

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»
(УО «ВГТУ»)

УДК 621.78+615.47

№ ГР 20163158 от 11.08.2016 г.

Инв. №

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
д.э.н., проф.

Е.В. Ванкевич

" 20 "



ОТЧЕТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ
ИЗДЕЛИЙ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ ИЗ СПЛАВОВ
С ЭФФЕКТОМ ПАМЯТИ ФОРМЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

(заключительный)

2016-Г/Б-333

Научный руководитель
чл.-кор. НАН Беларуси, д.т.н.

В.В. Рубаник

15.12.2018

Начальник НИЧ УО «ВГТУ»

С.А. Беликов

15.12.2018

Витебск 2018



Список исполнителей

Руководитель НИР,

чл.-кор. НАН Беларуси, д.т.н.



В.В. Рубаник

15.12.2018 (общее руководство, введение,
заключение, разделы 1-7)

Исполнители НИР:

д.т.н., доц.



В.В. Рубаник мл.
(разделы 1-6)

15.12.2018

д.т.н., доц.



В.А. Зеленин
(раздел 4)

15.12.2018

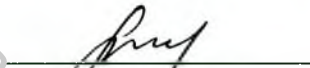
к.т.н., доц.



С.Н. Милюкина
(разделы 1-5)

15.12.2018

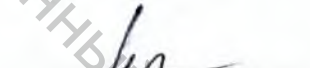
к.т.н., доц.



Т.А. Мачихо
(разделы 5-7)

15.12.2018

м.н.с.



В.В. Дедюро
(раздел 5)

15.12.2018

м.н.с.



М.С. Ломач
(разделы 5-7)

15.12.2018

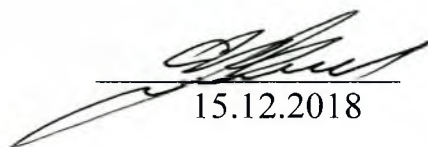
студ.



К.И. Ануфриева
(участие в проведении
экспериментов)

15.12.2018

Нормоконтролер



С.О. Королев

15.12.2018

Реферат

Отчет 84 с., 65 рис., 1 табл., 44 источника.

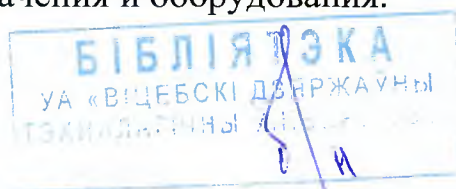
ПАМЯТЬ ФОРМЫ, НИКЕЛИД ТИТАНА, ТЕРМОУПРУГОЕ ФАЗОВОЕ ПРЕВРАЩЕНИЕ, МЕДИЦИНА

Объектом исследования являются материалы, обладающие способностью обратимого формоизменения за счёт термоупругих фазовых переходов.

Цель работы – установление закономерностей формообразования изделий медицинского назначения из сплавов с эффектом памяти формы при внешних энергетических воздействиях.

Проведено изучение составов, свойств и особенностей сплавов с памятью формы, применяемых для изготовления изделий медицинского назначения. Выполнен анализ технологических факторов, оказывающих влияние на процесс формообразования и характеристики изделий из никелида титана. Проведена ультразвуковая обработка образцов никелида титана с различной микроструктурой, сформированной в результате последеформационного отжига по разным режимам, и исследованы их характеристические температуры методами дифференциальной сканирующей калориметрии. Исследовать свойства изделий с памятью формы после обработке ультразвуком, лазерной сварке.

Полученные результаты могут быть использованы для усовершенствования технологии формообразования эндопротезов, стентов, упругих каркасов стент-графтов из нитинола с использованием лазерного воздействия и ультразвука, а также для разработки усовершенствованных конструкций изделий медицинского назначения из нитиноловой проволоки, в производстве изделий медицинского назначения и оборудования.



Содержание

Введение.....	5
1 Изучение составов, свойств и особенностей сплавов с памятью формы, применяемых в медицине	7
2 Анализ технологических факторов, оказывающих влияние на процесс формообразования и характеристики изделий из никелида титана	18
3 Изучение влияния ультразвуковой обработки изделий с памятью формы на характеристические температуры изделий.....	29
4 Изучение влияния микроструктуры никелида титана на функциональные свойства материала после ультразвуковой обработки	37
5 Соединений материалов с памятью формы методом лазерной сварки	41
5.1 Анализ работ по свойствам соединений материалов с памятью формы, полученных методом лазерной сварки	41
5.2 Исследование функциональных свойств исходных Ti-Ni материалов и получение соединений сплав TiNi/сплав TiNi методом лазерной сварки	46
5.3 Изучение характеристических температур и кинетики мартенситных превращений вблизи зоны лазерной сварки сплав TiNi/сплав TiNi	48
5.4 Изучение влияния термообработки соединения сплав TiNi/сплав TiNi после лазерной сварки на характеристические температуры и кинетику мартенситных превращений	52
6 Сборные изделия медицинского назначения из никелида титана	62
6.1 Анализ методов получения сборных изделий медицинского назначения из никелида титана	62

6.2	Исследование функциональных свойств исходных материалов и сборных соединений медицинского назначения из никелида титана	64
6.3	Изучение влияния процесса сборки изделий из никелида титана на их функциональные свойства	70
7	Анализ полученных результатов, выдача рекомендаций по их использованию	76
	Заключение.....	78
	Список использованных источников.....	80