

шихте при плавке высокопрочного чугуна позволяет полностью отказаться от дорогостоящих чушковых чугунов. Наиболее благоприятное сочетание прочностных и пластических свойств высокопрочного чугуна обеспечивается при применении в шихте отходов сталей 11ЮА, 08кп, электротехнической стали и некоторых других.

Список литературы

1. 50th census of world casting production// Modern casting. – 2016. – № 12. – pp. 25-29.

УДК 669.162.275:539.52

В. Б. Бубликов, Д. Н. Берчук, С. Н. Медведь

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, г. Киев

ПОВЫШЕНИЕ ПЛАСТИЧНОСТИ ВЫСОКОПРОЧНОГО ЧУГУНА В ЛИТОМ СОСТОЯНИИ

Внутриформенное модифицирование обеспечивает наиболее оптимальное для свойств высокопрочного чугуна структурообразование, позволяет получать отливки без цементита и, соответственно, термической обработки с повышенными пластическими свойствами в литом состоянии.

Исследование особенностей процессов получения высокопрочного чугуна внутрiformенным и ковшовым модифицированием расплава магниевой лигатурой ФСМг-7 показало, что с увеличением скорости охлаждения от 0,17 до 1,25 °С/с (толщина клиновидных проб от 25 до 5 мм) инокулирующая способность внутриформенного модифицирования более чем в три раза выше, чем ковшового модифицирования, а количество феррита уменьшается от 95 до 65 % при внутриформенном модифицировании и от 45 до 10 % при ковшовом.

Из-за наличия цементита в структуре быстроохлаждающейся пробы толщиной 5 мм из высокопрочного чугуна, полученного ковшовым модифицированием, механические свойства не определяли. С повышением скорости охлаждения прочность возрастает и при ковшовом модифицировании, по сравнению с внутриформенным, предел прочности в среднем на 100 МПа выше, так как меньше феррита в металлической основе. Изменение относительного удлинения при ковшовом модифицировании характеризуется значительным рассеиванием результатов испытаний, а при

внутриформенном модифицировании уменьшается и во всем диапазоне скоростей охлаждения находится в пределах 11,5-17,5 %. Твердость закономерно возрастает пропорционально росту предела прочности.

Результаты исследований послужили основой для разработки и внедрения технологии получения отливок из высокопрочного чугуна марки ВЧ 400-15. Применение внутриформенного модифицирования предотвращает образование эвтектического цементита, способствует увеличению количества феррита в металлической основе чугуна и, по сравнению с ковшовым модифицированием, обеспечивает снижение расхода модификатора в 1,5-2 раза.

Колебание качества шихтовых материалов может приводить к неоднородной структуре металлической основы с количеством перлита от 20 до 50 %. При этом повышаются показатели предела прочности до 530-630 МПа и снижается относительное удлинение до 4,8-12 %. Применение дополнительного внутриформенного модифицирования силикобарием позволяет стабилизировать структуру и обеспечить получение заданных механических свойств $\sigma_b \geq 400$ МПа; $\delta \geq 15$ % в литом состоянии без проведения термической обработки.

УДК 669.131.7:539.216

В. Б. Бубликов, А. А. Ясинский, Б. Г. Зеленый, Л. А. Зеленая, Е. А. Ясинская
Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, г. Киев

УСЛОВИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОПРОЧНОГО ЧУГУНА ПЕРЛИТНОГО КЛАССА

Проведено комплексное исследование взаимосвязи структуры, механических свойств с содержанием химических элементов в зависимости от скорости охлаждения отливок из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (вч). К числу основных факторов, определяющих формирование структуры металлической основы вч, относится скорость охлаждения (толщина отливки), влияние которой сопоставимо с влиянием модифицирования и химического состава. Интенсивность теплоотвода в процессе кристаллизации и охлаждения металла отливок оказывает значительное влияние на структурообразование.

В проведенном исследовании массовая доля химических элементов принята в тех рациональных пределах, которые позволяют регулировать металлическую основу вч в литом состоянии для получения в ней максимального количества перлита