

ОБРАЗОВАНИЕ ЗАЩИТНЫХ СЛОЕВ ПРИ ОТЖИГЕ МНОГОСЛОЙНЫХ СТРУКТУР ИМПУЛЬСНО- ПЕРИОДИЧЕСКИМ ЛАЗЕРНЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ

М.И. Маркевич¹, А.С. Подольцев², Ф.А. Пискунов¹

¹ Институт электроники НАН Беларуси, г. Минск

² Институт тепло- и массообмена НАН Беларуси, г. Минск

Развитие новых технологий прямым образом связано с лазерной модификацией поверхности материалов. Высокая эффективность лазерного отжига широко используется в микроэлектронике. Лазерное окисление поверхности металла позволяет получать прочные контактные слои на поверхности тонких металлических пленок, предохраняющие их от растворения в химически активных средах. Такими свойствами обладает окись хрома Cr_2O_3 . Однако, несмотря на большое количество экспериментальных работ в этом направлении, теоретически импульсно-периодический лазерный отжиг многослойных систем исследован недостаточно.

В данной работе методами математического моделирования исследуется окисление тонких металлических пленок на воздухе при импульсно-периодическом лазерном воздействии. Разработана макрокинетическая модель процесса нагрева и окисления в системе пленка-подложка при лазерной обработке. Математическая модель для такой системы состоит из нестационарного квазилинейного уравнения теплопроводности в неоднородной среде с граничными условиями III рода и распределенным источником тепла за счет поглощения излучения, а также уравнения реакции окисления. По разработанной модели построены поля температур и толщины слоя окисла в системе пленка подложка как при одиночном импульсе, так и при периодическом лазерном воздействии.

Кинетика формирования окисного слоя в условиях нагрева серией лазерных импульсов существенно отличается от кинетики окисления в моноимпульсном режиме.

Рассматриваются механизмы роста тонких окисных слоев на поверхности металла и обсуждаются возможности регулирования роста последних.