

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

УДК 677.017: [62+64]
№ ГР 20064328
инв. №

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
В.В.Пятов
« 21 » декабря 2010 г.



О Т Ч Е Т

о научно-исследовательской работе

**Разработка технологии получения и методов проектирования
текстильных материалов технического и бытового назначения
и исследование их свойств
(заключительный)
2006-ВПД-051**

Начальник НИСа

Беликов С.А.

Научный руководитель



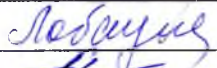





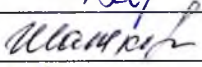

Бондарева Т.П.

Витебск,
2010

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ,

к. т. н., доц. Бондарева Т.П.  (общее руководство)

ИСПОЛНИТЕЛИ:

Коган Е.М., к. т. н., доц.	<u></u>	<u>21.12.10</u>	(раздел 1)
Невских В.В., к.т.н., доц.	<u></u>	<u>21.12.10</u>	(раздел 2)
Лобацкая О.В., ст. преп.	<u></u>	<u>24.12.10</u>	(раздел 3)
Акиндинова Н.С., ст. преп.	<u></u>	<u>21.12.10</u>	(раздел 4)
Тихонова Ж.Е., ст. преп.	<u></u>	<u>24.12.10</u>	(раздел 5)
Иваненков Д.А., ст. преп.	<u></u>	<u>21.12.2010</u>	(раздел 6)
Терентьев М.А., асс.	<u></u>	<u>21.12.2010</u>	(раздел 7)
Кветковский Д.И., асс.	<u></u>	<u>21.12.2010</u>	(раздел 8)
Шатковская И.В., асс.	<u></u>	<u>22.12.2010</u>	(раздел 9)
Шитиков А.В., асс.	<u></u>	<u>24.12.10</u>	(раздел 10)

В выполнении НИР принимали участие следующие студенты:

Пархаль А. В., Матюшова К.М., Дубко Н.В., Куновский В.А., Трубкин С., Григорьева А.А., Володько М., Новицкая А., Драчов А., Дягель А.А., Цыркина В.С., Бутовская Т.В., Зайцев А.В., (гр. Тк-28 – гр. Тк-30, гр. ЗТк-29);

Темербаева Ю., Доморацкая И., Волковец И.Б., Гурьянова В.С., Усманова О., Квилис И.Р., Новодворская Ю.В., Василевская И.Л., Козлова С., Пятницкая Е., Киселева О., Бедункевич Ю., Семенченко А.С. (гр. Д-14 – гр. Д-16);

Галинская Т.С., Деревяго С.С., Селезнева О., Абрамович И.С., Величко М.Н., Козельская О.М., Федорова А.С., Змарзер Т.Р., Даниленко Е.И., Астапенко О.С., Козлович М., Гавриленко А., Шуляк Е., Степанюк Е., Никитина С., Тиунцева Д., Атрощенко., Беглик Н., Кохон И., Крышко М., Зубик И.М. (гр. Шк-153, гр. Шт-155, гр. Шк-157, гр. Шт-159, гр. Шк-161).

Нормоконтролер

 Тищенко О.А.

СОДЕРЖАНИЕ

		стр.
	Введение	9
1	Разработка и исследование свойств пряжи и нитей новой структуры для ткацкого производства	11
	1.1 Разработка, исследование свойств и использование в ассортименте тканей оческовой пряжи из разных смесей	11
	1.2 Разработка технологии выработки смесовой комбинированной пряжи с использованием полипропилена	12
	1.3 Разработка ассортимента тканей с использованием пряжи из короткого льняного волокна	14
	1.4 Разработка и исследование технологического процесса производства технических материалов с использованием текстильных отходов	15
	1.5 Разработка ассортимента и исследование свойств тканей с использованием оческовой пряжи из разных смесей	16
2	Исследование и совершенствование технологии выработки тканей на ткацких станках	24
	2.1 Причины возникновения зебрности и Возможности их устранения	24
	2.2 Исследование процесса выработки уплотненных тканей на ткацких станках СТБ	25
	2.3 Разработка и исследование параметров технологических процессов выработки бельевых тканей	26
	2.4 Разработка ткани технического назначения, исследование структуры и свойств	29
	2.5 Совершенствование технологии выработки ткани на бесчелночных ткацких станках	32
	2.5.1 Исследование параметров конструктивно-заправочной линии станка СТБ при выработке подкладочных тканей	33
	2.5.2 Определение деформации нитей при зевобразовании	35
	2.5.3 Начальное состояние заправки	37
	2.5.4 Исследование свойств наработанных вариантов тканей	40
3	Влияние свойств текстильных материалов на технологические процессы изготовления швейных изделий	49
	3.1 Зависимость свойств подкладочных тканей от их структуры и строения	49
	3.2 Разработка комплексной оценки качества подкладочных тканей	51
	3.3 Влияние свойств текстильных материалов на технологические процессы изготовления швейных изделий (мужских пальто)	55
	3.4 Исследование свойств материалов для спецодежды	59
	3.4.1 Разработка спецодежды для работников пищевой промышленности	60

		3.4.2 Разработка спецодежды для работников автомобильной промышленности	62
4		Разработка ассортимента мебельно-декоративных и костюмных тканей	68
	4.1	Исследование влияния переплетений различного вида и сырьевого состава используемого сырья на физико-механические свойства тканей	68
	4.2	Проектирование структур однослойных тканей для обуви	69
	4.3	Совершенствование ассортимента мебельных и костюмных тканей	72
5		Разработка ассортимента и исследование тканей бытового и технического назначения	77
	5.1	Разработка и исследование специальных проборок на ткацком станке АТПР	77
	5.2	Разработка структуры и технологии изготовления отделочных лент	78
	5.3	Исследование тканей бытового назначения	80
	5.4	Разработка тканей бытового и технического назначения	83
6		Разработка методик прогнозирования свойств текстильных нитей и тканых полотен	91
	6.1	Разработка методики прогнозирования физико-механических свойств текстильных нитей	91
	6.2	Разработка методики прогнозирования стойкости текстильных нитей к истиранию	95
	6.3	Разработка интернет-ориентированной САПР тканых полотен	101
		6.3.1 Обзор литературных источников	101
		6.3.2 Выбор и обоснование языка программирования	102
		6.3.3 Разработка серверной и клиентской части интернет-ориентированной САПР	104
7		Разработка конструкций изделий специального назначения термостойких тканей новых структур	107
	7.1	Анализ мирового производства и исследование свойств огнетермостойких волокон и пряж	107
	7.2	Разработка технических тканей с использованием огнетермостойкой пряжи с различными заправочными характеристиками	108
	7.3	Разработка нового ассортимента, моделей и конструкций изделий специального назначения из огнетермостойких тканей новых структур	109
	7.4	Разработка технологии производства и структуры ткани из комбинированной огнетермостойкой пряжи	114
8		Разработка и исследование новых структур эластичных тканых лент	124
	8.1	Возможности использования тканых лент в бытовой и	124

	медицинской сфере	
8.2	Виды эластомерных нитей, применяемых при производстве эластичных лент	125
8.3	Анализ структурных особенностей (переплетения) для различных видов эластичных лент	127
8.4	Исследования влияния параметров заправки лентоткацкого станка на параметры строения и физико-механические свойства тканых лент	128
	8.4.1 Исследование параметров строения опытных образцов лент	131
	8.4.2 Исследование физико-механических свойств опытных образцов лент	133
8.5	Разработка структуры и технологического процесса производства эластичной ленты для жгута кровоостанавливающего	137
	8.5.1 Исследование упруго-эластичных свойств тканых эластичных лент и выбор оптимальных параметров строения и наработка образца тканой эластичной ленты	139
	8.5.2 Описание конструкции жгута кровоостанавливающего с использованием разработанной тканой эластичной ленты	142
9	Исследование свойств прокладочных материалов для швейных изделий	145
9.1	Исследование свойств прокладочных материалов для швейных изделий	145
9.2	Исследование формоустойчивости трикотажных прокладочных материалов для швейных изделий после многократных стирок	146
9.3	Исследование влияния многократных стирок на формоустойчивость пакетов с трикотажными прокладками	148
9.4	Исследование жесткости пакетов сорочечных тканей из искусственных комплексных нитей с трикотажными прокладками	150
10	Разработка технологии и конструктивное проектирование ткацкого станка для геотекстиля	153
10.1	Описание геотекстильной ткани сетчатой структуры	153
10.2	Описание способа получения геотекстильных тканей сетчатой структуры на модернизированном ткацком станке СТБ	155
10.3	Разработка кинематической схемы модернизированного станка СТБ	156
10.4	Разработка структуры переплетения для геотекстиля и модернизация ткацкого станка для выработки тканей для геотекстиля	161
10.5	Анализ динамической модели системы подачи основы и товароотвода	163
	Заключение	167
	Список использованных источников	172

РЕФЕРАТ

Отчет 174 с., 49 рис., 72 табл., 51 источник.

Переработка отходов, диаграмма качества, комплексная оценка, станок ткацкий, ткачество, основной регулятор, товарный регулятор, электроизоляционные ткани, интернет-технологии, свойства тканей, пакет одежды, термостойкие ткани, спецодежда, САПР.

Объектом исследований являются: 1) технология производства технических материалов с использованием нитей новых структур и текстильных отходов; 2) ткани технического назначения и специального применения, их параметры строения, структурные особенности и свойства; 3) структура, переплетения, заправочные данные и технология производства бытовых, декоративных тканей с применением х/б, ПЭ и полипропиленовой пряжи, стеклонитей и комбинированной нити шенилл; 4) свойства тканей рекомендуемых для изготовления спецодежды работников медицинской и пищевой промышленности; 5) зависимости влияния технических характеристик и технологических параметров ткацких станков на показатели свойств вырабатываемых тканей; 6) методики прогнозирования свойств пряжи, нитей и текстильных материалов и САПР тканых полотен для использования в системе интернета; 7) свойства тканей и текстильных материалов из искусственных комплексных нитей, используемых для пакета мужской одежды; 8) использование термостойких тканей в конструкциях изделий спецназначения; 9) структура тканей для геотекстиля и модернизация ткацкого станка для производства геотекстильных сеток.

Цель работы: - разработка, исследование и внедрение в производство материало- и энергосберегающих технологий, рациональное использование местных ресурсов и отходов;- изучение причин появления полосатости (зебрисности) по утку при выработке подкладочных тканей из вискозных комплексных нитей на ткацком станке СТБ2-180-ШЛ;- разработка новых видов нитей для технических тканей специального назначения;- разработка мероприятий по повышению эффективности технологического процесса выработки хлопчатобумажных жаккардовых тканей для постельного белья;- разработка структуры, ассортимента и технологии производства тканей для обуви с использованием хлопчатобумажной и льнополипропиленовой пряжи, костюмных и бытовых тканей;- разработка и совершенствование технологии производства стеклоткани для электроизоляции; - проведение комплексной оценки тканей, рекомендуемых для пошива спецодежды работников пищевой промышленности, которые в полной мере обеспечивают ее защитные свойства; исследование физико-механических свойств пакета тканей для мужской верхней одежды;- разработка рекомендаций по применению трикотажных прокладочных материалов для пакета хлопчатобумажных тканей;- разработка экспресс-методики прогнозирования стойкости текстильных нитей к многократному истиранию по результатам кратковременного экспери-

мента;- разработка структуры и технологии изготовления новых видов лент, - создание тканей с использованием огнестойкой пряжи и рациональной спецодежды для работающих в горячих цехах различных производств, обладающей комплексом защитных свойств;- кинематический анализ и конструктивное проектирование ткацкого станка СТБ для геотекстиля.

В результате разработана льнополипропиленовая пряжа линейной плотности 86 и 110 текс для использования в качестве утка при производстве бытовых, костюмных и технических тканей, технология выработки и получения мягких плит для утепления стен, потолков и других конструкций внутри здания, а также, для поддержки мягких теплоизолирующих материалов, обладающих высокой теплонепроницаемостью и обеспечивающих высокую звуконепроницаемость; определены причины возникновения полосатости (зебрисности) по утку при выработке подкладочных тканей из вискозных комплексных нитей на ткацком станке СТБ2-180-ШЛ и намечены пути по ее устранению; оптимальная траектория прокладывания утка в зеве станка L5200, обеспечивающая выравнивание натяжения и снижение порока «сеченая нить по утку», повышение качества технической электроизоляционной ткани и снижение отходов и затрат на выработку; по результатам ранговой оценки установлены наиболее оптимальные ткани для пошива спецодежды работников пищевой промышленности; разработаны и рекомендованы для промышленного использования переплетения и структуры декоративных и костюмных тканей, штучных изделий и ткани повышенной толщины для обуви с применением натуральных и химических волокон; показано, что замена устаревших пневматических станков на станки OMNIplus-800 позволяет улучшить качество ткани и снизить ее себестоимость, применение специальных проборок для тканей массового ассортимента обеспечивает снижение обрывности и количества отходов, увеличение производительности ткацких станков; разработанная САПР доступна для студентов и других пользователей в локальной сети УО «ВГТУ»; формоустойчивость сорочечных тканей из искусственных нитей зависит от способа нанесения клея в применяемых трикотажных прокладочных материалах; разработана документация на изготовление костюма сварщика, специальных фартуков в ассортименте, рукавиц и перчаток для рабочих в ассортименте с использованием термостойкой ткани; выполнен анализ динамической модели системы подачи основы и отвода товара, который позволил выявить основные факторы, влияющие на динамику системы подачи основы и товароотвода.

В результате работы определено: льнополипропиленовая пряжа линейной плотности 86 и 110 текс может быть рекомендована в качестве утка для производства бытовых, костюмных и технических тканей; влияние свойств древесных и химических волокон на равномерность их смешивания; разработана оптимальная заправка жаккардовой ткани с повышенной плотностью по основе на ткацком станке, получена ткань, которая по показателю потребительской усадки соответствует требованиям стандартов; разработана структура трехслойной ткани обр.1312 «Антураж», три рисунка арт.1351, предложенные для верха обуви Лидской обувной фабрике, разработана и

внедрена в производство РУПТП «Оршанский льнокомбинат» костюмная полульняная ткань в горошек с использованием котонизированной полульняной пряжи линейной плотности 50 текс; исследованы свойства тонкосуконных пальтовых тканей и пакетов, продублированных различными прокладочными материалами и определено, что пакеты с нетканым прокладочным материалом 81040 являются наиболее подходящими для изготовления мужского демисезонного пальто; формоустойчивость пакетов с трикотажными прокладками зависит от количества стирок; выработка тканей массового ассортимента с применением специальных проборок обеспечивает снижение обрывности и повышение производительности ткацких станков; прокладки с точечным покрытием после многократных стирок лучше держат форму, чем прокладки со сплошным покрытием; разработана и рекомендована экспресс-методика прогнозирования стойкости текстильных нитей к многократному истиранию по результатам кратковременного эксперимента. Разработан и реализован в среде «Maple» алгоритм статистической имитационной модели процесса многоциклового истирания текстильных нитей; разработаны образцы декоративных тканых лент с применением светоотражающих элементов и технология их изготовления; установлено, что явление «убегания» резиновой нити в ленте устраняется в результате правильного выбора переплетения в сочетании с заполненностью ленты нитями основы и утка; разработана тканая эластичная лента, которая является основным конструктивным элементом жгута кровоостанавливающего дозированного давления, на разработанную ленту получен патент №4442 «Жгут кровоостанавливающий», разработанная лента является конкурентно способной, и рекомендуется для массового производства эластичных лент различного применения; структура переплетения, модернизация, циклограммы и конструктивное изменение ткацкого станка для производства сетки для геотекстиля.

Список использованных источников

1. Живетин, В. В. Лен и его комплексное использование / В. В. Живетин, Л. Н. Гинзбург, О. М. Ольшанская. – Москва : Информ-Знание, 2002. – 400 с.
2. Прядение льна и химических волокон : справочник / Л. Б. Карякин [и др.]; под общ. ред. Л. Б. Карякина и Л. Н. Гинзбурга. – Москва : Легпромбытиздат, 1991. – 544 с.
3. Карпеня, Н.М. Разработка рецептуры смеси при производстве новых композиционных волокнодержущих материалов / Н.М. Карпеня, А.Г. Коган. – Вестник УО «ВГТУ», г. Витебск, 2009.
4. Михалева, З. А. Методы и оборудование для переработки сыпучих материалов и твердых отходов / З. А. Михалева, А. А. Коптев, В. П. Таров. – Тамбов : Издательство ТГТУ, 2002, №12. С.33
5. Рекомендации фирмы «Шлумберже» по наладке и эксплуатации оборудования фирмы «Шлумберже».
6. Инструкция по наладке гребнечесальных машин РВ 133 фирмы «Шлумберже».
7. Гришанова, С. С. Получение пряжи из короткого льняного волокна с использованием процесса гребнечесания / С. С. Гришанова, Е. А. Конопатов, А. Г. Коган // Научный альманах : спецвыпуск журнала «Текстильная промышленность». – 2005. – июль-август. – С. 35-39.
8. Онников, Э.А. // Текстильная промышленность. Онников, Э.А. О.Ю. Михайлюк - 2002, №12. С. 33
9. Ефремов Е.Д. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. - 1985, №1. С.46 - 48.
10. Саввин, О.А. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. Саввин О.А. - 1988, №6. С.52 - 55.
11. Никитин, М. Н. Художественное оформление тканей / М. Н. Никитин. – Москва : Легкая индустрия, 1971. – 280 с.
12. Грановский, С. Г. Жаккардовые ткани (патронирование рисунков) / С. Г. Грановский. – Москва : Легкая индустрия, 1971. – 368 с.
13. Аксенова, А. Н. Новое в постельном белье / А. Н. Аксенова, О. А. Исаенкова // Текстильная промышленность. – 2007. – № 5. – С. 28.
14. Разумовский, В. К. Технология текстильного стекловолокна (получение и переработка) / В. К. Разумовский [и др.]. – Москва : Химия, 1966. – 328 с.
15. Айзенштейн, Э. М. «Аналитический портал химической промышленности» / Э. М. Айзенштейн, - www.ITMA.com
16. Васильченко, В. Н. Изменение условий работы нитей по ширине станка в процессе формирования капроновых нитей / В. Н. Васильченко // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1992. №3. – С. 33-35.

17. Ефремов, Д. Е. О разнонапрянутости верхней и нижней ветвей зева / Д. Е. Ефремов, Г. Ф. Пашкова // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1987. №3. – С. 43-46.
18. Ефремов, Д. Е. Деформация и натяжение основной нити вследствие зевобразования и прибоа / Д. Е. Ефремов, Е. Д. Ефремов // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1988. №4. – С. 41-44.
19. Николаев, С. Д. Расчет натяжения нитей основы при зевобразовании за период ткачества раппорта ткани по утку / С. Д. Николаев, С. С. Юхин // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1994. №1. – С. 36-40.
20. Николаев, С. Д. Расчет натяжения основных нитей при зевобразовании на ткацком станке / С. Д. Николаев, А. В. Васильева // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1995. №5. – С. 29-32.
21. Рахимходжаев, Г. А. Неравномерность натяжения нитей основы на станках СТБ при использовании ценовых прутков / Г. А. Рахимходжаев, Т. А. Комарова // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1994. №5. – С. 39-42.
22. Пахотина, И. Н. Снижение неравномерности натяжения основных нитей в верхней и нижней ветвях зева / И. Н. Пахотина // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1991. №2. – С. 114-115.
23. Тягунова, В. А. Расчет деформации основных нитей при зевобразовании / В. А. Тягунова, Т. М. Глотова, Т. П. Сторц // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1995. №6. – С. 29-31.
24. Чугин, В. В. Неравномерность натяжения нитей ремизками в фазе открытого зева в цикле / В. В. Чугин, С. М. Ялинич // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1987. №4. – С. 49-51.
25. Маркова, Е. В. Комбинированные планы в задачах многофакторного эксперимента / Е. В. Маркова, А. Н. Лысенков. – Москва : Наука, 1979. – 345 с.
26. Орленко, Л. В. Конфекционирование материалов для одежды : учеб. пособие / Л. В. Орленко, Н. И. Гаврилова. – Москва : Форум – ИНФРА, 2006. – 228 с.
27. Бузов, Б. А. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности (швейное производство) : учебник для студентов вузов / Б. А. Бузов, Н. Д. Алыменкова : под ред. Б. А. Бузова. – Москва : Издательский центр «Академия», 2004. – 448 с.
28. Кукин, Г. Н. Текстильное материаловедение (волокна и нити): учеб. для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. / Г. Н. Кукин, А. Н. Соловьев, А. И. Кобляков. – Москва : Легпромбытиздат, 1989. – 352 с.
29. Пустыльник, Я. И. Специальная одежда для рабочих пищевой промышленности / Журнал «Рабочая одежда». - 2007г., №1. - С. 8.
30. Ушакова, К. Н. Основы производства и подготовки к текстильной переработке химических нитей / К. Н. Ушакова. - Москва : Легпромбытиздат, 1991. – 350 с.
31. Асланова, М. С. Стекланные волокна / под ред. М. С. Аслановой. –

Москва : Химия, 1979. – 256 с.

32. Мередит, Р. Физические методы исследования текстильных материалов / Р. Мередит, Дж. В. С. Херп. – Москва, 1963.

33. Сталиевич, А. М. Исследование упруго-релаксационных свойств синтетических волокон технического назначения : автореферат диссертации на соискание учёной степени доктора технических наук. - Л., 1973. – 57 с.

34. Романов, В. Е. Системный подход к проектированию спецодежды / В. Е. Романов. - Москва : Легкая и пищевая промышленность. - 1992г. – 128 с.

35. Нестеров, Г. Н. Определение свойств эластичных тканых лент / Г. Н. Нестеров. – Москва : Легкая индустрия, 1969. – 147 с.

36. Логвинов, А. Н. Разработка методов прогнозирования строения и свойств тканых лент : автореф. дис. канд. техн. наук. / МГТУ им. Косыгина, - Москва, 2000. - 16 с.

37. Малкин, А. Я. Методы измерения механических свойств полимеров / А. Я. Малкин, А. А. Аспарский, В. В. Коврига. – Москва : Легпромбытиздат, 1978. – 164 с.

38. Филатов, В. Н. Проектирование эластомерных изделий / Москва : Легкая индустрия, 1979. – 120 с.

39. Артоболевский, И. И. Теория механизмов и машин / И. И. Артоболевский. - Москва : Наука, 1988г., – 639 с.

40. Бабаков, И. М. Теория колебаний / И. М. Бабаков. – Москва : Наука, 1968г. – 260 с.

41. Беляев, В. Н. Исследование натяжения основы и пути его выравнивания на пневморепирном ткацком станке АТПР-120. – Автореф. дисс... канд. техн. наук. – Иваново, 1972. – 19 с.

42. Бойко, С. В. Динамика текстильных машин / С. В. Бойко, Г. К. Кузнецов, С. Н. Титов. – Кострома, 1999г. – 88 с.

43. Коритыцкий, Я. И. Динамика упругих систем текстильных машин / Я. И. Коритыцкий. – Москва : Легкая и пищевая пром-сть, 1982. – 272 с.

44. Орнатская, В. А., Кивилис С.С. Проектирование и модернизация ткацких машин / В. А. Орнатская, С. С. Кивилис. – Москва : Легпромбытиздат, 1986. – 296 с.

45. Буданов, К. Д. Основы теории, конструкция и расчет текстильных машин / Буданов К.Д., [и др.]. – М.осква : Машиностроение, 1975г. – 390 с.

46. Митропольский, Б. И. Проектирование ткацких станков / Б. И. Митропольский, В. П. Любовицкий, Б. Р. Фомченко. – Ленинград : Машиностроение, 1972г. – 208 с.

47. Степанов, Г. В. Станки СТБ: устройство и наладка / Г. В. Степанов, Р. В. Быкадоров. – М.осква : Легпромбытиздат, 1985г. – 215 с.

48. Талавашек, О. Бесчелночные ткацкие станки: Пер. с чеш / О. Талавашек, В. Сватый. – Москва : Легпромбытиздат, 1985г. – 335 с.

49. www.textileclub.ru

50. [http:// www.polyline.ru](http://www.polyline.ru)

51. [http:// www.laws.ktv.ru](http://www.laws.ktv.ru)

