

В.М.Михайловский, аспирант,
В.М.Королев, канд. техн. наук,
И.В.Дорожко, канд. техн. наук,
Е.Н.Воробьев, студент (БПИ)

ПОВЫШЕНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОПРОЧНОГО ЧУГУНА

Низкая стабильность технологического процесса получения чугуна с шаровидным графитом в условиях существующего уровня металлургического передела является одним из важнейших факторов, сдерживающих широкое внедрение перспективного конструкционного материала в машиностроении.

Расход модификатора для получения шаровидной формы графита связывают главным образом с содержанием в чугуне серы перед модифицированием. При этом, как правило, не учитывается степень газонасыщенности сплавов. Вместе с тем способность элементов - сфероидизаторов Са, Mg, PЗМ - к взаимодействию с кислородом на несколько порядков превышает их способность соединяться с серой [1, 2].

Исследование литейных чугунов заводов Юга и Центра СССР показало, что содержание кислорода в них находится в пределах 0,007 - 0,012% [3].

Стехиометрический расход магния на связывание кислорода в 2 раза выше, чем на связывание такого же количества серы. Поэтому при низком содержании серы расход Mg на кислород становится сравнительным с расходом на связывание с серой. Это подтверждается результатами исследований по модифицированию сфероидизирующими добавками рафинированного чугуна и чугуна, выплавленного из металлизированных железорудных окатышей при одинаковом содержании серы в исходном сплаве. Следовательно, важным резервом в повышении стабильности процесса модифицирования чугуна сфероидизирующими добавками является наряду с десульфацией снижение кислорода в металле. Последнее подтверждается результатами работ [4, 5].

В настоящей работе исследовали влияние предварительной обработки расплава добавками некоторых химически активных элементов на эффективность сфероидизирующего модифицирования чугуна комплексными магнийсодержащими лигатурами.

Чугун ваграночной плавки состава 3,45 - 3,65% С; 2,4 - 2,6% Si; 0,45 - 0,55% Mn; 0,08 - 0,12% S; до 0,15% P переплавлялся в индукционной печи ИЧТ-006 с кислой футеровкой.

После перегрева до температуры 1420°C жидкий металл выпускали в ковш, где производилось модифицирование. Модифицирование осуществлялось в два этапа. На первом в расплав вводились микродобавки СЦЕМИШ, SiCa, Ti, Al, Ce, Y, на втором – чугуны обрабатывались лигатурой, содержащей медь, магний и РЗМ. Величина добавки элементов при предварительной обработке изменялась от 0,01 до 0,1% к весу жидкого металла. Количество вводимого затем сфероидизирующего модификатора во всех случаях составляло 1,5%. Модификаторы на I и II стадиях вводились методом погружения в колокольчике и последующего замешивания в расплав. Модифицированный чугун разливали при температуре 1380°C в сырые песчаные формы для получения образцов $\phi 30 \times 300$ мм.

Исследования показали, что при введении в жидкий чугун только медь-магниевого лигатуры расход ее для получения компактной формы графита составляет 2% и более. В меньших количествах лигатура вызывает лишь измельчение графитных включений, при этом форма их остается пластинчатой.

Обработка расплава СЦЕМИШ, SiCa и Ti в количествах до 0,1% перед добавкой 1,5% лигатуры не оказывает заметного влияния на эффективность действия последней. Свойства чугуна остаются на уровне исходного сплава или несколько снижаются в результате выделения мелкопластинчатого графита с междендритной ориентацией. Однако картина существенно изменяется в случае предварительной обработки чугуна микродобавками Ce, Y и Al. Введение в чугун 0,01% Al, Ce или 0,025% Y перед модифицированием 1,5% сфероидизирующей добавки приводит к образованию в структуре сплава компактных и шаровидных включений графита. Полностью сфероидизация графитных включений завершается при добавке Al, Ce и Y в количестве 0,05%. Дальнейшее увеличение присадки указанных элементов несколько улучшает форму графитных включений, способствуя их укрупнению и уменьшению количества. Свойства чугуна при этом заметно не изменяются (для Al) или начинают снижаться (для Ce и Y) в результате появления в отливках структурно-свободного цементита (рис. 1).

Положительное влияние предварительной обработки расплава Ce, Y и Al на эффективность сфероидизирующего действия комплексной магнийсодержащей лигатуры связано прежде всего с повышением степени раскисленности сплава. Возможно также некоторое снижение концентрации серы. Однако в пределах используемых концентраций химически активных элементов степень десульфурации не может быть значительной. Подтвержде-

нием тому являются приведенные в данной работе результаты предварительной обработки чугуна малыми добавками алюминия, который характеризуется слабой десульфуризирующей способностью.

Высокой рафинирующей способностью в чугуне обладают также силикокальций и цериевый мши-металл. Однако они плохо усваиваются чугуном и требуют повышенной температуры ввода.

При температуре предварительного модифицирования свыше 1450°C добавки Са в количестве 0,05% также способствуют образованию шаровидного графита после второй стадии обработки. Однако в отличие от присадок Се, Y и Al силикокальций не обеспечивает высокой стабильности процесса.

Таким образом, предварительная обработка чугуна микродобавками химически активных элементов позволяет стабилизировать процесс сфероидизирующего модифицирования, снизить необходимый расход модификатора. При этом создаются более благоприятные условия для удаления из расплава неметаллических включений.

Л и т е р а т у р а

1. Владимиров Л.И. Раскисляющая, десульфуризирующая, нитридообразующая способность церия при модифицировании. - В сб.: Процессы плавки литейных сплавов. Киев: ИПЛ АН УССР, 1979, с. 7-8. 2. Владимиров Л.И., Капица Н.М. Исследование возможности образования окислов, сульфидов и карбидов из составляющих комплексных модификаторов чугуна. - Литейное производство, 1977, № 10, с. 3-4. 3. Повышение качества чугуна и чугунолития / Б.И.Страшников, В.Д.Синицкий, Л.Д.Манилова и др. Сб. № XL. М.: Металлургия, 1977, с. 91-92. 4. Влияние алюминия на структуру и свойства высокопрочного чугуна / В.А.Героцкий, В.Б.Фишер, О.Д.Алек-

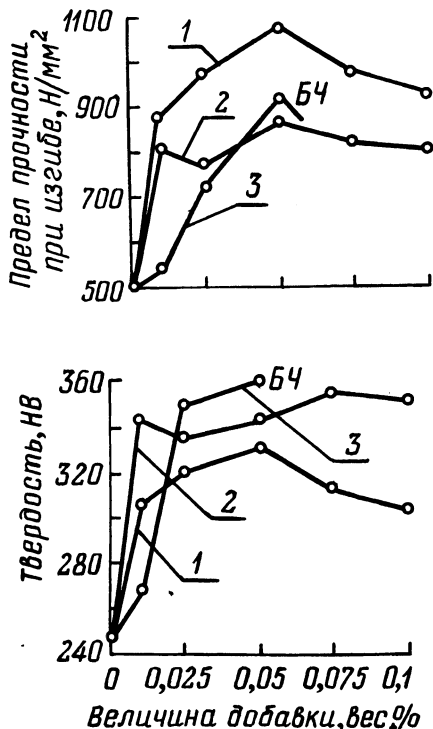


Рис. 1. Влияние комплексного модифицирования на механические свойства чугуна с шаровидным графитом: 1, 2, 3 – соответственно предварительная обработка алюминием, церием, иттрием.

сандров, В.И.Лашин. - Литейное производство, 1976. № 6, с. 4. 5. Повышение качества отливок из высокопрочного чугуна при комбинированном модифицировании / О.А.Могилевцев, Г.И.Сахаров, Н.И.Ужва и др. - В сб.: Металлургическая и горнорудная промышленность. Днепропетровск, 1980, № 4, с. 29.

УДК 621.74.043,2

А.М.Михальцов, ст.науч.сотр.,
В.А.Бахмат, канд. техн. наук,
В.А.Алешко, инженер,
В.А.Хацкевич, студент (БПИ)

СМАЗКА ДЛЯ ПРЕСС-ФОРМ ПРИ ЛИТЬЕ ПОД ДАВЛЕНИЕМ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

Смазка пресс-форм при литье под давлением является неотъемлемой частью технологического процесса получения отливок. Смазки при литье под давлением используют для экранирования рабочей поверхности пресс-формы от физико-химического воздействия на нее жидкого металла, а также для облегчения извлечения отливки из полости формы. Исходя из условий работы, к смазкам предъявляются следующие требования: высокая теплостойкость; низкая газотворная способность; отсутствие трудноудаляемых остатков на поверхности отливок и пресс-формы; физиологическая безвредность; высокая смазывающая способность.

До недавнего времени в качестве смазок использовались различные вещества, преимущественно минеральные масла, воски, растительные и животные жиры. Все более широкое распространение в настоящее время получают жидкие смазки, в особенности с использованием воды в качестве разбавителя. Эти смазки обладают рядом преимуществ перед масляными и жидкими смазками с использованием органических разбавителей. Применение водорастворимых смазок позволяет повысить качество отливок и производительность труда, снизить загазованность рабочих мест и опасность возникновения пожаров.

Разработка смазок для пресс-форм литья под давлением идет по двум направлениям: создание водорастворимых бесpigментных смазок и смазок с использованием коллоидного графита [1]. Последние применяются, когда к качеству поверхности отливки предъявляются невысокие требования. В работе [1] сообщается о разработке нескольких составов водорастворимых смазок. Стоимость разработанных смазок высокая, а их свойства не полностью удовлетворяют предъявляемым к ним требованиям.