

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Технологии и оборудования машиностроительного производства»

УДК _____
№ ГР _____

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по научной работе ВГТУ
_____ **С.М.ЛИТОВСКИЙ**
“ ” _____ 2005 г.

Отчет

по научно-исследовательской работе

2001-ВПД-020
(заключительный)

**«Разработка методов повышения качества производственных систем,
технологических процессов, оборудования и оснастки на этапе их
проектирования»**

Начальник НИС

С.А.БЕЛИКОВ

Зав.кафедрой “Технология и оборудование
машиностроительного производства”,
руководитель темы, к.т.н., проф.

В.И.ОЛЬЩАНСКИЙ

Витебск-2005

Библиотека ВГТУ



СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный

руководитель темы:



Ольшанский В.И.

к.т.н., проф

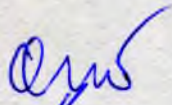
03.01.2006 г.

(общее руководство темы, ч. 1)

Исполнители:

к.т.н., доц.

03.01.2006 г.



Ольшанский А.И. (ч. 1)

к.т.н., проф.

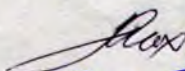
03.01.2006 г.



Махаринский Е.И. (ч. 2)

доц.

03.01.2006 г.



Махаринский Ю.Е. (ч. 2)

к.т.н., доц.

03.01.2006 г.



Меницкий И.Д. (ч. 7)

к.т.н., проф.

03.01.2006 г.

Мисевич В.С. (ч. 6)

к.т.н., доц.

03.01.2006 г.



Ковчур А.С. (ч. 4)

к.т.н., доц.

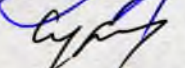
03.01.2006 г.



Белов Е.В. (ч. 3.4)

доц.

03.01.2006 г.



Сухиненко Б.Н. (ч. 3.2)

ст. преп.

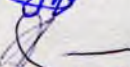
03.01.2006 г.



Алещенко Б.Н. (ч. 5.3)

к.т.н., доц.

03.01.2006 г.



Угольников А.А. (ч. 5.7)

к.т.н., доц.

03.01.2006 г.



Свирский Д.Н. (ч. 3)

к.т.н., доц.

03.01.2006 г.



Жемчужный М.И. (ч. 5)

к.т.н., доц

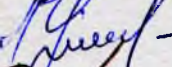
03.01.2006 г.



Кузнецов А.А. (ч. 1)

ст. пр.

03.01.2006 г.



Крыгина Л.Г. (ч. 1.1)

ст. преп.

03.01.2006 г.



Хотькина А.П. (ч. 1.2)

ст. пр.

03.01.2006 г.



Козинец Д.Г. (ч. 3.2)

к.т.н., доц.

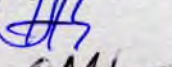
03.01.2006 г.



Ким Ф.А. (ч. 3.5)

асс.

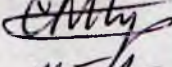
03.01.2006 г.



Климентьев А.Л. (ч. 6)

асс.

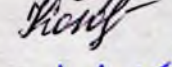
03.01.2006 г.



Кузьменков С.М. (ч. 1.3)

асс.

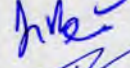
03.01.2006 г.



Котов А.А. (ч. 1.2)

асс.

03.01.2006 г.



Беляков Н.В. (ч. 2)

асс.

03.01.2006 г.



Гришаев А.Н. (ч. 6.4)

аспирант

03.01.2006 г.



Макаренко Е.Ф. (ч. 1.3)

лаборант

03.01.2006 г.



Фирсов А.С. (ч. 3.1)

нормоконтролер

Махаринский Ю.Е.

РЕФЕРАТ

Заключительный отчет 225 стр., 74 рис., 24 табл., 22 источника.

ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ФОРМАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТНЫХ ПРОЦЕДУР, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, КОМПАКТНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ, ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ РАБОЧИЕ ЭЛЕМЕНТЫ МЕТАЛЛОГИДРИДНЫХ АККУМУЛЯТОРОВ ИЗ ПОРОШКОВЫХ КОМПОЗИЦИЙ, МНОГОКОМПОНЕНТНЫЕ КОМПОЗИТЫ, ТОЧНОСТЬ ЗАТАЧИВАНИЯ МНОГОЛЕЗВИЙНОГО РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА, СИСТЕМНЫЕ АСПЕКТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ.

Целью НИР является повышение качества производственных систем, технологических процессов, оборудования и оснастки в машиностроении.

Проведенные исследования основываются на системном подходе обеспечения качества и надежности технических систем на стадии проектирования. Отличительной характеристикой является применение методов математического и имитационного моделирования, теории размерных цепей и теории случайных процессов с широким использованием ЭВМ. Сокращение процедур проектирования и прогнозирования свойств изделий с обеспечением необходимых качественных показателей обеспечит технический, организационный и экономический эффект.

Задачи, решенные при выполнении НИР:

1. Повышение качества энергосберегающего оборудования.
2. Повышение качества выполняемых технологических процессов в машиностроении.
3. Обеспечение качества производственных процессов в машиностроении.
4. Обеспечение качества металлорежущих станков и инструмента.

Применение полученных результатов возможно в машиностроении, приборостроении, легкой и текстильной промышленности.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1. ОЦЕНКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ.	7
1.1 Исследование влияния условий проведения испытаний на прочностные характеристики текстильных материалов.	7
1.2 Оценка механических свойств текстильных материалов с учетом влияния их гетерогенности.	15
1.3. Производительность и теплообмен при пневмотермотекстуровании и термостабилизации химических нитей	25
2. ФОРМАЛИЗОВАННЫЙ МЕТОД ВЫПОЛНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ПРОЦЕДУР ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ	34
2.1. Синтез маршрута обработки типовых компонентов детали	34
2.2. Синтез вариантов комплектов технологических баз	43
2.3. Синтез схем установки	52
3. ПОВЫШЕНИЕ КОМПАКТНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, ОБОРУДОВАНИЯ И ОСНАСТКИ НА ЭТАПЕ ИХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ	60
3.1 Методы обеспечения коллективного проектирования компактных производственных систем	60
3.2 Разработка технологии компактного производства изделий сложной пространственной формы	68
3.3 Исследование технологичности продукции лазерных КПС	86
3.4 Разработка метода финишной обработки поверхностей ИСПФ.	92
3.5 Оборудование для механической обработки ИСПФ.	101
4. АНАЛИЗ ПРИМЕСНОГО СОСТАВА МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ КОМПОЗИТОВ.	107
4.1 Выбор и подготовка образцов.	107
4.2 Методика определения ППР внедренных ионов с помощью обратного рассеяния Резерфорда.	110
4.3 Теория метода.	111
5. ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПРИНЦИПОВ И ИЗУЧЕНИЕ ОСНОВ СОЗДАНИЯ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ РАБОЧИХ ЭЛЕМЕНТОВ МЕТАЛЛОГИДРИДНЫХ АККУМУЛЯТОРОВ ИЗ ПОРОШКОВЫХ КОМПОЗИЦИЙ	124
5.1 Изучение закономерностей формования длинномерных изделий из металлических порошков и композиций	124
5.2 Исследование способов формования изделий с переменными свойствами по сечению из металлических порошков	125
5.3 Теоретическое исследование формования двухслойных ак-	127

тивных элементов металлгидридных аккумуляторов	
5.4 Способы формования многослойных активных элементов металлгидридных аккумуляторов из металлических порошков	134
5.5 Анализ теоретических предпосылок по вопросам формования активных элементов металлгидридных аккумуляторов из металлических порошков	140
5.6 Обоснование основных допущений формования двухслойных активных элементов металлгидридных аккумуляторов.	150
5.7 Разработка физической модели для исследования процесса формования двухслойных активных элементов металлгидридных аккумуляторов	155
5.8 Обоснование условия несжимаемости порошков интерметаллидов LaNi_5, ЦЛАН	158
5.9 Исследование закономерностей движения композиционной шихты.	159
5.10 Изучение закономерностей распределения полей скоростей в полости матрицы при формовании двухслойных трубчатых активных элементов металлгидридных аккумуляторов.	166
6. ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМНЫХ АСПЕКТОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ	177
6.1 Общий алгоритм проектирования станков с ЧПУ	177
6.2 Разработка типовой тактограммы компьютеризированных станков	180
6.3 Разработка типовой структуры системы управления	183
6.4 Методика выбора метода формообразования	194
7 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТОЧНОСТИ ЗАТАЧИВАНИЯ МНОГОЛЕЗВИЙНОГО РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА.	208
7.1. Затачивание по задней грани зубьев, расположенных на торце.	208
7.2. Затачивание по передней грани торцовых зубьев	212
7.3 Затачивание фрез по задней грани зубьев, расположенных на периферии	217
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	222
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	224

ВВЕДЕНИЕ

Разработке методов повышения качества посвящены исследования ученых Англии, Японии, Германии, Польши. Эти исследования базируются на широком применении математического моделирования и оптимизации на стадии освоения изделий машиностроения в производство. В Республике Беларусь исследования в области обеспечения качества занимаются ученые: Здетков И.Г. -БГПА, Хейфец И.Х. - ПГУ, Жагогран Н.А. - БГИН, Цитович Б.В. – БГПА, Соломахо В.А. - БГПА.

Научная новизна проведенных исследований заключается в системном подходе обеспечения качества и надежности технических систем на стадии проектирования. Отличительной характеристикой является применение методов математического и имитационного моделирования, теории размерных цепей и теории случайных процессов с широким использованием ЭВМ. Сокращение процедур проектирования и прогнозирования свойств изделий с обеспечением необходимых качественных показателей обеспечит технический, организационный и экономический эффект.

Задачи, решенные при выполнении НИР:

1. Повышение качества энергосберегающего оборудования.
2. Повышение качества выполняемых технологических процессов в машиностроении.
3. Обеспечение качества производственных процессов в машиностроении.
4. Обеспечение качества металлорежущих станков и инструмента.

Применение полученных результатов возможно в машиностроении., приборостроении, легкой и текстильной промышленности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Соловьев А.В., Кирюхин СМ. Опенка и прогнозирование качества текстильных материалов. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.- 181 с.
2. Мортон В.Е., Хёрл О.В. Механические свойства текстильных волокон. Перевод с английского. М.: Легкая индустрия, 1971.-181 с.
3. Перепелкин К.Е. Дефектность и технологическая работоспособность нитей - основные факторы стабильности процессов их получения и переработки. Вестник Московского текстильного университета.
4. Кукин Г.К., Соловьев А.Н., Кобляков АИ. Текстильное материаловедение (волокна и нити). М.: Легпромбытиздат, 1989.-271 с.
5. Корицкий К.И. Инженерное проектирование текстильных материалов. М.: Легкая индустрия, 1971. -352 с.
6. В. Ю.А.Мазов. Упругие свойства высокообъемных эластичных нитей. /В сб. Механические свойства и износостойкость текстильных материалов/ Доклады VII Всесоюзной научной конференции по текстильному материаловедению. Вильнюс-Каунас, 1971, стр.81-84с.
7. Е.И. Махаринский, В.И.Ольшанский, А.А.Кузнецов Исследование механических свойств текстильных материалов на основе математического моделирования процесса растяжения/ Тезисы докладов международной научно-технической конференции «Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности» (ПРОГРЕСС-2000). Иваново, ИГТА - 2000.
8. Кузнецов А.А., Ольшанский В.И., Коган А.Г. Совершенствование технологии пневмотекстурирования химических нитей. // Текстильная промышленность.-2002.-№5, с.13-18.
9. Михеев М.А., Михеева И.М. Основы теплопередачи., М., «Энергия».- 1977, 344 с., С.38-45.
10. Свирский Д.Н. Феномен формообразования // Вестник ВГТУ, 2003, вып. 5, с. 63-67.

- 11.Свирский Д.Н. Прикладные аспекты формокопирования // Вестник ВГТУ, 2004, вып. 6, с. 55-59.
- 12.Бобров А.Н., Перченков Ю Г. Автоматизированные станки для объемной обработки .-Л.: Машиностроение, 1979.-231 с.
- 13.Дружинский И.А. Сложные поверхности: Математическое описание и технологическое обеспечение. Справочник. - Л.: Машиностроение, 1985. -263 с.
- 14.Mainowski K. Application of RNT robot to selected machining progress // Proc. 3rd Int. on Advances in Production Engineering, Part 3. – Warsaw: WUT, 2004.- P.121-128
- 15.Бушуев В В. Хольшев И.Г. Механизмы параллельной структуры в машиностроении //СТИН, 2001, № 1, с. 3-8.
- 16.Корендяев А.И. и др Манипуляционные системы роботов. - М.: Машиностроение, 1989. -472 с.
- 17.Решетов Д.Н., Портман В.Т.Точность металлорежущих станков. - М.:Машиностроение, 1986. – 336 с.
- 18.Глазунов В.А. Использование теории винтов в задачах механики манипуляторов // Машиноведение, 1989, №4, с. 5-10.
- 19.Иванченко А. И, Расчет одночервячных прессов. — Киев: Государственное издательство технической литературы УССР, 1962. — 257 с.
- 20.Груздев Н.Э., Мирзоев Р.Г., Янков В.И. Теория шнековых устройств. —Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1978, с. 21— 29.
- 21.Бойко Б.А., Щербань Н.И. Об уплотнении композиций никель-карбид, — Порошковая металлургия, 1970, и 10, с. 23— 26.
- 22.Радомысельский И.Д., Щербань Н.И. О некоторых закономерностях прессования двухкомпонентных металлокерамических материалов» — Порошковая металлургия, 1966. № 4, с. 45— 50.

