

ОТЗЫВ

научного руководителя, д.т.н., профессора Овчинникова Виктора Васильевича о диссертационной работе Слезко Максима Юрьевича «Влияние модифицирования полиионным пучком на структуру и свойства изделий медицинского назначения из сплава BT1-0», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение (технические науки)

Диссертационная работа Слезко М.Ю. посвящена решению актуальной задачи – исследованию влияния вакуумного ионно-плазменного облучения на структуру поверхности материалов медицинского назначения из титанового сплава BT1-0, их коррозионную стойкость и износостойкость при длительной эксплуатации.

В качестве объекта исследования были выбраны образцы, вырезанных из полуфабрикатов из титанового сплава BT1-0, применяемого для изготовления медицинских изделий, в частности дентальных имплантатов.

В ходе теоретических и экспериментальных исследований соискателем проведено изучение влияния ионной имплантации на изменение структуры поверхности и свойства оснований дентальных имплантатов из сплава BT1-0. Исследовано влияние параметров режима интенсивной пластической деформации на физико-механические свойства и средний размер зерна титанового сплава BT1-0. Всестороннее изотермическое прессование (*abc*-прессование) с дополнительной многопроходной прокаткой при 300 °С позволяет уменьшить размер зерна до 51 нм и повысить временное сопротивление сплава с 415 МПа до 710 МПа при условном пределе текучести 450 МПа и относительном удлинении 14%. Показано, что при имплантации ионов серебра с флюенсом $2,3 \cdot 10^{18} \text{ см}^{-2}$ в сплав BT1-0 со средним размером зерна 51 мкм наблюдается формирование ионно-легированного слоя толщиной 750-800 нм при суммарной максимальной концентрации внедренных элементов на уровне 25–28 ат.%. Имплантация сплава BT1-0 с размером зерна 765 нм с таким же значением флюенса облучения сопровождается снижением толщины ионно-легированного слоя до 450–520 нм при суммарной максимальной концентрации внедренных элементов 47–54 ат. %.

Выявлено формирование пористой структуры поверхности титановой подложки имплантата из сплава BT1-0 с размером пор 95–150 мкм при облучении кластерными ионами аргона с флюенсом до $7,5 \cdot 10^{16} \text{ см}^{-2}$. Показано, что начиная с порогового значения флюенса $9,2 \cdot 10^{16} \text{ см}^{-2}$ происходит вскрытие крышек блистеров и образование пор в поверхности титановой подложки. Показано, что введение в ионно-легированный слой наноструктурированного титанового сплава BT1-0 ионов тантала в количестве 3,2–5,3 ат.% за счет магнетронного распыления в атмосфере аргона с добавкой 2% кислорода и последующим ионным перемешиванием при облучении ионами титана с флюенсом $(5,2–7,5) \cdot 10^{17} \text{ см}^{-2}$, способствует повышению износостойкости и коррозионной стойкости наноструктурированного сплава BT1-0. На основании проведенных исследований в работе разработан новый процесс модифицирования поверхности титанового сплава BT1-0, совмещающий процессы облучения кластерными ионами аргона и имплантацию ионами металлов (меди и серебра).

При выполнении диссертационной работы Слезко М.Ю. проявил себя как грамотный специалист, способный решать комплексные аналитические и технологические проблемы материаловедческого характера применительно к процессам получения и диагностики модифицированных поверхностей. Соискателем получен ряд значимых результатов, научная новизна, достоверность и объективность которых не вызывает сомнения. Разработанные технологии, технологические принципы и рекомендации востребованы современной промышленностью, о чём свидетельствуют прилагаемые акты внедрения.

Результаты, полученные в ходе диссертационных исследований Слезко М.Ю., используются в учебном процессе Московского политехнического университета, являясь составной частью оригинальных лекционных курсов для проведения практических и

лабораторных занятий со студентами. Он активно консультирует выполнение студентами выпускных квалификационных работ, участвует в научных мероприятиях различного уровня.

В целом соискателем успешно решены поставленные перед ним задачи, в полной мере реализованы планы исследований, что очевидным образом отражает содержание автореферата и диссертационной работы.

Результаты работы достаточно полно опубликовано в 15 научных работах, из них 6 в изданиях, входящих в перечень ВАК и 1 в журналах, включенных в международные системы цитирования, доложены на 5 всероссийских и международных научных конференциях.

Считаю, что диссертация Слезко Максима Юрьевича выполнена на актуальную тему, представляет собой законченную работу, обладающую несомненной научной новизной, практической значимостью и внутренней целостностью, удовлетворяет требованиям ВАК, а диссертант является сложившимся научным исследователем и заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение (технические науки).

Научный руководитель:
доктор технических наук, профессор, заведующий
кафедрой «Материаловедение» ФГАОУ ВО
«Московский политехнический университет»,
диссертация защищена по специальности 05.03.06 –
Технологии и машины сварочного производства



12.09.2024

Овчинников Виктор
Васильевич

107023 г. Москва, ул. Большая Семеновская, д. 38
+7-962-967-5511
e-mail: vikov1956@mail.ru

12.09.2024

Подпись Овчинникова В.В. удостоверяю:

ДЕЛОПРОИЗВОДИТЕЛЬ
ПОГОРЕЛОВА А.В.

