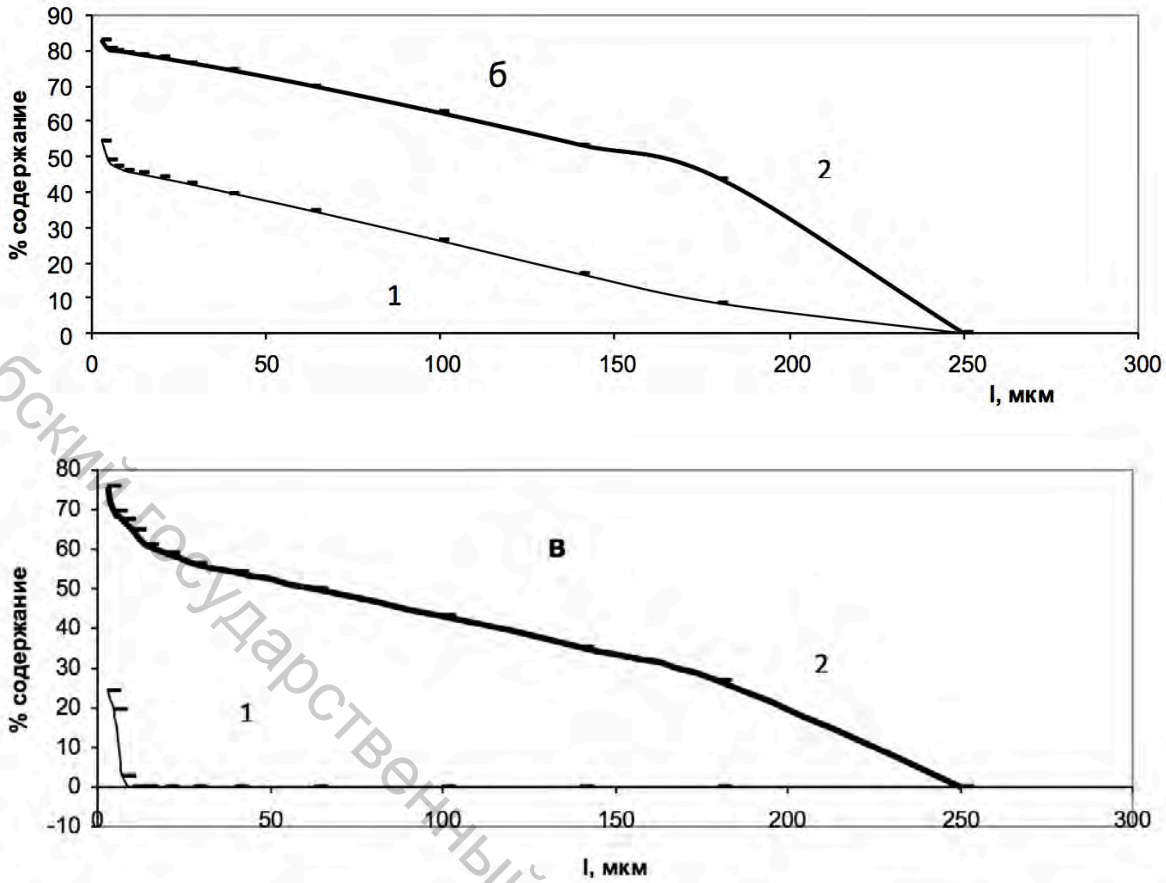



Рисунок 1 – Интегральные кривые распределения частиц шунгита в его суспензии в водном растворе С3: б - через 4 ч после смешивания, в - через 7 суток после смешивания; 1- шунгит без УЗ обработки, 2 - шунгит, подвергнутый УЗ обработке

Представляет интерес дальнейшее изучение поведения частиц шунгита при длительном контакте с водными растворами нафталинсульфонового суперпластификатора, а также исследование поведения в портландцементных составах суспензий, длительно хранившихся до введения в бетоны, что позволит создать устойчивые суспензии.

УДК 621.9.048.6

## РАЗРАБОТКА АКУСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ВОЛОЧЕНИЯ TiNi ПРОВОЛОКИ

***Ворошилов И.В.[1,2], маг.***

*[1] Витебский государственный технологический университет,*
*[2] Институт технической акустики НАН Беларуси,*

*г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. *В работе спроектирована экспериментальная установка для волочения TiNi проволоки с возможностью подведения УЗК в очаг деформирования, а также рассмотрена эффективность воздействия ультразвука на силовые параметры процесса волочения, и качество поверхности после волочения.*

Ключевые слова: ультразвук, колебательная система, обработка металлов давлением, волочение TiNi проволоки.

Витебский государственный технологический университет

Успешное развитие многих современных отраслей промышленности в значительной степени зависит от сортамента и качества металлоизделий, производимых процессами обработки металлов давлением. В их многообразии значительное место занимает процесс волочения проволоки, так как он значительно экономнее других способов обработки металлов давлением. При волочении отсутствуют потери металла в стружку, в результате чего можно получить проволоку определенного диаметра с заданными свойствами [1].

Известно, что волочение проволочных TiNi образцов с применением УЗК позволяет снизить усилие волочения и, как следствие, способствует усовершенствованию технологического процесса волочения [2]. Разработка акустической системы для волочения TiNi проволоки, а также исследование качества получаемой поверхности при волочении с УЗК и являлись целью данной работы.

Экспериментальная установка для волочения TiNi проволоки, а так же элементы акустической системы, создавалась в системе автоматизированного проектирования с возможностями оформления проектной и конструкторской документации согласно стандартам серии ЕСКД [3]. Для разработки экспериментальной установки для волочения TiNi образцов под воздействием УЗК была спроектирована акустическая система (рис. 1).

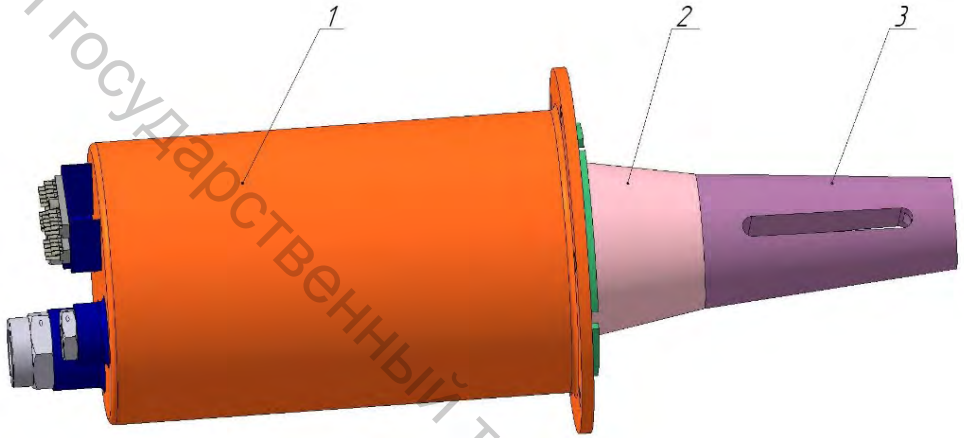



Рисунок 1 – Внешний вид акустической системы для волочения TiNi проволоки

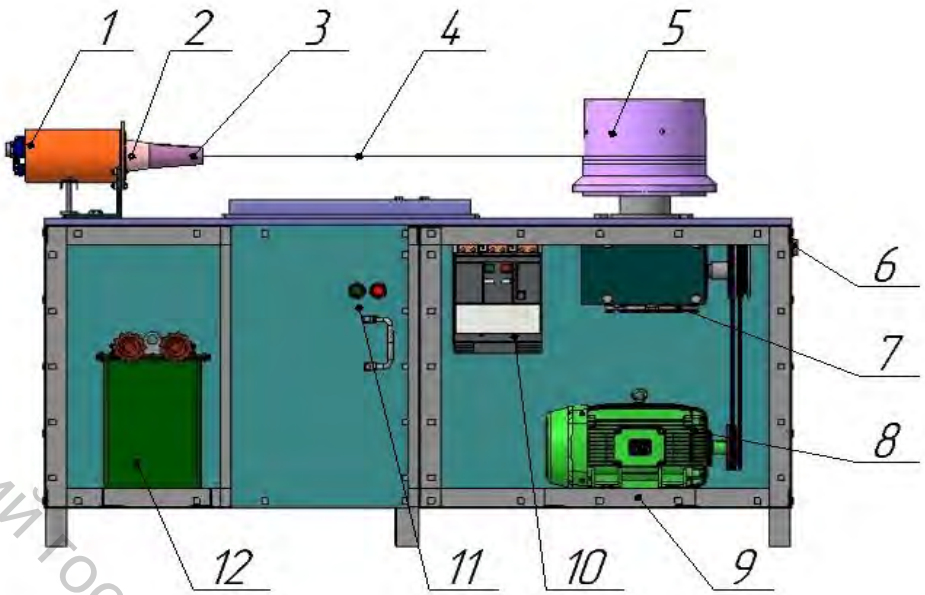
Акустическая система состоит из магнитострикционного преобразователя ПМС 15А-18 (1), питаемого от генератора УЗГ2-4М. Волоку крепили с помощью резьбового соединения в волновод (2), присоединенный с помощью шпильки к концентратору (3).

На основе акустической системы была спроектирована экспериментальная установка для волочения образцов под воздействием УЗК (рис. 2).

Для проведения исследований использовали проволочные образцы марки ТН-1, изготовитель ЗАО «ПЦ МАТЭКС» (г. Москва) произведенных по стандартным заводским технологиям [4]. Состав проволоки Ti – 54,80 вес. % Ni, dпроволоки = 0,58 мм, с температурой Ак = 70˚С. Предварительно проволоку отжигали при температуре 500˚С в течение 30 минут с охлаждением на воздухе. Волочение TiNi образцов осуществляли с Ø0,58 до Ø0,52 мм, при скорости волочения 10 м/мин, обжатие составляло 20 %.

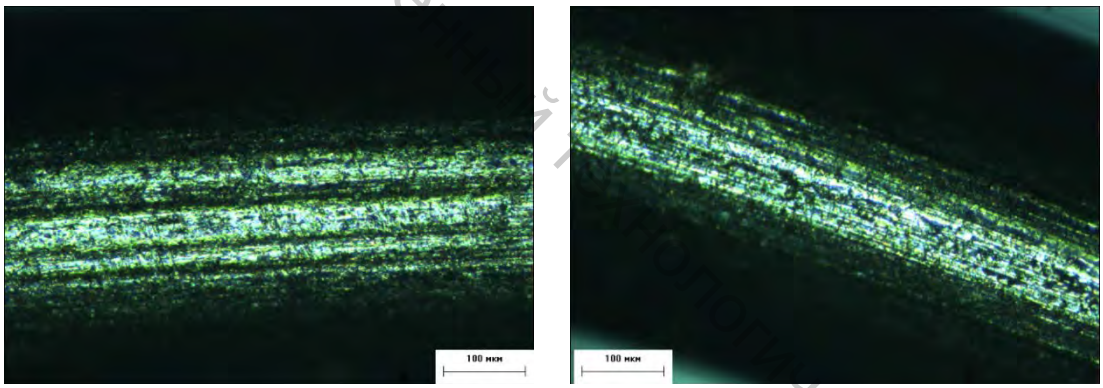
Снимки поверхности TiNi проволоки после волочения с применением УЗК и без применения УЗК, сделанные на аппаратно-программном комплексе на базе оптического микроскопа МИКРО-200, показаны на рисунке 3.

Витебский государственный технологический университет




1 – магнитострикционный преобразователь, 2 – концентратор, 3 – конический волновод, 4 – TiNi проволока, 5 – намоточное устройство, 6 – датчик скорости, 7 – редуктор, 8 – электродвигатель, 9 – металлоконструкция, 10 – электрический автомат, 11 – тумблер включения, 12 – трансформатор

Рисунок 2 – Экспериментальная установка для волочения TiNi проволоки




а) б)

а) волочение без применения УЗК, б) волочение с применением УЗК

Рисунок 3 – Снимки поверхности TiNi проволоки

Из фотографий можно наблюдать, что после волочения без применения ультразвуковых колебаний присутствуют множественные дефекты в виде продольных борозд вдоль исследуемого образца. После волочения с применением УЗК борозд не наблюдается, что говорит о том, что применение УЗК при волочении TiNi проволоки повышает качество поверхности.

На рисунке 4 показан график усилия волочения TiNi проволоки от времени при скорости волочения 10 м/мин. Как видно из графика, применение УЗК позволяет снизить усилие волочения на 14-16 %.

Таким образом, воздействие ультразвуковыми колебаниями на очаг деформирования в процессе волочения TiNi проволоки приводит к снижению усилия волочения на 14-16 %, что дает возможность волочить проволоку с большими единичными обжатиями за проход. Также воздействие УЗК позволяет уменьшить количество операций по термообработке проволоки и способствует повышению качества поверхности.

Витебский государственный технологический университет

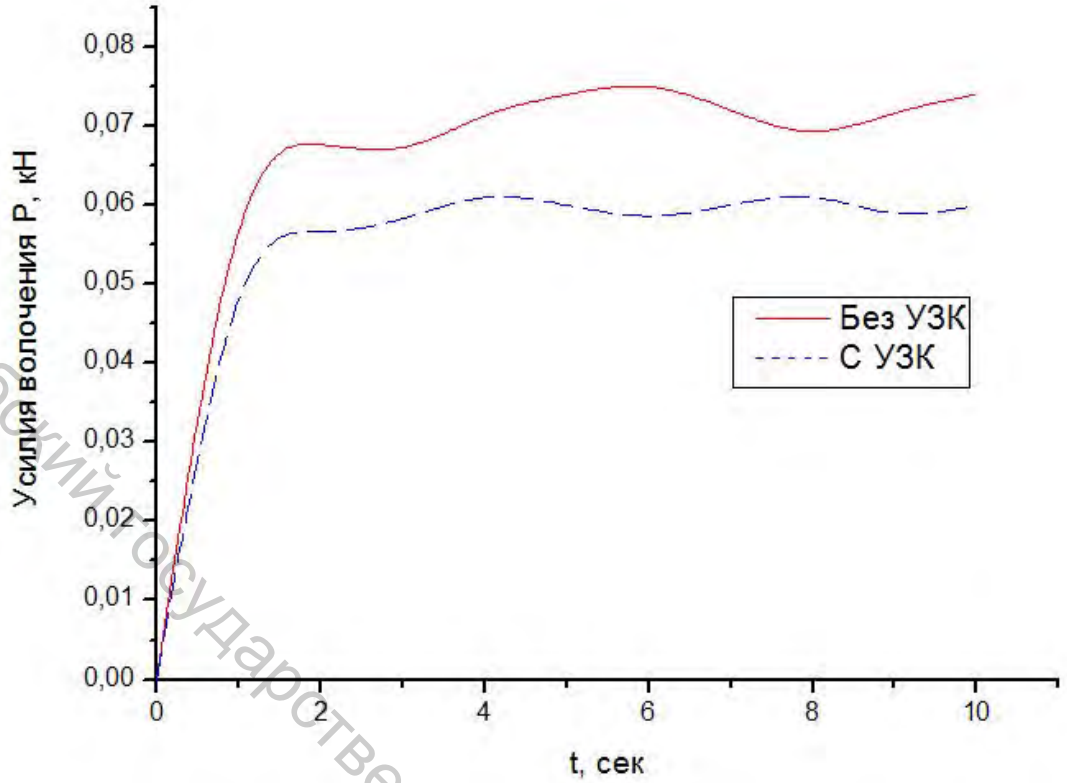



Рисунок 4 – Зависимость усилия волочения от времени при волочении TiNi проволоки

Список использованных источников

1. Северденко В.М., Клубович В.В., Степаненко А.В.: Ультразвук и пластичность. – Минск, 1976, – 536с.
2. Кулемин, А.В. Ультразвук и диффузия в металлах / А.В. Кулемин. – Москва: Металлургия, 1978. – 200 с.
3. Система трехмерного моделирования [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://kompas.ru/kompas-3d/about/. – Дата доступа : 28.04.2017.
4. Промышленный центр Матэк-СПФ [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://matek-sma.ru. – Дата доступа : 28.04.2017.

УДК 621.78

## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА СОЕДИНЕНИЙ TINI СПЛАВОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ЛАЗЕРНОЙ СВАРКОЙ

***Рубаник В.В.[1,2], д.т.н., проф., Рубаник В.В.[1,2], к.ф.-м.н., доц.,***

***Милюкина С.Н.[1], к.т.н., доц.***

*[1] Витебский государственный технологический университет,*
*[2] ГНУ «Институт технической акустики НАН Беларуси»,*

*г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. *В статье представлены результаты исследований функциональных свойств соединений TiNi сплавов, полученных лазерной сваркой. Методами дифференциальной сканирующей калориметрии проведены исследования зоны сварки, а также изменение свойств на различных расстояниях от неё.*

Ключевые слова: память формы, лазерная сварка, сплав TiNi, дифференциальная

Витебский государственный технологический университет