



There is examined the construction of bowl for spheroidizing processing and pouring of cast iron, allowing to produce castings from VCh from cast iron both of induction smelting and cupola heat.

Л. З. ПИСАРЕНКО, С. Ф. ЛУКАШЕВИЧ, В. К. ФИЛИПЧИК, ОАО «МЗОО»

УДК 621.74

КОВШ ДЛЯ МОДИФИЦИРОВАНИЯ И РАЗЛИВКИ ЧУГУНА

Получение ЧШГ из вагранки холодного дутья с кислой футеровкой усложняется наличием повышенного содержания серы (0,08 – 0,12 %) и относительно низкой температуры выплавляемого чугуна (1370 – 1420 °С). Потери тепла, связанные с операцией сфероидизирующей обработки, приводят к дополнительному снижению температуры чугуна. Таким образом, по содержанию серы и температуре чугуна, выплавляемый в вагранке с шамотной футеровкой, не является оптимальным исходным жидким чугуном для проведения сфероидизирующей обработки. Тем не менее на практике доказано [1], что при рационально выбранном методе обработки присадками, их фракционном составе, использовании ковшей, исключающих непроизводительные потери температуры и окисление магния, при применении кислого ваграночного процесса могут быть получены вполне качественные отливки из высокопрочного чугуна. Существенное значение для освоения производства ЧШГ из чугуна ваграночной плавки имеют выбор и наличие соответствующей номенклатуры литья, к которой не предъявляются регламентированные требования, как, например, к автомобильным отливкам, т. е. эксплуатация их не связана с определенной опасностью для жизни человека.

В связи с повышенным содержанием серы в ваграночном чугуне для ее связывания необходимо повышенное количество магнийсодержащего модификатора. Важное значение при этом имеют обеспечение минимального окисления магния и стабильное его усвоение. Достигнуть этого возможно путем применения специализированных ковшей для сфероидизирующей обработки.

Известны ковши для сфероидизирующей обработки лигатурами при заливке чугуна через промежуточную крышку, ковши с полупостоянной крышкой, различные конструкции чайниковых ковшей [2], ковш Фишера и др. Каждый из этих типов ковшей имеет свои преимущества и недостатки. Например, недостаток ковшей с промежуточной крышкой состоит в том, что после окончания процесса модифицирования и перед проведением последующего необходимо снимать,

а затем накрывать промежуточную крышку. Это требует дополнительных затрат труда и времени. Необходимость дополнительных переливов снижает температуру чугуна, отрицательно сказывается на сохранении во времени эффекта модифицирования, что приводит к появлению цементита в структуре чугуна, особенно в производстве тонкостенного литья, например поршневых колец из ВЧ.

Недостаток ковшей с полупостоянной крышкой в том, что отверстие, через которое заливается немодифицированный и сливается модифицированный чугун, имеет большой диаметр, в результате чего в процессе реакции магния происходит дымовыделение. Это приводит к снижению эффекта модифицирования из-за окисления и относительно низкого усвоения магния в связи с аспирацией в ковш кислорода воздуха.

При использовании чайниковых ковшей с крышкой часть чугуна (до 10 %), находящаяся в сифоне, бывает немодифицирована или недомодифицирована. Это требует сливания чугуна в отдельный заливочный ковш для перемешивания.

На ОАО «Минский завод отопительного оборудования» отливки ниппеля радиаторов и фитинги получают из ваграночного чугуна путем отжига белого чугуна на ковкий в проходной газовой печи, что является дорогим и энергоемким процессом, к тому же не обеспечивающим в полной мере качества литья из-за короблений отливок при отжиге, разбросов по структуре и механическим свойствам, от которых зависит обрабатываемость отливок.

Учитывая мировую практику перевода производства отливок из ковкого чугуна на высокопрочный, настоятельную необходимость уменьшения расхода газа, электроэнергии, исключения из технологического процесса дорогих и дефицитных жароупорных сталей, используемых в качестве материала томильных горшков, получение точной геометрии отливок, была поставлена задача поиска альтернативных путей получения отливок ниппелей и фитингов из ВЧ с использованием существующих плавильного оборудования (вагранка $Q = 7$ т/ч с копильником) и литейных конвейеров.

Анализ причин, препятствующих получению ВЧ из вагранки в условиях высокопроизводительного конвейерного производства, позволил установить, что, кроме известных (повышенное содержание серы и относительно низкая температура чугуна), имеются и другие — это отсутствие простой и надежной технологии получения ВЧ, а также специализированных ковшей для сфероидизирующей обработки и заливки чугуна в формы, обеспечивающих бесперебойное снабжение модифицированным чугуном литейных конвейеров без дополнительных переливов металла, существенных затрат времени и усилий на операции загрузки модификаторов в ковш, очистки модифицированного чугуна от шлака и т. д.

Таким образом, задача сводилась в первую очередь к созданию специализированных ковшей для модифицирования и разлива чугуна, обеспечивающих доставку на литейный конвейер модифицированного чугуна для заливки в формы за минимальное время, т. е. ставилась задача приблизить технологический процесс получения ВЧ к «инмолд-процессу», где температурно-временной фактор имеет решающее значение в получении максимального эффекта модифицирования и качественного литья.

Кроме создания специализированных ковшей, большое значение имеет правильный выбор фракционного состава модификаторов во избежание засора отливок продуктами реакции из-за неполного растворения модификаторов при температуре чугуна ваграночной плавки.

Проведя исследовательские и конструкторские работы для конкретных условий производства, были созданы оптимальная технология получения ВЧ из чугуна ваграночной плавки, а также конструкция ковша для модифицирования и разлива чугуна, которая обеспечила решение не только технологических, но и экологических задач за счет подавления световых и дымовых эффектов из-за ограничения поступления в ковш кислорода воздуха в процессе прохождения реакции сфероидизации.

Ковш состоит из футерованного корпуса, днища, на котором расположена огнеупорная перегородка. На расстоянии от днища, равном $(0,6 - 0,8) H$ (H — уровень наполнения ковша), установлено заливочное устройство, выполненное в виде огнеупорной воронки, которое крепится на упоре. На корпусе размещена крышка для загрузки модификаторов.

Модифицирование в ковше осуществляется следующим образом. Открывают крышку для загрузки модификатора, на днище по одну из сторон огнеупорной перегородки при помощи воронки засыпают модификатор, затем закрыва-

ют крышку. Через заливочное устройство, выполненное в виде огнеупорной воронки, закрепленной на упоре, заливают жидкий чугун до уровня наполнения ковша H . После окончания реакции и прекращения пироэффекта открывают крышку, снимают шлак с поверхности металла, закрывают крышку и разливают модифицированный чугун в формы.

В таком ковше время начала реакции модификатора наступает после контакта заливаемого металла с низом огнеупорной воронки, в результате чего образуется гидравлический затвор и реакция сфероидизации происходит в закрытом объеме, чем обеспечивается 70–75%-ное усвоение магния, уменьшение расхода модификатора, получение модифицированного чугуна однородного состава.

Ковши емкостью 120 кг прошли апробирование на Сморгонском литейно-механическом заводе, где впервые были получены качественные двойные заготовки поршневых колец из ВЧ. На ОАО «МЗОО» с использованием таких ковшей получена опытная партия ниппелей из ВЧ, которые прошли успешную механическую обработку и сборку в составе отопительных батарей. 30 батарей проходят испытания в коммунальных хозяйствах г. Минска.

На ОАО «МЗОО» разработана техническая документация и изготовлены ковши емкостью 600 кг для получения жаростойкого алюминиевого высокопрочного чугуна для томильных емкостей из ваграночного чугуна. Технология и специализированный ковш внедрены в литейном цехе ковкого и серого чугуна.

В настоящее время на ОАО «МЗОО» разработано и освоено производство ковшей для модифицирования и разлива чугуна двух типоразмеров — на 120 и 600 кг, которые могут быть использованы для получения ВЧ как из вагранки, так и из индукционных печей. Ковши защищены патентом РБ № 647 от 02.05.2002 г.

ОАО «Минский завод отопительного оборудования» принимает заказы на изготовление ковшей для модифицирования и разлива чугуна на договорных началах.

Контактные телефоны:

8-017-2544203 Филиппчик Виктор Константинович

8-017-2546192 Писаренко Леонид Зотович

Литература

1. Мильман Б. С. и др. Неметаллические включения в чугун с шаровидным графитом М.: Metallurgia, 1968.
2. Захарченко Э. В., Ивченко Ю. Н., Горенко В. Г., Вареник П. А. Отливки из чугуна с шаровидным и вермикулярным графитом. Киев: Наукова думка, 1986.