

ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ НА СТАБИЛЬНОСТЬ АМОРФНОГО СОСТОЯНИЯ ОКСИДНЫХ ПЛЕНОК НИОБИЯ

Олейник Е.Е., Стариков В.В.

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

В последние годы ниобий и его сплавы применяются во многих областях техники, что вызвано ростом потребностей промышленности в новых материалах с особыми свойствами. Этот материал характеризуется высокой температурой плавления, хорошей пластичностью. Изучение характера взаимодействия ниобия с кислородом имеет большое значение в связи с высокой реакционной способностью этого металла, а также сильным влиянием кислорода, на свойства ниобия и сплавов на его основе.

Главной задачей работы было исследование процесса роста и кристаллизации аморфной пленки оксида ниобия при воздействии внешних факторов.

В качестве объектов исследования использовались двухслойные системы Nb-Nb₂O₅. Для получения оксидной пленки на поверхности ниобия использовалась методика анодного окисления. Контроль образования кристаллической фазы осуществлялся постоянным мониторингом параметров процесса анодного окисления. Для оценки способности поверхности ниобия к окислению определялась постоянная анодирования для всех исследуемых образцов. Процесс роста оксида заканчивался вольтстатической стадией, на которой происходило выравнивание химического состава оксида по толщине и приближение этого состава к стехиометрическому.

Установлено, что с ростом температуры, напряженности внешнего электрического поля и толщины оксида наблюдается уменьшение времени инкубационного периода образования кристаллической фазы. Это объясняется тем, что как рост температуры, так и высокие поля, повышают темп диффузионных процессов на межфазной границе металл-оксид и создают условия для роста на ней кристаллической фазы. Установлено, что кристаллизация оксида протекает по двум механизмам: кристаллизация аморфной матрицы, которая начинается с момента, когда толщина оксида становится сопоставимой с критическим размером кристаллического зародыша, а также рост новой фазы на межфазной границе Nb-Nb₂O₅ без использования вещества аморфного оксида. Оба механизма вызывают появление трещин в оксиде и рост его проводимости.