Структурно-фазовые изменения в концентрированных твердых растворах системы V-Nb-ta-ti, облученных ионами гелия

В.В. Углов1,\*), А.E. Рысқұлов2), Д. Ке3), М.М. Белов1), С.В. Злоцкий1), И.А. Иванов2), А.Е. Курахмедов2), Д.А. Мустафин2), Ә.Д. Сапар2), Е.В. Бихерт2)

1) Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

2) Институт ядерной физики МЭ РК, Нур-Султан, Казахстан

3) Пекинский технологический институт, Пекин, Китай

\*) e-mail: uglov@bsu.by

Концентрированные твердые растворы на основе V-Ti-Nb-Ta были синтезированы с использованием металлов высокой чистоты (>99,9%) методом дуговой плавки с последующей гомогенизацией. Далее проводился отжиг на протяжении 24 ч и 72 ч при температуре 1150оС с промежуточной холодной прокаткой до 85% сокращения толщины.

Исследования исходных образцов показали формирование однофазных твердых растворов с ОЦК-решеткой с однородным и эквиатомным распределением элементов. Размер зерен в сплаве VNbTaTi составил 100-200 нм. Выявлено, что напряжения второго рода, с ростом числа элементов увеличиваются и являются сжимающими.

Исследования образцов, облученных низкоэнергетическими ионами гелия (40 кэВ) с флюенсом 2×1015 см-2, методами рентгеноструктурно анализа и растровой электронной микроскопии, показали, что параметр решетки увеличился, ОКР уменьшилось, однородность распределения элементов и фазовый состав системы Nb-Ta-Ti-V не изменились. Обнаружено, что в отличие от чистого V, облучение ионами гелия приводит к увеличению внутренних напряжений. В работе обсуждаются механизмы образования и роста радиационных дефектов в системе Nb-Ta-Ti-V и влияния их на уровень внутренних напряжений.