

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОНІКА,
ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

ФЕЕ :: 2018

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 05–09 лютого 2018 року)



Суми
Сумський державний університет
2018

Особенности формирования сверхтвердых алмазоподобных покрытий на основе сплавов переходных металлов 11 группы

Михалев А.Д., инженер;

Сумский государственный университет, г. Сумы

В рамках термодинамического представления описаны процесс формирования тепловой зоны в приповерхностном слое матрицы Cu в результате термобарического воздействия ионного пучка Ti^{++} ; зарядовой энергии 100-150 КэВ длительностью 80-150 мкс. В результате высокой степени нагрева (до 10^6 град/с) формируется область повышенной температуры и давления, возникает условие для перераспределения Ti в расплавленной приповерхностной области меди, выхода его на поверхность, захвата атомов C (в результате вакуумной откачки) и образования TiC вследствие высокой гетерной активности атомов Ti. Образованный слой TiC имеющий повышенную твердость и содержащий алмазоподобные кластеры имеет неплохую адгезию (до 50 МПа) и состоит из участков размером 80-200 нм.

Образование твердой пленки с хорошей адгезией формируется в результате термодинамического развития разогрева и охлаждения, разных по своим теплофизическим свойствам приповерхностных слоев Cu и TiC. Стехиометрия этих слоев изменяется от г.ц.к. матрицы Cu до о.ц.к. TiC через аморфную фазу TiC и C. В процессе образования данной структуру приповерхностных слоев основную роль играют капиллярно-гравитационный механизм совместно с конвекционным. Спонтанная высокоскоростная кристаллизация алмазоподобного покрытия тонкого слоя расплава на поверхности Cu идет в условиях гомогенного зародышеобразования. При формировании микроструктуры затвердевшего слоя учитывается решение сопряженной задачи кондуктивного теплообмена слоя с массивной подложкой с использованием гомогенной нуклеизации и суммарной кристаллизации. В результате проведенного эксперимента при воздействии пучка ионов Ti на монокристалл Cu при условии энерговклада до 5 Дж/см^2 длительностью импульса 80-150 мс, напряженностью электрического поля до 100-200 КэВ, получено алмазоподобное покрытие с удовлетворительной адгезией до 50 МПа способной работать в тяжелых условиях.