

натягом при сборке соединения и свободную посадку при его разборке [1,2] Надежность соединения вал-втулка, передающего заданный крутящий момент, обеспечивается без необходимости изготовления ослабляющих вал шпоночных пазов. Произведен расчет функционально-механического поведения разъемных соединений в заданных условиях нагружения.

Предлагаемые технические решения, использующие преимущества материалов с ЭПФ, позволяют обеспечить надежность и безопасность элементов конструкций и соединений при работе в экстремальных условиях (контактно-механической усталости, воздействия агрессивных сред и вибраций) [3, 4]. Они направлены на создание нового класса разъемных соединений на основе использования поверхностного модифицирования материалами с ЭПФ с целью обеспечения заданных функционально-механических свойств. При этом повышение долговечности деталей машин составляет 1,5÷2 раза [3, 4, 5].

Список литературы

1. Патент РФ № 2001135004. Способ соединения деталей, имеющих цилиндрическую поверхность сопряжения /Ж.М. Бледнова, Д.Г. Будревич, М.И. Чаевский. Приор. от 19.12.2001. – 6 с.
2. Патент РФ № 2199037. Составной коленчатый вал и способ соединения шеек кривошипов с коренными и шатунными шейками/ М.И. Чаевский, Ж.М. Бледнова, А.Н. Шауро, Д.Г. Будревич. Приор. от 18.06.2001.–10 с.
3. Бледнова Ж.М., Будревич Д.Г., Махутов Н.А., Чаевский М.И. Функционально-механические возможности поверхностного модифицирования деталей материалами с эффектом памяти формы для получения разъемных соединений // Проблемы машиностроения и надежности машин. – 2002. – № 5. – С. 74-80.
4. Бледнова Ж.М., Будревич Д.Г., Степаненко М.А. Фрикционно-механическая усталость сталей, поверхностно-модифицированных сплавом с эффектом памяти формы / Труды международного конгресса «Механика и трибология транспортных систем», (МЕХТРИБОТРАНС-2003), Ростов-на-Дону.- 2003. - С. 61-67.
5. Blednova J.M., Chaevsky M.I., Budrevich D.G. The functional and mechanical possibilities of surface alloying by shape memory materials/ Proc. Int Conf on Martensitic Transformations (ICOMAT - 02). Helsinki 10-14 June 2002. // J. De Physique IV. – 2003. – №9. – 4p

STRUCTURAL CHANGES IN AMORPHOUS ALLOY Fe-Ni-Si-B AFTER IRRADIATION BY ENERGETIC HEAVY IONS

Golubok D.S.¹⁾, Novakova A.A.¹⁾, Revokatov P.O.¹⁾,
Semina V.K.²⁾, Didyk A.Yu.²⁾

¹⁾ *Moscow M.V. Lomonosov State University, Department of Physics, Moscow, Russia*
golubok@nm.ru

²⁾ *Laboratory of Nuclear Reactions, JINR, Dubna, Russia*

The samples of amorphous alloy Fe₇₇Ni₂Si₁₄B₇ in the form of ribbon about 20 μm thick and 20 mm wide, were irradiated by energetic heavy ⁸⁴Kr and ⁴⁰Ar ions. The irradiation of the samples was carried out with ⁸⁴Kr (253 MeV, fluence of 4*10¹² ions/sm² and 245 MeV, fluence of 5*10¹³ ions/sm²) and ⁴⁰Ar (155 MeV; 5*10¹² ions/sm²) ions from shine surface of the ribbons at the U-400 cyclotron at the JINR, Dubna. The samples were investigated

by means of transmission and conversion Mossbauer spectroscopy, and X-ray diffraction before and after irradiation process. It was founded that after irradiation the sizes of ribbon samples increased as in the plane so in the thickness. In the case of Kr-irradiation this increase was much more evident and besides that we observed the curve deformation of the ribbon. However the X-ray diffraction patterns and the Mossbauer spectra of all the samples remained characteristic of the amorphous state. But several differences between the spectra of irradiated and nonirradiated samples were observed. First of all the spectral line intensities of irradiated samples decreased. It signify the increase of iron atoms vibrational degrees of freedom in irradiated samples, which may be explained by the several probable processes occurred in the samples under irradiation: the plural vacancies formation; the changes in the short range ordering leading to new interatomic distances formation; probable blistering.

The main difference between the spectra before and after Kr- irradiation is observed in the intensity changes of the second and the fifth lines of hyperfine magnetic structure. This corresponds to spin-reorientation in the sample owing by the stress field around the defects formed especially at the track end of Kr-ions in the sample (~13 μm). Probably just that very process causes the curve deformation of the sample.

СТРУКТУРА И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИТОВ ДЛЯ МЕДИЦИНЫ НА ОСНОВЕ ОБЪЕМНОГО НАНОСТРУКТУРНОГО ТИТАНА И КАЛЬЦИЙ-ФОСФАТНОГО ПОКРЫТИЯ

**Шаркеев Ю. П.¹⁾, Колобов Ю. Р.¹⁾, Шашкина Г.А.¹⁾, Хлусов И. А.²⁾,
Легостаева Е. В.¹⁾, Ерошенко А. Ю.¹⁾, Иванов М. Б.¹⁾, Братчиков А. Д.¹⁾**

¹⁾ *Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск, Россия*
sharkeev@ispms.tsc.ru

²⁾ *Центр ортопедии и медицинского материаловедения ТНЦ СО РАМН, г. Томск*

Широкое применение титана при изготовлении медицинских имплантатов сдерживается его недостаточно высокими механическими свойствами, которые могут быть значительно повышены переводом всего объема материала в наноструктурное (НС) состояние. Для придания имплантатам биологических свойств на их поверхность наносят кальций-фосфатные покрытия (Са-Р). Фазовый состав Са-Р покрытий аналогичен минеральному составу костной ткани, при этом соотношение $[Ca]^{2+}/[PO_4]^{3-}$ для известных покрытий варьирует от 0,05 до 0,2. В то же время, $[Ca]^{2+}/[PO_4]^{3-}$ соотношение для костной ткани составляет 1,67.

Целью данной работы было формирование композита на основе НС титана и Са-Р покрытия с более высоким содержанием кальция и соотношением $[Ca]^{2+}/[PO_4]^{3-}$, близким к 1,67.

НС состояние в заготовках из титана ВТ1-0 было получено методом всестороннейковки (ВК). Са-Р покрытия на поверхность НС титана были сформированы микродуговым (МД) методом по режиму 1 (электролит на основе ортофосфорной кислоты с добавлением гидроксилалюмината) и по режиму 2 (в электролит дополнительно был введен карбонат кальция). Проведенные исследования показали, что средний характерный размер зеренной-субзеренной структуры матрицы из НС титана,