

в жидкое стекло (в процессе растворения или в готовое жидкое стекло) не влияет на исходную и остаточную прочность стержневой смеси.

### Л и т е р а т у р а

1. Айвазов Б.В. Практикум по химии поверхностных явлений и адсорбций. - М.: Высшая школа, 1973. - 196 с. 2. Батунер Л.М., Позин М.Е. Математические методы в химической технике. - М.: Химия, 1974. - 882 с.

УДК 669.131.622

П.И.Попов, инженер,  
Е.И.Бельский, докт. техн. наук,  
В.И.Краевой, канд.техн.наук, (БПИ)

### ПОЛУЧЕНИЕ ЧУГУНА С ВЕРМИКУЛЯРНЫМ ГРАФИТОМ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ

Исследовалось влияние добавок сфероидизирующей магний-кальциевой лигатуры ЖКМК-1РА, дополнительного графитизирующего модифицирования на структуру графита и металлической основы, величину отбела и механические свойства чугуна состава 3,4-3,8% С; 2,2-2,3% Si; 0,02% S и 0,06% P. Сфероидизирующую добавку вводили в количестве 0,6; 0,9; 1,2; 1,5% на дно разливочного ковша, а для устранения ее стабилизирующего эффекта чугун дополнительно модифицировался 0,1% лигатурой СЦЕМИШ-2 совместно с ЖКМК-1РА или при 1360°C после усвоения последней, а также добавкой 0,4% ферросилиция ФС75 при 1360°C. Отливались образцы диаметром 30 мм и клиновые пробы для изучения склонности чугуна к отбелу.

При оптимальной добавке сфероидизирующего модификатора в количестве 0,6-0,9% от веса заливаемого металла в структуре образуется до 80-40% вермикулярного утолщенного графита Гф6 совместно с шаровидным графитом Гф12-Гф13. Превышение оптимальных добавок усиливает эффект сфероидизации графита, склонность чугуна к отбелу и усложняет технологию модифицирования расплава. Более низкие концентрации добавок вызывают образование структуры качественного серого чугуна вследствие рафинирования расплава модификаторами за счет десульфурации, раскисления и т. п. Количество вермикулярного графита при этом уменьшается. Металлическая основа чугунов при переходе

от структуры серого к вермикулярному, а затем к шаровидному графиту претерпевает качественные изменения: перлитная основа серого чугуна становится перлитно-ферритной с распределением свободного феррита вокруг вермикулярного или шаровидного графита.

Склонность отливок к отбелу обусловлена количеством вводимой сфероидизирующей добавки, дополнительным графитизирующим модифицированием и концентрацией в сплаве углерода (рис. 1).

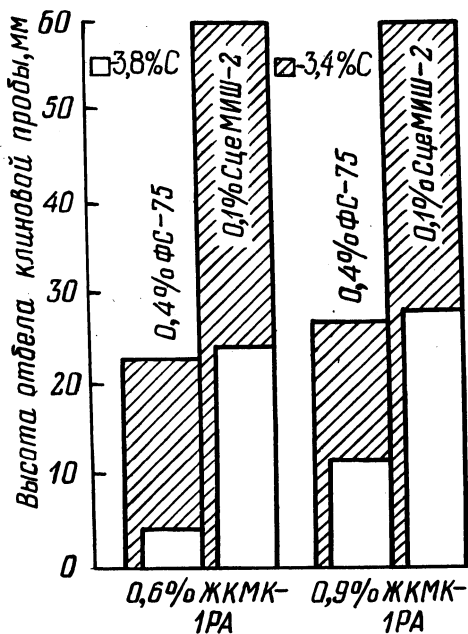


Рис. 1. Влияние способа модифицирования на склонность чугуновых отливок к отбелу.

Отбел увеличивается при больших добавках ЖКМК-1РА и дополнительной обработке 0,1% СЦЕМИШ-2. При больших концентрациях углерода степень отбела уменьшается. В то же время увеличение сфероидизирующих добавок приводит к повышению механических характеристик в тем большей степени, чем больше степень глобуляризации графита (табл. 1).

Однако увеличение доли шаровидного графита связано с усложнением технологии получения отливок, а, кроме того, по данным ряда исследователей [1, 2], ухудшается теплопроводность чугуна, в 2-3 раза увеличивается объем усадочной раковины, усложняется обрабатываемость.

Таблица 1. Физико-механические и литейные свойства чугуна с вермикулярным графитом при разной степени глобуляризации

Степень глобуляризации, %	Предел прочности при растяжении $\sigma_B$ , МПа	Относительное удлинение $\delta$ , %	Теплопроводность $\lambda$ , Вт/м, °С	Объем усадочной раковины $V_{y.p}$ , %
100-80	550-660	3-5	до 38	до 5
80-40	400-460	2-3	42-50	3,2-4,6
40-10	400	1-3	48-52	1,8-2,6

Оптимальное сочетание физико-механических и технологических свойств чугуна достигается при вермикулярной форме графита. Такой чугун обладает достаточно высокой прочностью, хорошими пластическими свойствами, а значения теплопроводности весьма близки к теплопроводности серого чугуна [1], что важно для кокилей и другой технологической оснастки, работающей в сложных условиях термоциклирования.

### Л и т е р а т у р а

1. Александров Н.Н., Мильман Б.С. Совершенствование модификаторов и свойств высокопрочного чугуна с шаровидным графитом. - Литейное производство, 1980, № 1, с. 12-13. 2. Stefanescu D.M., Loper C.R. Neue Fortschritte aut dem Gebeit des Gußeisensmit Vermiculargraphit. - Giesser. - Prax., 1981, № 5, 73-96.

УДК 669.131.622:536.42

П.И.Попов, инженер, Э.Б.Синякович, инженер, Гарсия Асдрубаль, инженер (БПИ)

### ТЕРМОСТОЙКОСТЬ ЧУГУНОВ С РАЗЛИЧНОЙ СТРУКТУРОЙ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ И ГРАФИТА

Исходный серый чугун модифицировался лигатурой СЦЕМИШ-2 (ΣРЗМ = 36,1%, 40,3% Si; 5,5% Al; остальное - Fe) и ферросилицием ФС75, а также легировался хромом, медью, алюминием, сурьмой. При получении вермикулярной и шаровидной формы графита использовалась лигатура ЖКМК-1РА (45,4% Si; 1,14% Al; 14,3% Ca; 9,76%Mg). Для сравнения полученных результатов наряду с чугуном индукционной плавки исследовался также серый ваграночный чугун. Химический состав исследуемых чугунов представлен в табл. 1.

Таблица 1. Химический состав чугунов и виды модифицирующих добавок

Номер плавки	Химический состав, %							Добавки модификатора, %		
	C	Si	Mn	Cu	Cr	Al	Sb	СцеМИШ2	ЖКМК-1РА	ФС75
1	3,66	2,38	0,5	-	-	-	-	-	-	-
2	3,61	2,29	0,83	-	-	-	-	-	-	-
3	3,89	1,89	0,93	0,48	0,52	0,29	0,062	-	-	-
4	3,56	1,98	0,83	0,49	0,65	0,31	0,04	0,2	-	-
5	3,30	2,71	0,7	-	-	-	-	-	0,9	0,4
6	3,29	2,97	0,65	-	-	-	-	-	1,5	0,4