

***XIII Российская ежегодная конференция  
молодых научных сотрудников и аспирантов  
"Физико-химия и технология  
неорганических материалов"  
(с международным участием)***

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ**

18-21 октября 2016 г.

ИМЕТ РАН  
Москва 2016

УДК 544(063)+66.0(063)  
ББК 24.5я431+35я431  
Р76

Ф50 XIII Российская ежегодная конференция молодых научных сотрудников и аспирантов «Физико-химия и технология неорганических материалов». Москва. 18-21 октября 2016 г. / Сборник материалов. – М:ИМЕТ РАН, 2016, 426.

ISBN 978-5-4465-1273-7

В сборнике материалов опубликованы доклады XIII Российской ежегодной конференции молодых научных сотрудников и аспирантов «Физико-химия и технология неорганических материалов», содержащие результаты фундаментальных исследований в области наук о материалах, включающих разработку физико-химических основ создания металлических и композиционных наноматериалов и нанотехнологий, керамики, интерметаллидов. В конференции приняли участие молодые научные сотрудники и аспиранты академических институтов, Государственных научных центров, а также студенты Высших учебных заведений России. Сборник предназначен для научных работников, специалистов, аспирантов, работающих в области наук о материалах, а также может быть полезен студентам старших курсов Высших учебных заведений.

Материалы опубликованы в авторской редакции.

Сборник материалов доступен на сайте [www.m.imetran.ru](http://www.m.imetran.ru)

Проведение конференции поддержано фондом РФФИ (грант 16-38-10330 мол\_г).

**Организаторы конференции:**

Федеральное агентство научных организаций,  
Российская академия наук,  
Министерство Образования и Науки РФ,  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук,  
ФНМ МГУ им. М.В. Ломоносова,  
Совет молодых ученых РАН,  
Совет молодых ученых ИМЕТ РАН

© ИМЕТ РАН 2016

ISBN 978-5-4465-1273-7



9 785446 512737 >

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОЛИРОВКИ НА МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВА НИТИНОВОЙ ПРОВОЛОКИ

Конушкин С.В.

*Россия, Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН, venev.55@mail.ru*

Введение. В последнее время широкое практическое применение находят сплавы, проявляющие эффект памяти формы, благодаря особому комплексу свойств, рассматриваются как функциональные материалы для нестандартного решения важных технических задач. Сплавы с памятью формы используются в различных областях техники (энергетика, машиностроение, робототехника, сельское хозяйство, бытовая и авиа-космическая техника и др.), медицине и др.

В данной работе проведены исследования влияние полировки на механические свойства нитинола.

Материалы и методики. Объектом исследования была проволока диаметром 280 мкм. Исследуемые образцы с длиной рабочей части 14 мм испытывали на универсальной испытательной машине Instron 3382 на статическое растяжение со скоростью нагружения 2 мм/мин. На одну экспериментальную точку испытывали по 3-5 образцов.

Результаты и их обсуждение. Полировка проволоки проводилась на установке для полировки проволоки на базе станка СНП-0.1-150В для снятия оксидного слоя, удаления загрязнений, уменьшения шероховатости. При полировке полировочные диски установки смачивались алмазной суспензией с размерами алмазной крошки 1, 3 и 6 мкм. Результаты статических испытаний представлены в таблице 1.

Таблица 1

№	Относительное удлинение, %	Предел текучести, МПа	Предел прочности, МПа	Размер алмазной крошки (мкм), количество циклов
7	9,8	638,3	1301	После волочения
1	18,2	719	1309	6 мкм, 1 цикл*
2	18,9	724,5	1345	3 мкм, 10 циклов
4	19,5	726	1348	6 мкм, 50 циклов
5	20,1	728	1351	6 мкм, 50 циклов + 3 мкм, 50 циклов
6	20,3	743	1358	6 мкм, 50 циклов + 3 мкм, 50 циклов + 1 мкм, 30 циклов

\* под циклом понимается однократная перемотка проволоки с одной катушки на другую с прохождением через полировочные диски

На рис. 1 представлены микрофотографии поверхности проволоки в состоянии после волочения и после полировки по режиму №6 таблицы 1.

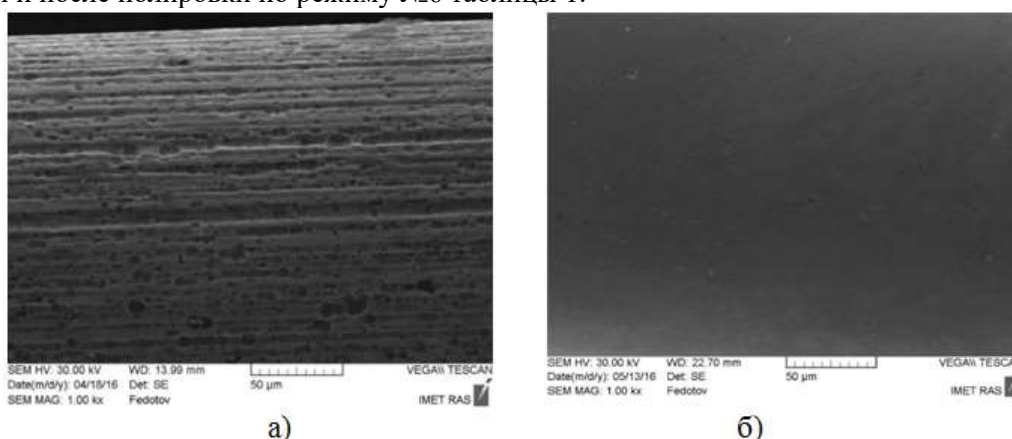


Рис. 1 Микрофотографии поверхности проволоки в состоянии после волочения (а) и полировки (б)

Из таблицы видно, что по сравнению с исходным состоянием относительное удлинение выросло 107,1 %, предел текучести  $\sigma_T$  увеличился на 16,4%, предел прочности  $\sigma_B$  увеличился на 4,3%.

Увеличение механических свойств происходит за счет за счет уничтожения микроскопических трещин и пор.

Благодарность. Автор выражает благодарность за помощь в проведении экспериментов и обсуждении полученных результатов д.т.н. А.Г. Колмакову, к.т.н. М.А. Севостьянову и А.С. Баикину.

Список литературы: Заболотный В.Т., Гончаренко Б.А., Колмаков А.Г., Севостьянов М.А. Разработка технологии получения перспективных медицинских наноматериалов с эффектом памяти формы и изделий из них // Фундаментальные науки – медицине: тезисы докладов на конференциях и семинарах по научным направлениям Программы в 2009 году. - М.: Фирма «Слово», - С. 212-214.

\*\*\*\*\*

## ОБРАБОТКА ПОВЕРХНОСТИ СПЛОШНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ ИМПЛАНТАТОВ НА ОСНОВЕ ТИТАНА

Коробкова А.А.

Россия, Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»,  
nastyakorobkova@gmail.com

Перспективность использования сплавов титана в качестве материалов для имплантатов определяется большим количеством факторов: схожесть механического поведения со свойствами костной ткани, высокая биологическая совместимость и коррозионная стойкость в жидкостях организма. Но наряду с такими преимуществами существуют некоторые проблемы, связанные со сроком реабилитации после вживления имплантата и его недостаточная начальная фиксация в организме.

Поверхность имплантата с достаточной степенью шероховатости оказывает положительное влияние на механическую стабильность имплантата как в момент его установки, так и в ходе эксплуатации. Развитый рельеф поверхности имплантата способствует тому, что микронеровности на его поверхности служат своего рода замком (сцеплением) между новообразованной костной тканью и поверхностью самого имплантата. Это привело к созданию многочисленных способов обработки поверхности биоматериалов, которые в основном связаны с нанесением различных покрытий.

Для увеличения биологической совместимости титана *Grade 2* была проведена щелочно-термическая обработка поверхности по следующей схеме: образец предварительно полировали, затем помещали в раствор щелочи 5М NaOH на 24 часа при 60 °С, после чего высушивали в течение 24 часов и подвергали термической обработке при 600 °С. Эта обработка способствует образованию апатито-подобных структур при имплантации образцов в живой организм, что сокращает риск отторжения имплантата и уменьшает срок реабилитации.

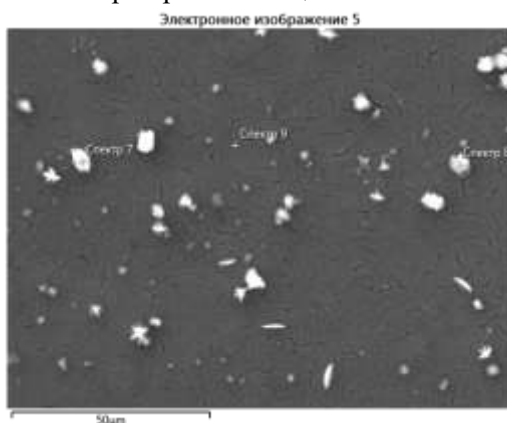


Рис. 1. Электронное изображение образца титана с модифицированной поверхностью (выдержка в 5М NaOH при 60 °С в течение 48 часов и с последующей сушкой при комнатной температуре в течение 24 часов)

Автор выражает благодарность профессору, д.т.н. М.Р. Филонову и с.н.с. ЦНН Ю.С. Жуковой за помощь в проведении работ и обсуждении их результатов.

\*\*\*\*\*