

Ясинський О.О., Бубликов В.Б., Берчук Д.М., Ясинська О.О.
(ФТІМС НАН України, м. Київ)

**ВПЛИВ РЕЖИМІВ ВІДПАЛУ НА СТРУКТУРУ І МЕХАНІЧНІ
ВЛАСТИВОСТІ ЛЕГОВАНОГО НІКЕЛЕМ ВИСОКОМІЦНОГО ЧАВУНУ**

E-mail: alexyasinskyi@gmail.com

Плавки проводили в електропечі ІСТ-016 на шихті з 70% переробного чушкового чавуну марки ПЛ2 та 30% ливарного чушкового чавуну марки Л2. Розплав чавуну модифікували у ковші лігатурою FeSiMgCa4. Хімічний склад нелегованого високоміцного чавуну знаходився в таких межах (масова частка, %): від 3,4 до 3,7 C; від 2,5 до 2,8 Si; від 0,37 до 0,42 Mn; від 0,015 до 0,025 S; від 0,09 до 0,10 P; від 0,023 до 0,037 Ti; від 0,04 до 0,062 Mg.

Дослідження впливу легування нікелем у кількості від 1% до 2%, який вводили у піч наприкінці плавки, на механічні властивості феритного високоміцного чавуну проводили на металі клиноподібних проб товщиною 45 мм.

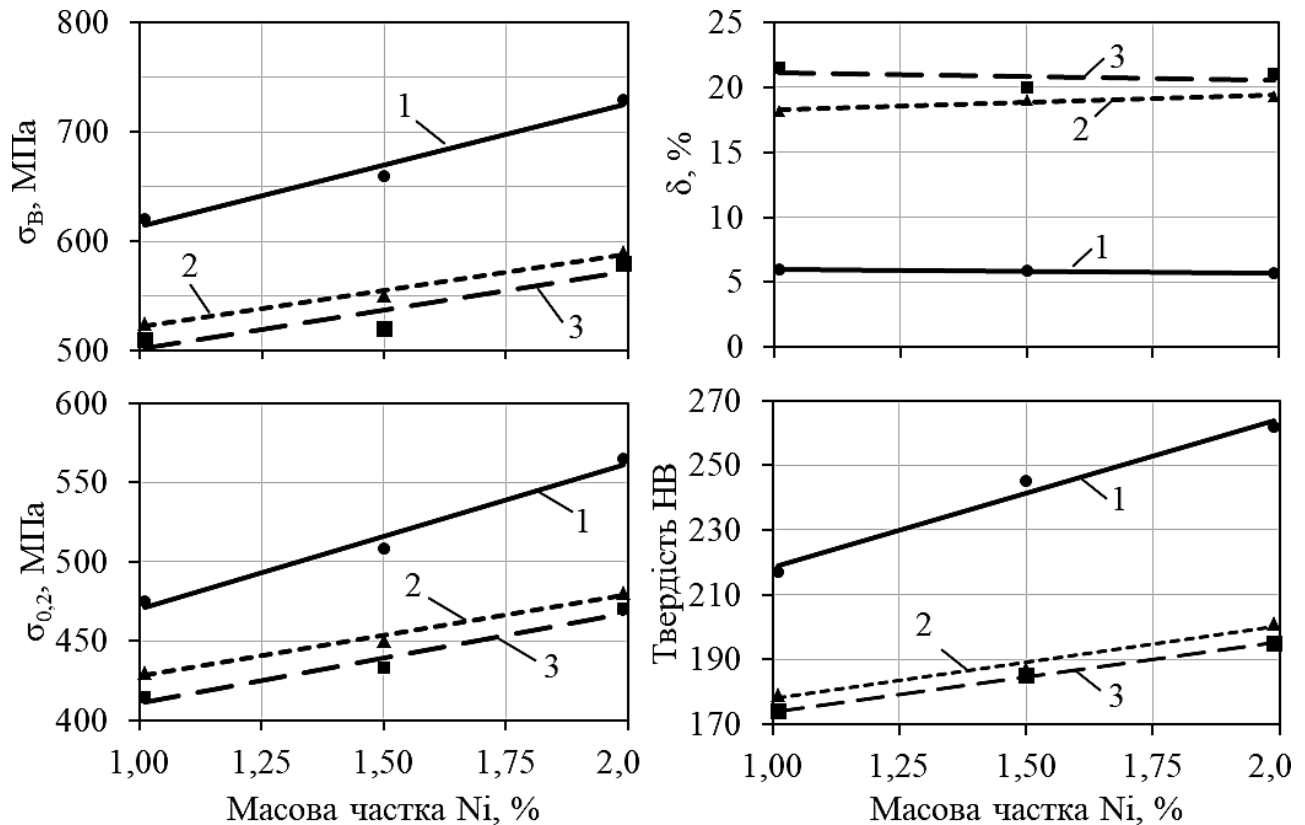
Вирізані з нижньої частини клиноподібних проб темплети були термооброблені за одним з режимів:

- одноступеневий відпал: нагрівання у печі до 720 °С, витримка 3 години, охолодження на повітрі;
- двоступеневий відпал: нагрівання у печі до 860 °С, витримка 3 години, охолодження з піччю до 720 °С, витримка 2 години, охолодження на повітрі.

Легування нікелем забезпечило отримання в литому стані високоміцного чавуну з тимчасовим опором під час розривання σ_B від 620 МПа до 730 МПа, умовною границею плинності $\sigma_{0,2}$ від 470 МПа до 565 МПа, відносним видовженням δ від 6,1% до 5,7%, твердістю за Брінеллем від 217 НВ до 262 НВ (друге значення для вищої масової частки нікелю).

Обидва режими термічного оброблення виплавлених з різним вмістом нікелю високоміцних чавунів забезпечили отримання феритної металевої основи. Порівняно з литим станом, в результаті феритизування металевої основи зменшуються показники міцності і твердість на 13,5%, а відносне видовження збільшується від 3 раз до 3,5 разів (рис. 1). При цьому, в результаті збільшення

масової частки нікелю від 1% до 2% показники міцності та твердості підвищуються від 15% до 20%, а відносне видовження практично не змінюється. Важливою перевагою легованого нікелем феритного високоміцного чавуну після термічного оброблення є високе відносне видовження (від 18% до 22%), в порівнянні зі стандартним феритно-перлітним ВЧ500-7.



1 – у литому стані; 2 – після одноступеневого відпалу; 3 – після двоступеневого відпалу

Рис. 1. Вплив нікелю на механічні властивості високоміцного чавуну

Двоступеневий відпал, порівняно з одноступеневим, мало впливає на зміну механічних властивостей – при невеликому зменшенні показників міцності спостерігається відповідне незначне збільшення відносного видовження. Це дозволяє застосовувати більш енергоощадний одноступеневий відпал.