ФОРМИРОВАНИЕ СВЕРХТВЕРДЫХ ПОКРЫТИЙ ИЗ ИОНОВ С60 В АТМОСФЕРЕ АЗОТА

В.Е. Пуха1\*), Е.Н. Кабачков1), И.Н. Лукина2), Е.И. Дроздова2), О.П. Черногорова 2), М. И. Петржик 3) И.И. Ходос3),

1) ФИЦ ПХФ и МХ РАН Черноголовка, Россия

2) ИМЕТ РАН, Москва, Россия

3) НИТУ МИСиС, Москва, Россия

3) ИПТМ РАН, Черноголовка, Россия

\*) e-mail: pve@icp.ac.ru

Формирование сверхтвердых фаз в системе C - N при высоких давлениях и температурах (55 ГПа и 7000 K.) подтверждено экспериментально в /1/. Удар иона C60 с энергией 1-10 кэВ, создает такие же условия в течение 10-9 секунды в области размером несколько нанометров /2/.

Ионы C60 с энергией ~7 кэВ через масс-спектрометр осаждались на подложки из Si и Ti в вакуумной камере при давлении N2~2⋅10-2 Па и температуре подложки (Ts) 100-400 ºC. Соотношение N2:C60 варьировалось током ионов C60 на подложку. Структура, состав и химические связи покрытий исследовались методами комбинационного рассеяния света (КРС), рентгенофазового анализа (РФА), просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ) и рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии (РФЭС). Механические свойства измерены методом наноиндентирования.

По данным ПЭМ и РФА при Ts < 200 ºC, структура покрытий аморфная, а при Ts ≥ 200 ºC формируются фуллереноподобные структуры (ФС). При Ts ~300°C в ФС матрице появляются нанокристаллические выделения и по данным РФЭС, соотношение *sp3/sp2* имеет локальный максимум. Измерение механических свойств на покрытиях толщиной ~1 мкм показало, что в покрытиях имеются микрообласти, с твердостью до 92,5 ГПа и модулем Юнга 440 ГПа. Между ними находятся области с низкой твердостью и модулем Юнга, ~45 ГПа и 270 ГПа, соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. E. Stavrou et al//Chemistry of Materials, (2016) 28, 6925.

2. V.E. Pukha et al. // J. Nanosci. Nanotechnol., (2007), 7, No. 4-5, P. 1370.