

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

УДК 677.02:(677.07:62)

**КАЛИНОВСКАЯ  
Ирина Николаевна**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПОЛУЧЕНИЯ  
ТЕКСТИЛЬНЫХ НАСТЕННЫХ ПОКРЫТИЙ**

Автореферат диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук  
по специальности 05.19.02 – “Технология и первичная обработка текстильных  
материалов и сырья (технические науки)”

Витебск, 2010

Работа выполнена в учреждении образования  
«Витебский государственный технологический университет»

Научный руководитель:

Коган Александр Григорьевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Прядение натуральных и химических волокон» учреждения образования «Витебский государственный технологический университет».

Официальные оппоненты:

Николаев Сергей Дмитриевич, доктор технических наук, профессор, ректор Московского государственного текстильного университета имени А. Н. Косыгина, заведующий кафедрой ткачества, заслуженный деятель науки Российской Федерации;

Ковалев Валерий Наумович, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии трикотажного производства учреждения образования «Витебский государственный технологический университет».

Оппонирующая организация:

Научно-исследовательское республиканское унитарное предприятие «Центр научных исследований лёгкой промышленности», г. Минск, Республика Беларусь.

Защита состоится « 15 » июня 2010 г. В 10.00 часов на заседании совета по защите диссертаций К 02.11.01 в учреждении образования «Витебский государственный технологический университет» по адресу:

210035, г. Витебск, Московский проспект, 72, ауд. 210

E-maile: [vstu@vitebsk.by](mailto:vstu@vitebsk.by)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования «Витебский государственный технологический университет».

Автореферат разослан «14» мая 2010 г.

Ученый секретарь совета по защите диссертаций кандидат технических наук, доцент

Г.В. Казарновская

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

В настоящее время известны различные материалы, предназначенные для отделки стен офисных, жилых и административных помещений. В последние годы популярным материалом стали настенные покрытия, особенно с использованием натуральных текстильных материалов. В Республике Беларусь данная продукция не выпускается, а ее производство требует ввода нового импортного дорогостоящего технологического оборудования.

Один из путей решения данной проблемы – получение текстильных настенных покрытий на имеющихся у обойных предприятий технологических линиях для выпуска дуплексных бумажных обоев. В Республике Беларусь основным экологически чистым сырьем для производства текстильных изделий являются льняные волокна, обладающие рядом ценных свойств. Учитывая уникальные свойства этих волокон, было решено использовать их в льняных тканях для текстильных настенных покрытий.

Из общего объема льноволокна, получаемого в Республике Беларусь, до 75% составляет короткое льняное волокно, которое перерабатывается в пряжу большой линейной плотности, пригодную для изготовления только тканей технического назначения, в частности, мешковины. В связи с этим актуальной научно-технической задачей является разработка новых технологий по переработке короткого льняного волокна для производства тканей бытового назначения.

Внедрение разрабатываемого технологического процесса даст возможность получить качественно новые настенные покрытия на имеющемся в Республике Беларусь технологическом оборудовании, позволит расширить ассортимент настенных покрытий без существенных капитальных вложений и составить конкуренцию импортной продукции. Использование льняной ткани в качестве верхнего слоя текстильных настенных покрытий позволит расширить области применения пряжи и тканей, вырабатываемых из короткого льняного волокна. Необходимость их производства обусловлена постоянно растущим спросом на безопасные и натуральные отделочные материалы на фоне неблагоприятной экологической обстановки.

Следовательно, разработка технологического процесса получения текстильных настенных покрытий с использованием короткого льняного волокна является очень актуальной и практически значимой задачей.

## **Связь работы с крупными научными программами (проектами) и темами**

Диссертационная работа выполнялась: в рамках отраслевой научно-технической программы «Текстильные и трикотажные технологии» по заданию Белорусского Государственного Концерна по производству и реализации товаров легкой промышленности (Концерн «Беллегпром») по теме № 553 «Разработать и исследовать технологический процесс получения текстильных настенных покрытий» № ГР 2003262 от 01.02.2003 г., сроки выполнения проекта I кв. 2003 – IV кв. 2004 гг.; по теме № 831/122 «Разработать технологические процессы и освоить производство новых видов многослойных текстильных материалов бытового и технического назначения», номер государственной регистрации проекта 2007996 от 10.05.2007 г., сроки выполнения проекта 2007 – 2008 гг.; в рамках ГППИ «Полимерные материалы и технологии» по заданию ИММС имени В.А. Белого НАН РБ по теме № 1-33 «Разработка технологии получения композиционных материалов с использованием химических волокон и отходов текстильного производства» № ГР 20062709 от 16.11.2006 г., сроки выполнения проекта 2006 – 2010 гг.

### **Цель и задачи исследования**

Целью диссертационной работы является разработка технологического процесса получения текстильных настенных покрытий с использованием ткани из короткого льняного волокна.

В соответствии с указанной целью были поставлены задачи:

- осуществить выбор сырья и схем технологических процессов получения пряжи и ткани из короткого льняного волокна;
- разработать технологический процесс получения текстильных настенных покрытий, состоящих из ткани и полотна основы;
- определить оптимальные параметры технологического процесса получения текстильных настенных покрытий, заключающегося в соединении ткани и полотна основы;
- разработать метод расчета продолжительности процесса отделки текстильных настенных покрытий;
- исследовать физико-механические свойства полученных текстильных настенных покрытий на соответствие их ГОСТ 6810 – 2002 «Обои. Технические условия»;
- разработать метод расчета прочности клеевого соединения между слоями настенных покрытий в зависимости от используемой ткани.

**Объектом исследования** являются текстильные настенные покрытия, **предметом исследования** – технологический процесс получения

текстильных настенных покрытий с использованием льняной ткани. Для исследования выбрана льняная ткань из короткого льняного волокна, ранее применяемого только для производства тарных и технических тканей.

### **Положения диссертации, выносимые на защиту**

Технологический процесс получения текстильных настенных покрытий на линии для выпуска дуплексных бумажных обоев, который позволяет получать принципиально новые виды настенных покрытий с использованием короткого льняного волокна.

Оптимальные режимы работы прядильного оборудования, позволяющие вырабатывать пряжу большой линейной плотности из короткого льняного волокна сухого способа прядения, пригодную для использования в ткани, служащей верхним слоем текстильных настенных покрытий.

Оптимальные параметры технологического процесса получения текстильных настенных покрытий, позволяющие производить качественные текстильные обои с использованием короткого льняного волокна.

Метод расчета температуры при отделке текстильных настенных покрытий, состоящих из разнородных по термическим свойствам компонентов (основы и тканого полотна), позволяющий определить длительность процесса отделки.

Метод расчета прочности адгезионного соединения ткани и полотна основы, обеспечивающий научно обоснованный выбор сырьевого состава и основных параметров строения ткани (линейной плотности нитей основы и утка, плотности ткани по основе и утку).

### **Личный вклад соискателя**

- предложен новый способ формирования текстильных настенных покрытий, позволяющий вырабатывать текстильные обои с использованием короткого льняного волокна;
- определены оптимальные режимы работы прядильного оборудования, обеспечивающие получение льняной пряжи больших линейных плотностей сухого способа прядения, пригодной для производства ткани, используемой в текстильных настенных покрытиях;
- определен оптимальный режим работы линии по производству текстильных настенных покрытий (клеевой состав и количество наносимого клея, угол подачи материалов в узел склеивания, давление валиков в узле склеивания, продолжительность процесса сушки), обеспечивающий получение качественных текстильных настенных покрытий с заданными свойствами по разработанному технологическому процессу;

- разработано устройство для нейтрализации зарядов статического электричества с поверхности текстильных настенных покрытий в процессе их производства, позволяющее повысить качество готового изделия и эффективность технологического процесса;
- разработан метод расчета теоретической прочности адгезионного соединения разреженной ткани и полотна основы текстильных настенных покрытий, позволяющий определить толщину клеевой пленки, необходимую для фиксации тканого полотна на полотне основы;
- разработан метод расчета температуры при отделке в месте контакта слоев текстильных настенных покрытий, позволяющий определить длительность отделки материалов, состоящих из компонентов, отличающихся по своим термическим свойствам;
- разработаны проекты технических условий и технологического регламента на технологический процесс получения текстильных настенных покрытий.

### **Апробация результатов диссертации**

Основные результаты работы представлены и получили положительную оценку на международной научно-технической конференции «Ресурсо- и энергосберегающие технологии промышленного производства» (Витебск, 2003 г.); научно-технической конференции преподавателей и студентов ВГТУ (Витебск, 2004 – 2009 гг.); Всероссийской научно-технической конференции «Актуальные проблемы проектирования и технологии изготовления текстильных материалов специального назначения» «Техтекстиль - 2005» (Дмитровград, 2005 г.); Всероссийской научно-технической конференции «Современные технологии и оборудование текстильной промышленности» (Москва, 2004 г.); межвузовской научно-технической конференции студентов и аспирантов «ПОИСК - 2004» – «ПОИСК-2007» (Иваново, 2004 – 2007 гг.); международной научно-технической конференции «Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности» (Иваново, 2005 г.); Республиканской выставке (Витебск, 2004 г.; Минск, 2004 г.); международных выставках (Минск, 2004 г.; Шанхай (КНР), 2004 г.; Санкт-Петербург, 2005 г.; Бейрут (Ливан) 2005 г.; Ганновер, 2004 – 2007 гг.); международной научно-технической конференции «Новое в технике и технологии легкой промышленности» (Витебск, 2009 г.); заседаниях кафедры ПНХВ УО «ВГТУ», 2003 – 2009 гг.

Апробация и внедрение результатов диссертационной работы проведены на ОАО «Белорусские обои» (г. Минск). Результаты работы внедрены в учебный процесс УО «ВГТУ».

### **Опубликованность результатов диссертации**

По материалам диссертации опубликовано 15 печатных работ общим объемом 2,68 авторских листа, в том числе 7 статей, 6 из которых в изданиях, утвержденных ВАК Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований, 6 тезисов докладов. Получено уведомление о положительном результате предварительной экспертизы от 06.03.2007 по заявке на изобретение «Способ получения дуплексных текстильных настенных покрытий» (заявка № а 20060661 Респ. Беларусь МПК D 04H 00/00 заявл. 04.07.2006) и уведомление о положительном результате предварительной экспертизы от 30.09.2009 по заявке на изобретение «Устройство для нейтрализации зарядов статического электричества» (заявка № а 20090623; Респ. Беларусь МПК H 05F 3/00 заявл. 29.04.2009).

### **Структура и объем диссертации.**

Работа содержит введение, общую характеристику работы, пять глав, заключение, библиографический список и приложения. Общий объем работы составляет 242 страницы. Объем, занимаемый рисунками, таблицами и приложениями, включающий 62 рисунка, 38 таблиц, 12 приложений, составляет 126 страниц. В работе использовались 130 литературных источников, на которые сделаны ссылки, представленные на 10 страницах.

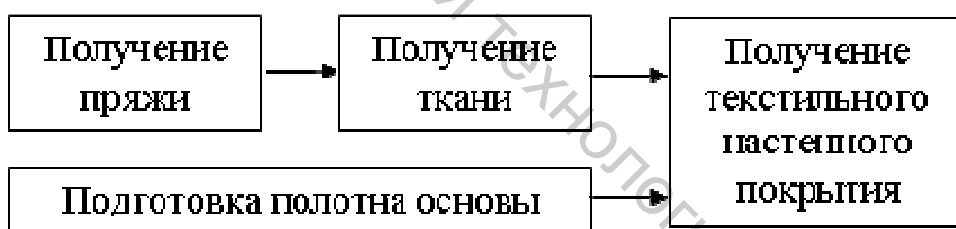
## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Во введении** обоснована актуальность диссертационной работы, определена основная цель исследований, отражена научная новизна и практическая ценность полученных результатов.

**В первой главе** выполнен анализ характеристик и видов настенных покрытий, дана оценка сырья и материалов, используемых для производства текстильных покрытий, и рассмотрен рынок текстильных настенных покрытий.

Отмечено, что перспективным направлением получения настенных покрытий является создание текстильных настенных покрытий с использованием льняных тканей. Основное достоинство данных настенных покрытий – наличие улучшенных потребительских и эксплуатационных свойств. Производство текстильных настенных покрытий из короткого льняного волокна позволит расширить ассортимент обоев и повысить конкурентоспособность товаров из льна.

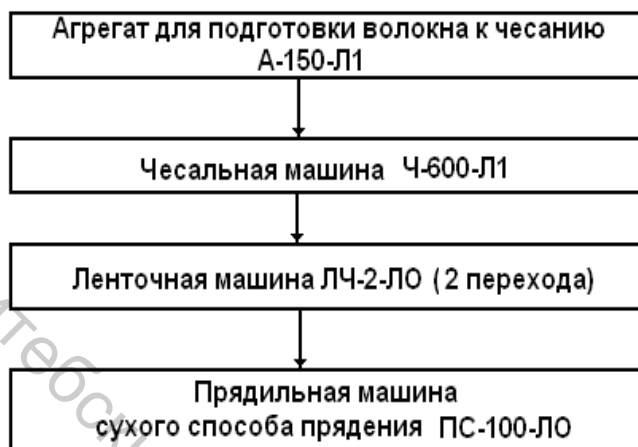
**Вторая глава** посвящена разработке технологического процесса производства текстильных настенных покрытий и материалов, необходимых для их получения (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Принципиальная схема получения текстильных настенных покрытий**

Под руководством профессора А.Г. Когана выбрана технология получения пряжи большой линейной плотности из короткого льняного волокна сухим способом прядения и выполнен подбор технологического оборудования для его осуществления (рисунок 2). Существенным отличием предлагаемой технологии от используемой на РУПП «Оршанский льнокомбинат» является применение оптимизированных режимов работы приготавительного и прядильного оборудования, с целью улучшения физико-механических свойств пряжи, степени ее очистки от сорных примесей. В ходе проведенных экспериментов выбрана оптимальная сортировка, состоящая из короткого льняного волокна №3 – 47,6%, №4 – 41,2%, №6 – 11,2%, для получения пряжи линейной плотности 317 текс.





**Рисунок 2 – Технологическая цепочка оборудования для получения пряжи большой линейной плотности из короткого льняного волокна**

Исследованы технологические процессы подготовки короткого льняного волокна на смесительных и кардочесальных агрегатах, в результате чего оптимизированы режимы работы данного оборудования. Для улучшения степени очистки короткого льняного волокна от сорных примесей и костры на смесительном агрегате марки А-150-Л1 установлена скорость главного барабана 329 - 332 м/мин и скорость смесительной решетки – 1,1 - 2,9 м/мин. В результате оптимизации параметров работы смесительного агрегата снижена

закострэнность ленты на 2,0% и коэффициент вариации ленты по линейной плотности ленты – в 1,4 раза.

По итогам оптимизации режима работы чесальной машины снижена закорстрэнность ленты на 2,4% и коэффициент вариации ленты по линейной плотности – с 7,4% до 6,6%, улучшено смешивание волокон на 23,4%, повышена степень прочёса волокна на 13,8%.

Исследованы и оптимизированы параметры работы ленточных машин. Установлено, что ленту необходимо получать при использовании двух ленточных переходов с игольчатой гарнитурой плотностью 3,5 игл/см, поскольку данная гарнитура обеспечивает наименьшие показатели коэффициента вариации ленты по линейной плотности (5,1%) и закорстрэнности ленты (4,7%).

Проведена оптимизация параметров работы прядильной машины марки ПС-100-ЛО. Варьируемыми параметрами были выбраны вытяжка в активной зоне вытяжного прибора ( $X_1$ ) с интервалом варьирования 3 и крутка пряжи ( $X_2$ ) с интервалом варьирования 52 кр/м. Выходными параметрами приняты: разрывная нагрузка пряжи ( $Y_1^n$ ), коэффициент вариации по разрывной нагрузке ( $Y_2^n$ ), коэффициент вариации по линейной плотности ( $Y_3^n$ ). По результатам экспериментов получены регрессионные модели, отражающие влияние входных параметров на свойства пряжи линейной плотности 317 текс.

Уравнение зависимости разрывной нагрузки пряжи ( $Y_1^n$ ) от вытяжки в активной зоне ( $X_1$ ) и крутки пряжи ( $X_2$ ) имеет вид:

$$Y_1^{\text{п}} = 20,22 + 1,53X_2 - 3,03X_1^2 - 1,13 X_2^2. \quad (1)$$

Уравнение зависимости коэффициента вариации по разрывной нагрузке ( $Y_2^{\text{п}}$ ) от вытяжки в активной зоне ( $X_1$ ) и крутки пряжи ( $X_2$ ) имеет вид:

$$Y_2^{\text{п}} = 6,91 - 0,25X_2 + 0,63X_1^2 + 0,38X_2^2. \quad (2)$$

Уравнение зависимости коэффициента вариации по линейной плотности ( $Y_3^{\text{п}}$ ) от вытяжки в активной зоне ( $X_1$ ) и крутки пряжи ( $X_2$ ) имеет вид:

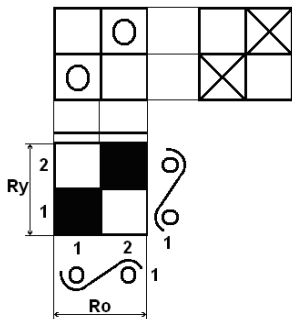
$$Y_3^{\text{п}} = 22,23 - 0,67X_2 + 0,45X_1X_2 + 1,35X_1^2. \quad (3)$$

Для получения максимальной разрывной нагрузки пряжи (Р) проводилось экспериментальное исследование по определению критической крутки ( $X_{\text{к}}$ ). По результатам эксперимента, реализованного методом регрессионного анализа, построена математическая модель зависимости разрывной нагрузки пряжи от крутки на прядильной машине:

$$P = 0,4561X_{\text{к}} - 0,0010X_{\text{к}}^2 - 31,2482. \quad (4)$$

Установлено, что при вытяжке в активной зоне вытяжного прибора прядильной машины, равной 14,6 - 17,2, и крутке 204 - 251 кр/м производится пряжа с разрывной нагрузкой 22,2 Н и коэффициентами вариаций по линейной плотности 7,4% и разрывной нагрузке – 21%.

Расчетным путем определено, что при производстве пряжи линейной плотности 317 текс критический коэффициент крутки ( $\alpha_{\text{кр}}$ ) должен составлять 40,6. Полученная пряжа по своим физико-механическим показателям соответствует требованиям ГО РБ 300051814.1 – 2003 «Пряжа чистольняная суровая сухого прядения одиночная линейной плотности 317 текс СРО».

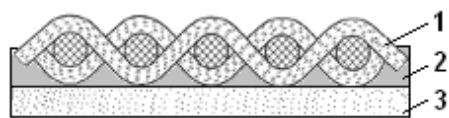


**Рисунок 3 – Заправочный рисунок ткани**

поверхностная плотность ткани 268 г/м<sup>2</sup>.

Льняная пряжа прорабатывалась в декоративную ткань (рисунок 3), при получении которой основным показателем выбрана поверхностная плотность, по заданию ОАО «Белорусские обои» составляющая 250 – 270 г/м<sup>2</sup>. Нарботка ткани производилась на ткацком пневморاپирном станке АТПР-120-ЛМ. Определены параметры готовой ткани: ширина 110 см; плотность по основе – 49 нитей на 10 см, по утку – 34 нити на 10 см;

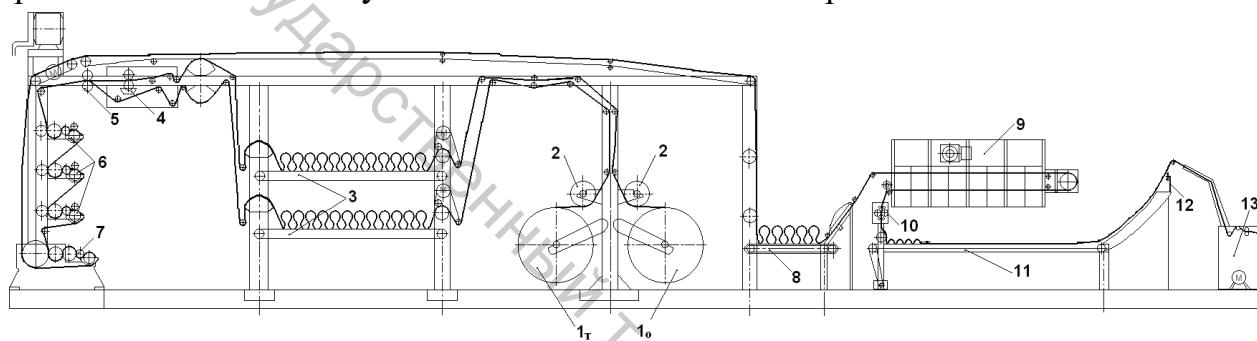
Совместно с профессором А.Г. Коганом [15] и доцентом Н.Н. Ясинской [1, 8, 15] разработан способ получения текстильных настенных покрытий, представляющих собой полотно основы 3, соединенное с тканью 1 с помощью клея 2 (рисунок 4).



1 – ткань; 2 – клей; 3 – полотно основы

**Рисунок 4 – Схема текстильных настенных покрытий**

Разработан технологический процесс производства текстильных настенных покрытий на линии для получения бумажных обоев «Ламипринт-5» (рисунок 5), осуществляемый согласно разработанным проектам технических условий и технологического регламента.



1<sub>т</sub> – ткань; 1<sub>о</sub> – основа; 2 – устройство натяжения; 3 – система столов-накопителей; 4 – узел нанесения клея; 5 – узел склеивания; 6, 7 – прижимные валики; 8, 11 – стол-накопитель; 9 – сушильная камера; 10 – узел обрезки кромки; 12 – устройство для нейтрализации зарядов статического электричества; 13 – автомат для размотки обоев в потребительские рулончики

**Рисунок 5 – Технологическая схема линии «Ламипринт-5» для производства текстильных настенных покрытий**

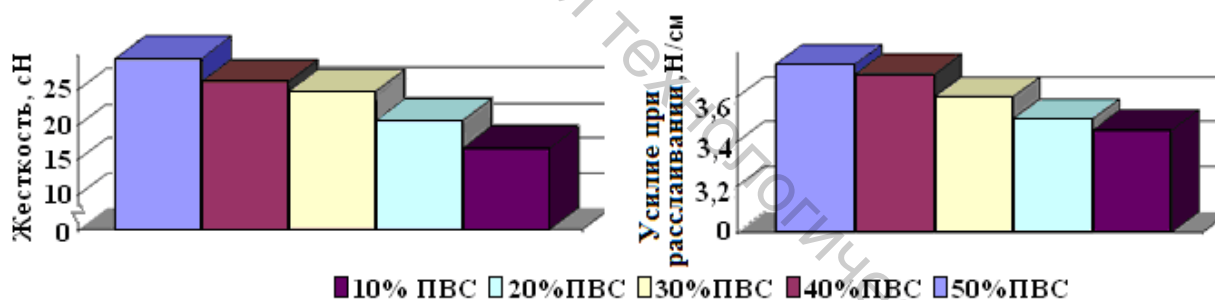
Ткань 1<sub>т</sub> и основа 1<sub>о</sub> подаются в рулонную установку, из которой они движутся через устройство натяжения 2 и систему столов-накопителей 3 к узлу нанесения клея 4. Клей наносится на полотно основы. По ходу полотна происходит склейка двух слоев текстильных обоев в узле склеивания 5 и их фиксация прижимными валиками 6 и 7. Пройдя стол-накопитель 8, полотно текстильных настенных покрытий поступает в сушильную камеру 9 и проходит узел обрезки кромки 10. Затем полотно текстильных настенных покрытий со стола-накопителя 11 через устройство для нейтрализации зарядов статического электричества 12 подается на автомат для размотки обоев в потребительские рулончики 13.

Установлено, что для придания текстильным настенным покрытиям специфических свойств и разнообразных эффектов на линии по производству обоев возможно применение метода каландрирования.

Совместно с профессором А.Г. Коганом и доцентом Н.Н. Ясинской для изготовления текстильных настенных покрытий разработаны и утверждены на предприятии ОАО «Белорусские обои» проекты технических условий и технологического регламента, подана заявка на изобретение способа получения дуплексных текстильных настенных покрытий [15]. Технологический процесс внедрен на ОАО «Белорусские обои».

**Третья глава** посвящена исследованию и оптимизации основных узлов и технологических параметров линии для производства текстильных настенных покрытий.

Совместно с доцентом Н.Н. Ясинской [1, 8, 10] и студенткой Т.Э. Бортко [10] выбраны рецептуры клеевых составов, применяемых для закрепления ткани на полотне основы. По результатам исследований установлено, что для прочного закрепления декоративной ткани на основе и достижения жесткости настенных покрытий не более 26 Н необходимо использовать клеевой состав, включающий 40% клея ПВС и 60% дисперсии ПВА (рисунок 6).

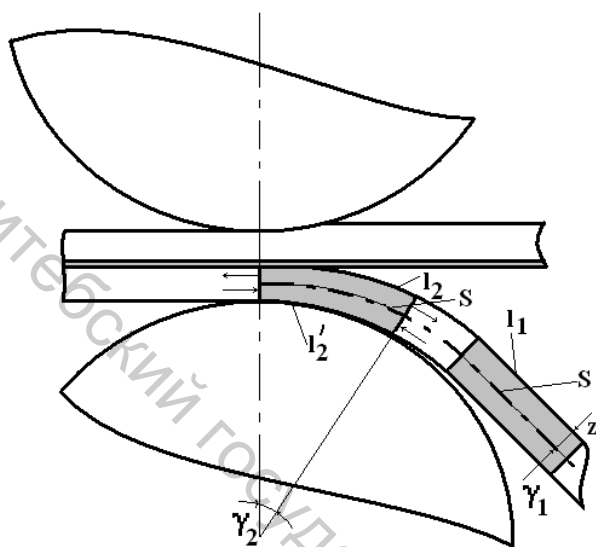


**Рисунок 6 – Изменение жесткости и прочности образцов текстильных обоев в зависимости от процентного содержания ПВС**

Совместно с доцентом Н.Н. Ясинской для уменьшения жесткости готового полотна установлено оптимальное содержание пластификатора в клее. По итогам экспериментальных исследований определен следующий клеевой состав: 55% ПВА, 30% ПВС, 15% пластифицирующих добавок (глицерина). Также определено оптимальное количество наносимого клея на полотно основы, равное 32 - 38 г/м<sup>2</sup>.

В узел склеивания ткань подается под углом 45°, в результате чего происходит ее деформирование – изгиб, растяжение одной стороны и сжатие другой. Действие растягивающих усилий на ткань приводит к возникновению дефектов, обусловленных напряженным состоянием материала перед

склеиванием. Рассмотрено влияние угла кривизны ткани при подаче в узел склеивания на ее деформацию (рисунок 7).



**Рисунок 7 – Изменение длины поверхности участка ткани  $l$  в зависимости от угла кривизны  $\gamma$**

Определена зависимость относительного удлинения ткани ( $\varepsilon$ ) от ее угла кривизны при подаче в узел склеивания

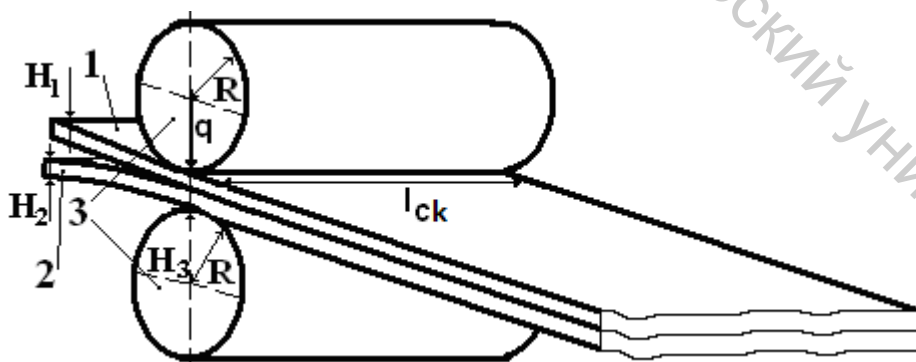
$$\varepsilon = \frac{z \cdot (\gamma_2 - \gamma_1)}{S + z \cdot \gamma_1} \quad (5)$$

где  $z$  – расстояние деформированного слоя ткани от ее нейтральной оси, м;  $\gamma_1, \gamma_2$  – углы кривизны оси ткани, рад;  $S$  – длина нейтрального слоя ткани, м.

Доказано, что при уменьшении угла подачи ткани в узел склеивания ее относительное удлинение снижается.

Для избежания деформаций необходимо исключить всякий изгиб материала перед склеиванием, но в силу технологии производства обоев это невозможно. Рекомендовано, исходя из технических возможностей линии «Ламипринт-5», установить наименьший угол подачи ткани, равный  $15^\circ$ .

Для закрепления текстильного полотна 2 на полотне основы 1, материалы проходят узел склеивания 3 (рисунок 8).



1 – полотно основы; 2 – текстильное полотно;  
3 – узел склеивания

**Рисунок 8 – Узел склеивания**

В узле к ним прикладывается внешнее давление ( $P_в$ , Па), определяемое по формуле

$$P_g = q \cdot l_{ck} \cdot \sqrt{R \times ((H_1 + H_2) - H_3)}, \quad (6)$$

где  $q$  – удельное давление склеивания, Па/см<sup>2</sup>;  $l_{ck}$  – длина склеиваемого участка, см;  $R$  – радиус валиков, см;  $H_1$  – толщина полотна основы, с нанесенным на нее клеем, см;  $H_2$  – толщина текстильного полотна, см;  $H_3$  – толщина настенных покрытий в зажиме валиков, см.

При давлении в узле склеивания 25 - 28 кПа прочность адгезионного соединения слоев текстильных настенных покрытий составляет 3,4 – 3,5 Н/см. Увеличение давления сверх данных норм приводит к отсутствию клея между склеиваемыми материалами и к ухудшению внешнего вида готового продукта, а так же способствует проступанию клея на поверхность ткани. Уменьшение давления – снижает прочность склеивания.

Следующей операцией при производстве текстильных настенных покрытий является процесс сушки. Проведены исследования, в результате которых определена длительность процесса сушки текстильных настенных покрытий при температуре в сушильной камере  $70 \pm 10$  °С, произведен тепловой расчет процесса. Определение продолжительности процесса сушки сводилось к определению длительности обезвоживания с учетом кинетики нагрева материала до указанной температуры.

Установлено, что при температуре  $70 \pm 10$  °С длительность процесса сушки текстильных настенных покрытий, состоящих из льняной декоративной ткани и бумажной основы, равна 72 - 78 с.

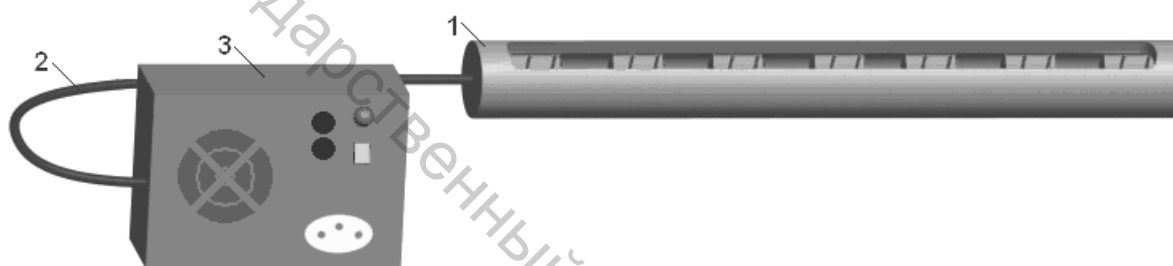
Совместно с доцентом Н.Н. Ясинской [2, 8, 9, 11, 12] и студенткой Т.Э. Бортко [9] установлена длительность процесса сушки текстильных обоев с использованием различных видов тканей и основ.

Поскольку изначально линия предназначалась для выпуска бумажных обоев, то при получении текстильных настенных покрытий нож в узле кромкоотделения быстро изнашивался, а качество обрезки кромки стало неудовлетворительным. Для устранения указанных недостатков решена задача подбора материала для изготовления ножей. Увеличение износостойкости ножей осуществлено за счет применения стали марки У8А с лазерной упрочняющей обработкой.

В результате сравнения сил резания ножей с одно- и двусторонней заточкой под руководством профессора А.Г. Когана и доцента Н.Н. Ясинской определено, что для производства текстильных настенных покрытий необходимо устанавливать дисковый нож с двусторонней заточкой лезвия с углом заточки 18° [5].

Для увеличения срока службы ножей определено, что зазор между валом и ножом при отделении кромки у обоев с толщиной основы  $172 \cdot 10^{-6}$  м должен составлять 25 – 50 мкм.

С целью улучшения протекания процесса производства текстильных настенных покрытий были изучены способы нейтрализации зарядов статического электричества. Под руководством профессора А.Г. Когана совместно с доцентами А.А. Беловым и Е.М. Коган установлено, что наиболее эффективно использовать активные нейтрализаторы с дополнительным источником энергии [13]. Для нейтрализации зарядов статического электричества на поверхности рулонных материалов разработано устройство, включающее нейтрализатор 1, соединенный соединителем экранированным 2 с источником импульсного напряжения 3 (рисунок 9) [6, 13].



1 – нейтрализатор; 2 - соединитель экранированный;  
3 - источник импульсного напряжения

**Рисунок 9 – Устройства для нейтрализации зарядов статического электричества**

Нейтрализатор статического электричества представляет собой штангу со встроенными иглами излучателя-электрода, создающими электрическое поле, благодаря которому образуются заряженные ионы. Для получения электрического поля на иглы нейтрализатора подается высокое напряжение от внешнего источника импульсного напряжения. Устройство прошло апробацию и внедрено на ОАО «Белорусские обои» (г. Минск).

**Четвертая глава** посвящена определению теоретической прочности клеевого соединения текстильного полотна и полотна основы, а также температурному анализу процесса отделки с помощью нагретых каландров.

При эксплуатации текстильных настенных покрытий особое внимание уделяется их надежности и долговечности, поэтому определение прочности адгезионного соединения ткани и основы является главным направлением теоретических исследований.

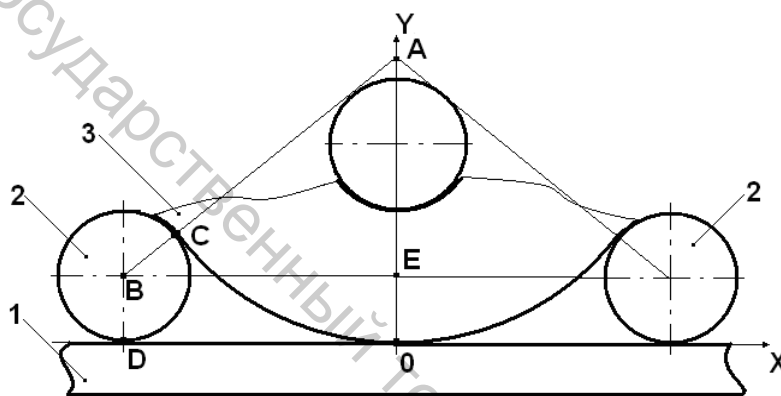
На основании исследований В.Е. Кузьмичева и Н.А. Герасимовой совместно со студенткой Е.Н. Пыльниковой [14] получена теоретическая

зависимость для определения прочности клеевого соединения текстильного полотна и полотна основы  $P$  (Н/см) [4]:

$$P = \frac{B \cdot R_n \cdot S_k}{l}, \quad (7)$$

где  $B$  – количество волокон приповерхностного слоя ткани,  $1/\text{см}^2$ ;  $R_n$  – разрывная нагрузка льняного волокна, Н;  $S_k$  – площадь контакта полотна ткани с клеем,  $\text{см}^2$ ;  $l$  – расстояние между нитями основы, см.

Площадь контакта полотна ткани с клеем, нанесенным на основу  $1$ , определялась с помощью разреза текстильных настенных покрытий вдоль нити утка  $3$  и перпендикулярно нитям основы  $2$  (рисунок 10).



1 – основа; 2 – нити основы; 3 – нить утка

**Рисунок 10 – Схема разреза текстильных настенных покрытий вдоль нитей утка**

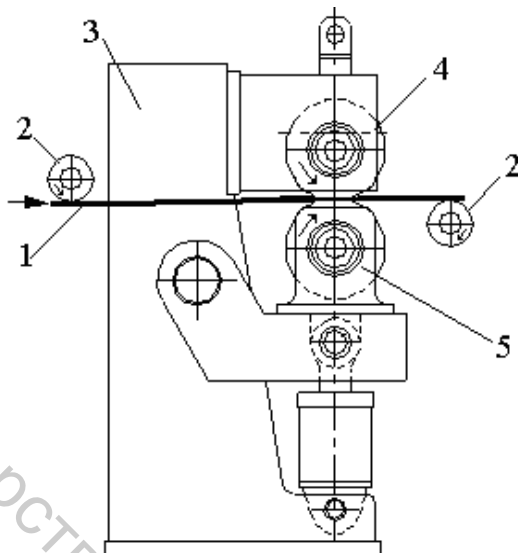
Прочность адгезионного соединения ( $P$ , Н/см) ткани и полотна основы с учетом площади контакта адгезива с декоративной льняной тканью [7]

$$P = \frac{B \cdot R_n}{l} \cdot \left( \frac{\pi \cdot d^2}{2} + \int_{\frac{d^2 - 2l^2}{4}}^{\frac{2l^2 - d^2}{4}} d \cdot \arccos \left( \frac{\frac{l^2}{d} - 2 \sqrt{\left(\frac{l^2}{2d}\right)^2 - x^2}}{d} \right) dx \right), \quad (8)$$

где  $d$  – диаметр нитей в ткани, см;  $x$  – пространственная координата в декартовой системе.



Для придания специфических свойств и эффектов на лицевой стороне текстильных обоев возможно использование процесса каландрирования, заключающегося в прохождении текстильными обоями 1 направляющего ролика 2 и каландров 4 и 5, закрепленных на станине 3 (рисунок 11).



1 – текстильные обои; 2 – направляющий ролик; 3 – станина; 4, 5 – каландры

**Рисунок 11 – Технологическая схема каландров для процесса отделки обоев**

Установлено, что на качество готового текстильного настенного покрытия (внешний вид, жесткость, свойства клеевой пленки, соединяющей полотно основы и ткани), прошедшего процесс каландрирования, влияют условия проведения процесса, в частности, длительность контакта при заданной температуре. Для определения длительности контакта текстильных настенных покрытий с каландрами под руководством профессора А.Г. Когана изучено распределение температуры в текстильном настенном покрытии [3]. Проведен температурный анализ данного процесса с использованием аппарата классической теории нестационарной теплопроводности.

При изучении распределения температуры в текстильном настенном покрытии заданы следующие краевые условия:

$$\begin{cases} T_1(x, 0) = T_2(x, 0) = 0 \\ T_1(-R_1, \tau) = T_2(R_2, \tau) = T_c \\ T_1(0, \tau) = T_2(0, \tau) \\ \lambda_1 \cdot \frac{\partial T_1(0, \tau)}{\partial x} = \frac{\partial T_2(0, \tau)}{\partial x} \end{cases},$$

где  $T_1$  и  $T_2$  – температура основы и ткани соответственно,  $^{\circ}\text{C}$ ;  $x$  – пространственная координата в декартовой системе;  $R_1$  и  $R_2$  – толщина полотна основы и ткани, м;  $T_c$  – температура поверхности каландров,  $^{\circ}\text{C}$ ;  $\tau$  – время, с;  $\lambda_1$  и  $\lambda_2$  – коэффициенты теплопроводности основы и ткани соответственно ( $\text{Вт/м}\cdot^{\circ}\text{C}$ ).

На основании изучения распределения температуры в текстильном настенном покрытии, состоящем из слоев, отличающихся друг от друга теплопроводностью и толщиной, получено уравнение для определения температуры по толщине текстильных настенных покрытий (9):

$$T_y = T_c - \left[ T_c \times \sum_{i=1}^{\infty} \frac{2 \left( \frac{-e^{\sqrt{\mu_i/a_1} R_1} \lambda_1 + e^{\sqrt{\mu_i/a_1} R_1 + 2\sqrt{\mu_i/a_2} R_2} \lambda_1 - e^{\sqrt{\mu_i/a_2} R_2} \lambda_2 + e^{2\sqrt{\mu_i/a_1} R_1 + \sqrt{\mu_i/a_2} R_2} \lambda_2 \right) e^{S_n \tau}}{\mu_i \left( \left( \frac{R_1}{\sqrt{\mu_i a_1}} + \frac{R_2}{\sqrt{\mu_i a_2}} \right) \left( \frac{\lambda_1}{\sqrt{a_1}} + \frac{\lambda_2}{\sqrt{a_2}} \right) \left( e^{2\sqrt{\mu_i/a_1} R_1 + 2\sqrt{\mu_i/a_2} R_2} - 1 \right) + \frac{R_2}{\sqrt{\mu_i a_2}} \left( \frac{\lambda_1}{\sqrt{a_1}} - \frac{\lambda_2}{\sqrt{a_2}} \right) \left( e^{2\sqrt{\mu_i/a_2} R_2} - 1 \right) \right)} \right],$$

где  $T_y$  – температура в месте контакта слоев,  $^{\circ}\text{C}$ ;  $T_c$  – температура поверхности каландров,  $^{\circ}\text{C}$ ;  $\mu_i$  – корни характеристического уравнения;  $a_1$  и  $a_2$  – коэффициенты температуропроводности слоев,  $\text{м}^2/\text{с}$ ;  $S_n$  – корни уравнения, полученные по теореме разложения Ващенко-Захарченко.

Для расчета температуры в месте контакта ткани и основы составлена программа на языке Delphi. Исходя из длительности контакта текстильных обоев с поверхностью каландров, составляющей 0,051 – 0,054 с, температуры нагревающей поверхности  $120^{\circ}\text{C}$ , скорости движения обоев 0,5 м/с установлено, что для процесса отделки текстильных настенных покрытий необходимы каландры диаметром 450 мм.

**В пятой главе** представлены сведения о производственной апробации разработанного технологического процесса получения текстильных настенных покрытий. Производственная апробация и дальнейший выпуск текстильных настенных покрытий осуществлялся на ОАО «Белорусские обои» (г. Минск) согласно проектам технологического регламента и технических условий.

Полученные текстильные настенные покрытия обладают следующими свойствами: устойчивость окраски к воздействию света – 5 баллов, устойчивость к истиранию – 1,0 - 1,3 тыс. циклов, прочность соединения слоев – 3,2 - 3,5  $\text{Н}/\text{см}^2$ , жесткость – 0,20 - 0,25 Н, толщина – 1,5 - 1,8 мм, поверхностная плотность – 300 - 360  $\text{г}/\text{м}^2$ . Полученные текстильные настенные покрытия соответствуют ГОСТ 6810 – 2002 «Обои. Технические условия».

Полная себестоимость тысячи условных кусков полученных текстильных настенных покрытий составила 9760516 руб.; отпускная цена 1 нормального куска в ценах 2008 года – 26726 руб. Экономический эффект от внедрения текстильных настенных покрытий с использованием в качестве текстильного полотна декоративной ткани, в качестве основы – бумаги составил 4343,4 тыс. руб. при объеме выпуска 1000 нормальных кусков.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### Основные научные результаты диссертации

1 Усовершенствована технология льняной пряжи большой линейной плотности сухого способа прядения: установлена оптимальная сортировка волокна для пряжи линейной плотности 317 текс из короткого льняного волокна №3 (процент вложения в сортировку 47,6%), №4 (процент вложения в сортировку 41,2%), №6 (процент вложения в сортировку 11,2%) и определены оптимальные режимы работы прядильного оборудования, позволяющие снизить коэффициенты вариаций пряжи по линейной плотности и разрывной нагрузке – в 1,2 раза, увеличить разрывную нагрузку на 5,7%. Усовершенствование технологии позволило получать пряжу из короткого льняного волокна, пригодную для производства ткани, используемой в текстильных настенных покрытиях [1].

2 Установлены основные параметры технологического режима получения текстильных настенных покрытий: скорость транспортирования ткани и полотна основы – 0,5 м/с; натяжение полотен при прохождении натяжного устройства – для полотна бумаги 50 Н/м, для полотна флизелина 65 Н/м, для ткани 30 Н/м; угол подачи материалов в узел склеивания – 15 градусов; давление в узле склеивания – 25 - 28 кПа; длительность сушки 72 - 78 с при температуре  $70 \pm 10$  °С; длительность отделки 0,051 - 0,054 с при температуре  $120 \pm 10$  °С. На основании данных параметров разработан технологический процесс получения текстильных настенных покрытий, заключающийся в соединении основы (бумаги) и текстильного полотна путем склеивания и отличающийся тем, что в качестве текстильного полотна используется разреженная ткань из короткого льняного волокна [2, 3, 8, 9, 11, 12, 15].

3 На основании разработанной рецептуры клеевого состава, наносимого на полотно основы в узле склеивания (ПВА - 55%, ПВС - 30%, глицерин - 15%), определено количество наносимого клея ( $32 - 38$  г/м<sup>2</sup>) и достигнута прочность клеевого соединения слоев текстильных обоев 3,2 - 3,5 Н и жесткость – 0,21 - 0,22 Н [1, 8, 9, 10].

4 На основании изучения процесса кромкоотделения установлено, что для качественной обрезки кромки текстильных настенных покрытий и продления срока эксплуатации ножа, необходимо использовать дисковый нож с двусторонней заточкой лезвия, углом заточки 18 градусов и расстоянием между текстильными настенными покрытиями и ножом 25 - 50 мкм [5].

5 Установлены основные геометрические и технические параметры устройства для нейтрализации зарядов статического электричества с поверхности текстильных настенных покрытий при их производстве: длина иглы нейтрализатора – 18 - 19 мм; угол заострения иглы – не более 20 градусов; расстояние между иглами – 8,8 - 9,8 мм; выходное импульсное напряжение – 18 - 20 кВ; потребляемый ток – 100 мА; рабочая зона – 10 - 50

мм, влияющие на качество намотки текстильных обоев в рулончики и условия труда [6, 13].

6 На основании изучения процесса распределения температуры внутри многослойной пластины при ее нагревании разработан метод расчета температуры при отделке текстильных настенных покрытий, состоящих из разнородных по термическим свойствам компонентов (бумаги и тканого полотна), позволивший определить, что при температуре поверхности каландров  $120 \pm 10$  °С длительность процесса отделки составляет 0,051 - 0,054 с [3].

7 На основании разработанного метода расчета прочности адгезионного соединения слоев текстильных обоев, учитывающего сырьевой состав и основные параметры строения ткани (линейную плотность нитей основы и утка, расстояние между нитями), установлено, что при производстве текстильных настенных покрытий с использованием разреженной ткани из короткого льняного волокна клеящая пленка должна покрывать 1/2 диаметра нити [4, 7, 14].

### **Рекомендации по практическому использованию результатов**

1 Рекомендуемые параметры работы линии по получению текстильных настенных покрытий: скорость транспортирования ткани и полотна основы – 0,5 м/с; натяжение полотен при прохождении натяжного устройства – для полотна бумаги 50 Н/м, для полотна флизелина 65 Н/м, для ткани 30 Н/м; угол подачи материалов в узел склеивания – 15 градусов; давление в узле склеивания – 25 - 28 кПа; длительность сушки – 72 - 78 с; температура сушки –  $70 \pm 10$  °С, расстояние между ножом и текстильными обоями в узле обрезки кромки – 25 - 50 мкм; расстояние между иглами нейтрализатора и текстильными настенными покрытиями – 28 - 30 мм [1, 2, 4, 5, 11, 12].

2 Для нейтрализации статического электричества с поверхности рулонных материалов при их производстве, перед узлом намотки рекомендуется использовать активное устройство для нейтрализации зарядов статического электричества. Рекомендуемые геометрические и технические параметры устройства: длина иглы нейтрализатора – 18 - 19 мм; угол заострения иглы – не более 20 градусов; расстояние между иглами – 8,8 - 9,8 мм; выходное импульсное напряжение – 18 - 20 кВ; потребляемый ток – 100 мА; рабочая зона – 10 - 50 мм [6, 13].

3 Рекомендуемые параметры работы каландров при отделке текстильных настенных покрытий: температура поверхности каландров – 120°С; длительность отделки – 0,051 - 0,054 с; скорость транспортирования полотна текстильных обоев – 0,5 м/с [3, 9].

4 Внедрение разработанного технологического процесса получения текстильных настенных покрытий осуществлено в условиях ОАО «Белорусские обои» (г. Минск), наработана партия текстильных обоев с использованием короткого льняного волокна. Экономический эффект от внедрения текстильных настенных покрытий с использованием в качестве текстильного полотна декоративной ткани, в качестве основы – бумаги составил 4343,4 тыс. руб. при объеме выпуска 1000 нормальных кусков.

5 Работа является лауреатом премии Витебского областного исполнительного комитета талантливым молодым ученым и специалистам в 2009г., что подтверждается дипломом. Результаты работы внедрены в учебный процесс УО «ВГТУ» в курс «Новое в технике и технологии прядильного производства», что подтверждается соответствующим актом. Разработанные проекты технических условий и технологического регламента на обои текстильные утверждены предприятием ОАО «Белорусские обои». Разработанное устройство для нейтрализации зарядов статического электричества прошло апробацию, получило положительное заключение и внедрено на ОАО «Белорусские обои» (г. Минск).

## СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ

### Статьи:

1. Калиновская, И. Н. Создание льносодержащих текстильных настенных покрытий / И. Н. Калиновская, Н. Н. Ясинская // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2005. – Вып. 7. – С. 9-13.

2. Калиновская, И. Н. Определение продолжительности процесса сушки при производстве текстильных настенных покрытий / И. Н. Калиновская, Н. Н. Ясинская // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2005. – Вып. 8. – С. 72-76.

3. Калиновская, И. Н. Определение температуры клеевого слоя в процессе термообработки текстильных настенных покрытий / И. Н. Калиновская, А. Г. Коган // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2007. – Вып. 12. – С. 42-46.

4. Калиновская, И. Н. Определение прочности адгезионного соединения текстильных настенных покрытий и факторов, влияющих на ее величину / И. Н. Калиновская // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2007. – Вып. 13. – С. 8-12.

5. Калиновская, И. Н. Обоснование выбора конструкции ножа для обрезки кромки текстильных настенных покрытий / И. Н. Калиновская,

Н. Н. Ясинская, А. Г. Коган // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2007. – Вып. 13. – С. 67-71.

6. Калиновская, И. Н. Снятие статического электричества с поверхности текстильных настенных покрытий / И. Н. Калиновская // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2008. – Вып. 15. – С. 69-73.

7. Калиновская, И. Н. Определение теоретической прочности адгезионного соединения слоев текстильных настенных покрытий / И. Н. Калиновская // Ежемесячный научный журнал «Молодой ученый». – 2010. – №4. – С. 83-86.

#### **Материалы конференций:**

8. Калиновская, И. Н. Исследования по созданию текстильных настенных покрытий / И. Н. Калиновская, Н. Н. Ясинская // Всероссийская науч.-технич. конф. “Актуальные проблемы проектирования и технологии изготовления текстильных материалов специального назначения” (Техтекстиль-2005) : сборник материалов, Димитровград, 19–20 октября 2005г. / Димитровградский институт технологии, управления и дизайна Ульяновского государственного технического университета. – Димитровград, 2005. – С. 37-38.

#### **Тезисы докладов:**

9. Калиновская, И. Н. Исследование технологического процесса термообработки текстильных настенных покрытий / И. Н. Калиновская, Н. Н. Ясинская, Т. Э. Бортко // Тезисы докладов XXXVII науч.-технич. конф. преподавателей и студентов ун-та / УО «ВГТУ»; гл. ред. С. М. Литовский. – Витебск, 2004. – С. 88-89.

10. Калиновская, И. Н. Исследование влияния параметров технологического процесса на свойства текстильных настенных покрытий / И. Н. Калиновская, Н. Н. Ясинская, Т. Э. Бортко // Всероссийская науч.-технич. конф. “Современные технологии и оборудование текстильной промышленности” (Текстиль – 2004) (24 ноября 2004 г.) : тезисы докладов / МГТУ им. А. Н. Косыгина; пред. ред. коллегии К. И. Кобраков. – Москва, 2004. – С. 83-84.

11. Калиновская, И. Н. Исследование процесса конвективной сушки при производстве текстильных настенных покрытий / И. Н. Калиновская, Н. Н. Ясинская // Тезисы докладов XXXVIII науч.-технич. конф. преподавателей и студентов ун-та / УО «ВГТУ»; гл. ред. С. М. Литовский. – Витебск, 2005. – С. 56-57.

12. Калиновская, И. Н. Исследования параметров процесса сушки текстильных настенных покрытий / И. Н. Калиновская, Н. Н. Ясинская // Всероссийская науч.-технич. конф. “Современные технологии и оборудование текстильной промышленности” (Текстиль–2005) (22–23 ноября 2005 г.) : тезисы докладов / МГТУ им. А. Н. Косыгина; пред. ред. коллегии К. И. Кобраков. – Москва, 2005. – С. 50-51.

13. Калиновская, И. Н. Устройство для снятия статического электричества с поверхности текстильных настенных покрытий / И. Н. Калиновская, А. А. Белов, Е. М. Коган // Тезисы докладов ХLI науч.-технич. конф. преподавателей и студентов ун-та / УО «ВГТУ»; гл. ред. В. В. Пятов. – Витебск, 2008. – С. 71-72.

14. Калиновская, И. Н. Определение прочности адгезионного соединения в текстильных настенных покрытиях / И. Н. Калиновская, Е. Н. Пыльникова // Тезисы докладов ХLII науч.-технич. конф. преподавателей и студентов ун-та / УО «ВГТУ»; гл. ред. В. В. Пятов. – Витебск, 2009. – С. 118.

#### **Заявки на изобретения:**

15. Способ получения дуплексных текстильных настенных покрытий : заявка № а 20060661 РБ МПК D 04H 00/00 / И. Н. Калиновская, Н. Н. Ясинская, А. Г. Коган; патентообладатель «Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет» ; заявл. 04.07.2006 ; опубл. 28.02.2008, бюллетень № 1 . – С. 20.

## РЭЗІЮМЭ

### Каліноўская Ірына Мікалаеўна

#### Тэхналагічны працэс атрымання тэкстыльнага насценнага пакрыцця

Тэхналогія, ільняная пражы, дэкарватыўная тканіна, тэкстыльнае насценнае пакрыццё, склейванне, трываласць адгезійнага злучэння, сушка.

Аб'ектам даследавання з'яўляецца тэкстыльнае насценнае пакрыццё, тэхналагічны працэс атрымання ільняной пражы, ільняной тканіны, працэс атрымання тэкстыльнага насценнага пакрыцця. Мэта працы – распрацоўка тэхналагічнага працэсу атрымання тэкстыльнага насценнага пакрыцця з ужываннем тканіны з кароткага ільнянога валакна.

Распрацоўка тэхналагічных працэсаў атрымання пражы, тканіны і тэкстыльнага насценнага пакрыцця засноўвалася на выніках тэарэтычных і эксперыментальных даследаванняў, якія выкладзены ў працах айчынных і замежных навукоўцаў. У тэарэтычных даследаваннях выкарыстоўваліся метады класічнай тэорыі нестацыянарнай цеплаправоднасці, тэорыі сушкі капілярна-порыстых калоідных матэрыялаў, асновы тэорыі склейвання тэкстыльных матэрыялаў, тэорыі дыферэнцыяльных ураўненняў і тэкстыльнага матэрыялазнаўства. Эксперыментальныя даследаванні праводзіліся з выкарыстаннем метадаў матэматычнага планавання эксперымента. Апрацоўка вынікаў эксперыментаў ажыццяўлялася з выкарыстаннем ЭВМ. У даследаваннях выкарыстоўвалася стандартная апаратура, якая прымяняецца пры правядзенні іспытаў тэкстыльных матэрыялаў.

У выніку даследаванняў распрацаваны тэхналагічны працэс атрымання пражы вялікай лінейнай шчыльнасці сухога спосабу прадзення. Выбрана тэхналогія вырабу тканіны, устаноўлены тэхналагічныя параметры канчатковай апрацоўкі. Распрацаваны тэхналагічны працэс атрымання тэкстыльнага насценнага пакрыцця. Атрымана матэматычная мадэль для вызначэння тэарэтычнай моцнасці адгезійнага злучэння тэкстыльнага насценнага пакрыцця з выкарыстаннем разражанай тканіны ў якасці тканіны палатна. У выніку вывучэння закона размеркавання тэмпературы ў тэкстыльных насценных пакрыццях атрымана матэматычная мадэль вызначэння тэмпературы ў месцы кантакта тканіны і паперы пры апрацоўцы.

Распрацаваная тэхналогія атрымання тэкстыльнага насценнага пакрыцця ўкаранена на ААТ «Беларускія шпалеры».



## РЕЗЮМЕ

**Калиновская Ирина Николаевна**

### **Технологический процесс получения текстильных настенных покрытий**

Технология, льняная пряжа, декоративная ткань, текстильные настенные покрытия, склеивание, прочность адгезионного соединения, сушка.

Объектом исследования являются текстильные настенные покрытия, технологический процесс получения льняной пряжи, льняной ткани, процесс получения текстильных настенных покрытий. Цель работы – разработка технологического процесса получения текстильных настенных покрытий с использованием ткани из короткого льняного волокна.

Разработка технологических процессов получения пряжи, тканей и текстильных настенных покрытий основывалась на результатах теоретических и экспериментальных исследований, изложенных в трудах отечественных и зарубежных ученых. В теоретическом исследовании использовались методы классической теории нестационарной теплопроводности, теории сушки капиллярно-пористых коллоидных материалов, основы теории склеивания текстильных материалов, теории дифференциальных уравнений и текстильного материаловедения. Экспериментальные исследования проводились на базе методов математического планирования эксперимента. Обработка результатов экспериментов осуществлялась с использованием ЭВМ. В исследованиях использовалась стандартная аппаратура, применяемая при проведении испытаний текстильных материалов.

В результате исследований разработан технологический процесс получения пряжи большой линейной плотности сухого способа прядения. Выбрана технология производства тканей, определены технологические параметры окончательной отделки. Разработан технологический процесс получения текстильных настенных покрытий. Получена математическая модель определения теоретической прочности адгезионного соединения текстильных настенных покрытий с использованием разреженной ткани в качестве текстильного полотна. На основании изучения закона распределения температуры в текстильных настенных покрытиях получена математическая модель определения температуры в месте контакта ткани и бумаги в процессе отделки.

Разработанная технология получения текстильных настенных покрытий внедрена на ОАО «Белорусские обои».

## SUMMARY

**Kalinovskaya Irina**

### **Technological process of producing textile wall coverings**

Technology, linen yarn, decorative cloth, textile wall coverings, gluing together, durability of adhesion connection.

The object of the research is textile wall coverings, technological process of producing a linen yarn, linen cloth, process of producing textile wall coverings.

The purpose of the work is the development of technological process of producing textile wall coverings with the use of linen cloth.

The development of technological processes of producing yarn, cloth and textile wall coverings was based on the results of the theoretical and experimental research set forth in national and foreign scientists works. In the theoretical research the methods of classic theory of non-stationary heat conduction, theories of capillary-porous colloidal materials drying, fundamentals of textile materials gluing theory, differential equation and textile materials science theories were used. The experimental research was conducted with the use of experimental mathematical planning methods. The processing of experimental results was carried out with the help of computer. In the research standard apparatus, applied in textile materials testing, was used.

As a result of the research technological process of producing yarn with big linear density, by means of dry method of spinning, was developed. Designing of the cloth decorative by surface strength, that is the upper layer of textile wall coverings, was realized. Technology of producing cloth was chosen, technological parameters of finishing touches were determined. Technological process of textile wall coverings was developed.

Mathematical model for determining theoretical durability of textile wall coverings adhesion connection with the use of flimsy cloth, as a textile linen, was got. On the grounds of studying the law of temperature distribution in textile wall coverings mathematical model for determining temperature at the place of contact of cloth and paper at any moment of decoration process was received.

The developed technology of producing textile wall coverings was introduced at OJSC "Belarus wallpaper".

**КАЛИНОВСКАЯ ИРИНА НИКОЛАЕВНА**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПОЛУЧЕНИЯ  
ТЕКСТИЛЬНЫХ НАСТЕННЫХ ПОКРЫТИЙ**

Автореферат диссертации на соискание ученой  
степени кандидата технических наук

---

Подписано в печать 10.05.10 Формат 60×90 1/16. Печать ризографическая.  
Уч.-изд. л. 1.87. Усл. печ. л. 0.44. Тираж 80 экз. Заказ 170.

---

Отпечатано на ризографе ЦИТ УО “ВГТУ”.  
Лицензия № 02330/0494384 от 16.03.2009 г.  
210035, г. Витебск, Московский пр-т, 72