ХИМИЧЕСКИЕ СВЯЗИ И СТРУКТУРА ПОКРЫТИЙ ПРИ ОСАЖДЕНИИ ИОНОВ С60 В АТМОСФЕРЕ азота

Г.Дегтяренко1) Е.Н. Кабачков2) И.И. Ходос3), В.Е. Пуха2), Г.В. Нечаев2)

1) ФФФХИ МГУ, Москва, Россия

2) ФИЦ ПХФ и МХ РАН, Черноголовка, Россия

3) ИПТМ РАН, Черноголовка, Россия

В докладе приведены результаты исследований структуры и химических связей покрытий, полученных из ускоренных ионов C60 в атмосфере азота. Возникновение зоны высоких давлений и «теплового пика» при ударе иона C60 может приводить к образованию новых нитридных фаз /1/, которые кардинально изменят структуру и свойства покрытия. Покрытия осаждались на Si и Ti подложки при температуре подложек (Ts) 20-400ºC и давлении N2 2⋅10-2 Па. Пары C60 из двух эффузионных ячеек направлялись в анодную область ионного источника с седловидным полем, откуда формировались два противоположно направленных пучка ионов. Один из пучков до осаждения проходил через масс-спектрометр. Покрытия формировались при энергии ионов 3, 5 и 10 кэВ. Соотношение N2 : C60 варьировалось током ионов C60 на подложку. Структура, состав и химические связи покрытий исследовались методами ПЭМ и РФЭС, механические свойства наноиндентированием. По данным ПЭМ при Ts <200ºC, структура покрытий аморфная, Ts ≥200ºC формируются фуллереноподобные структуры (ФС). Вблизи Ts ~300°C в ФС матрице появляются нанокристаллы с межплоскостными 0,527 и 0,366 нм. Увеличение N2 : C60, приводит к появлению *sp3* фазы высокого давления CN, описанной в /1/. Эта фаза встроена в ФС и на дифракционной картине дает ряд размытых колец вблизи отражения (0002) графита. В этой же области Ts (~300°C), по данным РФЭС, соотношение sp3/sp2 имеет локальный максимум. Во всем интервале Ts нанотвердость покрытий более 40 ГПа, что позволяет отнести их к алмазоподобным структурам.

Работа выполнена по теме Гос. задания, № гос. регистрации АААА-А19-119061890019-5, темкарта 00892019-007.

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