

камеры пар скапливается в ней, в результате повышается давление и температура, что обеспечивает уничтожение микроорганизмов. Медицинские автоклавы позволяют производить стерилизацию под давлением до  $2,5 \text{ кгс/см}^2$  при  $t^0$  до  $138^0\text{C}$ . По окончании стерилизации создается вакуум до 200-400 мм рт. ст. ускоряющий сушку стерильного материала. После сброса давления и остывания автоклав разгружают.

Перед эксплуатацией автоклава следует проверить исправность манометра, состояние натяжных болтов и барашков, крепящих крышку, сохранность и упругость резиновой прокладки, притертость кранов, целостность водомерного стекла.

Стерилизация производится специально обученным персоналом. Устанавливают оборудование в просторных, чистых, светлых помещениях с вентиляцией; хранят в закрытом неоттапливаемом помещении. При транспортировке упаковывают в водонепроницаемую пленку и помещают в деревянный ящик.

УДК 621.793

Кошур Д.В.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИОННОЙ БОМБАРДИРОВКИ ПРИ ОСАЖДЕНИИ ПОКРЫТИЙ**

*БНТУ, Минск*

*Научный руководитель: Латушкина С.Д.*

Одним из путей повышения защитной способности изделий является использование различных упрочняющих покрытий, преимущественно на основе титана и его соединений. В частности, покрытия для деталей, поверхности которых работают в условиях коррозионно-абразивного износа, должны обладать как высокой твердостью и износостойкостью, так и повышенными коррозионными свойствами. Функциональные свойства защитных покрытий на основе нитридов и карбидов

тугоплавких соединений переходных металлов в значительной степени определяются их реальной структурой – размером зерна, наличием примесей, текстурой, фазовым составом, уровнем внутренних напряжений и т.д. Способ вакуумно-дугового осаждения позволяет получать нанокристаллических покрытия из тугоплавких соединений с гораздо более мелким зерном, чем в случае других альтернативных нанотехнологий (компактирование из ультрадисперсных порошков, кристаллизация из аморфной фазы, интенсивная пластическая деформация и т.д.).

Однако такие покрытия вследствие особенностей физических принципов существования дугового разряда, являясь ультрадисперсными в направлении поверхности конденсации, имеют волокнистое (столбчатое) строение в направлении роста покрытия. Поэтому получение наноструктурированных покрытий связано с разработкой эффективных методов управления ростом кристаллов.

Учитывая эксплуатационные требования, предъявляемые к защитным покрытиям, была предложена технология осаждения композиционного покрытия, один из слоев которого был сформирован в результате высокоэнергетической бомбардировки ионами хрома. Покрытия осаждали с использованием установки УРМЗ.279.048, модифицированной встроенной системой сепарации плазмы, при двух катодном распылении на поверхность пластин из стали I2X18H10T.

Ионную очистку поверхности подложки ионами титана, ионную бомбардировку подслоя титана ионами хрома осуществляли при потенциале смещения 1,1 кВ. Осаждение слоев TiN, (Ti, Cr)N проводилось при парциальном давлении азота 0,5-10 Па. Хром обладает электрохимическими свойствами, близкими к свойствам титана, а его атомный радиус отличается от радиуса атома титана на 5%, что, согласно правилу Юм-Розери,

обеспечивает образование твердых растворов замещения в широком интервале концентраций.

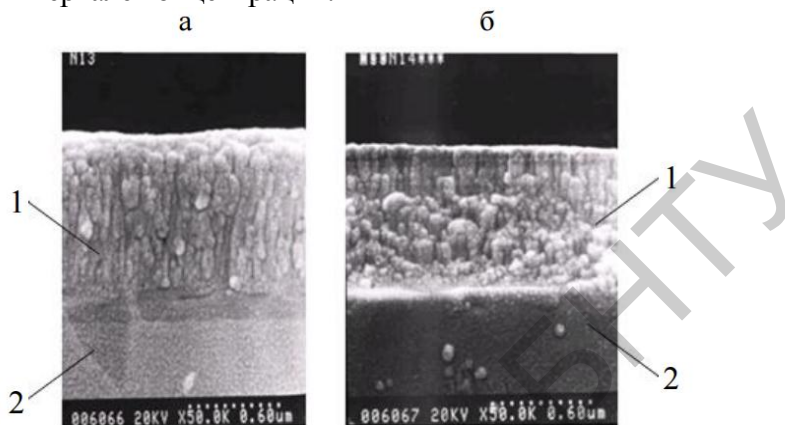


Рисунок 1 – Структура образцов с покрытием TiN: а – метод КИБ; б – то же с ионной бомбардировкой; 1 – покрытие; 2 – подложка

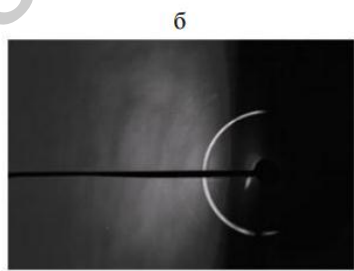
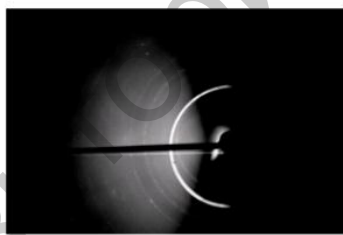


Рисунок 2 – Электронограммы образцов с покрытием TiN: метод КИБ и то же с периодической ионной бомбардировкой

В то же время близость атомных радиусов позволяет использовать высокоэнергетические ионы хрома для уменьшения размеров столбчатых кристаллитов.

Как показали исследования, использование ионной бомбардировки подслоя титана привело к прерыванию роста столбчатой структуры, измельчению структуры слоя, прилегающего к подложке (рисунок 1).

Электроннографические исследования подтвердили эффективность ионной бомбардировки для измельчения структуры покрытий (рисунок 2).

Измерения микротвердости показали увеличение микротвердости покрытий после ионной бомбардировки в 1,3-1,6 раза.

УДК 539.23

Лесниковский П.В.

## **ИОННО-ПЛАЗМЕННАЯ ОЧИСТКА ПОВЕРХНОСТИ**

*БНТУ, Минск*

*Научный руководитель: Иванов И.А.*

Перед нанесением покрытий поверхность материала проходит фазу предварительной обработки, так называемой ионной очистки. В процессе ионной очистки поверхность очищается от окисной пленки и других загрязнений. Кроме того, посредством ионной бомбардировки с помощью ионного перемешивания создается переходной слой между наносимой пленкой и подложкой.

Ионная очистка поверхности необходима для обеспечения хорошей адгезии покрытий с поверхностью обрабатываемого материала. Эту операцию осуществляют с помощью бомбардировки ионами инертных газов или ионами осаждаемого материала. Эффективность очистки определяется типом используемых ионов, их энергией, плотностью тока. Скорость ионной очистки так же зависит от вида обрабатываемого