

**Берчук Д.Н., Овсянников В.А., Зеленая Л.А.**

*(ФТИМС НАН Украины, г. Киев)*

## **ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И УСЛОВИЙ ОХЛАЖДЕНИЯ НА СТРУКТУРУ ВЫСОКОПРОЧНОГО ЧУГУНА**

Структура без цементита при кристаллизации небольших по массе тонкостенных отливок из высокопрочного чугуна может быть получена внутриформенным модифицированием расплава в предкристаллизационном периоде. Внутриформенное модифицирование, благодаря более высокому уровню модифицирующего воздействия на структурообразование, позволяет в большей мере влиять на степень графитизации и дисперсности структуры, в том числе за счет увеличения скорости охлаждения, что способствует повышению механических свойств высокопрочного чугуна. В сочетании с высокой графитизирующей способностью внутриформенного модифицирования, повышение скорости охлаждения позволяет расширить диапазон управления структурообразованием высокопрочного чугуна. Наряду с модифицированием, главным фактором регулирования степени графитизации структуры и свойств отливок также является химический состав. Оптимизация химического состава является важной составляющей комплекса технологических факторов, обеспечивающих предотвращение образования отбела в отливках.

Из вышеизложенного очевидна актуальность исследования влияния содержания кремния и магния в зависимости от условий охлаждения на структуру высокопрочного чугуна, получаемого модифицированием расплава в предкристаллизационном периоде.

В исследованиях использовали выплавленный в индукционной электропечи расплав чугуна следующего химического состава (масс. доля, %): 3,22...3,58 С; 1,92...2,36 Si; 0,21...0,26 Mn; 0,015...0,020 S; 0,10...0,17 Cr; 0,043...0,049 P. Для модифицирования расплава использовали магниевую лигатуру ФСМг3 в количестве 1 % от массы заливаемого расплава.

Изучено влияние содержания кремния в диапазоне от 2,60 до 3,24 % при содержании магния 0,049 % и магния в диапазоне от 0,048 до 0,085 % при содержании кремния 3,24 % на количество включений шаровидного графита и феррита в структуре тонкостенных отливок из высокопрочного чугуна.

Установлено, что максимальное влияние скорости охлаждения, содержания кремния и магния в ходе кристаллизации на увеличение количества включений шаровидного графита наблюдается при скоростях охлаждения 13,4 и 7,1 °С/с, характерных для ступеней толщиной 2,0 и 3,5 мм. Максимальное изменение количества феррита наблюдается только при скорости охлаждения 13,4 °С/с. С уменьшением скорости охлаждения ступени до 0,43 °С/с (12 мм) влияние этих факторов на количество включений шаровидного графита и феррита снижается.

При увеличении скорости охлаждения с 7,1 до 13,4 °С/с, в исследованном диапазоне содержания кремния количество включений шаровидного графита увеличивается в 1,6...1,8 раза, тогда как при изменении содержания кремния в ступени, охлаждающейся со скоростью 13,4 °С/с, всего в 1,2 раза. При увеличении скорости охлаждения с 7,1 до 13,4 °С/с, в исследованном диапазоне содержания магния количество включений шаровидного графита увеличивается в 1,4...2,2 раза, тогда как при изменении содержания магния в ступени, охлаждающейся со скоростью 13,4 °С/с, всего в 1,3 раза. Количество феррита при максимальной скорости охлаждения в исследованном диапазоне содержания кремния увеличивается в 1,3...1,6 раза, тогда как при изменении содержания кремния – в 1,2 раза. Влияние содержания магния и максимальной скорости охлаждения на количество образовавшегося феррита сопоставимо.