

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук
Слезко Максима Юрьевича
«ВЛИЯНИЕ МОДИФИЦИРОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ПОЛИИОННЫМ ПУЧКОМ НА
СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА ИЗДЕЛИЙ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ ИЗ СПЛАВА
BT1-0»

В настоящее время при модифицировании поверхности изделий из различных материалов все более заметную роль играет комплексная обработка, сочетающая как различные методы модификации, так и методы объемного упрочнения и модификации. Подобные комплексные технологии позволяют одновременно получить несколько необходимых эксплуатационных свойств в поверхностных слоях. Одним из вариантов подобной технологии является проведение интенсивной пластической деформации материала с последующей ионной имплантацией легирующих компонентов в поверхностные слои. Подобная обработка позволяет одновременно упрочнить материал, повысить износостойкость поверхности и добиться необходимых специальных свойств поверхности за счет подбора соответствующих легирующих компонентов при их имплантации. В диссертации Слезко М.Ю. исследуется комплексная технология обработки сплава на основе титана марки BT1-0 путем предварительной интенсивной пластической деформации с последующей ионной имплантацией наночастиц серебра и меди для улучшения антибактериальных свойств, повышения остеоинтеграции, повышения износостойкости поверхности и его объемного упрочнения. Подобные исследования практически отсутствуют. Соответственно диссертационная работа Слезко М.Ю. является актуальной.

При проведении диссертационных исследований М.Ю. Слезко получен ряд новых научных результатов.

Исследовано влияние параметров интенсивной пластической деформации на средний размер зерна и физико-механические свойства сплава на основе титана BT1-0. Получена структура с размером зерна до 51 нм, с пределом прочности до 700-710 МПа, условным пределом текучести 440-450 МПа и относительном удлинении 12-14 %.

Установлено, что при облучении сплава кластерными ионами аргона с флюенсом до $7,5 \cdot 10^{16}$ см⁻² формируется пористая структура имплантата с размером пор 95-150 мкм.

Показано, что при магнетронном распылении тантала в количестве 3,2-5,3 ат. % в атмосфере аргона с добавкой 2 % кислорода и последующим ионным перемешиванием при облучении ионами тантала с флюенсом $(5,2-7,5) \cdot 10^{17}$ см⁻², наблюдается повышение износостойкости и коррозионной стойкости сплава на основе титана BT1-0, прошедшего предварительную интенсивную пластическую деформацию.

Практическая значимость полученных результатов исследований.

Получена математическая модель, связывающая концентрацию меди и серебра в катод, величину флуенса и конечную концентрацию меди и серебра в пределах ионно-легируемого слоя после имплантации.

Разработан новый технологический процесс модификации сплава на основе титана BT1-0, совмещающий процессы облучения кластерными ионами аргона и имплантацию ионами меди и серебра.

Показана возможность комбинированной обработки сплава на основе титана BT1-0, включающей имплантацию ионов меди и серебра с магнетронным ионным распылением тантала, что обеспечивает высокие остеоинтегрирующие свойства этого материала, необходимые в медицинских изделиях дентального назначения.

По содержанию автореферата возникли следующие замечания.

1. В названии диссертации и в тексте автореферата указан материал для исследования как: «сплав ВТ1-0». Согласно действующего ГОСТа 19807-91 «Титан и сплавы титана деформируемые. Марки.» запись ВТ1-0 идентифицирует материал как титан. Соответственно, если диссертант исследовал в работе сплав на базе титана марки ВТ1-0, следовало указать химический состав этого сплава и в названии, и в тексте. Это несоответствие заметно в тексте автореферата. Так на стр. 9, второй абзац сверху: «В работе исследован технически чистый титан ВТ1-0, с крупнозернистой (КЗ) и ультрамелкозернистой (УМЗ) структурой. УМЗ структура в титановом сплаве ВТ1-0 была сформирована ...». Поэтому неясно, какой материал исследовал автор.
2. Нет обоснования геометрии и размеров лабораторных образцов для исследований.
3. Нет обоснования метода получения катодов системы Cu-Ag и диапазона флюенса имплантации ионов.
4. Не представлена информация о режимах ИПД исследуемых материалов.
5. Не указана форма образцов для определения временного сопротивления материала и нет обоснования выбора нагрузки на индентор при определении микротвердости поверхностного слоя.
6. Не указан вид регрессионной модели, связывающей концентрацию серебра и меди в ионно-легированном слое с составом материала катода имплантора, флюенсом имплантации и размером зерна в исследованном материале.
7. Наличие стилистических ошибок и описок.

Однако эти недостатки не снижают значимости работы. В целом работа выполнена на высоком научном уровне и имеет большое научное и практическое значение. Диссертация удовлетворяет всем требованиям, в том числе п. 9, к кандидатским диссертациям Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842. Автор диссертации Слезко Максим Юрьевич достоин присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение (технические науки).


Автор отзыва дает согласие на обработку персональных данных.

Доцент кафедры «Металловедение, порошковая металлургия, наноматериалы» ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», к.т.н. (05.03.05 процессы и машины обработки давлением), доцент по специальности 2.6.17. Материаловедение

 Хамин Олег Николаевич

Тел. (846) 242-28-89. E-mail: out87@mail.ru.
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244, главный корпус.

Подпись О.Н. Хамина удостоверяю.
Ученый секретарь ФГБОУ ВО «СамГТУ»,
доктор технических наук

 Ю.А. Малиновская

19.11.2024

