

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

УДК 004 :658.5.67/

№ гос. регистрации 20066296

инв. № _____



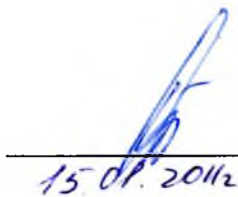
Утверждаю
Проректор по научной работе
Пятов В.В.
«15» 01 2011 г.

О Т Ч Е Т

По научно-исследовательской работе
«Разработка и исследование систем автоматизации в производстве»
(заключительный)

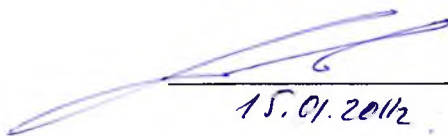
2006 – ВПД-058

Начальник НИС


15.01.2012

С.А. Беликов

Научный руководитель
к.т.н., доц.


15.01.2012

Д.В. Смелков

Витебск 2011

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный руководитель:

к.т.н., доц.


4 01 11 2

Смелков Д.В. (введение,
р. 1-5, заключение)

Исполнители:

к.т.н., доц.

4.01.11 

Иванова Л.В. (р. 22)

к.т.н., доц.

11.01.11 

Попов Ю.В. (р. 21)

доц.

4.01.11 


Ильюшенко А.В. (р. 11)

к.т.н., доц.

4.01.11 

Новиков Ю.В. (р. 43)

к.т.н., доц.

4.01.11 

Сычѳв И.Ю. (р. 2)

к.т.н., доц.

4.01.11 

Дубовѳв В.С. (р. 2)

ст. преп.

4.01.11 

Ринейский К.Н. (р. 13,32,34)

ст. преп.

4.01.11 

Клименкова С.А. (р. 42)

ст. преп.

4.01.11 

Букин Ю.А. (р. 14)

ст. преп.

04.01.11 

Куксевич В.Ф. (р. 14,23)

ст. преп.

4.01.11 

Леонов В.В. (р. 24,41)

асс.

04.01.11 

Шаркова М.Ф. (р. 11)

асс.

04.01.11 

Кусков А.С. (р. 13,44)

асп.

4.01.11 

Казакова Т.А. (р. 11)

асп.

04.01.11 

Надѳжная Н.Л. (р. 12,22)

маг.

4.01.11 

Соколов С. (р. 3,2)

маг.

4.01.11 

Авсеев А. (р. 3,2)

Технический исполнитель:

лаб. каф. АТПШ

4.01.11 

Зябкина З.Т. (р. 1-5)

инж.-прогр. каф. АТПШ

4.01.11 

Лебедев Е.Г. (р. 3,3,34)

Нормоконтролѳр:

Зав. каф. АТПШ


4 01 11 2

Смелков Д.В.

РЕФЕРАТ

Отчет 128 стр., 100 рис., 18 табл.

СВЧ, ОБЪЕКТ, СИСТЕМА, АВТОМАТИЗАЦИЯ, КОНТРОЛЬ, УПРАВЛЕНИЕ, РЕГУЛИРОВАНИЕ, ИЗМЕРЕНИЕ, РАСЧЕТ, ЭКСПЕРИМЕНТ, ЗАВИСИМОСТЬ, УСТАНОВКА, УСТРОЙСТВО, СХЕМА, МОДЕЛЬ, ПРОГРАММА, МЕТОД, АЛГОРИТМ, ОПТИМИЗАЦИЯ

Объектами исследования являются:

Автоматизированное оборудование легкой промышленности; методы, устройства и системы автоматического управления параметрами технологических процессов и оборудования легкой промышленности; материалы и изделия легкой промышленности.

Цели работы:

Повышение производительности и эффективности использования оборудования легкой промышленности, повышение качества продукции, разработка новых процессов и методик оптимизации процесса управления и подготовки технологического оборудования.

В процессе решения поставленной задачи были проведены:

- исследования особенностей различных технологических процессов, технологического оборудования и материалов легкой промышленности;
- разработка алгоритмов управления, структурных и функциональных схем управления системами автоматизации;
- разработка автоматизированных информационных систем;
- математическое моделирование систем автоматизации и технологических процессов;
- разработка программного обеспечения;
- разработка измерительной техники для легкой промышленности.

Результаты проведенных исследований позволяют:

- повысить производительность и надежность оборудования легкой промышленности;
- повысить качество выпускаемой продукции;
- улучшить условия труда работников;
- снизить затраты на подготовку производства.

Содержание

Введение.....	6
1 Разработка методов и систем автоматического контроля и диагностики технологического оборудования	7
1.1 <i>Автоматический контроль СВЧ-методом свойств натуральной кожи во время процесса влажно-тепловой обработки.....</i>	7
1.1.1 Метод проникающей СВЧ-волны	7
1.1.2 Метод отраженной СВЧ-волны	9
1.1.3 Исследование скорости увлажнения с помощью СВЧ-влажмера.....	12
1.1.4 Зависимость коэффициента отражения СВЧ-волны от толщины слоя кожи ...	13
1.1.5 Температурная зависимость коэффициента отражения СВЧ-волны.....	15
1.2 <i>Теоретические и экспериментальные методы оценки давления компрессионных трикотажных изделий</i>	16
1.3 <i>Автоматическая система контроля технологических переменных в процессе получения высокорастяжимой пряжи.....</i>	20
1.4 <i>Автоматическая система контроля и учета электроэнергии на промышленном предприятии.....</i>	25
2 Разработка математических моделей и имитационное моделирование работы технических и информационных систем.....	27
2.1 <i>Математическое моделирование и исследование индуктивно-емкостных преобразователей в качестве источников для электропривода по системе «ИТ-ДПТ»</i>	27
2.2 <i>Автоматизация построения математических моделей САУ.....</i>	31
2.2.1 Методы построения математических моделей	31
2.2.2 Вывод ММ в аналитическом виде на ЭВМ.....	34
2.2.3 Исследование дискретных САУ в программе VisSim.....	35
2.3 <i>Моделирование устройства защиты от перегрузок.....</i>	40
2.4 <i>Математическая модель процесса кондиционирования промышленного помещения</i>	45
3 Разработка автоматизированных информационных систем и исследование информационных технологий в легкой промышленности	51
3.1 <i>Проектирование локальной информационно-вычислительной сети текстильной фабрики.....</i>	51
3.1.1 Разработка структурной схемы автоматизации	51
3.1.2 Разработка функциональной схемы	53
3.1.3 Построение плана проводки промышленной сети	53
3.1.4 Разработка алгоритма функционирования системы.....	53
3.1.5 Выводы.....	57
3.2 <i>Автоматизированная обработка при построении штапельной диаграммы коротких волокон.....</i>	60
3.3 <i>Система автоматизированного построения схем раскроя материалов на детали обуви</i>	68
3.3.1 Разработка укрупненного алгоритма функционирования и инфологической модели данных.....	69

3.3.2	Общий вид интерфейса пользователя.....	73
3.4	Разработка автоматизированного расчета машин прядильного производства..	84
4	Разработка локальных систем автоматизации технологического оборудования.	86
4.1	Разработка системы автоматизированного управления процессом сушки обуви на установках вертикального типа ПРКС.....	86
4.1.1	Разработка структуры системы управления.....	86
4.1.2	Разработка функциональной схемы автоматизации.....	88
4.2	Разработка системы автоматизированного управления ленточной машиной	91
4.3	Устройство блокировки механизма позиционирования игольницы вышивального полуавтомата.....	95
4.4	Автоматизация прядильной машины мокрой системы прядения льна.....	98
4.5	Разработка автоматизированной системы управления промерочно-разбраковочной машиной для тканей.....	106
5	Разработка и исследование измерительной техники для легкой промышленности	110
5.1	Автоматизированный стенд для исследований деформационных свойств обувных материалов.....	110
5.2	Лабораторный стенд для исследования деформационных характеристик образца кожи в динамическом режиме.....	116
	Заключение.....	124
	Список использованных источников	125

Список использованных источников

1. Бензарь, В.К. Техника СВЧ-влажнометрии. Мн.: Высш. шк., 1974.
2. Берлинер, М.А. Измерение влажности в диапазоне СВЧ. М.: Энергия, 1973.
3. Н.В. Клиначёв. Теория автоматического управления: учебное пособие для вузов / Н.В. Клиначёв – М. : 2000. – 450 с.
4. Г.Т. Кулаков. Анализ и синтез систем автоматического регулирования : учебное пособие / Г.Т. Кулаков – Мн. : УП «Технопринт», 2003. – 135 с. IBS № 985-4640514-2.
5. Отраслевой стандарт. Приемники телевизионные. Методы технологического прогона. ОСТ 4.202.007-87.
6. Официальный сайт фирмы Сименс в России [Электрон. ресурс]: Обзоры продукции Сименс. - Режим доступа: <http://www.siemens.ru/ad/as>.
7. Международный стандарт ANSI/TIA/EIA-568-A.
8. Международный стандарт ISO/IEC11801.
9. Сетевые комплектующие [Электрон. ресурс]: Характеристики комплектующих устройств. – Режим доступа: <http://www.dedicated-systems.com>.
10. Назаров, С.В. Локальные вычислительные сети / С.В. Назаров. – М.: 1994.
11. Петров, Ю.А. Комплексная автоматизация управления предприятием / Ю.А. Петров. – М.: 2001.
12. Олифер, В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – СПб.: Питер-пресс, 2002.
13. Семенов, А. Б. Структурированные кабельные системы / А.Б. Семенов, С.К. Стрижаков, И.Р. Сунчелей. – М.: АйТи-Пресс, 2001.
14. Семенов, А. Б. Волоконная оптика в локальных и корпоративных сетях. М.: Ай-Ти-Пресс, 1998.
15. Гроднев, И.И. Линии связи: учебник для высших учебных заведений / И.И. Гроднев, С.М. Верник. – М.: РиС, 1988.
16. Иванова, Л.В. Методические указания к изучению раздела “Дискретные системы управления” курса “Автоматизация технологических процессов” / Л.В. Иванова. – Витебск: Минвуз БССР, ВТИЛП, 1987 г. – 27 с.
17. Официальный сайт фирмы TURCK [Электронный ресурс]: Обзоры продукции TURCK. – Режим доступа: <http://www.turck.com/>.
18. Филатов, В.Н. Упругие текстильные оболочки / В.Н. Филатов. – М.: Легпромбытиздат, 1987. – 248с.
19. Бриндли, К. Измерительные преобразователи: справочное пособие / К. Бриндли. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 144с.
20. Севостьянов, А.Г. Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности: учебник для вузов текстил. пром-ти / А.Г. Севостьянов. – М.: Легкая индустрия, 1980. – 392 с.
21. Торкунова, З.А. Испытания трикотажа / З.А. Торкунова. – М.: Легпромбытиздат, 1985. – 200с.
22. Анхимюк, В. Л. Теория автоматического управления : учебное пособие для вузов / В. Л. Анхимюк, О. Ф. Опейко, Н. Н. Михеев. – Минск : Дизайн ПРО, 2000. – 352 с.
23. Ключев, В.И. Теория электропривода / В.И. Ключев. – Москва : Энергоатомиздат, 2001.- 714 с.
24. Ильинский, Н.Ф. Общий курс электропривода / Н.Ф. Ильинский, В.Ф. Козаченко. – Москва : Энергоатомиздат, 1992. – 544 с.
25. Ильинский, Н.Ф. Электроприводы постоянного тока с управляемым моментом / Н.Ф. Ильинский. – Москва : Энергоиздат, 1981, – 144 с.
26. Плужников, Л.Н. Автоматизация технологических процессов легкой промышленности / Л.Н. Плужников. - М.: Легпромбытиздат, 1993. – 368с.

27. Елин, А.В. Автоматизация технологических процессов в легкой промышленности/ А.В. Елин. - М.: Легпромбытиздат, 1978. – 120с.
28. Кулаков, С.Т. Анализ и синтез систем автоматического регулирования/ С.Т. Кулаков. - Мн.: Технопроект, 2003. – 212с.
29. Электрические измерения / А. В. Фремке, Е.М. Душина ; под. ред. А. В. Фремке. – Ленинград : Энергия, 1980. – 392 с.
30. Айзенберг, Л. Г. Технологические измерения и контрольно-измерительные приборы в текстильной и легкой промышленности : учебник для сред. спец. заведений / Л. Г. Айзенберг, А. Б. Кипнис, Ю. И. Стороженко. – Москва : Легпромбытиздат, 1990. – 368с. : ил.
31. Кулаков, Г. Т. Инженерные экспресс-методы расчета промышленных систем регулирования : справочное пособие / Г. Т. Кулаков. – Минск : Высшая школа, 1984. – 192 с.
32. Основы промышленной электроники / В. Г. Герасимов [и др.]. – Москва : Высшая школа, 1986. – 335 с.
33. Справочное пособие по теории систем автоматического регулирования и управления / под общ. ред. Е. А. Санковского. – Минск : Высшая школа, 1973. – 583 с.
34. Соколовский, Г. Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием / Г. Г. Соколовский. – Москва : Академия, 2006. – 272 с.
35. Куприянов, М.П. Деформационные свойства кожи для верха обуви / М.П. Куприянов. - М :Легкая индустрия, 1969 - 246 с.
36. Ильющенко, А.В., Гяч, И.М. Разработка автоматизированной системы измерения влажности кожи СВЧ-методом / Сборник тезисов докладов XXXIX научно-технической конференции преподавателей и студентов / УО «ВГТУ» - Витебск, 2006.
37. Коновалов, К.Г. Измерение влажности кожи СВЧ методом / Сборник статей международной научно-технической конференции студентов, магистрантов и аспирантов «Молодежь – производству», ноябрь 2006 г./ УО «ВГТУ». – Витебск, 2006. – с. 148-151
38. Попов, Ю.В. Рациональный выбор способа регулирования в системах автоматизированного электропривода / Ю.В. Попов. - Сборник статей международной научно-технической конференции «Экологические и ресурсосберегающие технологии промышленного производства», октябрь 2006 г./ УО «ВГТУ». – Витебск, 2006. – с. 31-32.
39. Новиков, Ю.В. Разработка блока управления многоигольного вышивального полуавтомата/ Ю.В Новиков, Д.Н. Маслаков, М.Н. Ладычин. – Сборник статей международной научно-технической конференции «Экологические и ресурсосберегающие технологии промышленного производства», октябрь 2006 г./ УО «ВГТУ». – Витебск, 2006. – с. 33-34.
40. Иванова, Л.В. Способы повышения точности САР / В.К. Плюто, Л.В. Иванова. - Сборник тезисов докладов XXXIX научно-технической конференции преподавателей и студентов / УО «ВГТУ» - Витебск, 2006. – с. 143
41. Иванова, Л.В. Способы повышения точности систем автоматического регулирования / В.К. Плюто, Л.В. Иванова. - Сборник статей международной научно-технической конференции студентов, магистрантов и аспирантов «Молодежь – производству», ноябрь 2006 г./ УО «ВГТУ». – Витебск, 2006. – стр. 183.
42. Ильющенко, А.В. О новых методах оценки влажности кожи, влияющих на качество готовой обуви / А.В. Ильющенко, Д.В. Смелков // Метрология, стандартизация и сертификация изделий сервиса: теория и практика: международный сборник научных трудов. – Шахты (Россия): ЮРГУЭС, 2007 г.
43. Ринейский, К.Н. Автоматизированный контроль качества подготовки коротковолокнистых отходов / К.Н. Ильющенко, // Сборник материалов международной научно-технической конференции «Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности» (Прогресс-2007). - Иваново (Россия): ИТА, 2007.
44. Ринейский, К.Н. Автоматизированная обработка при построении штапельной диаграммы коротких волокон / К.Н. Ильющенко, А.Г. Коган, Е.В. Чукасова-Ильюшкина,

С.В. Макаров // Сборник научных трудов по текстильному материаловедению, посвященный 100-летию со дня рождения Георгия Николаевича Кукина. – Москва: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2007.

45. Смелков, Д.В. Использование СВЧ-датчика для определения свойств кожаных материалов/ Д.В. Смелков, А.В. Ильющенко, Т.А. Казакова. - Материалы 19 Международной Крымской конференции «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии», 14-18 сентября / Севастополь (Украина), 2009. – С. 841-842

46. Кусков, А.С. Разработка системы автоматизированного управления экспериментальной установкой для производства высокоэластичной пряжи/ А.С. Кусков, К.Н. Ринейский, С.С. Медвецкий. - Материалы Международной НТК «Автоматический контроль и автоматизация производственных процессов», октябрь 2009 / УО «БГТУ» – Минск, 2009. – С. 242-243.

47. Шаркова, М.Ф. Исследование нагревательных свойств изделий с углеродсодержащими комбинированными нитями - Материалы Международной НТК «Автоматический контроль и автоматизация производственных процессов», октябрь 2009 / УО «БГТУ» – Минск, 2009. – С. 33-35.

48. Новиков, Ю.В. Разработка автоматической системы управления механизма фиксатора вышивального полуавтомата - Материалы Международной НТК «Автоматический контроль и автоматизация производственных процессов», октябрь 2009 / УО «БГТУ» – Минск, 2009. – С. 234-236

49. Надежная, Н.Л. Методы измерения давления компрессионных трикотажных изделий - Межвузовская научно-техническая конференция аспирантов и студентов "Молодые ученые - развитию текстильной и легкой промышленности" (ПОИСК-2009), 28-30 апреля 2009 г. : сборник материалов : в 2 ч. / Ивановская гос. текстил. академия. - Иваново, 2009. - Ч. 2. - С. 253-255.

50. Зыбин, А.Ю. Двухосное растяжение материалов для верха обуви / А.Ю. Зыбин. - М.: Легкая индустрия, 1974. – 120 с.

51. Жаров, А.Н. Устройства для растяжения волокнистых материалов. / А.Н. Жаров, А.И. Комиссаров. Авт. свид. № 198028. – «Изобретения, промышленные образцы, товарные знаки». – 1967. - № 13. - с. 147.

52. Смелков, Д.В. Установка для двухосного растяжения материалов обуви / Д.В. Смелков, М.П. Башмакова, В.Е. Горбачик // Метрология, стандартизация и сертификация изделий сервиса: теория и практика: международный сборник научных трудов. – Шахты (Россия): ЮРГУЭС, 2007 г. - С. 128-130

53. Метрологическое обеспечение, стандартизация и сертификация в сфере услуг: международный сборник научных трудов. – Шахты (Россия): ЮРГУЭС, 2006 г.

54. Метрология, стандартизация и сертификация изделий сервиса: теория и практика: международный сборник научных трудов. – Шахты (Россия): ЮРГУЭС, 2007 г.

55. Стефанов, Е.В. Вентиляция и кондиционирование воздуха./ Е.В. Стефанов. – С.-Пб.: Авок северо-запад, 2005.

56. Белова, Е.М. Центральные системы кондиционирования в зданиях./ Е.М. Белова. – М.: Евроклимат, 2006.

57. Шелепова, Н.Л. Измерение давления компрессионных трикотажных изделий / Н.Л. Шелепова, Л.В. Иванова, В.В. Леонов, М.Л. Кукушкин // Материалы докладов ХLI научно-технической конференции преподавателей и студентов университета, Витебск, 2008. / УО «ВГТУ»; редкол.: В.В. Пятов [и др.]. – Витебск, 2008. – 220с.

58. Кусков А.С. Модернизация прядильной машины мокрого прядения / А.С. Кусков, Д.В. Смелков, К.Н. Ринейский // Межвузовская научно-техническая конференция аспирантов и студентов «Молодые ученые – развитию текстильной и легкой промышленности» (ПОИСК-2008) / ГОУ ВПО Ивановская государственная текстильная академия. – Иваново, 2008.

59. Кусков А.С. Автоматизированная система контроля многопараметровых процессов с пороговой регистрацией/ А.С. Кусков, К.Н. Ринейский // Международная научно-техническая конференция «Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности» (ПРОГРЕСС-2008) / ГОУ ВПО Ивановская государственная текстильная академия. – Иваново, 2008.

60. Казакова, Т.А. Контроль влажности кожи / Т.А. Казакова, А.В. Ильющенко // Вестник учреждения образования «Витебский государственный технологический университет». Четырнадцатый выпуск. Витебск 2008. / УО «ВГТУ»; редкол.: В.В. Пятов [и др.]. – Витебск, 2008. – 180с.

61. Казакова, Т.А. Температурная зависимость коэффициента отражения электромагнитной волны / Т.А. Казакова, А.В. Ильющенко // Материалы докладов ХLI научно-технической конференции преподавателей и студентов университета. Витебск 2008. / УО «ВГТУ»; редкол.: В.В. Пятов [и др.]. – Витебск, 2008. – 220с.

62. Казакова, Т.А. Экспресс-измерение влажности кожи / Т.А. Казакова, А.В. Ильющенко, Д.В. Смелков // Техническое регулирование: базовая основа качества товаров и услуг. Международный сборник научных трудов. Шахты 2008. / УО «ЮРГЕЭС»; редкол.: В.Т. Прохоров [и др.]. – Шахты, 2008. – 222с.

63. Ильющенко, А.В. О новых методах оценки влажности кожи, влияющих на качество готовой обуви / А.В. Ильющенко, Д.В. Смелков // Метрология, стандартизация и сертификация изделий сервиса: теория и практика: международный сборник научных трудов. – Шахты (Россия): ЮРГУЭС, 2007 г.

