

меандров составляет 45° . Шины противоположных плеч моста развернуты относительно друг друга на 90° . Такая структура позволяет исключить постоянную составляющую в разбалансе моста, а также реализовать нечётную функцию преобразования. Кристалл встроен в микросборку. Её основанием служит миниатюрная печатная плата с контактными площадками, покрытыми иммерсионным золотом.

В результате проведённых испытаний определено влияние температуры (в диапазоне 250 – 400 К) на функциональные характеристики первичных преобразователей магнитного поля, дана их физическая интерпретация и сформулированы рекомендации для последующего использования преобразователей в конечных измерительных устройствах.

1. Шалимов Л.Н., Устинов В.В., Сычугов Е.М., Солдатов Г.Б., Васьковский В.О., Ювченко А.А., Ромашев Л.Н., Миляев М.А. Применение магниточувствительных наноструктур в приборостроении // Сборник тезисов докладов «Нано 2009», г. Екатеринбург, 2009, с.723.
2. Савин П.А., Лепаловский В.Н., Свалов А.В., Васьковский В.О., Курляндская Г.В. Эффект фазового расслоения в структуре Fe₂₀Ni₈₀/Fe₅₀Mn₅₀ с обменным смещением // ФММ. 2014. Т. 115, Вып. 7. С. 1–8.

ПОДГОТОВКА ПОВЕРХНОСТИ ТИТАНОВЫХ ИМПЛАНТОВ МЕТОДОМ ПЕСКОСТРУЙНОЙ ОБРАБОТКИ: XPS АНАЛИЗ

Коротин Д.М.^{1,2*}, Жидков И.С.², Кухаренко А.И.², Курмаев Э.З.¹, Чолах С.О.²

¹⁾ Институт физики металлов имени М.Н. Михеева УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия

²⁾ Уральский федеральный университет имени первого Президента России

Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: danila.korotin@imp.uran.ru

THE PREPARING OF THE SURFACE OF TITANIUM IMPLANTS BY SUNDBLASTING: XPS STUDY

Korotin D.M.^{1,2*}, Zhidkov I.S.², Kukharenko A.I.², Kurmaev E.Z.¹, Cholakh S.O.²

¹⁾ M.N. Miheev Institute of Metal Physics of Ural Branch of RAS

²⁾ Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The work is devoted to the investigation of electronic structure of the surface of titanium implants by aluminum dioxide particles sandblasting. It is found, that sandblasting leads to decreasing of thickness of the protecting TiO₂ layer on the implant surface, as well, to formation of Ti-C bonds and accumulation of Al₂O₃ particles. Therefore, the sandblasting is not suitable for forming of the biocompatible surface of titanium implants.

Титан и сплав на его основе используется в медицине как материалы для изготовления имплантов. Чтобы поверхность импланта, непосредственно взаимодействующая с тканями живого организма, имела оптимальную биосовместимость, необходимо различными модификациями поверхности материала добиться не только его коррозионной устойчивости, но и получить оптимальный рельеф поверхности, который поспособствует сокращению времени остеоинтеграции импланта в живом организме. Одним из таких методов создания профиля на поверхности импланта является пескоструйная обработка частицами оксида алюминия Al_2O_3 . Для сравнения, были исследованы образцы микрокристаллического и наноструктурированного титана. Наноструктуризация была проведена методом интенсивной пластической деформации [1], что привело к улучшению механических свойств титана.

В работе представлены результаты измерений XPS-спектров крупнозернистого и наноструктурированного титана после пескоструйной обработки частицами оксида алюминия Al_2O_3 . XPS-спектры основных уровней и валентной полосы, измеренные на спектрометре Versaprobe 5000 (ULVAC-Physical Electronics, USA, 2011), показали, что пескоструйная обработка уменьшает толщину защитного слоя диоксида титана TiO_2 . На спектрах видны дополнительные пики как от неокисленного титана, так и от титана со степенями окисления (2+) и (3+).

На обзорном спектре виден пик, по энергии соответствующий оксиду алюминия, что подтверждается как интенсивным спектром основной 2p линии алюминия, так и уширением 1s линии кислорода в более высокоэнергетической области за счет вклада линии Al-O связи.

На основных C 1s спектрах наблюдается ярко выраженный низкоэнергетический пик, соответствующий карбиду титана TiC, который образуется за счет бомбардировки частицами оксида алюминия поверхности титана, на которой присутствуют углеводородные загрязнения.

Таким образом, метод пескоструйной обработки, не только уменьшает защитный слой диоксида титана на поверхности, но и добавляет вредные для остеоинтеграции дополнительные включения, такие как оксид алюминия и углерод, связанный с титаном. Следовательно, данный способ формирования необходимого рельефа поверхности не подходит для интегрируемых в живой организм имплантов без дополнительной обработки и очистки от вредных для организма включений.

Работа выполнена в рамках государственного задания ФАНО России (тема «Электрон», № 01201463326) при частичной поддержке РФФИ (проект № 16-32-00006).

1. R. Z. Valiev, I. P. Semenova, V. V. Latysh, H. Rack, T. C. Lowe, J. Petruzelka, L. Dluhos, D. Hrusak, and J. Sochovaet, *Adv. Eng. Mater.*, 10, B15, (2008).