

Ясинський О.О., Бубликов В.Б., Берчук Д.М., Ясинська О.О.

(ФТІМС НАН України, м. Київ)

ВПЛИВ НОРМАЛІЗАЦІЇ НА МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЛЕГОВАНОГО НІКЕЛЕМ ВИСОКОМІЦНОГО ЧАВУНУ

E-mail: alexyasinskyi@gmail.com

Для отримання клиноподібних проб вихідний чавун виплавляли в індукційній печі ІСТ-016 використовуючи шихту, що складається з 85% переробного чавуну ПЛ2 і 15% відходів електротехнічної (динамної) сталі. У переробному чавуні вміст сірки становив 0,022%, у динамній сталі – 0,012%. Нікель у кількості 1,5% вводили в піч наприкінці плавки. Модифікування проходило у ливарній формі магнієвою лігатурою FeSiMg7.

Легування нікелем забезпечило отримання феритного (95% фериту) високоміцного чавуну з тимчасовим опором розриву $\sigma_b > 550$ МПа, умовною межею плинності $\sigma_{0,2} > 450$ МПа, відносним видовженням $\delta > 17\%$, твердістю (НВ) 2070 МПа.

Визначено вплив нормалізації на механічні властивості легovanого 1,5% Ni високоміцного чавуну, одержаного модифікуванням у ливарній формі. Нормалізацію клиноподібної проби товщиною 25 мм проводили за режимом: нагрівання у печі до 880 °С, витримка дві години, охолодження на повітрі.

В результаті нормалізації кількість перліту в металевій основі підвищилася до 45%, що забезпечило отримання високих властивостей міцності: $\sigma_b > 700$ МПа, $\sigma_{0,2} > 550$ МПа, $\delta > 7\%$ при твердості (НВ) 2550 МПа.

В умовах промислового виробництва досліджено вплив легування нікелем високоміцного чавуну на механічні властивості виливків корпусів із товщиною стінки 10 мм. Плавки проводили в індукційній електропечі ІЧТ-6 з шихти, що складається з переробного високоякісного чушкового чавуну марки ПВК3 (55%) з низьким вмістом шкідливих домішок (0,013...0,015% S; 0,02...0,03% P) та звороту 45%). У шихту вводили 1,5% Ni наприкінці плавки. Модифікування проводили магнієвою лігатурою марки FeSiMg7 у ливарній формі. Хімічний склад нелегова-

ного високоміцного чавуну у виливках був наступний, (мас. %): 3,41...3,80 C; 2,81...3,12 Si; 0,25...0,27 Mn; 0,15...0,17 Cr; 0,038...0,049 Mg; 0,009...0,011 S; 0,024 P. Механічні властивості легованого 1,5% Ni високоміцного чавуну визначали в литому стані та після нормалізації на зразках, вирізаних з корпусів.

Представлені у табл. 1 результати механічних випробувань зразків із виливків з товщиною стінки 10 мм показують, що в результаті поєднання легування нікелем з подальшою нормалізацією тимчасовий опір розриву високоміцного чавуну, отриманого внутрішньоформовим модифікуванням, збільшується на 77%, а умовна границя плинності – на 65%. При цьому забезпечується сприятливе поєднання міцності $\sigma_B = 886$ МПа та відносного видовження $\delta = 8\%$.

Таблиця 1 – Вплив легування 1,5% Ni та нормалізації на структуру та механічні властивості високоміцного чавуну у виливках з товщиною стінки 10 мм

Високоміцний чавун	Механічні властивості				Кількість фериту в металевій основі
	σ_B , МПа	$\sigma_{0,2}$, МПа	НВ, МПа	δ ,%	
1. Вихідний нелегований	502	396	2170	14,6	80
2. Легований 1,5% Ni	650	511	2410	13,3	55
3. Легований 1,5% Ni після нормалізації (860 °C, витримка 3 год., охолодження в повітрі)	886	651	2850	9,1	8

Таким чином, визначено оптимальні технологічні умови легування нікелем та режимів термооброблення для підвищення механічних властивостей високоміцного чавуну, що отримується внутрішньоформовим модифікуванням.