

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»

УДК 677.02.001.5

№ ГР 2005445

Инв. № _____



Утверждаю
Проректор по научной
работе УО «ВГТУ»

Пятов В.В

2008 г.

ОТЧЕТ

ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

«Разработать и исследовать технологические процессы производства пряж,
комбинированных нитей новых структур и текстильных материалов
бытового и технического назначения»
(промежуточный)

2005-ВПД-044

Начальник НИС


С.А. Беликов
15.01.08

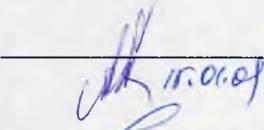
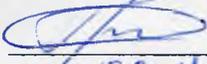
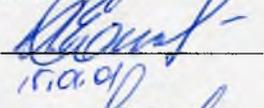
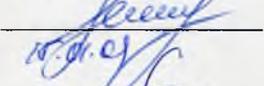
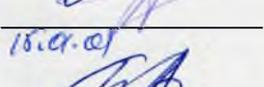
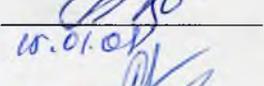
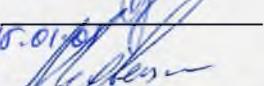
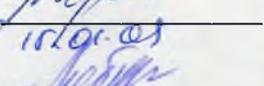
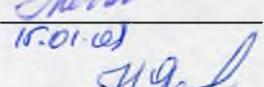
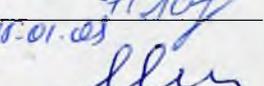
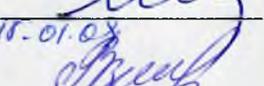
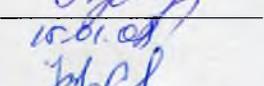
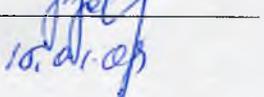
Научный руководитель
д.т.н., проф.

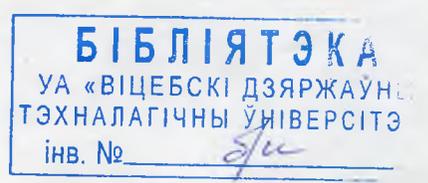

А.Г. Коган
15.01.08

Витебск, 2008 г.



СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Профессор, д.т. н	 15.01.07	А.Г. Коган (общее руководство работой, введение, заключение)
ст. препод., к.т.н.	 15.01.07	С.С. Гришанова (раздел I)
ст. препод.	 15.01.07	Е.А. Конопатов (раздел II)
доцент, к.т.н.	 15.01.07	Л.Е. Соколов (раздел III)
ассистент	 15.01.07	И.А. Малютина (раздел IV)
профессор, д.т. н	 15.01.07	Д.Б. Рыклин (раздел V)
доцент	 15.01.07	Ю.И. Аленицкая (раздел VI)
доцент, к.т.н.	 15.01.07	А.А. Баранова (раздел VII)
доцент, к.т.н.	 15.01.07	Н.В. Скобова (раздел VIII)
доцент, к.т.н.	 15.01.07	С.С. Медвецкий (раздел IX)
ст. препод., к.т.н.	 15.01.07	Е.М. Лобацкая (раздел X)
доцент, к.т.н.	 15.01.07	Н.Н. Ясинская (раздел XI)
доцент, к.т.н.	 15.01.07	Г.И. Москалев (раздел XII)
Нормоконтроль	 15.01.07	Т.А. Взводная
Ассистент	 15.01.07	В.Ю. Сергеев (раздел XIII)



РЕФЕРАТ

Отчет 239 с., 80 рис., 98 табл., 58 источников.

ЛЬНЯНАЯ И КОМБИНИРОВАННАЯ ПРЯЖА, КОЛЬЦЕВОЙ СПОСОБ ПРЯДЕНИЯ, АЭРОДИНАМИЧЕСКИЙ СПОСОБ ПРЯДЕНИЯ, ОЧЁСКОВОЕ ВОЛОКНО, ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЕ ВОЛОКНО, КОМПЛЕКСНАЯ НИТЬ, ШЕРСТОНИТРОНОКАПРОНОВАЯ ПРЯЖА, ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЦЕССОВ, КОВРОВОЕ ИЗДЕЛИЕ, СТЕКЛОНИТЬ, КРУТИЛЬНАЯ МАШИНА, КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ТЕКСТИЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО, КОРОТКОВОЛОКНИСТЫЕ ОТХОДЫ, КНОП, НАТУРАЛЬНЫЕ И ХИМИЧЕСКИЕ ВОЛОКНА, ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС, СУШКА, ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА, СМЕШИВАНИЕ, СТРУКТУРА ПРЯЖИ, НЕРОВНОТА, ТРИКОТАЖНОЕ ПОЛОТНО, ФИЛЬТР, МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ, МЕТАЛЛИЗИРОВАННЫЕ ПЛЕНКИ; МЕТАЛЛОНАПОЛНЕННЫЕ ПЛЕНОЧНЫЕ ПОКРЫТИЯ.

Целью работы является разработка и исследование технологических процессов производства пряж, комбинированных нитей новых структур и текстильных материалов бытового и технического назначения.

Разработана структура трикотажного полотна для фильтрования газов, предложена схема заправки трикотажной машины, разработан план модернизации трикотажной машины для изготовления фильтровального трикотажного полотна.

Разработан технологический процесс производства пряжи линейной плотности 20 текс с вложением 20 % полипропиленовых волокон. Определены рациональные параметры заправки оборудования. Проведена оптимизация процесса получения хлопкополипропиленовой пряжи на кольцевой прядильной машине П-76-5М6. Проведены сравнительные исследования свойств различных вариантов пряжи с вложением полипропиленового волокна. Определено влияние вида и процентного содержания смешиваемых компонентов и линейной плотности пряжи на ее физико-механические свойства и параметры неровноты.

В работе представлена технология выработки комбинированной пряжи из смеси коротких льняных волокон и полипропиленовых волокон с использованием гребнечесания. Произведен выбор сырья для вырабатываемой пряжи, выбор оборудования и рассчитаны планы прядения для различных способов пряжеформирования. Определены оптимальные параметры выработки комбинированной пряжи аэродинамическим способом прядения.

Разработан технологический процесс производства композиционных текстильных материалов на основе акрилового связующего. Разработана рецептура композиционного текстильного материала. Исследованы физико-механические свойства разработанных материалов. Проведен анализ влияния специальных добавок на свойства композиционных материалов. Исследованы влияния эксплуатационных воздействий на композиционный текстильный материал, определен характер изменения свойств материала. Проведены исследования и оптимизация состава композиционного текстильного материала с учетом улучшения его свойств.

Исследованы технологические процессы получения аппаратной шерстонитропокапроновой пряжи линейной плотности 84 текс, предназначенной для ворсового покрытия коврового изделия. Проведен анализ эффективности процессов подготовки волокон к прядению. Работа выполнялась на ОАО «Витебские ковры», где была наработана опытная партия пряжи и проработана в ковровое изделие.

Работа проведена в лаборатории кафедры ПНХВ УО «ВГТУ» и в производственных условиях Гродненского РУПП «Гронитекс», РУПТП «Оршанский льнокомбинат», ОАО «Витебские ковры», ОАО "Стекловолокно", ОАО «Камволь».

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	10
1 ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧЕНИЯ ЛЬНЯНОЙ ПРЯЖИ.....	14
1.1 Исследование технологического процесса получения льняной пряжи 28-30текс для одежных тканей.....	14
1.1.1 Выбор системы прядения.....	14
1.1.2 Выбор сырья. Состав сортировки.....	16
1.2 Исследование влияния процесса льночесания на свойства чесального льна.....	19
1.3 Исследование процессов выравнивания и утонения на ленточных машинах.....	23
1.3.1 Исследование физико-механических свойств полуфабрикатов.....	24
1.4 Исследование процессов формирования льняной пряжи на кольцевых прядильных машинах мокрого способа прядения.....	25
1.5 Исследование свойств льняной пряжи и тканей из нее.....	29
ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ 1.....	31
2 РАЗРАБОТКА И ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ КОМБИНИРОВАННОЙ ПРЯЖИ ИЗ ЛЬНЯНОГО ВОЛОКНА С КОМПЛЕКСНЫМИ НИТЯМИ.....	32
2.1 Выбор сырья для производства комбинированной пряжи.....	32
2.2 Разработка технологии производства комбинированной пряжи кольцевым способом прядения.....	33
2.2.1 Разработка плана прядения.....	35
2.3 Разработка технологии производства комбинированной пряжи аэродинамическим способом прядения.....	38
2.3.1 Расчёт плана прядения для выработки комбинированной льнополипропиленовой пряжи.....	42
2.4 Оптимизация получения комбинированной пряжи.....	46
ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ 2.....	54
3 ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПЕРЕРАБОТКИ КОРОТКОГО ЛЬНОВОЛОКНА НА КУДЕЛЕПРИГОТОВИ- ТЕЛЬНОМ АГРЕГАТЕ.....	55
3.1 Исследование процесса переработки короткого льняного волокна на трясильных машинах куделеприготовительного агрегата.....	55

3.2	Исследование процесса переработки короткого льна и отходов трепания на мяльной и трепальной секциях куделеприготовительного агрегата.....	67
3.3	Исследование процесса прессования короткого льняного волокна.....	71
3.4	Исследование физико-механических свойств полученных волокон, оценка их прядильной способности.....	73
	ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ 3.....	74
4 ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧЕНИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ НИТЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫХ ВОЛОКОН И НИТЕЙ АЭРОДИНАМИЧЕСКИМ СПОСОБОМ ФОРМИРОВАНИЯ.....		
4.1	Исследование процесса формирования комбинированных полипропиленовых нитей.....	75
4.2	Исследование баллонирования нити при производстве полипропиленовой комбинированной нити.....	79
4.3	Определение параметров, влияющих на физико-механические свойства комбинированных полипропиленовых нитей.....	89
4.4	Получение теоретической зависимости для определения разрывной нагрузки комбинированных полипропиленовых нитей.....	89
	ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ 4.....	97
5 РАЗРАБОТАТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРОИЗВОДСТВА ПРЯЖИ И ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ С СОДЕРЖАНИЕМ ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫХ ВОЛОКОН.....		
5.1	Разработать технологический процесс производства пряжи с вложением полипропиленовых волокон.....	98
5.2	Анализ влияния состава пряжи и параметров технологического процесса на свойства полуфабрикатов прядильного производства.....	101
5.3	Анализ влияния состава пряжи ее структуру.....	106
5.4	Оптимизация процесса производства пряжи с вложением полипропиленовых волокон.....	110
5.5	Наработка опытных партий пряжи с различным процентным содержанием полипропиленовых волокон. Исследование физико-механических свойств пряжи.....	112
	ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ 5.....	114

6	ИССЛЕДОВАТЬ И ОПТИМИЗИРОВАТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПОЛУЧЕНИЯ АППАРАТНОЙ ШЕРСТОНИТРОНОКАПРОНОВОЙ ПРЯЖИ.....	115
6.1	Исследовать технологический процесс и параметры заправки оборудования для получения шерстонитронокапроновой пряжи линейной плотности 84 текс, предназначенной для ворсового покрытия ковровых изделий.....	115
6.1.1	Технологический процесс получения пряжи.....	115
6.1.2	Анализ технологических режимов заправки оборудования.....	117
6.2	Провести анализ технологических процессов подготовки волокон к прядению и оптимизировать режимы технологического процесса.....	119
6.2.1	Анализ эффективности процесса разрыхления.....	121
6.2.1.1	Оценка эффективности процесса разрыхления на трепальной машине ТП-90-Ш.....	121
6.2.2	Анализ эффективности процесса очистки шерсти.....	122
6.2.3	Оценка эффективности процесса смешивания волокон.....	123
6.2.4	Оценка эффективности процесса кардочесания.....	125
6.2.4.1	Оценка качества прочеса.....	126
6.2.4.2	Оценка чистоты прочеса.....	127
6.2.4.3	Оценка укорочения волокон.....	127
6.2.4.4	Оценка неровноты ровницы по линейной плотности.....	130
6.2.4.5	Оценка интенсивности и эффективности процесса кардочесания волокон.....	130
6.2.5	Исследования параметров технологического процесса получения аппаратной пряжи на прядильной машине.....	132
6.2.6	Оптимизация параметров технологического процесса получения аппаратной пряжи на кольцевой прядильной машине.....	135
6.3	Наработка опытной партии шерстонитронокапроновой пряжи.....	138
6.4	Проработка опытной партии пряжи в ковровое изделие.....	139
	ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ 6.....	142
7	ОПТИМИЗИРОВАТЬ ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ШВЕЙНЫХ НИТОК НА ПРЯДИЛЬНЫХ И ПРЯДИЛЬНО-КРУТИЛЬНЫХ МАШИНАХ.....	143
7.1	Разработка плана и проведение эксперимента.....	143
7.2	Исследование физико-механических свойств швейных ниток 16,7 текс x 2 с различными крутками в прядении и кручении.....	146

7.3	Обработка и анализ результатов эксперимента.....	147
7.4	Оптимизация параметров формирования швейных ниток 16,7 текс x 2.....	151
	ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ 7.....	153
8 ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ НИТЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ВИСКОЗНЫХ ВОЛОКОН.....		
8.1	Экспериментальные исследования технологических параметров процесса получения КУН на прядильно-крутильной машине.....	154
8.1.1	Экспериментальное исследование процентного содер- жания компонентов в структуре комбинированной нити	154
8.1.2	Анализ результатов эспериментальных исследований получения комбинированных нитей на прядильно-крутильной машине. Исследование прочности закрепления волокнистой мычки к стержневому компоненту.....	155
8.2	Экспериментальное исследование влияния высоких температур на изменение прочностных характеристик КУН.....	164
	ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ 8.....	166
9 РАЗРАБОТАТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПОЛУ- ЧЕНИЯ КРУЧЕННЫХ СТЕКЛОНИТЕЙ.....		
9.1	Виды стеклонитей и сферы их применения.....	168
9.2	Процесс размотки стеклонитей на крутильных машинах AR.....	169
9.3	Технологический процесс размотки стеклонити на машинах RTM-04.....	172
9.4	Экспериментальное исследование по оптимизации технологического процесса кручения стеклонитей.....	174
9.5	Оптимизация параметров работы размоточно- крутильного оборудования AR-10.....	178
9.6	Сравнительная характеристика машин RTM- 04, AR-10.....	182
9.7	Характеристики стеклонити.....	183
	ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ 9.....	184
10 ИССЛЕДОВАТЬ ПАРАМЕТРЫ СТРОЕНИЯ ТЕКСТИЛЬ- НЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПОЛУЧЕННЫХ С ИСПОЛЬЗОВА- НИЕМ ПНЕВМОТЕКСТУРИРОВАННЫХ НИТЕЙ ПОВЫШЕН- НОЙ ОБЪЕМНОСТИ.....		
10.1	Подготовка образцов тканей с использованием ПТН к исследо- ванию параметров строения.....	186

10.2	Определение основных структурных характеристик полученных материалов.....	187
10.3	Исследование параметров строения тканей с использованием ПТН по методу микросрезов.....	188
10.4	Обработка полученных результатов.....	192
	ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ 10.....	194
11 РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ МНОГОСЛОЙНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТХОДОВ ТЕКСТИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....		196
11.1	Исследование и оптимизация состава композиционного материала.....	196
11.1.1	Оптимизация состава многослойного композиционного материала, обеспечивающего необходимые адгезионные свойства.....	196
11.1.2	Выбор оптимальных параметров режима термообработки.....	200
	ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ 11	207
12	АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ И ПАТЕНТНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПОСВЯЩЕННЫХ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЮ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ФИЛЬТРОВАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	208
12.1	Кругловязальные двухфонтурные жаккардовые машины.....	208
12.1.1	Виды трикотажных фильтров.....	211
12.2	Разработка структуры материала и технологии его изготовления.....	213
12.3	Выбор оборудования для изготовления фильтровальных материалов.....	214
12.4	Разработка плана модернизации оборудования для выпуска фильтровальных материалов.....	222
	ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ 12.....	224
13	РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАЛЛОПОЛИМЕРНЫХ ПЛЕНОК.....	225
13.1	Виды полимерных пленок и области их применения.....	225
13.2	Основные способы производства полимерных пленок.....	227
13.3	Способы металлизации.....	229
13.4	Возможности использования отходов промышленных предприятий для производства металлизированных пленок	230
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	232
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	240

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Севостьянов, А. Г. Механическая технология текстильных материалов : учебник для вузов / А. Г. Севостьянов [и др.] ; под общ. ред. А. Г. Севостьянова. – Москва : Легпромбыиздат, 1989. – 512 с.
2. Живетин, В. В. Лен и его комплексное использование / В. В. Живетин, Л. Н. Гинзбург, О. М. Ольшанская. – Москва : Информ-Знание, 2002. – 400 с.
3. Гинзбург, Л. Н. Прядение лубяных и химических волокон и производство крученых изделий / Л. Н. Гинзбург [и др.] ; под общ. ред. Л. Н. Гинзбурга. – Москва : Легкая индустрия, 1971. – 544 с.
4. Фридман, Б. Н. Справочник по прядению льна / Б. Н. Фридман [и др.] ; под общ. ред. С. В. Тарасова. – Москва : Легкая индустрия, 1979. – 376 с.
5. Дворников, В. М. Первичная обработка льна : учебное пособие / В. М. Дворников, М. А. Мовнин ; под ред. С. И. Дербенева. – Москва : Легкая индустрия, 1976. – 224 с.
6. Ипатов, А. М. Теоретические основы механической обработки стеблей лубяных культур : учеб. пособие для вузов / А. М. Ипатов. – Москва : Легпромбыиздат, 1989. – 144 с.
7. Храпцов, В. Н. Справочник по заводской первичной обработке льна / под общ. ред. В. Н. Храпцова. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 512 с.
8. ГОСТ 9394–76. Волокно льняное короткое. Технические условия. – Взамен ГОСТ 9394–60 ; введ. 1997–07–01. – Москва : Изд-во стандартов, 1979. – 7 с.
9. Борзунов, И. Г. Прядение хлопка и химических волокон (проектирование смесей, приготовление холстов, чесальной и гребенной ленты) : учебник для вузов / И. Г. Борзунов [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 376 с.
10. Борзунов, И. Г. Прядение хлопка и химических волокон (изготовление ровницы, суровой и меланжевой пряжи, крученых нитей и ниточных изделий) : учебник для вузов / И. Г. Борзунов [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Легпромбыиздат, 1986. – 392 с.
11. Широков, В. П. Справочник по хлопкопрядению / В. П. Широков [и др.] ; под ред. В. П. Широкова. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1985. – 472 с.
12. Гусев, В. Е. Химические волокна в текстильной промышленности / В. Е. Гусев. – Москва : Легкая индустрия, 1971 – 608 с.

13. Коган, А. Г. Новое в технике прядильного производства : учебное пособие / А. Г. Коган, Д. Б. Рыклин, С. С. Медвецкий. – Витебск : УО «ВГТУ», 2005. – 195 с.
14. Рыклин, Д. Б. Моделирование технологических процессов переработки неоднородных волокнистых смесей: монография / Д.Б. Рыклин. – Витебск : УО «ВГТУ», 2006 г. – 170 с.
15. Рыклин, Д. Б. Производство многокомпонентных пряж и комбинированных нитей : [монография] / Д. Б. Рыклин, А. Г. Коган. – Витебск : УО «ВГТУ», 2002. – 215 с.
16. Рыклин, Д. Б. Исследование миграции волокон по сечению пряжи при кручении // Вестник УО «ВГТУ». Вып. 9. – Витебск : УО «ВГТУ», 2005. — С. 28–32.
17. Нормативно-техническая документация ОАО «Витебские ковры».
18. Афанасьев, Г. О., Лежебрух и др. Справочник по шерстопрядению / Г. О. Афанасьев, Лежебрух и др. - Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1983.
19. Пряжа суровая хлопчатобумажная, синтетическая армированная, синтетическая крученая для изготовления ниток ТО РБ 300046539.031-2002.
20. Текстильное материаловедение : методические указания / для студентов специальности Т.17.02 дневной и заочной формы обучения. / ВГТУ; Сост. Калмыкова Е.А. - Витебск, 1999.- с.15.
21. Кукин, Г. Н. Текстильное материаловедение / Г. Н. Кукин, А. Н. Соловьев. - М.: Легпромиздат, 1989. - с.351.
22. Севостьянов, А. Г. Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности / А. Г. Севостьянов, - М.: Легкая индустрия., 1980. - с.391.
23. Литовский, С. М. Статистические методы в экспериментальных исследованиях (Руководство по использованию «Statistic for Windows») : Учебное пособие / С. М. Литовский, ВГТУ. – Витебск.
24. Материалы сайта – Режим доступа www.polotsk-psv.ru
25. Китайгородский, И. И. Технология стекла / под ред. И. И. Китайгородского – Москва : Изд. по строительству, 1967, - 556 с.
26. Промышленный технологический регламент № 64-2003.- с.40-41.
27. Ходаковский, Н. Д. Производство стекловолокон и тканей / под ред. Н. Д. Ходаковского, - М.: Химия, 1973, - 306 с.
28. Перепелкин К. Е. Физико-химические основы процессов формования химических волокон / К. Е. Перепелкин. – Москва : Химия, 1978, – 320 с.

29. Нормативно-технологическая карта №11-2002 на производство стеклонитей.
30. Нормативно-технологическая карта №12-2003 на производство стеклотканей строительного назначения.
31. ГОСТ 6943.0-79-ГОСТ 6943.13-79 «Материалы текстильные стеклянные. Правила приемки и методы испытаний».
32. Типы и составы стекол для производства непрерывного стеклянного волокна // Стекло и керамика, 2001. - №4. – с.5–10.
33. Чукасова-Ильющкина, Е. В. Технологии получения многослойных материалов из коротковолокнистых отходов текстильной промышленности / Е. В. Чукасова-Ильющкина, Л. Н. Козлова, А. Г. Коган // XXXIX научно-техническая конференция преподавателей и студентов ВГТУ: тезисы докладов конференции, Витебск, 25-26 апреля 2006 г. / Витебский государственный технологический университет. - Витебск, 2006 - С. 105.
34. Чукасова-Ильющкина Е. В. Технологический процесс подготовки коротковолокнистых отходов для получения многослойных материалов. / Е.В. Чукасова-Ильющкина, К. С. Матвеев, Н. Н. Ясинская, А. Г. Коган // Тезисы; докладов «Современные технологии и оборудование текстильной промышленности» /Текстиль 2006. - Москва, 2006. – С. 109-111.
35. Заявка на выдачу патента Республики Беларусь на изобретение № а 20051295 D 06N 7/02, D 01F 1/07 Многослойный огнетермостойкий материал Е. В. Чукасова-Ильющкина, Н. Н. Ясинская, А. Г. Коган. (Республика Беларусь), заявление от 23.12.2005.
36. Патент 6770582 США D04 H 1/00 Слоистый нетканый материал / заявка № 09/961531 от 24.09.2001.
37. Патент 6863959 США В 32 В 27/14 Способ получения слоистого материала / заявка № 10/022090 от 17.12.2001 г.
38. Патент 6992028 США D 04 H1/54 Многослойный нетканый материал / заявка № 10/237455 от 09.09.2002.
39. Патент 6946413 США D04 H 1/00 Композиционный слоистый материал / заявка № заявка № 09/751329 от 29.12.2000.
40. Нетканые текстильные полотна: справочное пособие / под ред. д.т.н., проф. Е. Н. Бершева. - Москва: Легпромбытиздат, 1987. - 399 с.
41. Бершев Е. Н., Физические основы технологии электрофлюорирования: учебное пособие / Е. Н. Бершев - Ленинград, издательство Ленинградского университета, 1984. - 266 с.

42. Мартынова, А. А. Строение и проектирование тканей : учебн. пособие по направлению «Технология и проектирование текстильных изделий». / А. А. Мартынова, Г. Л. Слостина, Н. А. Власова. – Москва: 6 РИО МГТА им. А. Н. Косыгина, 1999. – 434 с.
43. Мартынова, А. А. Лабораторный практикум по строению и проектированию тканей : учебное пособие для высших учебных заведений текстильной промышленности / А. А. Мартынова, Л. А. Черникина. – Москва : Легкая индустрия, 1976. – 292 с.
44. Чулков, В. П. О прочности прикрепления волокнистого слоя к металлической жиле армированных нитей / В. П. Чулков // Известия высших учебных заведений. «Технология текстильной промышленности, 1998. - № 4. – С. 22-25.
45. Мурин, Е. Б. Способ определения прочности прикрепления волокон наружного слоя к сердечнику в двухслойных нитях / Е. Б. Мурин // Известия высших учебных заведений. «Технология текстильной промышленности, 1998. - №6. – С. 27-29.
46. Карякин, Л. Б. Прядение льна и химических волокон: Справочник/ под ред. Л. Б. Карякина, Л. Н. Гинзбурга. – М.: Легпромбытиздат, 1991. – 544 с.
47. Коган, А. Г. Получение пряжи из короткого льняного волокна с использованием процесса гребнечесания. / А. Г. Коган, Е. А. Конопатов, С. С Гришанова. Журнал «Текстильная промышленность», №7, 2005, 35 с.
48. Комаров, В. Г. Прядение лубяных и химических волокон и производство крученых изделий: учебник для вузов / В. Г. Комаров и др. – М.: Легкая индустрия, 1980. – 494с.
49. Комаров, В. Г. Основы проектирования прядильных фабрик по переработке лубяных волокон / В. Г. Комаров, Н. С. Кульков и др. - М.: Лёгкая индустрия, 1976 г.
50. Пиковский, Г. И. Прядение льна / Г. И. Пиковский, С. И. Сальман - М.: Лёгкая индустрия, 1968 г.
51. Тарасов, С. В. Прядение льна и других лубяных волокон. - М.: Лёгкая индустрия, 1980 г.
52. Поспелов, Е. П. Методы получения новых структур трикотажных полотен / Е. П. Поспелов. – Москва : Легкая индустрия, 1979.
53. Кукин, Г. Н. Текстильное материаловедение. / Г. Н. Кукин, А. Н. Соловьев, А. И. Кобляков. – Москва : Легпромбытиздат, 1989.

- 54.Поспелов, Е. П. Двухслойный трикотаж / Е. П. Поспелов. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1982.
- 55.Гусева, А. А. Кругловязальные двухфонтурные жаккардовые машины / А. А Гусева.- Москва : Легкая индустрия, 1980.
- 56.Анурьев, А. А. Справочник конструктора машиностроителя / А. А. Анурьев. - Легкая индустрия, 1985.
- 57.Такахакси, Г. Пленки из полимеров. / Г. Такахакси. - Издательство «Химия», Ленинградское отделение, 1971.
- 58.Грасси, Н. «Деструкция и стабилизация полимеров» / Н. Грасси, Дж. Скотт . – Москва: «Мир», 1988 г.

