Структурно-фазовые превращения в высокоэнтропийном сплаве HfNbZrTi после высокотемпературного облучения низкоэнергетическими ионами гелия и криптона

В.В. Углов1,\*), С.В. Злоцкий1), И.В. Сафронов1), И.А. Иванов2), А.E. Рысқулов2), Б.С. Аманжулов2), А.Е. Курахмедов2)

1)Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

2)Институт ядерной физики МЭ РК, Астана, Казахстан

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

Высокоэтропийные (ВЭСы) сплавы HfNbZrTi были получены методом дуговой плавки с последующей гомогенизацией. Далее проводился отжиг на протяжении 24 ч и 72 ч при температуре 1150 °C с промежуточной холодной прокаткой до 85 % сокращения толщины. Образцы облучались на ускорителе тяжелых ионов ДЦ-60 ионами гелия с энергией 40 кэВ с флюенсом 2×1017 см-2 и ионами криптона с энергией 280 кэВ с флюенсом 5×1015 см-2 при температуре 700°С.

Методом рентгеноструктурного анализа выявлено, что высокотемпературное облучение ионами гелия или криптона приводит к распаду твердого раствора (Hf,Nb,Zr,Ti) с образованием ГПУ и ОЦК фаз. При этом обнаружено, что облучение ионами гелия и последующий высокотемпературный отжиг приводит к другому характеру распада твердого раствора (Hf,Nb,Zr,Ti).

В работе обсуждаются механизмы образования и роста радиационных дефектов в ВЭСах при высокотемпературном облучении и при пострадиационном отжиге. Также было рассмотрено влияние стоков на структурно-фазовое состояние исходного метастабильного ВЭС HfNbTiZr с ОЦК решеткой.

Данное исследование финансируется Комитетом науки Министерства образования и науки Республики Казахстан (грант № AP19579188).