

УДК 621.74

¹Фесенко А.Н., ²Фесенко М.А., ²Фесенко Е.В.¹Донбасская государственная машиностроительная академия, г. Краматорск²Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт им. Игоря Сикорского», г. Киев

УЛУЧШЕНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ ЧУГУННЫХ ОТЛИВОК МОДИФИЦИРОВАНИЕМ РАСПЛАВА В ЛИТЕЙНОЙ ФОРМЕ

Чугун по-прежнему остается основным конструкционным материалом для широкой номенклатуры деталей в различных отраслях промышленного производства. По данным последней 50-й переписи, проводимой ежегодно журналом «Modern casting» [1], в 2015 году в объеме мирового производства литья доля отливок из чугуна составляет 70% и в последние годы остается практически на одном и том же уровне. Однако в последние годы наблюдается постоянный рост требований к эксплуатационным характеристикам машин и оборудования, что вызывает необходимость производства отливок, в том числе из чугуна, с улучшенной структурой и повышенными механическими и эксплуатационными свойствами.

Эффективным способом воздействия на структуру и свойства чугуна в отливках является модифицирующая обработка расплава. При производстве отливок из серого чугуна модифицирование базового расплава направлено на устранение отбела, измельчение структуры и повышение ее однородности, формирование включений графита благоприятной формы, требуемых размеров, равномерно распределенных в объеме отливки.

Модифицирование белых чугунов осуществляется большей частью для стабилизации цементитной фазы, формирования требуемой металлической матрицы и равномерное распределение карбидов в объеме металла.

Получение качественных отливок из высокопрочного чугуна с шаровидным и вермикулярным графитом без сфероидизирующей модифицирующей обработки расплава практически не представляется возможным. Для этого разработано значительное количество модификаторов и целый ряд способов модифицирования.

Из предложенных и используемых на практике способов модифицирующей обработки в последнее время особый интерес представляют способы позднего модифицирования и в первую очередь метод внутриформенной обработки расплава или так называемый ИНМОЛД – процесс [2, 3]. Обладая целым комплексом преиму-

ществ перед другими способами [4], технология внутриформенного модифицирования является весьма чувствительной ко многим переменным факторам процессов литья и модифицирующей обработки, что требует тщательной отработки технологии для каждой отливки с учетом ее конструктивных особенностей и химического состава исходного расплава.

В данной работе приводятся результаты исследований процессов внутриформенной обработки расплавов базовых чугунов разных типов и разного химического состава с использованием различных по функциональному назначению модифицирующих добавок (графитизирующих, карбидостабилизирующих и сфероидизирующих) и литнико-модифицирующих системах разной конструкции.

На основании результатов физического моделирования, подтвержденных многочисленными натурными экспериментальными исследованиями, установлены закономерности взаимодействия расплавов с частицами модификатора разной зернистости при применении реакционных камер литниковых систем разной конструкции. Исследовано влияние управляемых факторов технологического процесса литья и внутриформенной модифицирующей обработки на структуру и свойства чугуна в отливках, включая двухслойные отливки с дифференцированными свойствами. Определены оптимальные режимы модифицирующей обработки для получения заданной структуры и свойств в отливках. По разработанным технологическим рекомендациям изготовлены опытно-промышленные отливки и произведена оценка их качества, структуры и свойств.

Список литературы

1. Global Casting Production Stagnant. 50th census of world casting production. / Modern Casting. – December. – 2016. – P. 25-29.
2. McCaulay J.L. Production of nodulagraphite iron casting by the in mold-process. – Foundry trade journal, 1971, №4, P. 327-332, 335.
3. Косячков В.А., Ващенко К.И. Особенности технологии получения высокопрочного чугуна модифицированием в форме // Литейное производство. – 1975. – № 12. – С. 11...12.
4. Фесенко М. А., Фесенко А. Н. Перспективные направления использования метода внутриформенного модифицирования расплава для изготовления отливок с заданными эксплуатационными свойствами // Литье и металлургия. – 2013. – №4(73). – С. 35–41.