УДК 669.1

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЛЕГУВАННЯ ВОЛЬФРАМОМ НА СТРУКТУРУ ТА МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗАЛІЗНИХ СПЛАВІВ

Шиятий Владислав Олександрович
Магістр
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»
м. Харків, Україна

Анотація: У даній роботі досліджується вплив легування вольфрамом на структуру та механічні властивості залізних сплавів. Представлено результати аналізу мікроструктури та фазового складу, що утворюються в результаті легування, а також досліджено механізми диспергування зерен при термічній обробці. Отримані дані свідчать про покращення механічних характеристик залізо-вольфрамових сплавів, що дозволяє рекомендувати їх для застосування в умовах підвищених навантажень.

Ключові слова: залізо-вольфрамові сплави, легування, диспергування зерен, термічна обробка, механічні властивості.

Вступ

Легування є одним з основних методів покращення механічних властивостей металів та сплавів. У випадку залізних сплавів, додавання вольфраму може значно вплинути на їхню твердість, зносостійкість і загальну мікроструктуру. Однак, для оптимізації властивостей таких сплавів необхідно детально вивчити вплив вольфраму на структуру і фазовий склад матричного заліза [1, с. 15-18; 2, с. 72-75].

Мета дослідження

Метою даної роботи є визначення впливу легування вольфрамом на структуру та механічні властивості залізних сплавів, а також аналіз механізмів диспергування зеренної структури в цих сплавах після термічної обробки.

Матеріали та методи

Для дослідження використовувались зразки залізо-вольфрамових сплавів, які досліджувались рентгеноструктурним аналізом, оптичною та електронною мікроскопією. Проведено серію термічних обробок для аналізу кінетики процесу диспергування зерен.

Результати

Було встановлено, що легування вольфрамом призводить до утворення дрібнозернистої структури заліза з розміром зерен 1,5 мм (рис. 1).

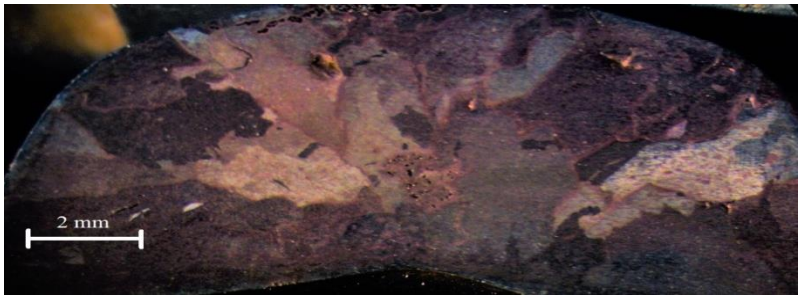

Рис. 1. – Мікроструктура чистого заліза

При додаванні вольфраму (W~ 1,0 ат. %) структура значно змінюється, що підтверджується мікрофотографіями (рис. 2).

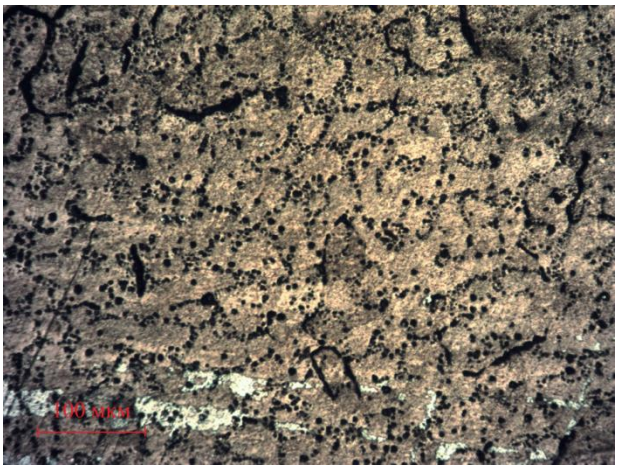

Рис. 2. – Металографічне зображення структури сплаву Fe–W (W~ 1,0 ат. %)

Графічні дані показали, що концентрація вольфраму має значний вплив на мікротвердость матеріалу (рис. 3).

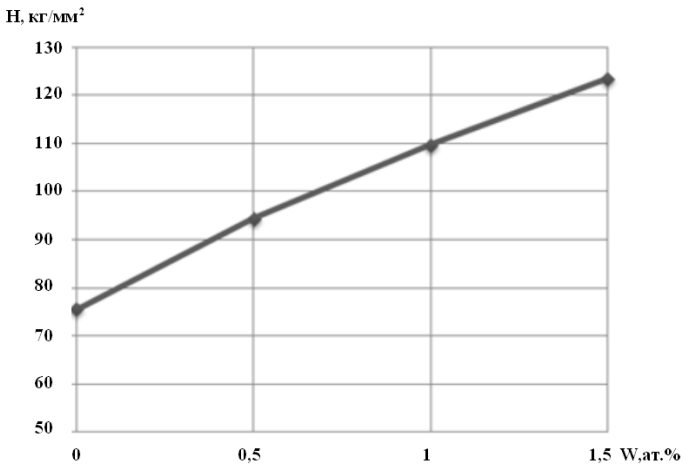

Рис. 3. – Концентраційна залежність мікротвердості

Зокрема, було встановлено, що твердість на границі зерна залежить від концентрації вольфраму і прикладеного навантаження (рис. 4)

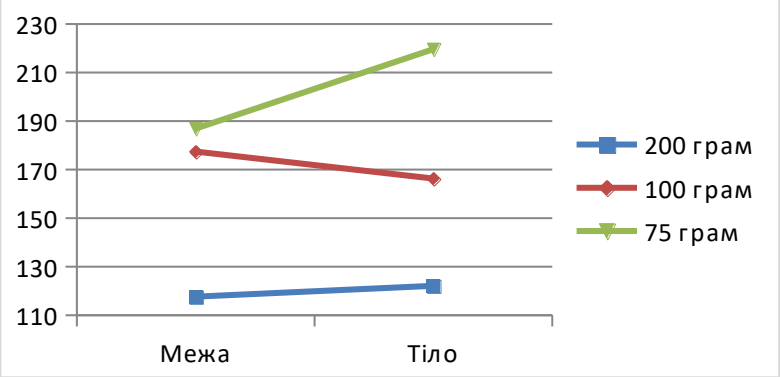

Рис. 4. – Графік залежності твердості тіла і кордони зерна зразка Fe + 1% W при різних навантаженнях

Отриманні результати свідчать про те, що легування вольфрамом, особливо в поєднанні з термічною обробкою, дозволяє суттєво покращити механічні властивості залізо-вольфрамових сплавів, роблячи їх більш придатними для застосування в умовах високих механічних навантажень та температур.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1) Петров В.А., Смирнов С.В. Електрохімічне осадження та властивості залізо-вольфрамових сплавів. — К.: Техніка, 2019. — 256 с.