

ВАКУУМНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ DLC-ПОКРЫТИЙ НА ХИРУРГИЧЕСКИХ ИНСТРУМЕНТАХ

Белорусский национальный технический университет

г. Минск Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. техн. наук,

доцент Комаровская В.М.

Современные хирургические скальпели имеют недостаток, связанный с заточкой лезвия (режущей кромки), после заточки режущая кромка остаётся шероховатой, имеет множество неровностей и зазубрин. Одним из перспективных путей решения данной проблемы является нанесения алмазоподобных покрытий.

В патенте [1] приведен способ получения углеродных плёнок методом вакуумной лазерной абляции. Такая технология может использоваться для получения алмазоподобных покрытий на лезвия медицинского инструмента, что в свою очередь увеличит твёрдость и снизит шероховатость режущей кромки, а также материал покрытия биосовместим с органами и тканями человека.

В данной статье описывается проектируемая вакуумная установка для формирования DLC-покрытий (рисунок 1) [2], основные её элементы и принцип работы.

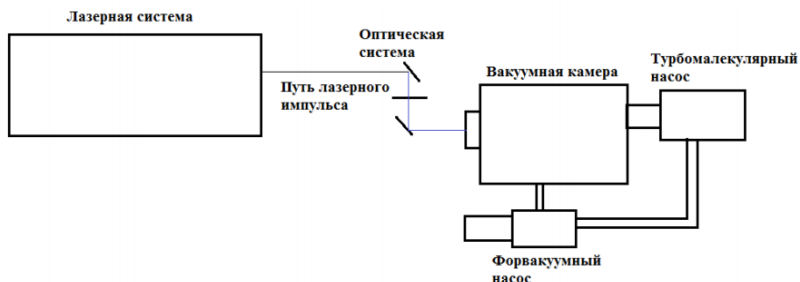


Рис. 1. Схема вакуумной установки для формирования DLC-покрытий

Для формирования тонких плёнок алмазоподобного углерода требуется высокий вакуум. В нашем случае камеру надо откачать до 6×10^{-4} Па. Будем использовать турбомолекулярный насос с

магнитными подшипниками, так как это обеспечит безмасляную откачку и снизит требования к охлаждению насоса. В качестве форвакуумного насоса будет использоваться безмаслянный спиральный насос [3].

Для получения ионного потока при формировании покрытия предлагается использовать твердотельный лазер на основе алюмоиттриевого граната с неодимом ($Y_3Al_5O_{12} : Nd^{3+}$). Эти кристаллы имеют низкую пороговую энергию возбуждения при комнатной температуре, высокую механическую прочность и хорошую теплопроводность (0,13 Вт/(м*К)) [4].

Затем необходимо определить расположение подложкодержателя и держателя для мишени внутри камеры. При этом авторы патента [1] указывают, что оптимальное расположение подложки (скальпель) относительно мишени должна быть на расстоянии 100–250 мм и под углом 15–45°. В связи с этим планируется сконструировать технологическую оснастку, которая позволит разместить 7 инструментов, что приведет к увеличению производительности технологического процесса. Так как по мере распыления мишени расстояние между подложкой и мишенью будет увеличиваться, то предлагается предусмотреть возможность сложного движения мишени в направлении подложки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Покрытие вакуумным испарением металлов и ионным внедрением материала. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.freepatent.ru/patents/2527113/
2. Получение тонких алмазоподобных пленок методом импульсного лазерного осаждения и исследование их свойств/ А.В. Кривошеев С.Л. Пономаренко. – МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 2018.
3. Вакуумная техника: Справочник / Е.С. Фролов, В.Е. Минайчев, А.Т. Александрова и др.; под общ ред. Е.С. Фролова, В.Е. Минайчева. – М.: Машиностроение, 1985. – 360 с.
4. Физические методы интенсификации процессов химической технологии / Кардашев Г.А. – М.: Химия, 1990. – 208 с.