

## **Вивчення особливостей змін структури та напруженого стану зразків вольфраму при обробці водневою плазмою**

**Пашенко Н.В., Малихін С.В.**

*Національний технічний університет*

*«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Керований термоядерний синтез в даний час розглядають як основне джерело енергії в майбутньому. Термоядерна енергетика має ряд істотних переваг перед іншими способами отримання енергії, проте її практичне застосування неможливо в зв'язку з недостатністю знань про поведінку матеріалів при взаємодії з плазмою. В реакторах типу "токамак" інтенсивному впливу плазми буде піддаватися дивертор, в якому в якості робочого матеріалу обрано вольфрам. Для прогнозування терміну служби елементів дивертора міжнародного реактора ІТЕР важливо знати, які процеси можливі в поверхні вольфрамових пластин при інтенсивному багаторазовому впливі.

У даній роботі досліджували величину залишкових макронапружень, досконалість структури, період решітки в ненапруженому стані зразків надчистого (99,99) вольфраму, які пройшли обробку водневою плазмою на квазістаціонарному прискорювачі КСПУ Х-50 ( у ННЦ ХФТІ) при режимах близьких до умов роботи термоядерного реактора ІТЕР. Дослідження виконували методом рентгенівської дифрактометрії. Дифрактограми оброблялись з використанням комп'ютерної програми New Profile 3.4.

Аналіз напруженого стану за допомогою багаторазових похилих зйомок показав, що в зразках у вихідному стані діють напруження стиснення величиною від  $-60$  МПа до  $-160$  МПа, а внаслідок опромінення формуються та еволюціонують напруження розтягу. У міру накопичення дози залишкові макронапруження в зразках збільшуються до  $200-280$  МПа. При цьому встановлено, що вихід макронапружень на насичення при збільшенні кількості імпульсів опромінення збігається із формуванням поверхневих тріщин.

В результаті встановлено, що у вихідному стані субструктура зразків характеризується наявністю деякої кількості вакансій у вигляді твердого розчину, вакансійних комплексів та густиною дислокацій, при чому кількість цих дефектів є різною в різних зразках. Встановлено, що під дією опромінення відбувається вдосконалення структури та субструктури. Масштаб цих перетворень субструктури є залежним від рівня досконалості структури зразків у вихідному стані та режиму плазмового опромінення.