

УДК 669.131.7

В. Б. Бубликов, А. А. Ясинский, Л. А. Зеленая, Е. А. Ясинская

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

Тел.: (+38044) 424-00-50, e-mail: alexyasinskyi@gmail.com

УГЛЕРОД, КРЕМНИЙ И МАРГАНЕЦ В ВЫСОКОПРОЧНОМ ЧУГУНЕ

Для получения требуемых механических свойств высокопрочный чугун (ВЧ) должен иметь необходимые и контролируемые химический состав и структуру. На основе анализа влияния основных элементов, на изменение физико-механических свойств и микроструктуры выявлены допустимые пределы изменения содержания элементов и их соотношение, влияющие на условия получения в отливках ВЧ заданного класса (перлитно-ферритного, ферритно-перлитного, ферритного, перлитного).

Углерод в ВЧ может быть в виде графита, входит в состав цементита (до 1,5 %) или быть в растворе γ - и α -железа. Однако, в отличие от серого чугуна, низкое содержание углерода не рекомендуется, так как наиболее высокие механические свойства высокопрочного чугуна в отливках получаются при его повышенном содержании. Кроме того, при повышенном содержании углерода чугун обладает лучшими литейными свойствами. Оптимальное содержание углерода находится в пределах 3,2...3,8 % и корректируется в зависимости от содержания Si, технологических особенностей производства и назначения отливок из ВЧ.

Кремний аналогично углероду оказывает графитизирующее действие. В железо-углеродистых сплавах можно получить шаровидные включения графита при любых содержаниях кремния. Если оптимальное содержание кремния в высокопрочном чугуне регламентируется требованиями по структуре и механическим свойствам, то его содержание в расплаве перед сфероидизирующим модифицированием зависит от технологии получения отливок и состава модификатора. Учитывая это, содержание кремния в исходном расплаве (при применении модификаторов типа ФСМг7) должно находиться в пределах 1,4...1,8 % для ферритного, 1,8...2,1 % для феррито-перлитного и 1,6...1,9 % для перлитного ВЧ. Исследование влияния кремния на механические свойства ВЧ ферритного класса после двухстадийного отжига показали, что изменение содержания кремния в ВЧ с 2,5 % до 2,8 % практически не влияет на механические свойства ВЧ. При увеличении содержания кремния свыше 3,0 % наблюдается повышение предела текучести. При этом сохраняются довольно высо-

кие показатели относительного удлинения, но значительно уменьшается ударная вязкость ферритного ВЧ. Максимальные значения показателя ударной вязкости при одинаковом содержании С, Mn, Cr, P получены при 2,3...2,8 % Si.

Марганец образует непрерывный ряд жидких и твердых растворов с железом и твердые растворы с углеродом, способствуя тем самым получению более устойчивых карбидов железа. На форму графита в чугунах марганец не влияет. Вследствие торможения процессов графитизации, снижения температуры и сужения интервала эвтектоидного превращения Mn способствует перлитизации металлической основы. Обычно содержание марганца находится в пределах 0,2...0,5 %, в ВЧ перлитного класса содержание Mn может достигать 1,0...1,3 %. Однако марганец значительно снижает пластические свойства высокопрочного чугуна в том числе и подвергнутого графитизирующему отжигу.

Применение шихтовых материалов с низким содержанием Mn способствует получению ВЧ ферритного класса. Использование исходных материалов, содержащих менее 0,5 % Mn (оптимально 0,2 %), гарантирует получение высоких пластических свойств в отливках из ВЧ без применения ферритизирующего отжига.

УДК 621.74.047

В. І. Вейс, В. М. Щеглов

ФТІМС НАН України, м. Київ

0632684614, e-mail: nikusik123@yandex.ru

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВЕЛИКИХ КОВАЛЬСЬКИХ ЗЛИВКІВ

У зв'язку із зростаючим попитом на великі зливки, особливо від енергетичної та суднобудівельної промисловостей, спостерігається тенденція до виробництва великих зливків понад 500т, вироби з яких в основному використовуються для експлуатації за умов значних навантажень.

Оскільки, великі виливки в основному використовуються для виготовлення високовартісних і відповідальних виробів, висуваються жорсткі вимоги до їх якості. Основними проблемами при цьому є: оптимізація металургійного процесу; геометричні параметри вилівка; керування складом, температурою та швидкістю лиття; забезпе-