621.315.592: 621.315.597

Материалы международной конференции «**Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниковых микро- и наноструктурах**».
Фергана, 2023, 152 с.

Материалы VI Международной конференции содержат тезисы докладов, представленных её участниками, которые несут ответственность за грамматическое, научное и техническое оформление тезисов. Они в основном посвящены современным проблемам физики полупроводников, в частности, фотоэлектрическим, оптическим и спиновым явлениям в полупроводниковых микро- и нано структурах, включая нанофотоники и плазмоники, экситоны и поляритоники, фотонные кристаллы и метаматериалы, солнечные элементы и фотовольтаики, взаимодействие излучения с поверхностью полупроводников. В них также отведено место прикладным вопросам фотоэлектрических явлений в полупроводниковых тонкопленочных структурах, а также материалам, посвященным новым направлениям и последним инновационным достижениям в физике полупроводников.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

доц. У.Р. Саломов (председатель),
проф. Н. Х. Юлдашев (зам. председателя),
проф. С.М. Отажонов, проф. А.М. Расулов, доктор PhD Б.Ж. Ахмадалиев

ОТВЕТСТВЕННЫЕ РЕДАКТОРЫ:

академик Р.А. Муминов, проф. Н.Х. Юлдашев

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

проф. Н.А. Султанов, проф. К.Э. Онаркулов

Компьютерный оригинал макет подготовили:

С.Э. Йулдашева и И.И. Юлчиев

Materials of the V International Conference "Optical and photoelectrical phenome nas in semiconductive micro- and nanostructures".
Ferghana, 2023, 152 p.

The materials of the VI International Conference contain the thesis's of the reports, presented by its participants, which have the responsibility for the grammatical, scientific and technical formatting of the thesis's. They are basically dedicated to the modern problems of semiconductor physics, in particular, photoelectric, optical and spin phenomena in semiconductor micro- and nanostructures, including nanophotonics and plasmonics, excitons and polaritonics, photonic crystals and metamaterials, solar cells and photovoltaics, interaction of the radiation with surface semiconductors. They also devote space to applied issues of photoelectric research in semiconductor thin-film structures, as well as materials devoted to new directions and the latest innovative achievements in semiconductor physics.

THE EDITORIAL BOARD:
docent. U. R. Salomov (the chairman),
prof. N. Kh. Yuldashev (the vice – chairman),
prof.S.M. Otajonov, prof. A.M. Rasulov, doctor (PhD) B. J. Axmadaliev

EDITORS:
Acad. R.A. Muminov, prof. N.Kh. Yuldashev

REVIEWERS:
prof. N.A. Sultanov, prof. K.E. Onarkulov

THE CORRECTOR ON COPMPUTER GRAPHICS:
C.E. Yuldasheva and I.I. Yulchiev

интеллектуальной собственности Республики Узбекистан ОФИЦИАЛЬНЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ7(135)(21) IAP 2011 0019(51) 8 G 01 N 26/22 Ташкент 2012 г. 26 стр.

ЭВОЛЮЦИЯ СИСТЕМЫ «ПЛЕНКА (ТИТАН)/(АК5М2) ПОДЛОЖКА», НАНЕСЕННОЙ МЕТОДОМ ВАКУУМНО-ДУГОВОГО ПЛАЗМЕННО-АССИСТИРОВАННОГО ОСАЖДЕНИЯ ПРИ УСТАЛОСТНОМ НАГРУЖЕНИИ

Загуляев Д.В.[1], Шлярова Ю.А.[1], Аксенова К.В.[1], Иванов Ю.Ф.[2], Леонов А.А.[2]

[1]Сибирский государственный индустриальный университет, Новокузнецк, Россия
[2]Институт сильноточной электроники СО РАН, Томск, Россия

Структурные повреждения, вызванные усталостью металлических материалов, являются распространенной формой разрушения металлических конструкций, которая возникает в результате ослабления материала в следствии циклических нагрузок. В связи с этим для расширения сферы применения металлических материалов необходимы новые методы и пути увеличения усталостной долговечности. К относительно новым, и еще недостаточно изученным, можно отнести методы неравновесной модификации поверхности концентрированными потоками энергии, в том числе вакуумно-дуговое плазменно-ассистированное осаждение металлических покрытий. Вакуумно-дуговое плазменное осаждение — это метод формирования металлических покрытий на твердых подложках. Установлено, что покрытия, полученные этим методом, имеют нанокристаллическую структуру толщиной 3-5 нм [1].

Целью настоящей работы является анализ изменения структуры системы «пленка (Ti)/(АК5М2) подложка», подвергнутой усталостным испытаниям. В качестве материала исследования использовали силумин марки АК5М2. Часть исследуемых образцов имела на поверхности пленку титана толщиной 1 мкм, 3 мкм и 5 мкм. Формирование пленки титана осуществляли методом вакуумно-дугового плазменно-ассистированного осаждения на установке «КВИНТА». Усталостные испытания образцов силумина осуществляли на установке, созданной учеными СибГИУ [2]. Исследования структуры поверхностного слоя образцов, формирующейся при усталостных испытаниях вплоть до разрушения, осуществляли методами сканирующей электронной микроскопии (прибор SEM-515, Philips с микроанализатором EDAX ECON IV).

Анализируя результаты исследования поверхности образцов силумина, разрушенных при усталостных испытаниях, можно отметить различие в поперечных размерах раскрывшейся трещины: если в образце силумина без покрытия поперечные размеры (максимальное значение) h = 12,5 мкм, то при толщине пленки титана 1 мкм h = 2,5 мкм; при толщине пленки титана 3 мкм h = 2,0 мкм; при толщине пленки титана 5 мкм h = 1,25 мкм. При этом следует учитывать, что с увеличением толщины напыляемой пленки титана количество циклов до разрушения увеличивается от $1{,}14*10^5$ (образцы без пленки) до $2{,}45*10^5$ (толщина пленки 5 мкм).

Усталостные испытания сопровождаются преобразованием рельефа поверхности образцов силумина с напыленной пленкой титана. Анализ результатов, представленных на рис. 1, свидетельствуют о том, что в процессе усталостных испытаний на поверхности образца наблюдается формирование поперечных (по отношению к продольной оси образца) складок, расстояние между которыми изменяется в пределах от 65 мкм до 270 мкм и возрастает при увеличении расстояния от поверхности разрушения (рис. 1, б).

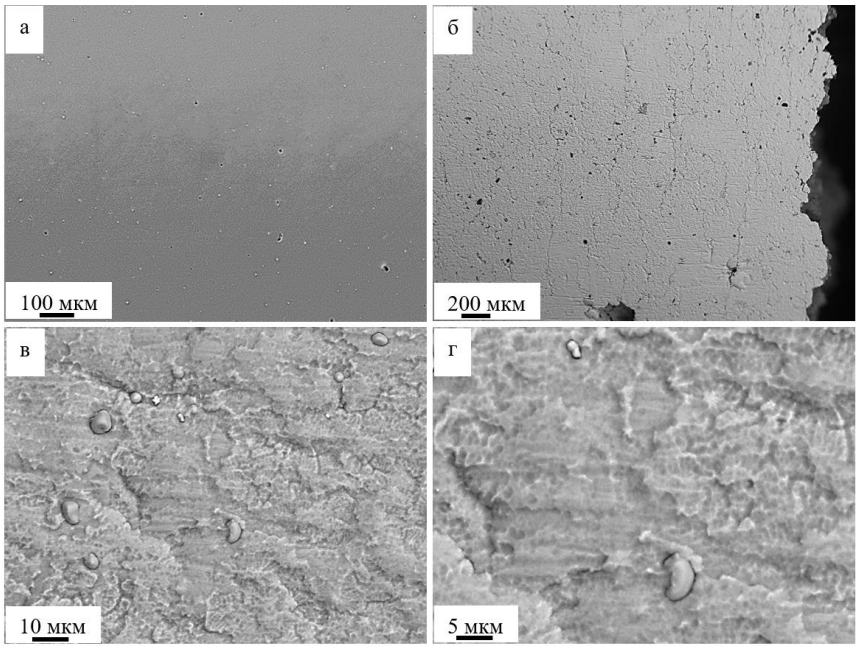

Рисунок 1. Структура пленки титана толщиной 5 мкм, напыленной на поверхность образца силумина АК5М2 в исходном состоянии (а) и после усталостных испытаний (б-г).

Области между складками разбиваются на фрагменты размерами от 4,5 мкм до 18 мкм (рис. 1, в). В объеме фрагментов формируется субструктура размерами (1-1,5) мкм (рис. 1, г). Следует отметить, что формирующийся рельеф наиболее ярко проявляется на поверхности образцов, прошедших максимальное количество циклов до разрушения.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 19-79-10059, https://rscf.ru/project/19-79-10059/.

1. Ivanov, Yu.F. Structure and Properties of NbMoCrTiAl High-Entropy Alloy Coatings Formed by Plasma-Assisted Vacuum Arc Deposition / Yu.F. Ivanov., Yu.Kh. Akhmadeev., N.A. Prokopenko, O.V. Krysina., N.N. Koval., E. Petrikova., O.S. Tolkachev., V. Shugurov, V.V. Uglov., A.N. Shmakov // Coatings. – 2023. – 13(7). – 1191.
2. Иванов, Ю.Ф. Увеличение усталостной долговечности сплава АК5М2 путем нанесения пленки Ti методом вакуумно-дугового плазменно-ассистированного осаждения / Ю.Ф. Иванов, В.В. Шляров, К.В. Аксенова, Д.В. Загуляев, В.Е. Громов // Известия вузов. Физика. – 2023. – Т. 66, - № 7. – С. 74−82.

УДК 669.1

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОННО-ПУЧКОВОЙ ОБРАБОТКИ НА СТРУКТУРУ АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА 7075, ПОЛУЧЕННОГО ПРОВОЛОЧНО-ДУГОВЫМ АДДИТИВНЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ

Лабунский Д.Н.[1], Панченко И.А.[1], Иванов Ю.Ф.[2], Михно А.Р.[1], Коновалов С.В.[1]

Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия
Институт сильноточной электроники СО РАН, г. Томск, Россия

Проволочно-дуговым аддитивным производством были получены объемные заготовки из проволоки из алюминиевого сплава 7075. Анализ элементного состава показал, что независимо от расстояния от подложки химические элементы распределены равномерно. Рентгенофазовый анализ позволил оценить фазовый состав сформированного аддитивного материала. Основные пики, обнаруженные с помощью рентгеновской дифракции, представляют собой алюминиевую фазу. Кроме того, отдельные слабые пики демонстрируют наличие фазы Cu_3Ti_3O. Для исследования состава второй фазы была проведена