

**ИСПЫТАНИЯ ОДИНОЧНЫХ ЗУБНЫХ ИМПЛАНТАТОВ  
ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО  
МЕТОДИКЕ МЕЖДУНАРОДНОГО СТАНДАРТА ISO 14801:2003**

Р.М. Миргазизов<sup>1,2</sup>, Ф.А. Хафизова<sup>1,3</sup>, М.З. Миргазизов<sup>1,2</sup>, Р.Г. Хафизов<sup>1,3</sup>,  
А.Р. Хаирутдинова<sup>1,3</sup>, А.А. Никитин<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»,  
г. Казань*

<sup>2</sup>*Фонд развития высоких стоматологических технологий «Биосовместимые  
материалы и имплантаты», г. Москва*

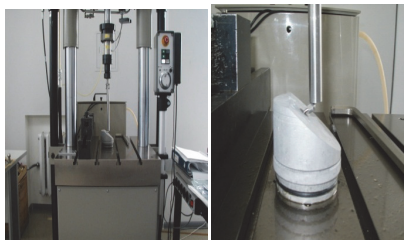
<sup>3</sup>*Стоматологический центр «Имплантостом», г. Казань*

В последние годы активно разрабатываются и исследуются объемные субмикроструктурные (СМК) и наноструктурные (НС) металлы, сплавы и композиты на их основе, полученные воздействием интенсивными (в том числе большими) пластическими деформациями в сочетании с традиционными методами механико-термической обработки. К настоящему времени, начиная с прошлого века, физиками разработано немало подходов и методов, позволяющих изменять внутреннюю структуру металлов и сплавов через внешние воздействия на них.

В этой статье представлены некоторые результаты комплексных исследований, проведенных в различных научных учреждениях, по разработке новых имплантационных материалов на основе нанотехнологий: совместно с ЗАО «Конмет», ЦИТО и ООО «Цитопроект» провели усталостные испытания имплантатов по международному стандарту ISO.

Целью усталостных испытаний внутрикостных дентальных имплантатов явилось определение максимальной синусоидально изменяющейся нагрузки, которую образец выдерживает без разрушения и пластической деформации в течение  $5 \times 10^6$  циклов нагружения. Испытания проводили на универсальной

динамической испытательной машине сервогидравлического типа Walter+Bay AG LFV 10-50T (рис. 1, 2).



**Рис. 1. Внешний вид дентальных имплантатов на динамической сервогидравлической машине**



**Рис. 2. Образец, подготовленного для усталостного испытания дентального имплантата в держателе**

В ходе проведения усталостных испытаний одиночных внутрикостных дентальных имплантатов по методике международного стандарта ISO 14801:2003 нами было установлено, что максимальная, синусоидально изменяющаяся нагрузка, которую образец из субмикрористаллического титана BT1-0 выдерживает без разрушения и пластической деформации в течение  $5 \times 10^6$  циклов нагружения, составляет 45% от исходной статической нагрузки и для испытанной конструкции образцов составляет 167 Ньютон (рис. 3). Для образцов из субмикрористаллического титана Grade 4 этот показатель составляет 209 Ньютон (рис. 4).

Очень важно подчеркнуть, что полученные нами усталостные характеристики имплантатов из отечественного субмикрористаллического титана Grade 4, не уступают аналогичным показателям импортного титана GRADE 4 Pertyman, являющегося основным материалом в мире для изготовления дентальных имплантатов. А характеристики имплантатов из субмикрористаллического титана ВТ1-0 очень близки к ним.

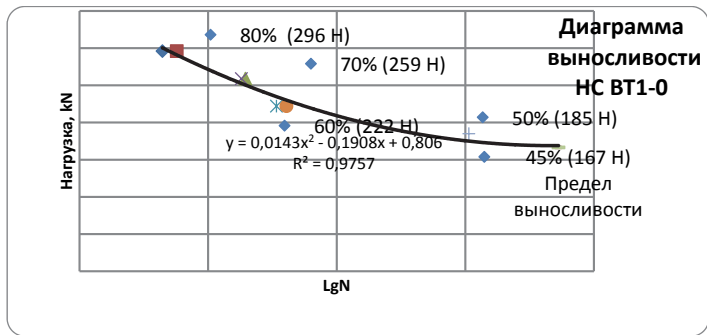


Рис. 3. Диаграмма нагрузка — количество циклов (десятичный логарифм) при испытании имплантатов из субмикрористаллического титана ВТ1-0

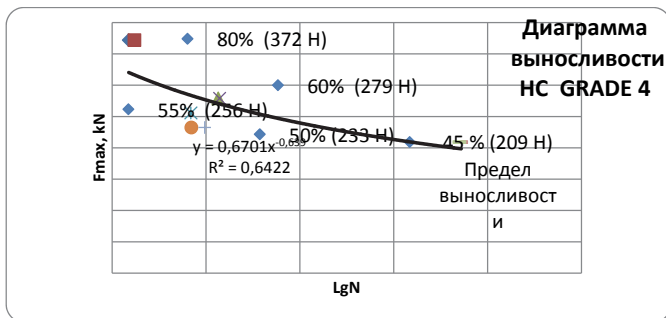


Рис. 4. Диаграмма нагрузка — количество циклов (десятичный логарифм) при испытании имплантатов из субмикрористаллического титана GRADE 4

В целом полученные результаты позволяют сделать заключение о том, что марки титана BT1-0, а также Grade 4 отечественного производства, модифицированные до уровня субмикроструктурной структуры, обладают высокими прочностными характеристиками, имеют превосходные остеointеграционные свойства и могут быть широко использованы в дентальной имплантологии в качестве универсального имплантационного материала.

### **Литература**

1. Андриевский Р.А., Рагуля А.В. Наноструктурные материалы. — М.: Академия, 2005. — 192 с.
2. Грабовецкая Г.П., Мишин И.П., Раточка И.В., Псахье С.Г., Колобов Ю.Р. Зернограничная диффузия никеля в субмикроструктурном молибдене, полученном интенсивной пластической деформацией // Письма в «Журнал технической физики». — 2008. — 34. — 4 (февраль). — С. 1-7.
3. Колобов Ю.Р., Дударев Е.Ф., Кашин О.А. и др. Патент РФ № 2251588 «Способ получения ультрамелкозернистых титановых заготовок» от 3.06.2003. // Бюллетень изобретений. — 2005. — № 13.
4. Колобов Ю.Р., Дударев Е.Ф., Лэнгдон Т.Г., Почивалова Г.П., Найденкин Е.В. Проявление сверхпластичности и истинного зернограничного проскальзывания в сплавах Al-Mg-Li после равноканального углового прессования // Металлы. — 2004. — № 2. — С. 116.
5. Kolobov Yu.R., Ivanov K.V. Grain boundary diffusion-controlled processes and properties of bulk nanostructured metals and steels // Materials Science Forum. — 2006. — Vols. 503-504. — P. 141