

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

УДК 620.22
Рег. №20172048



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной
работе УО «ВГТУ»

Е.В. Ванкевич
2020 г.

ОТЧЕТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ ФИЗИКИ
И ТЕХНИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ

(заключительный)

2016-ВПД-014

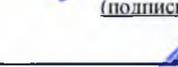
Научный руководитель,
Зав. кафедрой ФиТМ, к.т.н.


15.12.2020

(подпись/дата)

В.Г. Буткевич

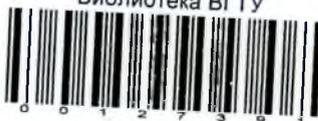
Начальник НИЧ


18.12.2020

(подпись/дата)

С.А. Беликов

Библиотека ВГТУ



Витебск, 2020

Список исполнителей

Научный руководитель,
Зав. кафедрой ФиТМ, к.т.н.


(подпись/дата)

В.Г. Буткевич
(общее руководство,
введение, раздел 1,4
заключение)

ИСПОЛНИТЕЛИ:

Доцент, к.т.н.


(подпись/дата)

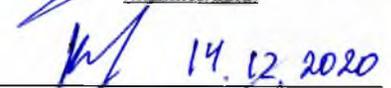
Т.А. Мачихо
(раздел 1,4)

Ст. преподаватель


(подпись/дата)

Д.Т. Дубаневич
(раздел 1)

Профессор, д.т.н.


(подпись/дата)

В.Н. Сакевич
(раздел 2)

Доцент, к.т.н.


(подпись/дата)

Г.Н. Федосеев
(раздел 3)

Доцент, к.ф.-м.н.


(подпись/дата)

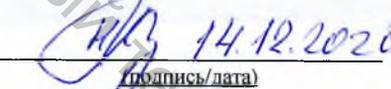
А.Д. Шилин
(раздел 5)

Доцент, к.т.н.


(подпись/дата)

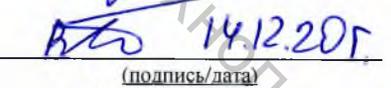
С.Н. Милюкина
(раздел 6)

Ст. преподаватель


(подпись/дата)

Н.М. Лаппо
(раздел 7)

Ст. преподаватель


(подпись/дата)

В.С. Бабаев
(раздел 8)

Доцент, к.т.н.


(подпись/дата)

С.Ю. Краснер
(раздел 9)

Нормоконтролер


(подпись/дата)

Куландин А.С.

РЕФЕРАТ

Отчет 205 с., 1 кн., 120 рис., 9 табл., 149 источн.

НЕЛИНЕЙНЫЕ СИСТЕМЫ, БИФУРКАЦИЯ, АТТРАКТОР, ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, ПОРОШОК, НИТЕРАСКЛАДЧИК, МНОГОКОМПОНЕНТНЫЕ НИТИ, ПАМЯТЬ ФОРМЫ, УЛЬТРАЗВУК, ЛАТЕКСНЫЕ НИТИ, БИООБЪЕКТЫ, КАВИТАЦИЯ, СТЕРИЛИЗАЦИЯ, ГРУЗОПОТОК.

Объектом исследований являются практические задачи физики и технической механики.

Целью работы является изучение и установление основных перспективных направлений развития современной физики и технической механики. В частности, изучение существующих подходов к анализу существенно нелинейных задач динамики, которое включает освоение глобального бифуркационного анализа, а также исследование новых перспективных материалов и технологий их формирования и обработки, например, получения латексных оплетенных нитей и применение ультразвуковых колебаний для изменения свойств веществ и материалов.

В результате выполнения этапа работы проведен анализ научной литературы и изучены основные направления развития современной физики и технической механики. Проведено изучение особенностей строения и поведения исследуемых объектов. Проведено изучение теоретических и экспериментальных направлений исследования и решения различных современных физико-технических задач.



СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ФОРМИРОВАНИЯ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ НИТЕЙ ТРЕБУЕМЫХ ФИЗИКО- МЕХАНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ	7
1.1 Разработка кинематических параметров работы нитераскладчика при формировании многокомпонентных нитей	7
1.2 Разработка и кинематическое исследование узла подачи нити сердечника в рабочую зону	14
1.3 Кинематический и силовой анализ параметров при формировании латексных оплетенных нитей.....	23
1.4 Анализ процесса сматывания нити с паковки при формировании бобины.....	30
1.5 Оптимизация ламинирования многокомпонентных нитей с использованием ультразвука	35
2 АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К РЕШЕНИЮ СУЩЕСТВЕННО НЕЛИНЕЙНЫХ ЗАДАЧ ДИНАМИКИ, ПЕРСПЕКТИВЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ	42
2.1 Проблемные вопросы существенно нелинейных задач динамики	42
2.2 Бифуркационный анализ существенно нелинейных задач динамики	57
2.3 Апробация глобального бифуркационного анализа на модельной задаче	65
3 РЕШЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ МЕХАНИЗМОВ И МАТЕРИАЛОВ	74
3.1 Зубчато-рычажные механизмы с квазиостановками	74
3.2 Прочностной расчет Т-образной конструкции	79
3.3 Разработка геометрической формы внутриматочной спирали	87
3.4 Напряженно – деформированные состояния балки	107
3.5 Внутренние усилия и перемещения стелечного узла обуви под воздействием нагрузки.....	111
4 РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ТЕКСТИЛЬНЫХ ОТХОДОВ	119
4.1 Технология получения многослойных материалов с использованием коротковолокнистых отходов	121
4.2 Технология получения органо-синтетических волокнистых плит стружечных сухим способом производства	122
4.3 Технология твердых органо-синтетических волокнистых плит мокрым способом ..	125
4.4 Технология изготовления мягких синтетических волокнистых плит	127
5 ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБОВ АКТИВАЦИИ ПОРОШКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ	129
5.1 Активация порошковых материалов.....	129
5.2 Анализ методов активации порошковых материалов с использованием УЗК	129
5.3 Апробация методов активации порошковых материалов	129
5.4 Использование УЗК для получения керамики	130
6 ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАДАЧ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ.....	132
6.1 Обзор актуальных практических задач современной физики.....	132
6.2 Особенности физических полей человека.....	148
6.3 Основные направления экспериментального исследования физических свойств биообъектов	151
7 ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ	156
7.1 Применение УЗК к обработке жидкостей	156
7.2 Влияние ультразвука на жидкости.....	166
7.3 Применение ультразвука для стерилизации предметов.....	168

7.4	Анализ процесса применения ультразвуковых колебаний для измельчения веществ	171
7.5	Комплексный анализ использования ультразвуковых колебаний для обработки веществ	172
8	РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СХЕМ ГРУЗОПОТОКА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	177
8.1	Сравнение схем грузопотоков текстильных предприятий Беларуси с зарубежными	177
8.2	Разработка рекомендаций по использованию перспективных схем грузопотоков и транспортных средств прядильных предприятий и цехов Беларуси	179
8.3	Разработка рекомендаций по использованию перспективных схем грузопотоков и транспортных средств ткацких предприятий и цехов Беларуси	181
8.4	Разработка рекомендаций по использованию перспективных схем грузопотоков и транспортных средств трикотажных предприятий и цехов Беларуси	183
9	ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА РЕЗАНИЯ ШВЕЙНЫХ НИТОК	188
9.1	Постановка цели работы	188
9.2	Измерение силы прижатия ножей	189
9.3	Измерение скорости смыкания ножей	190
9.4	Определение силы натяжения нитки	191
9.5	Проверка адекватности аналитического описания процесса резания швейной нитки	192
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	196
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	198