

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ АНОДИРОВАНИЯ НА ПРЕДЕЛ ПРОЧНОСТИ СВОБОДНЫХ ПЛЕНОК АНОДНОГО ОКСИДА АЛЮМИНИЯ

М.А. Шахвердиев, С.А. Бирани, К.В. Гарифов, Д.А. Короткевич, А.В. Короткевич

Микроэлектромеханические системы (МЭМС) находят широкое применение в высокочастотных системах связи. Большинство радиочастотных компонентов, таких как катушки индуктивности, переменные конденсаторы и переключатели, являются решающими элементами для производительности беспроводных устройств, работающих на высоких частотах [1]. Эксплуатационные характеристики МЭМС устройств определяются механическими свойствами материала, на основе которого они изготовлены. Анодный оксид алюминия позволяет контролировать свои механические свойства в процессе получения, за счет изменения параметров анодирования, что делает его отличным выбором при изготовлении МЭМС устройств.

Образцы для исследования предела прочности представляли собой свободные пленки анодного оксида алюминия длиной 50 мм и шириной 9 мм. Для исследования были выбраны следующие режимы анодирования: двухстороннее сквозное анодирование, одностороннее сквозное анодирование, не сквозное двухстороннее

анодирование (время анодирования варьировали от 1 до 3 часов). Для исследования предела прочности полученных образцов, к ним прикладывали механическую нагрузку. Предел прочности образцов с двухсторонним сквозным анодированием составил 1,7 Н, для образцов с односторонним сквозным анодированием 1,45 Н. При исследовании предела прочности образцов, которые анодировались с двух сторон не насквозь, было замечено, что в зависимости от толщины оксида их механические свойства различаются. Образцы с толщиной оксида 50 и 85 мкм (2 и 3 часа анодирования соответственно), при достижении своего предела прочности (нагрузка в 1,55 Н), ломались, а образец с толщиной оксида 30 мкм вел себя иначе. При нагрузке массой 0,75 Н оксид потрескался, но при этом при снятии нагрузки образец возвращался в исходное состояние. При нагрузке в 0,9 Н происходила уже пластичная деформация образца, и он не возвращался в исходное состояние.

Литература

1. Eloe J.C. MEMS and Nano Divergence: Status of MEMS industry. Yole development, 2021.