

Нестерук Е.П., Бубликов В.Б., Медведь С.Н.

(ФТИМС НАН України, г. Київ)

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ВНУТРИФОРМЕННОГО
МОДИФИЦИРОВАНИЯ НА МЕХАНИЗМ И КИНЕТИКУ РАСТВОРЕНИЯ
ФЕРРОСИЛИЦИЙ-МАГНИЕВОЙ ЛИГАТУРЫ ФСМг6**

На сегодняшний день существует потребность машиностроения в отливках из высокопрочного чугуна повышенного качества. Рационально производить мелкое и среднее литье на автоматических линиях. Оптимизация параметров процесса модифицирования в проточных реакторах, расположенных в литниковой системе, способна обеспечить повышение качества отливок из высокопрочного чугуна.

Было изучено влияние комплекса технологических факторов на переход магния из ферросилиций-магниево́й лигатуры в металл отливок при внутриформенном модифицировании. Исследовали влияние температуры заливаемого чугуна, фракции модификатора, расхода модификатора и коэффициента заполнения реактора модификатором на содержание магния в отливках. Возможность интенсификации процессов за счет повышения температуры расплава или концентрации магния в ферросилиций-магниево́й лигатуре ограничена по причине снижения степени перехода магния в чугун. Интенсифицировать гидродинамические процессы позволяет применение центробежных реакторов. В центробежных реакторах частицы ферросилиций-магниево́й лигатуры с плотностью в два раза меньше плотности жидкого чугуна сепарируются в центральной части реактора вдоль оси вращения. Интенсивное перемешивание твердой фазы способствует выравниванию температуры и концентраций в объеме реактора, ускоряет ход тепломассообменных процессов и повышает эффективность модифицирования. В таких условиях реализуется кинетический режим, обеспечивающий при модифицировании в литейной форме заполнение отливок расплавом с наиболее высокой концентрацией магния и других химических элементов, что повышает стабильность технологии получения высокопрочного чугуна. По сравнению с прямоточным, модифицирование в центробежных реакторах позволяет увеличить заполнение объема реактора твердой фазой с 50 до 70...75% и повысить степень перехода магния из лигатуры в металл отливок более чем на 30%, что обеспечивает увеличение выхода годного литья, снижение расхода дорогой лигатуры, оптимизацию структурообразования и повышение свойств литых изделий из высокопрочного чугуна. Оптимальный расход магниево́й лигатуры следует выбирать таким образом, чтобы его растворение завершилось к моменту, когда расплавом заполняется 70...80% объема формы. Экспериментально подтверждена необходимость стабилизации температуры заливки форм в весьма узком диапазоне (20...30 °С). Показано, что влияние температуры заливки на структурообразование и механические свойства отливок из высокопрочного чугуна проявляется главным образом через влияние ее на кинетику растворения модификатора в проточном реакторе. В условиях обеспечения оптимального режима растворения магниево́й лигатуры нижний предел температуры заливки необходимо установить, исходя из условий гарантированной заполняемости форм (без образования спаев и недоливов), а верхний ограничить величиной (+30 °С) с целью получения минимальной усадки высокопрочного чугуна, что имеет большое значение для получения отливок без усадочных дефектов. Исследования показали, что наиболее высокое усвоение магния из лигатуры наблюдалось при фракции от 1 до 10 мм. Содержание магния в отливках составляло 0,040...0,063%. Создание в реакторе режима центробежного движения активизирует размыв засыпки ферросилиций-магниево́й лигатуры, ускоряя ход тепломассообменных процессов, что позволяет применять расширенные по гранулометрическому составу полидисперсные фракции 1...10 и 1...15 мм, в отличие от широко применяемой для внутриформенного модифицирования фракции 1...5 мм, снизит

затраты на дробление и отсеивание лигатуры и уменьшит количество отходов в виде образующейся при дроблении пылевидной фракции с размером частиц менее 1 мм.