

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РОССИЙСКОЕ ВАКУУМНОЕ ОБЩЕСТВО

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОНИКИ И МАТЕМАТИКИ
(технический университет)

НИИ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ И ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НИИ ВАКУУМНОЙ ТЕХНИКИ
им. С. А. Векшинского

СИМФЕРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Пятая

научно-техническая конференция
с участием зарубежных специалистов

"ВАКУУМНАЯ НАУКА И ТЕХНИКА"

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ



Гурзуф, сентябрь 1998 г.

ББК 31,77
В 14
УДК 621.52

“Вакуумная наука и техника.” Материалы V Научно-технической конференции с участием зарубежных специалистов. Под редакцией доктора технических наук, профессора Д.В.Быкова. М.: МГИЭМ.1998- 217с.

ISBN 5-230-22244-1

В сборник включены тезисы докладов конференции по следующим научным направлениям:

- физические явления и процессы в вакууме;
- расчет и моделирование вакуумных систем и технологических процессов;
- вакуумные измерения и течеискание;
- вакуумные установки и элементы вакуумных систем;
- вакуумные технологические процессы и материалы.

Материалы тезисов представляют интерес для ученых и практиков, работающих в области электронной техники и в отраслях народного хозяйства, где применяются вакуумные приборы и устройства. А также они могут быть полезными для студентов, обучающихся на соответствующих специальностях в их научной и учебной деятельности.

Редакционная коллегия: Д.В.Быков (председатель), А.Т.Александрова, А.А.Глазков, К.Е.Демихов, А.П.Крюков, О.И.Кондрашова, Н.С.Титкова

Издание осуществлено с авторских оригиналов.
Редакция не несет ответственности за ошибки авторов.

ISBN 5-230-22244-1

ББК 31,77
© Московский государственный институт
электроники и математики
(технический университет) 1998 год

неимплантированных образцах, что может быть связано с влиянием пластической деформации при механической обработке исследуемых образцов.

После имплантации поверхности стали ионами азота отмечается выравнивание значений всех рассматриваемых характеристик. Можно предполагать, что при ионной бомбардировке происходит гомогенизация поверхностных слоев мартенситной структуры стали и релаксация напряжений, о чем свидетельствует снижение остаточных напряжений по абсолютному значению и уменьшение различий по микротвердости при увеличении нагрузки на индентор (см. рисунок 1).

Таким образом, установлено, что применение комбинированной технологии с нанесением покрытия TiN и имплантацией ионами азота обеспечивает получение поверхности с максимальной микротвердостью независимо от того, на какой стадии производится имплантация, до или после нанесения покрытия. Имплантирование поверхности ионами азота приводит к выравниванию всех исследуемых характеристик.

Коррозионная стойкость образцов, обработанных по комбинированной технологии, оказалась выше по сравнению с покрытием нитрида титана, но ниже, чем с применением только ионной имплантации, что необходимо учитывать при решении вопросов использования той или иной технологии защиты поверхности для конкретного применения. Варьирование условий имплантации и природы внедряемого в поверхность иона, по-видимому, может решить задачу оптимизации свойств комбинированных покрытий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барвинок В.А. Управление напряженным состоянием и свойства плазменных покрытий. М.: Машиностроение, 1990.
2. Комаров Ф.Ф. Ионная имплантация в металлы. М.: Металлургия, 1990.
3. Тимергазина Т.М. Исследование физико-химических процессов удаления покрытия нитрида титана и разработка рекомендаций к ремонтной технологии компрессорных лопаток ГТД. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Уфа: Изд. УГАТУ, 1997.

ИССЛЕДОВАНИЕ АЛМАЗОПОДОБНЫХ УГЛЕРОДНЫХ ПЛЕНОК МЕТОДОМ АТОМНО-СИЛОВОЙ МИКРОСКОПИИ

С.В. Шалупаев, Н.Н. Федосенко, Ю.В. Никитюк
(Гомель, ГГУ, ул. Советская, 102)

В настоящее время широкое развитие получили различные методы синтеза алмазоподобных углеродных пленок (АПП) [1]. Уникальные

свойства АПП сулят применение таких покрытий для создания различных электронных и оптических изделий. При этом трудность в изучении подобного рода покрытий определяется возможностью реализации в аморфном конденсате различных состояний с sp -, sp^2 -, sp^3 -гибридизацией валентных электронов.

В настоящей работе проведен анализ алмазоподобных углеродных пленок с помощью атомно-силовой микроскопии.

Исследовались пленки, полученные импульсной конденсацией в вакууме. Испарение производилось из графитовой мишени импульсным лазером с плотностью мощности на поверхности мишени $3-5 \cdot 10^8$ Вт/см², при рабочем давлении в вакуумной камере $2 - 4 \cdot 10^{-2}$ Па. В качестве подложек использовались кремниевые пластинки с ориентацией $\langle 100 \rangle$. Одновременно с конденсацией проводилось тонко-лучевое ассистирование подложек ионами аргона.

Для исследования структуры пленок использовался метод атомно-силовой микроскоп. Микроскоп представляет собой устройство с динамическим зондом и оптической системой детектирования на базе лазерного интерферометра. Система детектирования и перемещений обеспечивает чувствительность по оси Z - $0,1 - 0,2$ нм, в плоскости XOY до $5 - 10$ нм.

В работе отмечается, что морфология исследуемой пленки имеет явно выраженные пирамидальные особенности. Подобного рода углеродные покрытия можно идентифицировать, согласно [2], как аморфные алмазоподобные, а пирамидальные образования являются областями с sp^3 связями, характерными для алмазной структуры. Однако следует отметить, что поверхность пленки с sp^3 связями, не образует сплошной структуры. Поэтому наряду с алмазной фазой в пленке присутствуют и другие аллотропные видоизменения углерода. Это подтверждается данными спектроскопии комбинационного рассеяния и эллисометрии.

В заключение следует отметить, что совместный анализ алмазоподобных углеродных пленок с помощью атомно-силовой микроскопии и Рамановской спектроскопии дает комплексную информацию о структуре полученной пленки, ее морфологии и составе.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Балаков А.В., Коншина Б.А. // ОМП. 1982. № 9. С. 52-59.
2. Collins C.B. et.al. // J. Appl. Phys. 1992. Vol. 72. № 1. P. 239-245.