

Повышение эффективности лигатуры на основе меди для внепечной обработки высокопрочных чугунов

Слущкий А.Г., Шейнерт В.А., Сметкин В.А., Кулинич И.Л.
Белорусский национальный технический университет

В основу технологии получения высокопрочных чугунов положена внепечная обработка жидкого расплава лигатурами, магнийсодержащим присадкам. Широкое распространение получили сфероидизирующие лигатуры на основе ферросилиция (типа ФСМг) и «тяжелые» лигатуры на основе меди и никеля. Повышение их эффективности за счет более полного усвоения магния, снижения удельного расхода присадки, и минимизации пылегазовых выбросов в процессе сфероидизирующей обработки жидкого чугуна является актуальной задачей. Одним из путей решения данной проблемы является применение лигатур в компактной форме, при которой процесс растворения присадки протекает эффективнее.

В настоящей работе исследованы особенности получения и применения «чипс»-лигатуры на основе меди и магния с добавками нанодисперсного порошка оксида иттрия. Для получения лигатуры в виде пластин толщиной 1-2мм использовали принцип механотроники, включающий брикетирование исходных компонентов после их перемешивания с последующим высокоскоростным ударно-механическим воздействием.

В лабораторных условиях сфероидизирующая обработка жидкого чугуна производилась ковшевым методом с использованием «чипс»-лигатуры. При этом величина добавки составляла 0,8% от массы обрабатываемого расплава.

Установлено, что при сфероидизирующей обработке высокопрочного чугуна разработанной лигатурой процесс взаимодействия магния с жидким расплавом протекает стабильно без существенного пироэффекта и выбросов металла за пределы ковша. Металлографический анализ показал, что структура чугуна состоит из шаровидного графита правильной формы.

Наличие в составе лигатуре оксида иттрия оказало так же положительное влияние как на количество включений шаровидного графита. По механическим свойствам полученный высокопрочный чугун соответствует марке ВЧ60.

Анализ проведенных исследований показал, что изменение размера структурных составляющих и уменьшение толщины «чипс»-лигатуры до величины порядка 1,5 мм способствует более быстрому ее растворению в процессе сфероидизирующей обработки жидкого чугуна. Это позволяет повысить эффективность процесса и исключить операцию вторичного модифицирования высокопрочного чугуна.