значение $\sigma_{B,2}$ кг/мм ²
I	2	3	4	5	6
I	30,5	19,1	9860	22,2	

I	2	3	4	5	6
2	30,3	19,1	9400	21,7	21,1
3	30,3	19,0	8920	20,5	
1	30,8	15,5	10950	19,7	
2	30,3	15,7	12800	23,3	
3	30,5	15,8	12200	22,9	23,1
4	30,6	15,8	12500	23,2	
1	29,7	10	12500	20,4	
2	30,3	10	15000	23,4	22,4
3	30,2	10	14200	22,3	
4	30,6	10	15600	23,7	

Из таблицы видно, что предел прочности чугуна при заливке в сухие песчано-глинистые формы мало зависит от толщины стенки отливки (разница между крайними значениями составляет 8-9%).

Такую величину следует считать весьма малой и соответствующей ошибке определения предела прочности при растяжении чугуна.

Таким образом, завышение значений остаточных напряжений при их определении методом разрезки, главным образом, объясняется концентрацией напряжений в местах надрезов. Отметим, что в случае заливки шкива в сырые формы влияние разницы σ_0 по толщине сечения может быть значительней, что несомненно скажется и на точности определения остаточных напряжений по указанной методике.

Л и т е р а т у р а

Г. Б. В. Б а б у ш к и н . К определению остаточных напряжений в отливках. Сб. трудов конференции БПИ. Минск, 1968.