

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УО «Витебский государственный технологический университет»

УДК 67.02:67.05:67.08

№ госрегистрации 20122041

Инв. № _____



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке

УО «ВГТУ»

Е.В. Ванкевич

_____ 2016 г.

ОТЧЕТ

о научно-исследовательской работе

**Поиск новых способов, разработка процессов, оборудования
высокоэффективных энергоресурсосберегающих технологий**

2012-ВПД - 088

(заключительный)

Научный руководитель

do. 12. 16₂ _____

Клименков С.С.

Начальник НИЧ

do. 12. 16₂ _____

Беликов С.А.


ВИТЕБСК 2016

Библиотека ВГТУ



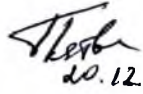
СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель работы
д.т.н., профессор


20.12.16

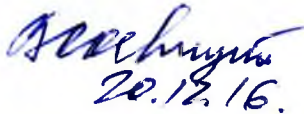
С.С. Клименков (введение,
заключение,
раздел 1 в гл. 1,
2, 3, 4, 5)

Исполнители:
д.т.н., профессор


20.12.16

В.В. Пятов (раздел 2 в гл. 1,
2, 3, 4, 5)

к.т.н. доцент


20.12.16

В.В. Савицкий (раздел 3 в гл. 1,
2, 3, 4, 5)

к.т.н. доцент


20.12.16

И.С. Алексеев (раздел 4 в гл.
2, 3, 4, 5)

старший преп.


20.12.16

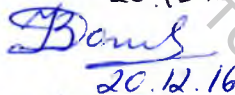
А.Н. Голубев (раздел 5 в гл. 1,
2, 3, 4, 5)

ассистент


20.12.16


С.В. Бровко (раздел 6 в гл.1)

Ассистент


20.12.16

В.Д. Воробьев (раздел 6 в гл.2)

аспирант


20.12.16

И.А. Дорошенко (раздел 6 в гл.4)

Нормоконтролер


20.12.16

А.Н. Голубев



РЕФЕРАТ

Отчет 155 с., 97 рис., 10 табл., 59 источников.

Ключевые слова: прототипирование, гальваноотходы, электроспиннинг, эластомеры, гальваношламы, 3D сканеры, 3D принтеры, 3D-модель, электроформование нетканых материалов, GeMMa-3D, КОМПАС-3D, NX Unigraphics, SolidCAM, Mastercam.

Объектом исследования являются новые способы, разработка процессов, оборудования высокоэффективных энергоресурсосберегающих технологий.

Цель работы: проанализировать новейшие разработки в области снижения материальных ресурсов и энергозатрат в странах Евросоюза, США, Японии; разработать предложения для реализации высокоэффективных энергоресурсосберегающих процессов обработки; разработать экспериментальные установки для проведения испытаний; создание опытных установок и проведение исследований; разработать рекомендации по использованию в РФ мировых достижений в области минимизации энергоресурсопотребления

По результатам научно-исследовательской работы планируется заключение госбюджетных договоров и хозяйственных работ, тематика которых связана с:

- Разработкой схем устройств для электроформования нетканых материалов из наноразмерных волокон;
- Разработкой установок для извлечения цветных металлов из гальванических отходов;
- Перспективами использования современных инженеринговых технологий в машиностроительном производстве

СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ.....	6
1	Анализ новейших разработок в области снижения материальных ресурсов и энергозатрат в странах Евросоюза, США, Японии	7
	1.1. Проведение анализа технологий прототипирования изделий	7
	1.2. Проведение анализа методов переработки гальваноотходов	11
	1.3. Проведение анализа прогрессивных технологий обработки деталей машиностроительного назначения.....	15
	1.4. Проведение анализа энергосберегающих технологий по формованию и нанесению покрытий на детали машин.....	18
	1.5. Исследование возможности применения систем компьютерного инженерного анализа с целью снижения материалоемкости конструкций	26
	1.6. Проведение анализа энергоэффективных методов получения изделий из эластомеров.....	32
2	Разработка предложений для реализации высокоэффективных энергоресурсосберегающих процессов обработки.....	34
	2.1. Обзор существующих способов изготовления изделий из монокристаллических и аморфных металлов.....	34
	2.2. Извлечение кобальта из отходов гальванического производства	38
	2.3. Перспективы использования современных инженеринговых технологий в машиностроительном производстве	44
	2.4. Разработка схем устройств для электроформования нетканых материалов из наноразмерных волокон	47
	2.5. Изучение возможностей и выработка рекомендаций по повышению эффективности обработки материалов на станках с ЧПУ	56
	2.6. Изучение возможностей и перспективы использования инженерного анализа изделий в машиностроительном производстве	64
3	Разработка экспериментальных установок для проведения испытаний.....	67
	3.1. Разработка экспериментальной установки для локализованной обработки листовых материалов.....	67
	3.2. Разработка экспериментальной установки для извлечения олова из отходов	

гальванического производства.....	75
3.3. Разработка конструкций оснастки для получения опытных образцов	77
3.4. Разработка экспериментальной установки для электроспиннинга.....	80
3.5. Разработка виртуальных испытательных стендов и их применение в учебном процессе	89
4 Создание опытных установок и проведение исследований.....	94
4.1. Проектирование экспериментальной установки и моделирование процесса локальной электропластической деформации листового материала.....	94
4.2. Создание экспериментального трибометра и проведение триботехнических исследований	99
4.3. Разработка конструкций оснастки для получения опытных образцов.....	104
4.4. Разработка опытной установки для электроформования наноразмерных волокон.....	106
4.5. Разработка и исследование компьютерной физической модели шнековой экструзии пластично-вязких сред.....	111
4.6. Технология композиционных биodeградируемых волокнистых полимерных материалов ветеринарного назначения.....	116
5 Разработка рекомендаций по использованию в РБ мировых достижений в области минимизации энергоресурсопотребления.....	125
5.1. Применение мировых достижений в области обработки материалов.....	125
5.2. Разработка рекомендаций по снижению энергопотребления процесса шнекового формования.....	132
5.3. Разработка рекомендаций по использованию на предприятиях республики современного технологического оборудования.....	133
5.4. Разработка рекомендаций по использованию энергоресурсо-сберегающих технологий.....	134
5.5. Анализ возможностей и разработка рекомендаций по применению современных CAD, CAM, CAE систем в проектировании ресурсоэнергосберегающих технологических процессов и оснастки.....	141
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	148
Список использованных источников	149