

Применение наночастиц карбида титана для модификации литейных сплавов

Зык Н.В., Медведев Д.И., Медведева Н.Д.
Белорусский национальный технический университет

Целью исследований является повышение эффективности модификатора раскислителя на основе алюминия за счёт введения в его состав дисперсных соединений активных элементов. В качестве дисперсных порошков активных элементов использовали карбид титана, опытный образец нанопорошка которого был предоставлен нам Лабораторией материаловедения Республики Корея согласно договора о научно-техническом сотрудничестве с БНТУ. На первом этапе работы проводили исследование данного порошка с использованием таких методов идентификации как рентгенофазовый и ИК-спектроскопический анализы. Установлено, что частицы порошков образованы первичными структурными элементами, имеющие форму, содержащую равноосные включения. При этом частицы имеют размер (после дробления) около 50-200 нм, которые объединяются в агрегаты различной формы. Определение химического состава и изучение морфологии нанодисперсных образцов карбида титана (TiC) проводили по стандартной методике электронномикроскопическим методом с использованием растрового микроскопа LEO-1420. Установлено, что химический состав синтезированного образца карбида титана однороден и содержит 98,0-99,5 % основного вещества. Значения критических точек на кривых охлаждения исходного образца модификатора и с добавками наночастиц карбида титана совпадают. Это означает, что добавки в состав базового модификатора, наночастиц не оказывают воздействия на фазовые составляющие полученного слитка. Испытания эффективности модифицирования проводили при выплавке стали 35Л в индукционной тигельной печи с кислой футеровкой ёмкостью 60кг. Модификатор в виде брикетов в количестве 0,05%. вводился в ковш ёмкостью 10 кг. По каждому варианту модифицирования были отлиты специальные пробы из которых вырезались образцы для изучения структуры и свойств, как в литом состоянии, так и после термической обработки. Обработка углеродистой стали модификатором с добавками карбида титана изменила перлитоферритную структуру отливок. У стали, обработанной модификатором, содержащим 6% и 9% карбида титана, более высокие показатели твердости. В литой стали наблюдается крупнозернистая перлитная структура с включениями феррита игольчатой формы (видманштеттова структура). По мере увеличения добавок нанопорошка балл зерна литой структуры увеличивается.