

Марганец является эффективным и экономичным средством повышения прочностных показателей и износостойкости высокопрочного чугуна. Путем повышения содержания марганца обеспечивается получение высокопрочного чугуна марки ВЧ600–3 (ДСТУ 3925–99), а при соответствующей корректировке технологических параметров можно получать и более высокую прочность при приемлемой величине относительного удлинения без применения дорогостоящего легирования медью или никелем.

**Бубликов В.Б., Ясинский А.А., Ясинская Е.А.**

*(ФТИМС НАН Украины, г. Киев)*

### **СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОТЛИВОК ИЗ ВЫСОКОПРОЧНОГО ЧУГУНА, ЛЕГИРОВАННОГО НИКЕЛЕМ И МЕДЬЮ**

**E-mail:** alexyasinskyi@gmail.com

Для исследования влияния скорости охлаждения на механические свойства нелегированного, легированного никелем (1,0 масс. % Ni) и медью (1,0; 2,0; 3,0 масс. % Cu) высокопрочного чугуна, отливали клиновидные пробы (кильблоки) толщиной от 8 до 45 мм длиной 100 мм и высотой 140 мм. Плавки проводили в электропечи ИСТ-016 на шихте из передельного чушкового чугуна марки ПЛ2 (70%) и литейного чушкового чугуна марки Л2 (30%). Расплав чугуна модифицировали в ковше лигатурой ЖКМК-4Р. Химический состав нелегированного высокопрочного чугуна находился в следующих пределах (% масс.): 3,4...3,7 C; 2,5...2,8 Si; 0,37...0,42 Mn; 0,015...0,025 S; 0,09...0,10 P; 0,023...0,037 Ti; 0,040...0,062 Mg.

Степень сфероидизации графита (ССГ) в отливках из нелегированного высокопрочного чугуна с толщиной стенки до 20 мм была более 90%, а в отливках с толщиной стенки от 30 мм ниже – 83...86%. При увеличении толщины отливки, снижаются временное сопротивление при растяжении  $\sigma_B$ . Относительное удлинение  $\delta$  с увеличением количества феррита в металлической основе сначала повышается, достигает максимума в отливках толщиной 20 мм и далее снижается в более медленно охлаждающихся отливках. В отливках толщиной более 20 мм величина относительного удлинения уменьшается по причине снижения показателя ССГ и в результате действия масштабного фактора (больше ликвация, пористость и другие несовершенства в структуры). Отливки толщиной 20...30 мм из нелегированного высокопрочного чугуна имеют временное сопротивление при растяжении  $\sigma_B = 600...615$  МПа и относительное удлинение  $\delta = 11,4...9,9\%$ .

В результате легирования высокопрочного чугуна 1,0 масс. % Ni, увеличивается количество перлита в металлической основе (65...95%), повышаются временное сопро-

тивление при растяжении и снижается относительное удлинение. Характер влияния показателя ССГ и масштабного фактора в легированном 1,0 масс. % Ni высокопрочном чугуна по сравнению с нелегированным существенно не изменяется. Отливки из высокопрочного чугуна легированного никелем с толщиной стенки 20...30 мм имеют высокое временное сопротивление при растяжении  $\sigma_B = 735...705$  МПа и относительное удлинение  $\delta = 7,4...6,8\%$ .

Во всех вариантах легирования медью (1,0...3,0 масс. % Cu) микроструктура клиновидных проб состояла из перлитной металлической основы (количество перлита не менее 94%). Поэтому наблюдаемое отличие механических свойств отливок различной толщины определялось особенностями сформировавшейся тонкой структуры металлической основы и влиянием масштабного фактора. В условиях проведенного исследования с увеличением толщины стенки отливки с 8 до 45 мм временное сопротивление при растяжении высокопрочного чугуна с шаровидным графитом и перлитной металлической основой снижается с 950 до 750 МПа и относительное удлинение с 2,6 до 2,0%.

По сравнению с высокопрочным чугуном легированным никелем, при легировании медью увеличивается количество перлита в металлической основе, повышается временное сопротивление при растяжении и значительно снижается относительное удлинение.

**Булига Д.С., Кочешков А.С., Тошева О.Ю.**

*(КПИ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ)*

#### **ВИПРАВЛЕННЯ БРАКУ ТОЧНИХ ЛИТИХ ЗАГОТОВОК ЛАЗЕРОМ**

**E-mail:** asko@iff.kpi.ua

Виробництво точних литих заготовок найчастіше відбувається за допомогою спеціальних способів лиття. Значний відсоток із них складає процес лиття за моделями, що витоплюються. Через багатоопераційність такого виробництва та широку номенклатуру виробів, цей спосіб є одним із найскладніших і вартісних. Незважаючи на успіхи вітчизняних та зарубіжних фахівців, деякі проблеми так і залишаються не вирішеними [1].

Основними причинами браку є частіше за все недосконалість технологічного процесу на окремих етапах, а також порушення технології та недоброякісність технологічних матеріалів.

Дефектні виливки поділяють на три основні види:

- остаточний брак – виливки, виправлення яких неможливе або економічно недоцільне;
- умовний брак – виливки з дефектами, при яких допускається їх використання, але