

УДК 538.971 ; 539.211

СМ. Барайшук

**ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА И ТОПОГРАФИИ
ПОВЕРХНОСТИ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ХРОМА, ОСАЖДЕННЫХ НА
ГРАФИТ**

В работе обсуждаются результаты экспериментального исследования систем покрытия на основе Cr/графит, изготовленных методом ионно-ассистированного нанесения покрытий в условиях самообучения (ИАГГПУС).

Модифицирование приповерхностного слоя различных Материалов осаждением тонких плёнок представляет как науч-

ный, так и практический интерес для промышленности, так как позволяет формировать твердые или эластичные покрытия, защитные лиофильные или лиофобные в разных средах слои на поверхности изделий. Следовательно, для управления свойствами

покрытий при ионно-ассистированном осаждении необходимо

изучать топографию и композиционный состав систем покрытие/подложка. В настоящем исследовании мы изучали элементный состав системы хром/графит, сформированной ионно-ассистированным осаждением покрытия.

Покрытия на основе Сг наносились на пластины графита в ионном ассистировании в условиях самооблучения. Ускоряющий потенциал, подаваемый на держатель пластины, был равен 5 и 10 кВ. Плотность потока ассистирующих ионов составлял наших экспериментах - $2.110 \text{ см}^{-2} \text{ с}^{-1}$. Изготовленные системы покрытие/подложка изучали с применением метода РОР ионов гелия с $E_0 = 2 \text{ МэВ}$. Для получения концентрационных профилей компонентов систем покрытие/подложка проводили компьютерное моделирование спектров РОР с использованием программы RUMP. Снимки топографии были получены на собственном атомно-силовом микроскопе NT-206 и обработаны программой SurfaceView.

На рис. 1 представлены экспериментальные спектры РОР полученных структур. Обсудим композиционный состав покрытий, осажденных на графит. Было получено распределение глубине в покрытии и подложке хрома, углерода и сопутствующих примесей кислорода, кремния и водорода в системе покрытие на основе хром/графит.

Профиль хрома характеризуется концентрацией, снижающейся от 6 ат. % на поверхности до 2 - 3 ат. % в области межфазной границы системы. При этом атомы Сг идентифицируются кремнии на глубине 100 нм с концентрацией ~ 0.8 ат. %, что свидетельствует об их радиационно-стимулированной диффузии вглубь в процессе нарастания покрытия под радиационным воздействием ассистирующих ионов. Анализ спектров свидетельствует о наличии в покрытиях кроме атомов металла также атом кислорода, углерода и кремния. Их наличие в покрытии обусловлено конструктивными особенностями используемого резонансного ионного источника вакуумной электродуговой плазмы.

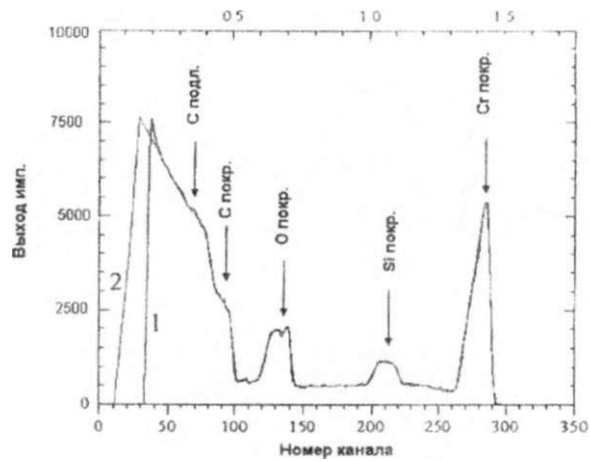
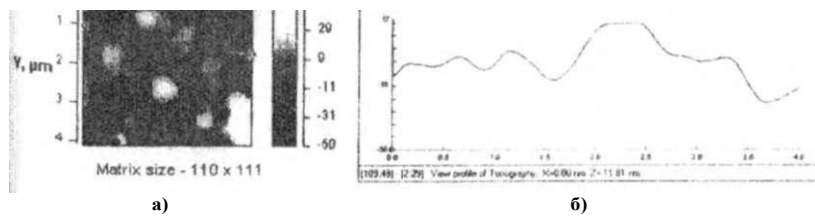


Рис. 1. Спектры РОР Ионов гелия, рассеянных от структуры Сг/С (1) экспериментальный, (2) восстановленный, полученной л условиях Еасс- ** 5кэВ, (,,,,) = 1 час

С применением атомно-силового микроскопа **N 7-206** были получены изображения поверхности исследуемых образцов. На рис. 2 представлены изображения топографии поверхности исходных и модифицированных материалов и диаграммы распределения неровностей поверхности на плоское изображение поверхности. Нанесение покрытия на основе хрома незначительно **повышает** шероховатость поверхности графита.



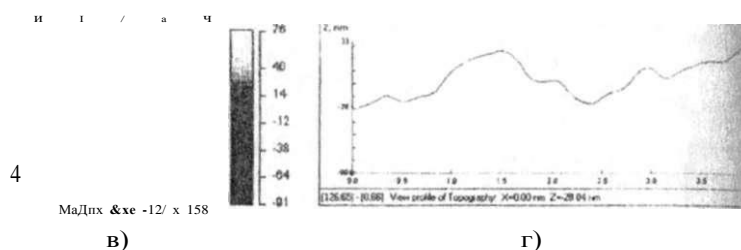


Рис. 2. Изображения топографии поверхности и диаграммы расиредг ния неровностей исходного (а, б) и модифицированного (в, г) граф; полученной в условиях $E_{ан.} = 5 \text{ кэВ}$, $\Gamma_{ан} = 1 \text{ час}$

Ионно-ассистированное в условиях саморадиации осажден; покрытий на основе Сг, когда ускоряющий потенциал на мише равен 5 кВ, обеспечивает физическое "сшивание" в области ме: фазной границы формируемых систем тонкая пленка/подло*» Наблюдается радиационно-стимулированная диффузия коми нентов покрытия в графит и атомов углерода в покрытие. Коми зиционный состав покрытия включает кроме атомов осн(покрытия атомы кислорода, углерода и водорода и кремния. Г нанесении покрытий незначительно изменяется шероховато* поверхности графита по сравнению с исходным, но поверхнос имеет очень похожую структуру.

1

The experimental investigation of the composition of Cr-Based coatings fo n t
 by means of self ion assisted deposition (81AD has Been conducted. Element
 annalysis of the coating/graphite systems shows a contet of oxygen, silicon and hydmg en in systems.

Сведения об авторе Барайшук Сертей Михайлович, аспирант 3 года обу- чения, физический факультет, Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Ганка, г. Минск, Беларусь; Беag_5@bspu.unibel.by

Сведения о научном руководителе: Ташлыков Игорь Серафимович, доктор физ.-мат. наук, профессор. Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка, г. Минск, Беларусь: tashl@bspu.unibel.by.