

МЕТОД ЯДЕРНОЇ γ -РЕЗОНАНСНОЇ СПЕКТРОСКОПІ ПРИ ВИВЧЕННІ ЛАЗЕРНОГО УДАРНО-ХВИЛЬОВОГО ВПЛИВУ

Робота присвячена аналізу результатів впливу на матеріали лазерного випромінювання, що супроводжується генерацією ударних хвиль малої амплітуди, отриманих при співпраці із зав. відділом інституту металофізики, професором кафедри теоретичної та експериментальної фізики Національного авіаційного університету, д.ф.м.н., професором Ніщенко М.М.

На даний момент значна кількість неясностей, що були пов'язані із фізико-технічними проблемами, завдяки розширенню застосування лазерних ударних хвиль у технологіях, див., наприклад, [1] і літературу в ній, вирішується і підтверджує правильність висновків, зроблених в наших попередніх роботах, що аналізуються в [2].

Завдяки інтенсивній спільній роботі на протязі 35 років спілкування були досягнуті результати, частина із яких неопублікована ще і досі. Вважаємо доцільним їх розгляд, оскільки розроблена методика є оригінальною і відрізняється великою чутливістю до змін під впливом різних зовнішніх факторів, в тому числі і лазерних ударних хвиль малої амплітуди.

В даних дослідженнях розглянуто утворення твердого розчину залізо-нікель в пластині армо-заліза із нікелевим покриттям, нанесеним гальванічним шляхом. Товщина пластини армо-заліза майже на два порядки перевищувала глибину проникнення теплової хвилі. Опромінення проводилось із боку залізної підкладки в прозорому середовищі. Ударна хвиля малої амплітуди, що виникала в результаті дії лазерного наносекундного імпульсу, приводила до утворення значної концентрації точкових дефектів, а внаслідок цього, збільшення концентрації атомів нікелю у вузлах на межі. Цьому сприяло також і те, що енергія активації дифузії у нікелю є нижчою, ніж коефіцієнт самодифузії заліза.

Особливістю проведених в роботі експериментів було те, що підкладка із армо-заліза служила одночасно екраном від прямої теплової дії на межу нікелеве покриття – армо-залізо. Таким чином, результатом термічного впливу можна було знехтувати. По змінах γ -спектрі було встановлено високу чутливість границі розділу до дії лазерних ударних хвиль малої амплітуди. Даний метод був застосований на зразках із природною концентрацією Fe^{57} , що давало невеликий по величині корисний сигнал. Однак порівняльний аналіз із результатами досліджень на межі розділу двох матеріалів, в яких є границя переходу, в т.ч. на границі $p-n$ переходу, зварних конструкцій, підтверджує результати змін на границі залізо – нікелеве покриття.

Література:

1. Zhang L., Luo, K.Y., Lu, J.Z., et al.: Effects of Laser Shock Processing with Different Shocked Paths on Mechanical Properties of Laser Welded ANSI 304Stainless Steel Joint / Materials Science and Engineering A **528** (2011) Issues 13-14, p. 4652-4657.
2. Ю.Нікіфоров, Б.Ковалюк. Лазерна ударно-хвильова дія на матеріали. – Тернопіль 2015. – 272 с.