

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
УО «Витебский государственный технологический университет»

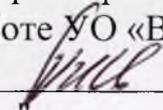
УДК 66.084:534.29

№ ГР 20081467 от 30.06.2008

Инв. № 362

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной  
работе УО «ВГТУ»

  
\_\_\_\_\_ В.В. Пятов  
" " \_\_\_\_\_ 2008 г.

**ОТЧЕТ**

о научно-исследовательской работе

**«ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЗАДАНИЯ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКИХ  
СВОЙСТВ НИКЕЛИДА ТИТАНА ПРИ ПОМОЩИ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ  
КОЛЕБАНИЙ»**

(промежуточный за 1-2 кв. 2008 г.)

2008-г/б-362

Научный руководитель  
д.т.н.



В.В. Рубаник

Начальник НИС УО «ВГТУ»



С.А. Беликов

Витебск 2008

## Список исполнителей

Руководитель темы,  
д.т.н.



В.В. Рубаник

Исполнитель:

аспирант



С.Н. Милюкина

нормоконтроль



О.Н. Махановская

## Реферат

Отчет 20 с., 5 рис., 19 источников.

**ПАМЯТЬ ФОРМЫ, УЛЬТРАЗВУК, ФАЗОВОЕ ПРЕВРАЩЕНИЕ.**

Объектом исследования являются сплавы никелида титана с составом близким к эквиадомному, обладающие эффектом памяти формы.

Цель работы – исследование ультразвукового воздействия на функциональные свойства никелида титана.

Проведен анализ научной литературы по ультразвуковому воздействию на свойства материалов с эффектом памяти формы. Отработана методика ультразвукового облучения проволочных образцов TiNi в различных состояниях: мартенситном, аустенитном и двухфазном.

## Содержание

|  | стр. |
|--|------|
| Введение   | 5    |
| 1 Анализ научной литературы по теме проекта                                      | 6    |
| 2 Отработка методики ультразвуковой обработки сплавов с эффектом<br>памяти формы | 13   |
| Заключение   | 17   |
| Список использованных источников   | 18   |

## Список использованных источников

1. Лихачев В.А., Кузьмин С.Л., Каменцева З.П. Эффект памяти формы. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1987. - 216 с.
2. Сплавы с памятью формы на основе никелида титана. Фаткулина Л.П. - Технология легких сплавов, 1990, № 4. – С. 9.
3. Влияние ультразвуковых колебаний на пластические свойства материалов с памятью формы / С.А.Кириллов, В.В.Клубович, А.В.Козлов и др. // Материалы с эффектом памяти формы: Сб. докл. 1-го Рос.-Амер. семинара, СПб., 13-17 нояб. 1995 г.: В 3 ч.— СПб., 1995.— Ч. 1.— С. 81–84.
4. Влияние ультразвуковых колебаний на процесс псевдоупругого деформирования монокристаллов Cu-Al-Ni / К.В.Сапожников, С.Б.Кустов, В.В.Ветров, С.А.Пульнев // Изв. РАН. Сер. Физ.—1997.—Т.61, № 2.—С.249–256.
5. Тяпунина Н.А., Наими Е.К., Зиненкова Г.М. Действие ультразвука на кристаллы с дефектами.— М.: Изд-во МГУ, 1999.— 238 с.
6. Кулемин А.В. Ультразвук и диффузия в металлах.— М.: Metallurgia, 1978.— 200 с.
7. Северденко В.П., Клубович В.В., Степаненко А.В. Ультразвук и пластичность.— Мн.: Наука и техника, 1976.— 446 с.
8. Мордюк Н.С., Окраинец П.Н. Особенности влияния ультразвука на механические и структурные характеристики металлов.— Киев, 1977.— 31 с.— (ПРЕПРИНТ / ИМФ АН Украины; 77.2).
9. Постников В.С. Внутреннее трение в металлах.— М.: Изд-во Metallurgia, 1969.— 332 с.
10. Абрамов О.В., Хорбенко И.Г., Швегла Ш. Ультразвуковая обработка материалов / Под ред. О.В.Абрамова.— М.: Машиностроение; Братислава: Альфа, 1984.— 280 с.

11. Балалаев Ю.Ф., Бокштейн С.З. Поведение границ зерен в железе при ультразвуковом высокотемпературном нагреве // Процессы диффузии, структура и свойства металлов: Сб. ст.— М.: Машиностроение, 1964.— С. 113–116.

12. Лотков А.И., Гришков В.Н. Никелид титана. Кристаллическая структура и фазовые превращения.— Изв. Вузов. Физика, 1985, т. 27, № 6.— С.68-87.

13. Влияние ультразвуковых колебаний на пластические свойства материалов с памятью формы / С.А.Кириллов, В.В.Клубович, А.В.Козлов и др. // Материалы с эффектом памяти формы: Сб. докл. 1-го Рос.-Амер. семинара, СПб., 13-17 нояб. 1995 г.: В 3 ч.— СПб., 1995.— Ч. 1.— С. 81–84.

14. Связь физических свойств и структурных состояний, возникающих при термомеханической обработке в сплавах TiNi / В.М.Ермаков, В.И.Коломыцев, В.А.Лободюк, Л.Г.Хандрос // Металлофизика.— 1982.— Т. 4, № 6.— С. 23–30.

15. Некоторые особенности деформационного поведения сплавов с эффектом памяти формы на основе никелида титана / И.А.Бородай, Л.С.Кошеленко, В.А.Козлов и др. // Тез. докл. Всесоюзной конф. по мартенситным превр. в тв. т.— Киев, 1991.— С. 258.

16. Клубович В.В., Рубаник В.В. (мл.) Ультразвуковая обработка как способ эффективного воздействия на фазовые превращения в никелиде титана // Междунар. 52-й науч.-техн. конф. БГПА: Материалы конф.: В 7 ч.— Минск, 1997.— Ч. 2.— С. 121.

17. Рубаник В.В., Клубович В.В., Рубаник В.В. (мл.) Формовосстановление TiNi с памятью формы подвергнутых ультразвуковой обработке // Актуальные проблемы прочности: Материалы XLII Междунар. конф. Калуга, 26–29 мая 2004 г.— Калуга, 2004.— С. 136.

18. Турилина В.Ю. Особенности субструктуры, параметры диаграмм деформации и функциональные свойства сплавов Ti-Ni с памятью формы, подвергнутых НТМО с последеформационным нагревом: Автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.16.01 / МГИСиС.— М., 2003.— 24 с.

