

**Формирование кальций- и фосфор содержащих оксидных покрытий  
на титановых сплавах**

Багаев С.И., Смягликов И.П., Чекан Н.М.  
ФТИ НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время особое внимание уделяется разработке технологий формирования биоактивных покрытий на имплантатах из титановых сплавов с целью достижения требуемого уровня интеграции имплантатов с тканями и надежного их закрепления в организме. Перспективным представляется покрытие на основе оксида титана с внедренными соединениями фосфата кальция. Кальций и фосфор являются основными химическими элементами кости, поэтому при процессах остеосинтеза покрытия данного типа будут способствовать более быстрому и качественному росту костной ткани на границе кость–имплантат

Формирование покрытий осуществлялось с помощью метода электролитно-плазменного оксидирования (ЭПО) с применением импульсного тока длительностью 3,3 мс и максимальным напряжением в импульсе 520 В. Установлено, что в результате ЭПО на поверхности титана происходит как образование оксида титана, так и внедрение компонентов электролита (анионов) в оксидный слой с концентрацией до 24 ат. %. Разработан водный электролит, содержащий 0,1 – 0,5 М СаО, 0,01 – 0,1 М  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ , 0,1 – 0,5 М трилон Б. Вследствие того, что в данном электролите ионы кальция образуют комплексное соединение с трилоном Б, имеющее отрицательный заряд, происходит интенсивное внедрение кальция в состав оксидного слоя. Концентрация кальция в оксидном слое достигает 10,4 ат. %, фосфора – 13,6 ат. %. Соотношение концентраций Са/Р в покрытиях в зависимости от технологических параметров составляет от 0,7 до 2,1 (в костной ткани это соотношение равно 1,67). Толщина оксидного покрытия зависит от времени обработки и может варьироваться в пределах 1 – 10 мкм. Параметр шероховатости  $R_a$  в зависимости от технологических параметров изменяется от 0,5 до 4,6 мкм (при исходном значении  $R_a$  0,4 мкм). Установлено, что с ростом толщины оксидного покрытия пористость покрытий снижается, а диаметр пор возрастает. Диаметр пор при толщине покрытия 1 – 2 мкм составляет от 0,2 до 1,2 мкм, при толщине более 5 мкм – от 0,4 до 7 мкм. Рентгенофазовый анализ показал, что сформированные оксидные покрытия содержат как рентгеноаморфную фазу, так и кристаллическую фазу в виде  $\text{TiO}_2$  (анатаз, рутил) и  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ .