

бых соотношениях. При испытаниях в производственных условиях степень разбавления составляла от 1-3 до 1-8.

Л и т е р а т у р а

1. Смазки для форм литья под давлением на КамАЗе / В.Н.Зеленов, Л.Е.Кисиленко, В.Е.Бахтин, Б.Л.Кузнецов. - Литейное производство, 1979, № 6, с. 18-19.
2. Матвеевский Р.М., Буяновский И.А., Лазовская О.В. Противозадирная стойкость смазочных сред при трении в режиме граничной смазки. - М.: Наука, 1978. - 192 с.
3. Смазочные свойства отдельных групп углеводородов и их композиций. - Р.А.Агаева, Р.Ш.Кулиев, И.С.Кеворкова, А.М.Анисимова. Азербайджанское нефтяное хозяйство, 1967, № 1, с. 38-40.
4. Бахмат В.А., Михальцов А.М., Полещук Т.А. Определение газотворной способности смазок при литье под давлением. - В сб.: Металлургия. Минск: Высшая школа, 1978, вып. 12, с. 34-36.

УДК 669.14.018.292

Ю.В.Мищенко, мл. науч. сотр.,
И.В.Хорошко, инженер,
Н.И.Бестужев, инженер (БПИ)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОТЛИВКИ "ДИСК ККШ-102А" ИЗ ЧУГУНА С ШАРОВИДНЫМ ГРАФИТОМ

В связи с разработкой и освоением агрегата РВК-3,6 для комплексной обработки почвы и перспективой перехода на модель РВК-7 с шириной захвата 7 м остро встала проблема повышения надежности силового рабочего органа - кольчато-шпорового диска ККШ-102А, изготавливаемого в настоящее время рядом предприятий из серого чугуна. Выпуск указанной детали составляет десятки тысяч тонн в год и сложность ее перевода на высокопрочный чугун определяется требованием минимальных капитальных вложений.

Данным требованиям наиболее полно отвечает технологический процесс производства отливок из высокопрочного чугуна, основанный на внутриформенном модифицировании расплава, так как он не требует установки дополнительного оборудования и позволяет получать на одном конвейере отливки из различных марок чугуна. Однако применение этого способа затруднено вы-

ду жестких ограничений, накладываемых на качество исходного расплава по температуре и по содержанию серы.

Научно-исследовательской лабораторией прогрессивных технологических процессов плавки и высокопрочного чугуна Белорусского политехнического института применительно к условиям действующих цехов разработан и внедрен на Чебоксарском заводе промышленных тракторов новый способ получения чугуна с шаровидным графитом, который позволяет применять для модифицирования исходный чугун с температурой 1380–1400°C и с содержанием серы до 0,06% [1]. Процесс включает в себя предварительную ковшевую обработку расплава РЗМ-содержащим модификатором СЦЕМИШ-1 (~33% РЗМ) и последующую сфероидизирующую обработку чугуна в форме магнийсодержащей лигатуры ЖКМ-2 (6–9% Mg). Данный способ отличается высокой стабильностью и обеспечивает получение качественных отливок из чугуна с шаровидным графитом в литом состоянии.

Перевод производства отливки "кольчато-шпоровый диск" на чугун с шаровидным графитом связан с рядом объективных трудностей, определяемых ваграночной плавкой (температура металла при заливке 1340–1360°C, содержание серы – 0,06–0,1%).

Исследование зависимости степени десульфурации чугуна при предварительной ковшевой обработке модификатором СЦЕМИШ-1 от температуры показало, что эффективность обработки при температуре менее 1360°C резко снижается. Бескремниевый модификатор МЦ-40 (ферроцерий) стабильно работает в широком интервале температур (рис. 1). При определении количества модификатора, необходимого для рафинирующей ковшевой обработки расплава, в качестве критерия для оценки степени его раскисления и десульфурации использовали известное экстремальное влияние РЗМ цериевой группы на склонность чугуна к отбелу. При увеличении содержания сверх количества, необходимого для наиболее полной дегазации и десульфурации, РЗМ проявляют отбеливающее и глобуляризирующее воздействие. Зависимость величины отбела чугуна от исходного содержания серы и количества введенного ферроцерия представлена на рис. 2. Установлено, что для достижения максимального эффекта сфероидизации графита чугуна с различным содержанием серы предварительную обработку расплава в ковше необходимо проводить РЗМ-содержащими модификаторами в количествах, несколько превышающих необходимые для достижения минимального отбела.

Для проведения дальнейших исследований с учетом эксплуатации отливок в условиях динамических нагрузок была спроектирована и изготовлена модельная оснастка, позволяющая полу-

чать литые образцы для массовых испытаний чугуна на ударную вязкость.

Исходный расплав, выплавляемый в высокочастотной индукционной печи емкостью 50 кг, имел следующий химический состав: 3,4–3,8% углерода; 1,8–2,2% кремния; 0,45–0,50% марганца; 0,08–0,10% серы. С помощью метода термического зондирования реакционной камеры термопарами и записи полученных данных на светолучевом осциллографе марки Н.О.43.1 был изучен процесс взаимодействия жидкого расплава с модификатором, происходящий в реакционной камере. Результаты экс-

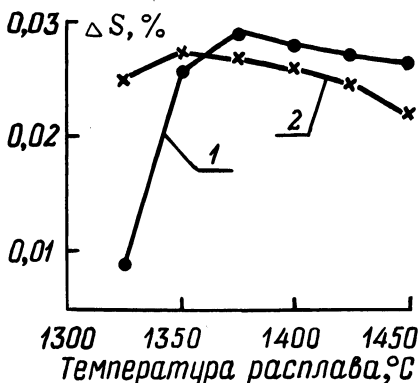


Рис. 1. Влияние температуры расплава на степень десульфурации:
1 – 0,5 % SiCeMnSb; 2 – 0,2 % FeSe.

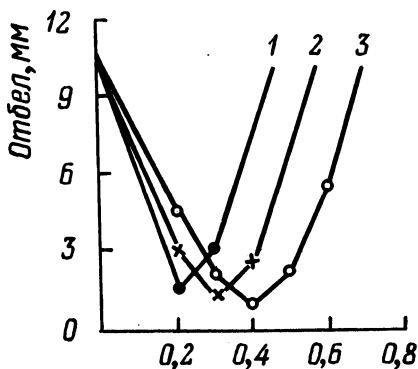


Рис. 2. Влияние модификатора МЦ-40 на склонность чугуна к отбелу:
1, 2, 3 – соответственно 0,04 %, 0,06, 0,08 % серы.

периментов показали, что слой модификатора зернистостью 1–5 мм при температуре заливки 1420°C пропитывается расплавом на некоторую глубину, достаточную для обеспечения его последующего растворения жидким чугуном. При снижении температуры заливки ниже 1400°C скорость растворения модификатора резко снижается. Увеличение размеров зерен модификатора до 5–12 мм приводит за счет увеличения размеров пор между частицами к проникновению жидкого чугуна на всю глубину реакционной камеры. Это способствует прогреву модификатора и улучшению условий его растворения последующими порциями протекающего расплава. В результате стабильное растворение модификатора в реакционной камере наблюдается при гораздо более низких температурах заливки расплава, вплоть до 1340–1350°C.

Выбор оптимальной конструкции литниковой системы для внутрiformенного модифицирования осуществлялся с помощью

оценки загрязненности чугуна при массовых испытаниях образцов на ударную вязкость. Для получения по описанной методике образцов, испытываемых на ударную вязкость, размерами 20 x 20 x 100 мм без надреза использовали литниковые системы (рис. 3) с различными шлакоулавливающими элементами.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что литниковая система с инерционным шлакоуловителем в данных условиях обеспечивает наибольший уровень ударной вязкости благодаря наилучшей очистке расплава от неметаллических включений и шлака. При этом в сечениях отливок наблюдается минимум неметаллических включений.

Разработанный технологический процесс изготовления отливки "диск ККШ-102А" прошел стадию опытно-промышленных испытаний на Лидском авторемонтном и Чебоксарском агрегатном заводах, в результате которых были получены механические

свойства в отливках, в несколько раз превышающие аналогичные характеристики, достигаемые на серийном сером чугуне.

Л и т е р а т у р а

1. А. с. 834141 (СССР). Способ получения чугуна с шаровидным графитом / С.Н.Леках, Ю.В.Мищенко, В.Ф.Дурандин. - Оpubл. в Б.И., 1981, № 20.

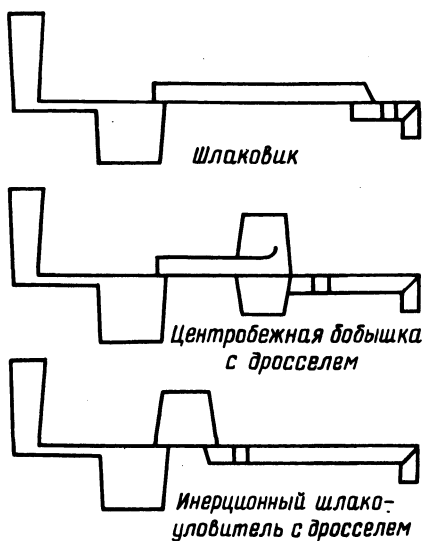


Рис. 3. Литниковые системы с различными шлакоулавливающими элементами.