

резкого перепада давления. Единственным условием является поддержание необходимого значения глубины вакуума для эффективности течения процесса.

УДК 62.293

Чичиков С.В.

**МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ
УСТАНОВКИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ
НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ
КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ
МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

БНТУ, Минск

Научные руководители: Смязлик И.П., Фёдорцев В.А.

В настоящее время в травматологии и ортопедии накоплен большой опыт по применению имплантатов изготовленных из металлов и сплавов для устранения различных дефектов костной ткани. К сожалению, все созданные к сегодняшнему дню имплантаты обладают как положительными, так и отрицательными характеристиками. Реакция организма на имплантат определяется в основном его поверхностными свойствами: химическим составом, структурой и морфологией.

Цель настоящей работы – разработка эффективных способов получения новых композиционных покрытий с оптимальным соотношением физико-механических и медико-биологических свойств для модификации поверхности имплантатов, используемых в ортопедии, травматологии, стоматологии и челюстно-лицевой хирургии. Исследования показали, что для указанной цели перспективно использование покрытий на основе алмазоподобного углерода. Для улучшения свойств биосовместимости и бактерицидности слой алмазоподобного углерода структурируется наночастицами металла (медь, серебро), что минимизирует свободную энергию системы и позволяет повышать износостойкость и прочность сцепления покрытия с основой. Наночастицы металла внутри функционально-градиентного слоя

алмазоподобный углерод – металл снижают внутренние напряжения в покрытии для исключения образования трещин.

Для нанесения композиционных покрытий используется установка вакуумного напыления, оборудованная стационарным дуговым генератором металлической плазмы и импульсным дуговым генератором углеродной плазмы. Использование метода импульсного катодно-дугового осаждения позволяет регулировать неравновесные процессы, происходящие при конденсации углерода на поверхности подложки, контролируя энергию падающих ионов и получать покрытия с заданными и воспроизводимыми свойствами.

В рамках модернизации установки для плазменного осаждения модифицированных алмазоподобных углеродных покрытий выполнены следующие работы.

Для размещения и крепления образцов в рабочей камере установки при нанесении покрытий разработана и изготовлена технологическая оснастка из нержавеющей стали (рисунк), которая обеспечивает:

- одновременно покрываемую площадь деталей – не менее $0,3 \text{ м}^2$;
- подачу электрического потенциала смещения до 800 В;
- изменение угла наклона всех поверхностей образца к плазменному потоку в диапазоне $0-75^\circ$ для получения необходимой равномерности покрытия;
- вращение деталей вокруг оси карусели для исключения затенения изделий друг другом.

Для нанесения композиционных покрытий на основе углерода, структурированного наночастицами металлов, разработан и изготовлен набор катодов для вакуумной установки, включающий медный и составной серебряно-медный катоды, обеспечивающие стабильную работу стационарного дугового генератора металлической плазмы. Медный катод представляет собой усеченный конус с размерами $40 \times 60 \text{ мм}$, составной

серебряно-медный катод – усеченный конус с размерами 40×60 мм с припаянной серебряной пластиной, толщиной 7 мм.

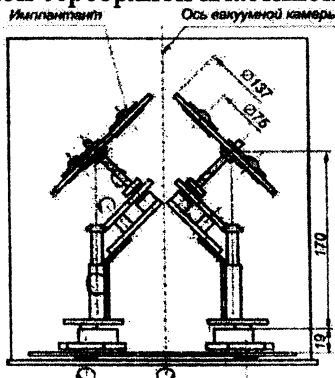


Рисунок – Технологическая оснастка для нанесения покрытий

Проведенные мероприятия позволяют синтезировать равномерные по толщине композиционные покрытия на основе алмазоподобного углерода, структурированного серебряными или медными наночастицами, для защиты медицинских имплантатов.

УДК 621

Шалесная Т.В.

НАСОСНО-ЭЖЕКТОРНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ПЕРЕКАЧКИ НЕФТЕПРОДУКТОВ

БНТУ, Минск

Научный руководитель: Комаровская В.М.

Основными задачами нефтеперерабатывающей промышленности является обеспечение стабильной работы насосной установки и достижение экологической безопасности. Одним из перспективных путей решения данных задач является использование в струйном аппарате рабочей жидкости с оптимальными теплофизическими свойствами, что обеспечит надёжную работу насосной станции.