

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РОЗМІРУ ЗЕРНА НА ТВЕРДІСТЬ НИЗЬКОВУГЛЕЦЕВОЇ СТАЛІ

Клочко О.Ю., д.т.н., проф., Шнель В. Є., магістрант

Державний біотехнологічний університет

Анотація. Експериментально досліджено зв'язок твердості металів, виміряних методом Брінелля та Віккерса, а також значень твердості за Брінеллем на границі плинності $HV_{0.2}$ з розміром зерна. Отримане рівняння залежності виявилось аналогічним зв'язку границі плинності $\sigma_{0.2}$ з розміром зерна, відповідно закону Холла-Петча.

Проведено експериментальні дослідження щодо впливу розміру зерна на значення твердості за Віккерсом і Брінеллем та твердості за Брінеллем на границі плинності. Експерименти проводили на сталі 10. Різний розмір зерна отримували шляхом проведення різних видів термічної обробки.

Після термічної обробки шліфів було підготовлено для аналізу мікроструктури та визначення розміру зерна [1]. Середній розмір зерна визначали за допомогою двох способів – ручного та автоматизованого підрахунку. На рис.1 представлено результати комп'ютерного дослідження зразка зі сталі 10 після відпалу (нагрів до 800°C , витримка 30хв).

Значення твердості за Брінеллем визначали за допомогою індентора $D = 2.5$ мм під навантаженням $F = 187.5$ кг і витримкою під навантаженням 5 с. Значення твердості границі плинності визначали індентором $D = 10$ мм. Твердість за Віккерсом вимірювали під навантаженням $F = 10$ кг.

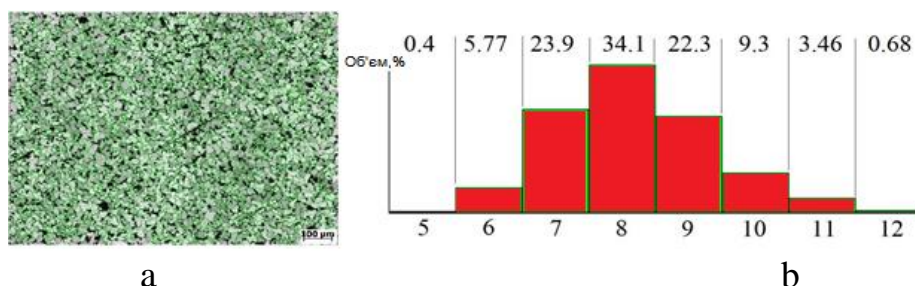


Рисунок 1. Результати визначення параметрів мікроструктури зразка: а – фотографія мікроструктури, $\times 100$; б – гістограма розподілу зерен за номерами

Далі, на кожному зразку визначали значення твердості за Брінеллем HV , твердості на границі плинності $HV_{0.2}$, а також твердості за Віккерсом $HV10$.

За результатами проведених експериментів встановлено, що значення твердості за Брінеллем HV , твердості на границі плинності $HV_{0.2}$, а також твердості за Віккерсом $HV10$ для сталі 10 збільшуються при зменшенні середнього розміру зерна, при цьому залежність твердості на границі плинності $HV_{0.2}$ від розміру зерна описується аналогічно до рівняння Холла-Петча.

Список використаних джерел:

3. ДСТУ 8972:2019 Сталі та сплави методи виявлення та визначення величини зерна. – ДП «УкрНДНЦ», 2019