Состав и структура высокоэнтропийных сплавов NiCoFeCr и NiCoFeCrMn, последовательно облученных низкоэнергетическими ионами криптона и гелия

В.В. Углов1,\*), И.А. Иванов2), С.В. Злоцкий1), А.E. Рысқулов2),
Б.С. Аманжулов2), М.В. Колобердин2)

1)Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

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

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

Высокоэтропийные (ВЭСы) сплавы NiCoFeCrMn и NiCoFeCr были получены методом дуговой плавки с последующей гомогенизацией с использованием металлов высокой чистоты (>99,9%). Далее проводился отжиг на протяжении 24 ч и 72 ч при температуре 1150оС с промежуточной холодной прокаткой до 85 % сокращения толщины.

Микроскопические исследования полученных образцов показали, что они являются крупнозернистыми (размер зерен 100-80 мкм) однофазными сплавами с ГЦК-решеткой с околоэквиатомным составом и однородным распределением элементов по поверхности и глубине. Выявлено, что внутренние напряжения в ВЭСах являются растягивающими и составляю 100-200 МПа.

Методами рентгеноструктурного анализа и растровой электронной микроскопии установлено, что морфология поверхности и фазовый состав образцов являются устойчивыми к последовательному облучению низкоэнергетическими ионами криптона (280 кэВ, флюенс 5×1015 см-2) и гелия (40 кэВ, флюенс
2×1017 см-2).

Обнаружено, что последовательное облучение ионами криптона и гелия приводит к образованию сжимающих напряжений. Выявлен рост уровня напряжений с дозой облучения, как ионами гелия, так и криптона. Выявлены закономерности изменения макронапряжений и плотностей дислокаций в зависимости от типа иона, дозы и последовательного облучения ионами криптона и гелия.

В работе обсуждаются механизмы образования и роста радиационных дефектов в ВЭСах и влияния их на уровень внутренних напряжений.

Данное исследование финансируется Комитетом науки Министерства образования и науки Республики Казахстан (грант
№ AP14872199).