

МОДИФИЦИРОВАНИЕ СЕРОГО ЧУГУНА

Агейкин А.В.

Научный руководитель - доцент Саначева Г.С.

Сибирский федеральный университет

Современное машиностроение предъявляет все более высокие требования к литейным сплавам, среди которых особое место занимает чугун, как самый распространенный и сравнительно не дорогой конструкционный материал.

Одним из основных путей повышения качества чугуна является модифицирование, которое позволяет в широких пределах регулировать процесс структурообразования при затвердевании отливки.

При производстве чугунов кальцию отводится ведущая роль в качестве дефосфоратора, десульфуратора. Рафинирующее действие этого элемента снижается, если он введен в чугун не путем наводки основного шлака, а как добавка.

Из всех соединений, которые образует кальций в жидком чугуне, наиболее графитизирующее действие может оказывать СаО, так как отклонение параметров решетки данного соединения от параметров решетки графита составляет менее 0,01А, что хорошо согласуется со структурно-геометрическим принципом Данкова [1].

Задача исследования заключалась в том, чтобы изучить возможность повышения эксплуатационных характеристик чугунных отливок, используя недефицитный и недорогостоящий материал - отходы металлургического производства. В составе таких дисперсных отходов содержится более 60% СаО.

В рамках поставленной задачи были исследованы физико-химические характеристики отходов, исследовано графитизирующее действие отходов на структуру и механические свойства чугуна.

В работе использовали чугун марки СЧ20. Чугун плавил в основной электродуговой печи. Состав шихты: пердедельный чугун с 13-15% стального лома и ферросплавами. Отходы 0,1...0,3% от массы жидкого металла вводили в подогретый ковш во время наполнения его чугуном. Время выдержки чугуна в ковше составляло 10 – 15 мин.

Определяли механические свойства по сравнению с исходным чугуном и величину отбеленного слоя в образцах и отливках.

Для исследования механических свойств модифицированного чугуна заливали пробы по ГОСТ24804.

Влияние присадок отходов на графитообразование и формирование структуры чугуна определяли металлографическим анализом. Исследовали графитную фазу и матрицу в соответствии с ГОСТ3443.

При введении отходов уменьшается твердость чугуна (на 30единиц), при этом прочность увеличивается с 172 до 189 МПа. Это вызвано образованием дополнительных центров кристаллизации графита, которые измельчают длину включений последнего, что и вызывает такой характер изменения механических свойств.

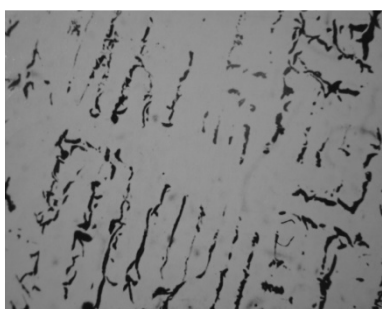
Максимальный эффект модифицирования (повышение σ_b исходного чугуна на 15...20МПа) достигается при 0,2...0,3% отходов.

При изучении влияния модификатора на величину отбела выявлено, что при добавке 0,3% отбел не образуется. Однако увеличение содержания модификатора более 0,3%

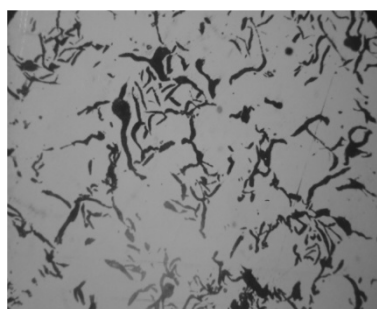
вызывает повышение твердости и глубины отбела. По-видимому, увеличение глубины отбела и твердости при введении модификатора более 0,3% связано с уменьшением термодинамической активности углерода и увеличением силы связи между равноценными атомами железа и углерода, что способствует образованию карбида железа.

Таким образом, изменение условий кристаллизации чугуна при введении в него модификатора на основе отходов приводит к изменению структуры, а, следовательно, и свойств чугуна. Образование дополнительных центров кристаллизации при введении этих элементов способствует уменьшению длины включений графита, что в свою очередь вызывает изменение эвтектического зерна. Микроструктуры электродугового чугуна в исходном состоянии и при содержании модификатора 0,3% представлены на рисунках:

Без травления:

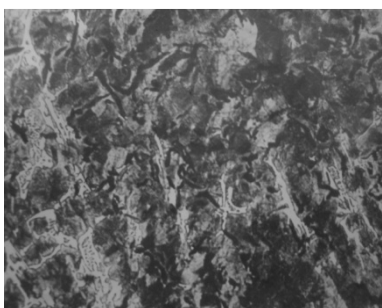


без модификатора
x 100

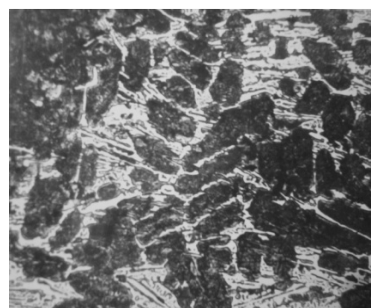


0,3% модификатор

С травлением:



без модификатора
x 100



0,3% модификатора

Исследования показали, что предлагаемый модификатор на основе отходов является доступным, дешевым и весьма эффективным графитизатором.

1 Гиршович, Н.Г. Справочник по чугунному литью [Текст] / Н.Г. Гиршович. – Л.: Машиностроение, 1978. – 758 с.