

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения
Российской академии наук

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

**Перспективные материалы
с иерархической структурой
для новых технологий
и надежных конструкций**

21 - 25 сентября 2015 г.

Томск, Россия

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

BT1-0 многослойной градиентной структуры, состоящей из равноосных зерен нанометрового диапазона и зерен α -фазы, имеющих мартенситную структуру. В зависимости от плотности энергии электронного пучка, толщина модифицированного слоя варьируется в пределах от 10 до 15 мкм. Однако в отличие от обработки импульсными ионными пучками, облучение электронным пучком существенно увеличивает сорбционную способность титана по отношению к водороду.

**ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ОТЖИГА
НА СТРУКТУРНО-ФАЗОВОЕ СОСТОЯНИЕ И МИКРОТВЕРДОСТЬ
МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ НАНОКОМПОЗИТНЫХ ПОКРЫТИЙ
СИСТЕМЫ Al-Cr-Si-Ti-Cu-N**

Березовская В.Р.¹, Дитенберг И.А.^{2,3}, Денисов К.И.^{1,2,3}, Коротаев А.Д.^{1,2,3}

¹Национальный исследовательский Томский государственный университет, Россия,

²Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск, Россия,

³Сибирский физико-технический институт им. В. Д. Кузнецова, Томск, Россия
berezovskaya_vr@mail.ru

С применением методов рентгеноструктурного анализа и просвечивающей электронной микроскопии изучено влияние температуры отжига на структурно-фазовое состояние многокомпонентных наноструктурных покрытий системы Al-Cr-Si-Ti-Cu-N.

Покрытие получено методом плазменного магнетронно-дугового осаждения на комплексе «Спрут» с одновременным использованием катодов из Ti, Cu, сплавов Al-Si и Al-Cr-Si при постоянном напряжении смещения. Часовые отжижки изучаемого покрытия проведены в условиях высокого вакуума при температурах 500 °С, 700 °С и 900 °С.

Результаты рентгеноструктурного анализа свидетельствуют о том, что структурное состояние покрытия как после синтеза, так и после отжигов во всем температурном интервале 500 – 900 °С является рентгеноаморфным.

Обнаружено, что увеличение температуры отжига приводит к незначительному росту размеров кристаллитов и изменению фазового состава. При этом после отжига при температуре 900 °С выявленные фазы характеризуются незначительным изменением параметров решетки по сравнению с исходными (после осаждения) и табличными данными.

Установлено, что при повышении температуры отжига до 900 °С значения микротвердости уменьшаются от 19,6 ГПа (после синтеза покрытия) до 15,6 ГПа. Предполагается, что эта особенность обусловлена изменением фазового состава вследствие перераспределения элементов в процессе термического воздействия.

Обсуждается влияние температуры на особенности изменения фазово-структурного состояния и параметры микротвердости многокомпонентных наноструктурных покрытий системы Al-Cr-Si-Ti-Cu-N.

Исследования проведены при частичной финансовой поддержке гранта РФФИ № 13-02-9802 р_сибирь_a, Минобрнауки РФ (госзадание № 11.1655.2014/К), программы повышения конкурентоспособности ТГУ (Tomsk State University Competitiveness Improvement Program). Использовано оборудование Томского материаловедческого центра коллективного пользования ТГУ.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНО-ФАЗОВОГО СОСТОЯНИЯ И ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОКРЫТИЙ Al-Si-N

Божко И.А.^{1,2}, Рыбалко Е.В.¹, Сергеев В.П.¹

¹*Институт физики прочности и материаловедения, Томск, Россия,*

²*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Россия
bozhko_irina@mail.ru*

Нанесение покрытий на поверхности различных изделий позволяет решать ряд важных технологических задач. Одной из таких задач является направленное изменение физико-механических свойств поверхностного слоя исходного изделия, что обеспечивает возможность его эксплуатации в заданных условиях. Использование покрытий позволяет не только значительно улучшить эксплуатационные свойства изделий, но и в несколько раз увеличить срок их службы. В настоящий момент весьма актуальной является проблема создания сверхтвердых защитных покрытий, обладающих оптической прозрачностью в видимом диапазоне спектра. Такие покрытия могут найти широкое применение в качестве защиты от механических повреждений стеклянных элементов любого вида транспорта: автомобильного, авиационного, космического и т.д. В качестве таких покрытий могут быть использованы покрытия системы Al-Si-N. Это связано с тем, что при определенных соотношениях компонентов и условиях формирования покрытия Al-Si-N характеризуются высокой степенью прозрачности в видимом диапазоне, а также обладают высоким уровнем механических свойств.

Целью данной работы являлось исследование влияния условий импульсного магнетронного напыления на микроструктуру, фазовый состав и оптические свойства покрытий Al-Si-N, осажденных на кварцевые стекла.

Покрытия наносили методом импульсного магнетронного распыления мозаичных мишеней на основе алюминия с кремниевыми вставками на вакуумной установке УВН-05МД «КВАНТ». Питание магнетрона осуществлялось от импульсного биполярного источника с частотой 50 кГц, мощность магнетрона достигала 1,2 кВт. Предварительный нагрев подложки осуществлялся при 563 К. Варьируемым параметром при осаждении покрытий Al-Si-N на кварцевые подложки было время их нанесения от 25 до 150 мин, что позволило изменять толщину формируемых покрытий от 0,9 до 6,2 мкм. Элементный состав полученных покрытий: Al – 35,0 ат.%, Si – 13 ат.%, N – 52 ат.%.