Устойчивость структурно-фазового состояния высокоэнтропийных плавов, облученных ионами гелия

В.В.Углов1), Д.О. Московских 2), С.В. Злоцкий1),

Н.А. Степанюк1)

1)Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

2) Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Москва, Россия

Исследовано изменение структурно-фазового состояния в высокоэнтропийных сплавов Hf-Nb-Ta-Ti-Zr и карбидной керамики (Hf-Nb-Ta-Ti-Zr)C5 сплавах, облученных при комнатной температуре низкоэнергетическими ионами He (энергия 40 кэВ и интервал доз 1×1017 - 3×1017 см-2). Материалы были получены методом высокоэнергетической механической обработки и последующим искровым плазменным спеканием при температуре 2000 С.

Рентгенофазовые исследования показали, что основной фазой в металлическом сплаве является ОЦК твердый раствор (Nb,Ta,Ti), а в карбидном ГЦК твердый раствор (Hf,Nb,Ta,Ti,Zr)C. Дополнительно в сплавах присутствуют оксиды Hf, Ta и Zr, а в металлическом сплаве также Zr и Hf. Облучение ионами He сплавов не приводит к изменению фазового состава высокоэнтропийных сплавов. Обнаружено уменьшение значения параметра решетки твердого раствора (Nb,Ta,Ti) после облучения ионами He, что связано с увеличением уровня напряжений в результате формирования радиационных дефектов. Значение параметра решетки твердого раствора (Hf,Nb,Ta,Ti,Zr)C после облучения ионами He остается постоянным. Растровые электронно-микроскопические исследования высокоэнтропийных сплавов не выявили эрозию поверхности сплавов после облучения ионами He с дозой 3×1017 см-2. В работе обсуждаются механизмы устойчивость структурно-фазового состояния высокоэнтропийных сплавов при облучении низкоэнергетическими ионами гелия.