УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 677.026.4: 677.08.002.8

Витебский государственный технологический университет

Кулаженко Елена Леонидовна

ТЕХНОЛОГИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕХАНИЧЕСКОГО СПОСОБА ФОРМИРОВАНИЯ

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, 2009

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;

Иванова Татьяна Петровна, кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой ткачества учреждения образования «Витебский государственный технологический университет»

Оппонирующая организация:

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

Защита состоится 9 февраля 2010 года в 14 часов 00 минут на заседании совета по защите диссертаций К 02.11.01 в учреждении образования «Витебский государственный технологический университет» по адресу: 210035, г. Витебск, пр-т Московский, 72, ауд. 210, тел.: 8-0212-47-73-88.
E-mail: vstudvitebsk.by.

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

Автореферат разослан_____2010 г.

Ученый секретарь совета по защите
диссертаций, кандидат технических
наук, доцент Г.В. Казарновская

Витебский государственный технологический университет

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

В условиях существующей экологической ситуации в Республике Беларусь перед предприятиями текстильной промышленности остро стоит проблема использования отходов производства. Как правило, из них изготавливают изделия бытового назначения, пряжу большой линейной плотности и нетканые материалы. Однако не все отходы находят применение, они складируются, создавая тем самым экологическую и экономическую проблему, некоторые используются не в полном объеме.

К настоящему времени известны различные способы нанесения дисперсных частиц на поверхность основы. Аэродинамический способ требует дополнительного оборудования, полученное волокнистое покрытие неравномерно по поверхностной плотности, при нанесении образуется большое количество отходов. Электрофлокирование - дорогостоящий способ, требующий специально подготовленного сырья, подготовка которого заключается в измельчении, отмывке, крашении и сушке волокон. Механический способ является наиболее приемлемым при производстве композиционных текстильных материалов. Это способ проходного типа, который позволяет получать покрытия равномерные по поверхностной плотности с применением различных видов сырья.

Использование текстильных отходов в качестве волокнистого покрытия композиционных материалов механического способа формирования осуществляется впервые и дает возможность получать материалы широкого ассортимента.

Следовательно, разработка, исследование и внедрение технологического процесса получения композиционных текстильных материалов механического способа формирования с использованием текстильных отходов является актуальной и практически значимой задачей.

Связь работы с крупными научными программами (проектами) и темами

Тема диссертации соответствует приоритетным направлениям научно–технической деятельности. Проведение научных исследований выполнялось:

- 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.;

Витебский государственный технологический университет

- в рамках ОНТП «Текстильные и трикотажные технологии» по заданию концерна «Беллегпром» по теме № 831/122 «Разработать технологические процессы и освоить производство новых видов многослойных текстильных материалов бытового и технического назначения» (№ ГР 2007996 от 10.05.2007 г.), сроки выполнения проекта I кв. 2007 г. – IV кв. 2008 г.;

- в соответствии с проектом по заданию ОАО «Гомельобои» № 205 «Разработать и исследовать технологический процесс подготовки волокнистой массы и нанесения ее на основу» (№ ГР 20080827 от 02.06.2008 г.), срок выполнения проекта II кв. 2008 – I кв. 2009 г.

Цель и задачи исследования

Целью диссертационной работы является разработка технологии композиционных текстильных материалов механического способа формирования с использованием текстильных отходов.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

– обосновать выбор сырья и разработать технологический процесс переработки текстильных отходов в однородную по физико-механическим свойствам массу;

– разработать технологический процесс получения композиционных текстильных материалов механического способа формирования;

– разработать методы расчета параметров технологического процесса для производства композиционных текстильных материалов механического способа формирования;

– обосновать выбор клеевого состава при производстве композиционных материалов с волокнистым покрытием;

– исследовать физико-механические свойства нового текстильного материала;

– провести промышленную апробацию технологических процессов подготовки текстильных отходов к вторичной переработке и формирования композиционных текстильных материалов на предприятиях Республики Беларусь.

Объектом исследования являются композиционные текстильные материалы, предмет исследования – технологический процесс получения композиционных текстильных материалов механического способа формирования с использованием отходов текстильной промышленности, позволяющий получать изделия и материалы с низкой себестоимостью.

Витебский государственный технологический университет

Положения, выносимые на защиту

Автор защищает:

- технологический процесс производства композиционных текстильных материалов с волокнистым покрытием механического способа формирования, позволяющий получать рулонные материалы бытового назначения с заданными физико-механическими свойствами при использовании специально разработанного устройства;
- технологический процесс подготовки текстильных отходов, позволяющий использовать их в производстве композиционных текстильных материалов на специально разработанном устройстве;
- методы расчета технологических параметров процесса получения композиционного текстильного полотна механического способа формирования, обеспечивающие получение материалов с заданными свойствами;
- методику расчета технологических параметров клеенамазного узла при валичном нанесении связующего на поверхность основы в производстве композиционных материалов;
- метод проектирования устройств, предназначенных для формирования композиционных текстильных материалов, позволяющий определять рациональные значения технологических параметров работы устройства в зависимости от поверхностной плотности волокнистого покрытия.

Личный вклад соискателя

Результаты диссертационной работы, сформулированные в защищаемых положениях и выводах, отражают личный вклад соискателя.

Соискателем лично:

- предложен новый способ формирования композиционных текстильных материалов и устройство для его осуществления, обеспечивающее равномерное нанесение волокнистого материала на поверхность основы;
- разработан технологический процесс подготовки текстильных отходов к вторичной переработке, предложен новый способ измельчения и устройство для его осуществления, обеспечивающие качественное резание упругопластичных материалов;
- проведены теоретические и экспериментальные исследования процесса нанесения клея валичным способом и определены основные кинематические и конструктивные параметры клеенамазного устройства;
- проведены теоретические исследования процесса механического резания текстильных отходов;

Витебский государственный технологический университет

- проведены теоретические и экспериментальные исследования процесса механического формирования волокнистого покрытия;
- проведена промышленная апробация устройства для измельчения отходов химических нитей и устройства для формирования волокнистого покрытия, технологического процесса формирования композиционных текстильных материалов;
- разработаны проекты технических условий и технологического регламента на технологию обоев с волокнистым покрытием, проект технологического регламента на текстильный материал с волокнистым покрытием.

Апробация результатов диссертации

Основные результаты работы представлены и получили положительную оценку:

- на международных научно-технических конференциях «Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности» (Прогресс) (Иваново, 2007 – 2009 гг.);

- всероссийских научно-технических конференциях «Современные технологии и оборудование текстильной промышленности» (Текстиль) (Москва, 2008, 2009 гг.);

- международных научно-технических конференциях «Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии» (Могилев, 2008, 2009 гг.);

- научно-технических и научно-методических конференциях преподавателей и студентов УО «ВГТУ» (Витебск, 2007 – 2009 гг.);

- международном научно-практическом симпозиуме «Прогрессивные технологии и оборудование для производства нетканых текстильных материалов» (Витебск, 2009 г.);

- всероссийской научно-технической конференции «Актуальные проблемы проектирования и технологии изготовления текстильных материалов специального назначения» (Димитровград, 2009 г.);

- 3-й международной выставке «Управление отходами» (Минск, 2008 г.);

- международной научной конференции «Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности» (Витебск, 2009);

- заседаниях кафедры ПНХВ ВГТУ, 2007 – 2009 гг.

Апробация устройства для измельчения текстильных материалов, устройства для формирования волокнистого покрытия и технологического процесса формирования композиционных текстильных материалов осуществлена на фабрике художественных изделий «Купава» (г. Витебск), открытом акционерном обществе «Гомельобои» (г. Гомель), предприятии

Витебский государственный технологический университет

«Спецпожтехника» (г. Витебск), закрытом акционерном обществе «Гранд-Холдинг» (г. Витебск). Результаты работы внедрены в учебный процесс учреждения образования «Витебский государственный технологический университет».

Опубликованность результатов диссертации

По материалам диссертации опубликовано 19 печатных работ общим объемом 3,2 авторских листа. В том числе 8 статей объемом 2,6 авторских листа и 9 тезисов докладов, из них 5 статей объемом 1,8 авторских листа – в научных изданиях, включенных в перечень, утвержденный ВАК РБ. Получен охранный документ на объект промышленной собственности - патент на полезную модель «Настенное покрытие» (пат. № 5436 Респ. Беларусь МПК B 32 B 29/00 заявка № u 20080567 заявл. 15.07.2008); получено уведомление о положительном результате предварительной экспертизы от 04.06.2008 г. по заявке на изобретение «Устройство для нанесения волокнистого материала» (заявка № a 20080332 Респ. Беларусь МПК D 06 N 7/00 заявл. 21.03.2008).

Структура и объем диссертации

Работа содержит введение, общую характеристику работы, шесть глав, заключение, библиографический список и приложения. Общий объем диссертации составляет 233 страницы (67 рисунков, 11 таблиц, 15 приложений изложенных на 120 страницах). В работе использовано 103 библиографических источника, изложенных на 10 страницах.

Витебский государственный технологический университет

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность диссертационной работы, сформулированы цель и задачи исследований, отражены научная новизна и практическая значимость полученных результатов.

В первой главе выполнен анализ литературных источников, посвященных вопросам получения композиционных материалов и резанию текстильных материалов. Установлено, что разработка технологии получения новых композиционных материалов с использованием текстильных отходов является актуальной задачей и обеспечивает наиболее рациональный способ переработки отходов, что позволяет расширить ассортимент высококачественной продукции.

Отмечено, что наиболее приемлемым способом нанесения дисперсных частиц на поверхность основы при производстве композиционных материалов является механический способ формирования волокнистого слоя, который позволяет получать равномерное покрытие и материалы с заданными физико-механическими свойствами. Установлено, что, несмотря на значительный прогресс в области технологии композиционных материалов, отсутствуют какие-либо рекомендации и инженерные методы по выбору и проектированию устройств для непрерывного нанесения частиц на поверхность основы.

Использование текстильных отходов в производстве композиционных материалов предполагает их подготовку к вторичной переработке в виде измельчения. Анализ литературных источников показал, что отсутствуют рекомендации и методы управления процессом резания текстильных отходов. Актуальной является задача определения влияния основных технологических и конструктивных параметров оборудования на качество резания и стабильность выполнения технологических операций механического резания, исследование силовых факторов процесса резания упругопластичных материалов.

Вторая глава посвящена разработке технологического процесса получения композиционных текстильных материалов механического способа формирования с использованием текстильных отходов.

Совместно с профессором А.Г. Коганом, доцентами Н.Н. Ясинской, Н.Н. Бодяло и Т.Г. Кирьяковой рассмотрены виды текстильных отходов, их свойства и определена возможность их использования при производстве композиционных текстильных материалов [1, 6, 10, 11, 13].

В качестве основного сырьевого компонента для производства композиционных материалов с волокнистым покрытием предлагается использовать концы ленты, пряжи - отходы текстильного производства,

Витебский государственный технологический университет

химических нитей, а также некондиционные изделия: нити непрокрашенные, с поврежденной паковкой, загрязненные, неравномерные по линейной плотности, образующиеся на предприятиях «Химволокно» г. Гродно, г. Могилев, г. Светлогорск.

Под руководством профессора А.Г. Когана разработан технологический процесс получения композиционных текстильных материалов механического способа формирования, который состоит из следующих основных операций: подготовка волокнистой массы, подготовка основы, подготовка клеевого состава, нанесение клея, нанесение волокнистой массы, сушка, очистка полотна от не приклеенных частиц (рисунок 1) [3, 9].

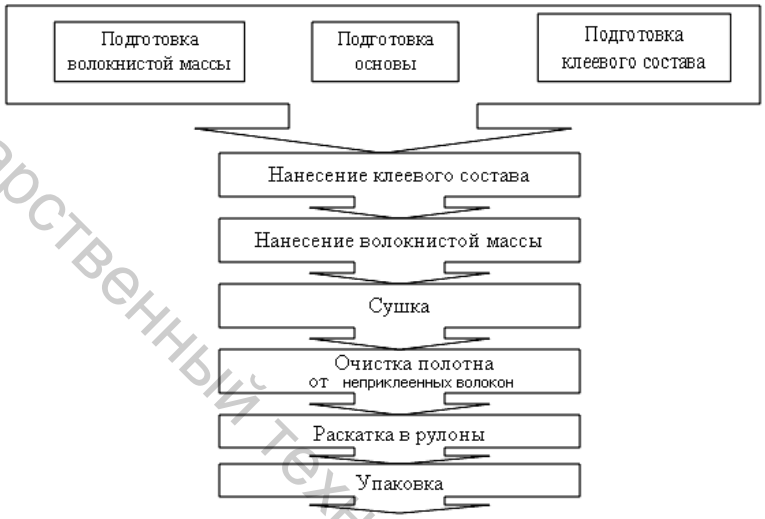


Рисунок 1 – Схема технологического процесса изготовления композиционных текстильных материалов

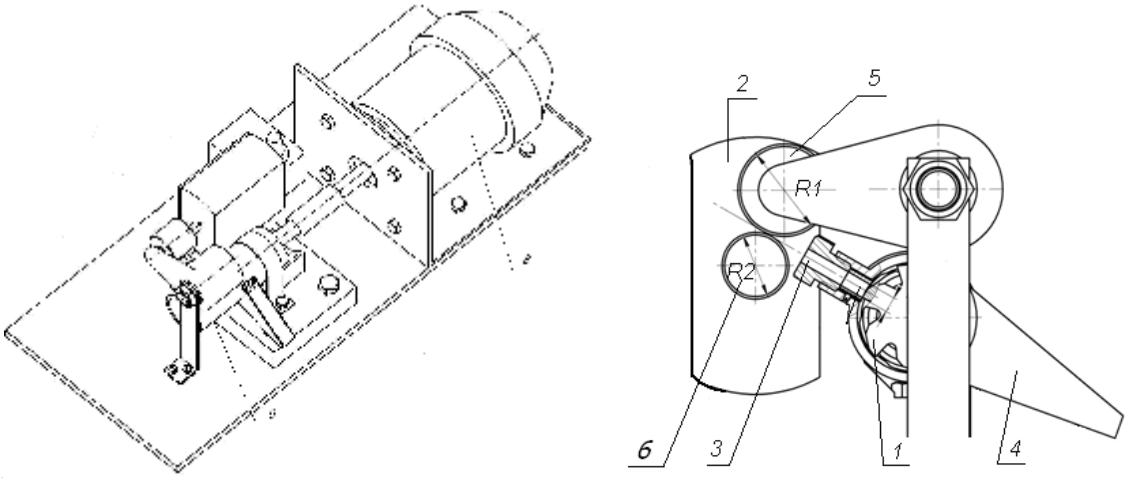
Подготовка волокнистой массы заключается в измельчении и смешивании продукта с целью получения однородной по физико-механическим свойствам массы.

Для измельчения текстильных отходов было разработано устройство с возможностью регулирования длины нарезки (рисунок 2).

Разработанное устройство расположено на опорной станине и состоит из узла нарезки и узла подачи материала в зону резания: фреза *1* установлена на приводном валу двигателя *8* и смонтирована в резальной втулке *9*, направляющая втулка для подачи материала в зону резания *3*, прижимные валики *6* и *7*, один из них *(6)* установлен на приводном валу двигателя *2*. Измельчение осуществляется по принципу комбинированного резания цилиндрической фрезой с вращательным движением фрезы и поступательным движением материала.

На данное устройство разработан комплект конструкторской документации, получен акт испытания на ОАО «Гомельобои».

Витебский государственный технологический университет



1 – фреза, 2 – двигатель, 3 – направляющая для подачи материала в зону резания, 4 – направляющая для выхода продукта, 6, 7 – прижимные валики, 8 – двигатель, 9 – резальная втулка

Рисунок 2 - Устройство для измельчения текстильных отходов

Регулирование длины нарезки производится изменением скорости вращения подающих валиков ($V_{под}$, м/с) или частотой вращения режущего инструмента ($n_ф$, $с^{-1}$).

$$l = \frac{V_{под}}{n_ф z}, \text{ м} \qquad (1)$$

где l – длина нити, м; z – количество зубьев фрезы, шт.

Диапазон длины нарезки $0{,}5 \cdot 10^{-3} \div 15 \cdot 10^{-3}$ м.

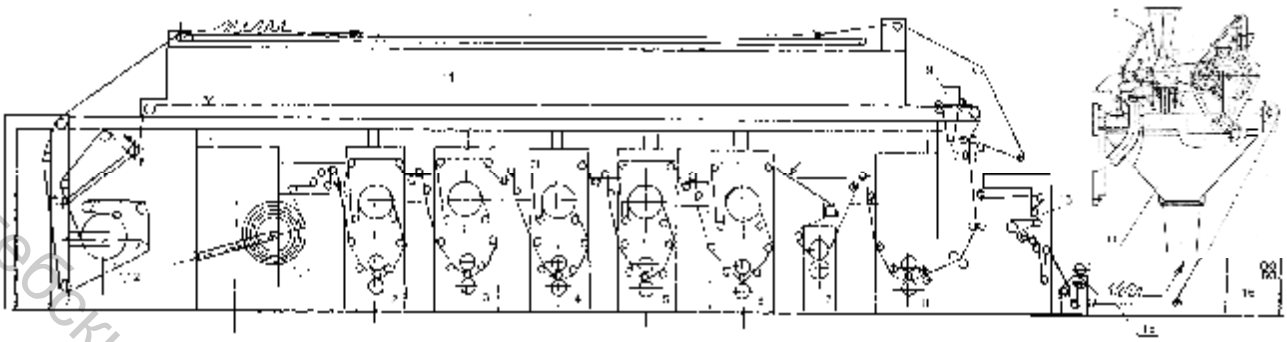
Установлено, что при производстве композиционных материалов с волокнистым покрытием в виде измельченных отходов нитей, пряжи различной длины нарезки, длина частиц оказывает значительное влияние на сцепляемость продукта с поверхностью основы. Экспериментально определено, что длина 1-2мм является оптимальной, так как в этом случае наблюдаются минимальные потери массы покрытия при истирании полотна.

В отличие от существующего оборудования данное устройство осуществляет качественную линию реза, оплавленных и разволокненных концов нарезаемого продукта не наблюдается, что приводит к существенному росту производительности труда и оборудования, уменьшению количества отходов, повышению качества продукта и получаемых из него готовых изделий.

Разработанный технологический процесс производства композиционных материалов механического способа формирования осуществляется на обоепечатной машине «Фишер и Крекке» (рисунок 3) при производстве обоев, декорированных волокнистым материалом, согласно

Витебский государственный технологический университет

разработанному технологическому регламенту и техническим условиям. Процессы подготовки волокнистой массы, основы, клеевого состава осуществляются вне линии.



1 – раскат; 2-6 – печатные секции; 7 – секция гофрирования; 8 – печатная секция для наноса пенокраски (клея); 9 – устройство для нанесения волокнистого материала; 10 – устройство отсоса, 11 – сушильная камера, 12 – охладительный барабан, 13 – узел обрезки кромки; 14 – узел вытяжки, 15 – стол-накопитель; 16 – размоточный станок

Рисунок 3 – Схема линии для производства обоев, декорированных волокнистым материалом

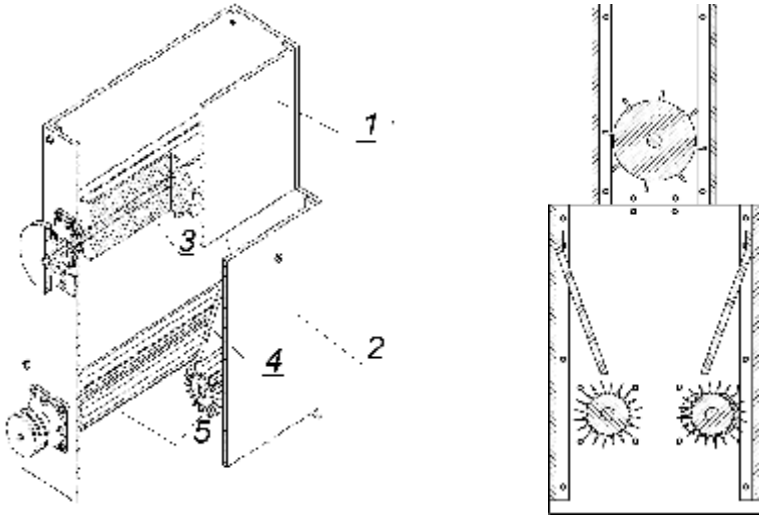
Бумага сматывается с рулона *1* и поступает на печатные секции *2-6* обоепечатной машины. После печати элементов рисунка, полотно поступает на секцию гофрирования *7*, далее на печатную секцию *8*, где наносится клей. На линии смонтирована установка для нанесения волокнистого материала механическим способом *9*. Бумага с нанесенным клеем на определенных элементах рисунка поступает в установку – частицы налипают, затем полотно проходит вал-вибратор, не закрепившиеся частицы материала, оторвавшиеся от поверхности, подхватываются потоком воздуха, устройства отсоса *10*. Удаленные частицы собираются в бункере, из него материал периодически извлекается и повторно используется в производстве. После этого полотно с нанесенным волокнистым материалом направляется в камеру сушки *11*, затем в устройство обрезки кромки *13* и на раскатку в рулоны.

Совместно с профессором А.Г. Коганом и доцентом Н.Н. Ясинской для изготовления обоев декорированных волокнистым материалом разработаны и утверждены на предприятии ОАО «Гомельобои» проекты технических условий и технологического регламента, запатентован новый вид настенных покрытий [14].

Для формирования волокнистого покрытия при производстве композиционных текстильных материалов было разработано устройство, которое обеспечивает равномерное распределение волокнистого материала на поверхности (рисунок 4), состоящее из накопительного бункера *1* и узла

Витебский государственный технологический университет

нанесения продукта *2*, которое установлено на линии по производству обоев (рисунок 3).



1 – накопительный бункер, 2 – узел нанесения волокнистого материала, 3 – ротор, 4 – питающая шахта, 5 – распределяющие валики

Рисунок 4 – Устройство для нанесения волокнистого материала на поверхность основы

Разработанное устройство универсально, с его помощью на поверхность основы можно наносить любой сыпучий материал: измельченные отходы нитей, пряжи, измельченный лоскут, оверлочную обрезь, льняную костру, древесную стружку, глиттер и другие мелкодисперсные частицы. На данное устройство совместно с профессорами А.Г. Коганом и В.И. Ольшанским разработан комплект конструкторской документации и подана заявка на изобретение, получен акт испытания на ОАО «Гомельобои».

Проведены исследования по выбору клеевой композиции. Для производства обоев с волокнистым покрытием на бумажной основе был выбран клей ПВА с пластификатором дибутилфталат, вследствие своих свойств и стоимости.

Определены параметры работы сушильной камеры (рисунок 3), которая разделена на секции: температура в предварительной сушильной камере – 80 ÷ 120 ^{0}C, термоусадочной камере – 140 ÷ 220 ^{0}C, секции гофрирования – 125 ÷ 165 ^{0}C, секции сушки – 80 ÷ 110 ^{0}C, продолжительность сушки – 186 с.

Третья глава посвящена теоретическим исследованиям процессов, протекающих при производстве композиционных текстильных материалов механического способа формирования.

Рассмотрено взаимодействие ножа с односторонней и двухсторонней заточкой с разрезаемой нитью (рисунок 5).

Витебский государственный технологический университет

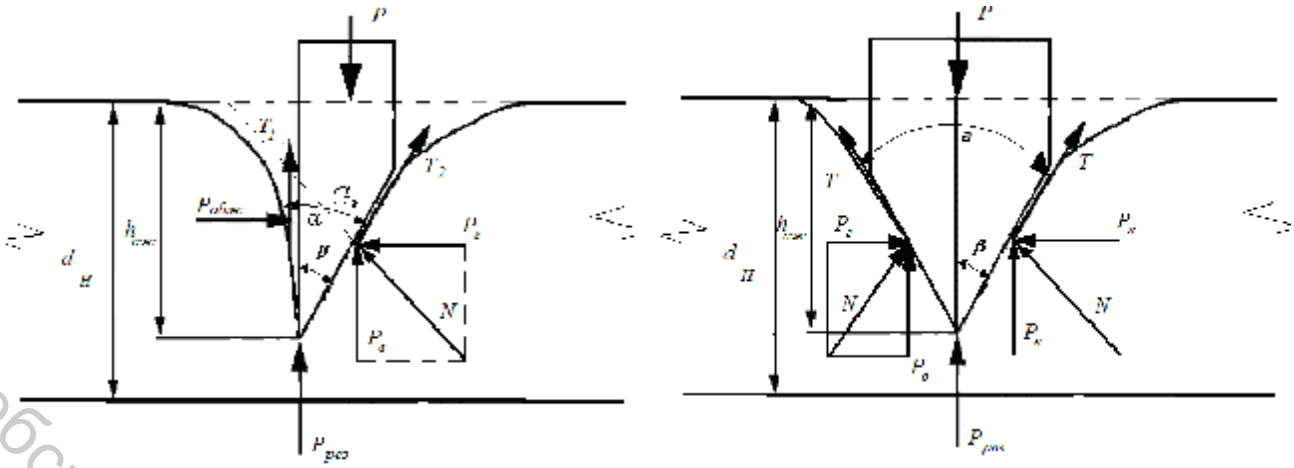


Рисунок 5 – Схема взаимодействия ножа с нитью в процессе резания

Определены зависимости взаимодействия лезвия с нитью, учитывающие эффект «трансформации» угла резания (3), (4). При соотношении между углом заточки β и углом резания α при известных линейных скоростях подачи $V_{под}$ и скорости резания $V_{рез}$:

$$\frac{tg\dfrac{b}{2}}{\sqrt{1+\dfrac{V_{рез}^2}{V_{под}^2}}} = tg\frac{a}{2}. \qquad (2)$$

Для односторонней заточки

$$P = Eh_{сж}d + \frac{Eh_{сж}^2 d}{d_H} + \sqrt{\left(\frac{Eh_{сж}d\cos a}{2(1+m)}\right)^2 + \left(\frac{Eh_{сж}^2 d}{d_H}\right)^2}\cos j + fEh_{сж}\left(\frac{0{,}3\sin a + h_{сж}}{2tga}\right), \text{ Н}; \qquad (3)$$

для двухсторонней заточки

$$P = Eh_{сж}d + \frac{2Eh_{сж}^2 d}{d_H} + fEh_{сж}\left(\frac{0{,}3\sin a + h_{сж}}{tga}\right), \text{ Н}, \qquad (4)$$

где E – модуль упругости нити, Н/м^2; $h_{сж}$ – величина сжатия материала, м; δ – острота лезвия, м; d_H – диаметр нити, м; μ – коэффициент Пуассона; f – коэффициент трения нити о материал ножа; φ – угол трения нити о материал ножа, град.

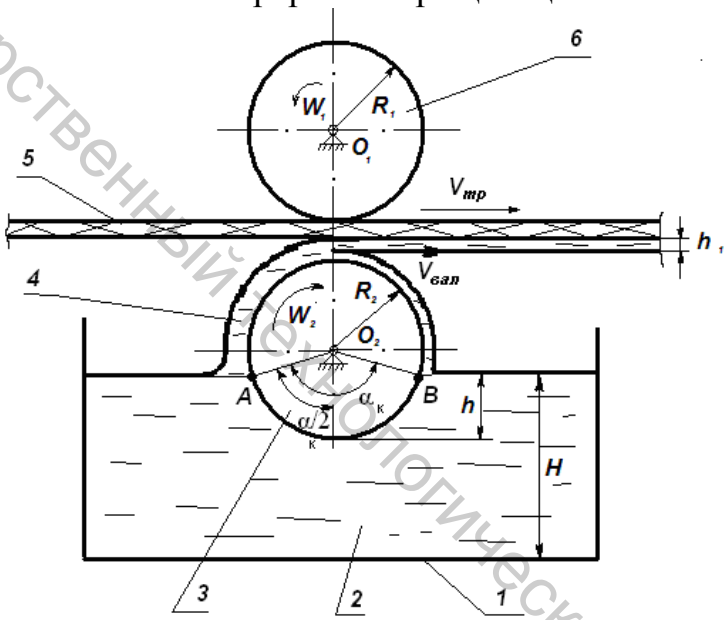
Полученные расчетные значения сравнивались с экспериментальными данными в работах профессора И.И. Капустина. Отклонения значений не превышает 5%, что дает возможность использовать математические модели (3), (4) для определения усилий резания материалов [5].

Витебский государственный технологический университет

Одним из этапов технологического процесса производства многослойных материалов с волокнистым покрытием является нанесение связующего состава на поверхность основы для закрепления волокнистых частиц. Поэтому при проектировании клеевого узла с целью получения определенной толщины клеевой пленки установлены его основные параметры: радиус и скорость вращения клеенамазного валика, давление валика на клеевой слой в зоне контакта с основой.

Совместно с профессором А.Г. Коганом, старшим преподавателем Е.В. Чукасовой-Ильюшкиной, доцентом Н.Н. Ясинской установлено, что при производстве композиционных текстильных материалов с волокнистым покрытием для прочного закрепления частиц на поверхности основы толщина клеевой пленки должна быть $h_1 = 5 \cdot 10^{-4}$ м [12].

На рисунке 6 представлена схема нанесения клея на плоскую поверхность материала основы непрерывно вращающимися валиками.



1 – резервуар с клеем, 2 – клей, 3 – клеенамазной валик, 4 – слой наносимого клея, 5 – основа, 6 – верхний транспортирующий валик

Рисунок 6 – Схема нанесения клея валиками

Определена величина радиуса клеенамазного валика из условия ламинарного режима движения вязкой жидкости:

$$R = \frac{\mathrm{Re} \cdot n \cdot в_к}{p\,(2 \cdot V \cdot в_к - \mathrm{Re} \cdot n)}, \text{ м.} \qquad (5)$$

Приняли (по данным предприятия-изготовителя): ширину полотна (равную ширине валика) $в_к = 0{,}5$; скорость движения полотна $V = V_{тр} = V_{вал} = 2 м/с$; кинематическую вязкость клея $\nu = 12 \cdot 10^{-4} м^2/с$; *Re* - Критерий Рейнольдса. Для реального технологического процесса получили

Витебский государственный технологический университет

$R = 0{,}0849$, м (диаметр 0,17 м), тогда частота вращения клеенамазного валика $n_к$ = 225 с$^{-1}$.

Установлена зависимость длины зоны контакта валиков с конструктивными параметрами клеенамазного устройства. Определено давление валика на клеевой слой в зоне контакта с основой:

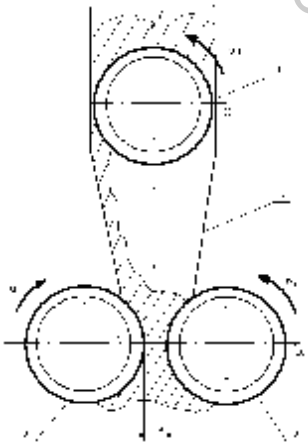
$$P_i = r^* W^2 R h_1 - g^* h_1 - m^* \frac{V}{h_1^2} \Delta x_i \text{ , Па,} \qquad (6)$$

где ρ^* – плотность клея, кг/м^3, γ^* – удельный вес клея, н/м^3, μ^* – динамическая вязкость клея, Па·с.

Доказано, что при увеличении расстояния от точки соприкосновения клеенамазного валика с поверхностью основы, давление на клеевой слой уменьшается [7].

Полученные на базе теоретических исследований результаты конструктивных и кинематических параметров клеенамазного устройства соответствуют параметрам устройств для нанесения клея валичным способом, установленных на промышленных предприятиях.

В работе совместно с профессорами А.Г. Коганом и В.И. Ольшанским, студенткой О.П. Вертинской рассмотрено движение волокнистого материала в устройстве для формирования волокнистого слоя (рисунок 7) [4, 9]. Волокнистый материал в виде однородной массы поступает из накопительного бункера в питающую шахту, при движении по наклонным стенкам шахты наблюдается образование локальных разрывов в общей массе, при выходе из устройства материал распадается на отдельные частицы и закрепляется на поверхности полотна.

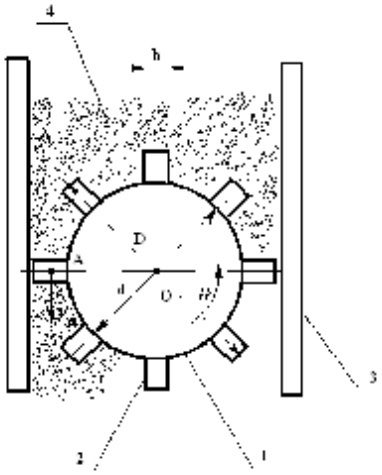


1 – ротор, 2 – питающая шахта, 3 – распределяющие валики

Рисунок 7 – Движение волокнистых частиц в устройстве

Исследована траектория движения волокнистых частиц в накопительном бункере (рисунок 8).

Витебский государственный технологический университет



1 – ротор, 2 – пластины, 3 – стенки, 4 – волокнистый материал

Рисунок 8 – Движение потока частиц в накопительном бункере

Определен реальный массовый расход волокнистого материала:

$$Q_m^p = l\,r W d\,z\left[\frac{D-d}{2}\left(\frac{D-d}{4}-b\right)\right], \qquad (7)$$

где λ – коэффициент уплотнения потока материала, равен 0.333 (получен экспериментально); ρ – плотность материала, кг/м^3; W –- угловая скорость ротора, с$^{-1}$; δ – длина пластины, м; z – количестве пластин, шт; D, d – диаметры внешней и внутренней окружности ротора, м; b – толщина пластины ротора, м.

Расчетные данные сравнивались с экспериментальными. Ошибка проведенного эксперимента не превысила 5%, следовательно, разработанную модель (7) можно использовать для определения массового расхода роторного дозатора.

Далее поток частиц поступает в питающую шахту (рисунок 7). Движение потока сыпучего материала по наклонной плоскости возможно в случае

$$mg\sin q \rangle m_{mp} l\left(\frac{du}{dh}\right)^2, \qquad (8)$$

где m – масса продукта, сбрасываемая с ротора, кг; θ - угол наклона стенок шахты, град; m_{mp} – масса продукта транспортируемая (равная массовому расходу), кг; l – длина наклонной пластины, м; h – толщина слоя потока частиц, мм.

Витебский государственный технологический университет

Решение дифференциального уравнения (8) позволило получить закон распределения скорости потока волокнистого материала:

$$u = u_0 + \frac{2}{3}\sqrt{\frac{h^3 d r g \sin q}{m_{mp}}}, \text{ м/с.} \qquad (9)$$

Далее волокнистая масса по наклонному желобу подается на валики и силой трения, возникающей от контакта с поверхностью вращающихся валиков, устремляется в зазор между ними и падает на поверхность основы (рисунок 9).

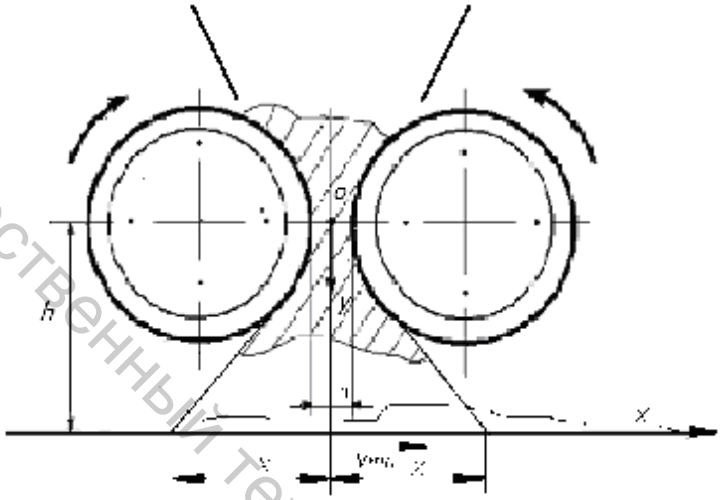


Рисунок 9 – Распределение материала на поверхности основы

В процессе падения волокнистых частиц на поверхность основы имеет место динамическое взаимодействие между твердой волокнистой частицей и окружающей ее покоящейся средой. В результате теоретических исследований с учетом силы торможения определена траектория движения частицы:

$$\begin{cases} y = V_o t - \dfrac{V_o 3pmd_э e^{-\frac{3pmd_э t}{m_э}} t^2}{2m_э}, м \\ x = V_{mp} \cdot t, м \end{cases} \qquad (10)$$

где V_0 – начальная скорость частицы, м/с; t – время, с; μ – динамическая вязкость среды, Па·с; $d_э$ – диаметр частицы эквивалентный, м; $m_э$ – масса частицы эквивалентная, кг; V_{mp} – скорость движения полотна, м/с.

Установлено, что плотность волокнистого покрытия равна

Витебский государственный технологический университет

$$r_{покр} = \frac{60 r S_{щ} V_{вал}}{1000 в V_{тр}}, \text{ г/м}^2, \quad (11)$$

где ρ – плотность продукта, кг/м^3; $S_{щ}$ – площадь щели между распределяющими валиками, м^2; $V_{вал}$ – скорость вращения распределяющих валиков, м/с; $в$ – ширина полотна, м; $V_{тр}$ – скорость движения полотна, м/с.

Четвертая глава посвящена экспериментальным исследованиям процессов, протекающих при механическом нанесении волокнистого материала на поверхность основы и оптимизации их параметров.

Определена зависимость длины нарезки текстильных отходов от частоты вращения фрезы и скорости подачи материала в зону резания при различном количестве зубьев фрезы. Установлено, что оптимальное количество зубьев фрезы для разработанного устройства - 4 шт.

Получено уравнение зависимости стойкости покрытия к истиранию от количества наносимого связующего X_1 (изменялось в пределах 155 ÷ 195 г/м^2) и волокнистого материала X_2 (изменялось в пределах 40 ÷ 130 г/м^2):

$$Y_1=8,52-3,79\cdot X_1+3,56\cdot X_2-3,44\cdot X_1\cdot X_1-2,28\cdot X_1\cdot X_2. \quad (12)$$

Уравнение зависимости прочности закрепления частиц на поверхности основы от количества наносимого связующего и волокнистого материала имеет вид:

$$Y_2=123,33+37,50\cdot X_1-36,67\cdot X_2. \quad (13)$$

По полученным значениям при условии, что $Y_1 \rightarrow max$, $Y_2 \rightarrow max$, а $-0,8 \leq X_2$, $-1,0 \geq X_1 \geq -0,8$ выполнена оптимизация методом сечений и наложений и установлены оптимальные параметры нанесения: количество клея – 155 ÷ 157 г/м^2, количество волокнистого материала – 40 ÷ 70 г/м^2.

Для оптимизации параметров работы устройства был проведен эксперимент в условиях производства ОАО «Гомельобои». Скорость движения полотна – 0,83 м/с, угол наклона стенок питающей шахты – 120 ^{0}.

В качестве входных параметров были приняты расстояние между распределяющими валиками (X_1) (изменялось в пределах 0 ÷ 0,01 м) и частота их вращения (X_2) (изменялась в пределах 3,3 ÷ 16,6 с$^{-1}$); выходных параметров – поверхностное заполнение волокнистым материалом и стойкость покрытия к истиранию.

Витебский государственный технологический университет

Уравнение зависимости поверхностного заполнения основы волокнистым материалом от расстояния между распределяющими валиками и скорости их вращения имеет вид:

$$Y_1=32,97+6,17\cdot X_1+12,23\cdot X_1\cdot X_1+17,20\cdot X_1\cdot X_2-11,20\cdot X_1\cdot X_1\cdot X_2. \quad (14)$$

Стойкость волокнистого покрытия оценивалась по потерям массы продукта при истирании. Уравнение зависимости стойкости покрытия при истирании от расстояния между распределяющими валиками и скорости их вращения имеет вид:

$$Y_2=5,52+1,14\cdot X_1+3,64\cdot X_1\cdot X_1+3,31\cdot X_1\cdot X_2-2,11\cdot X_1\cdot X_1\cdot X_2. \quad (15)$$

По полученным значениям при условии, что $-1\leq X_2$ (вследствие игольчатой поверхности валиков) выполнена оптимизация методом сечений и наложений и установлены оптимальные параметры нанесения волокнистого материала при заданной скорости движения полотна: расстояние между распределяющими валиками – $0 \div 4,2\cdot10^{-3}$ м; частота вращения валиков – $3,33\div12,67$ $с^{-1}$.

При увеличении скорости движения полотна регулирование количества наносимого продукта возможно за счет увеличения расстояния между распределяющими валиками и угла наклона питающей шахты.

В пятой главе представлены сведения о производственной апробации разработанного технологического процесса.

Согласно технологическому регламенту и техническим условиям осуществлена наработка партии обоев, декорированных волокнистым материалом в условиях ОАО «Гомельобои» г.Гомель.

Планируемый экономический эффект при изготовлении обоев, декорированных волокнистым материалом с использованием подготовленных текстильных отходов, выражается в снижении себестоимости. При производстве 10000 трубок в год экономический эффект составит 145480 тыс. руб.

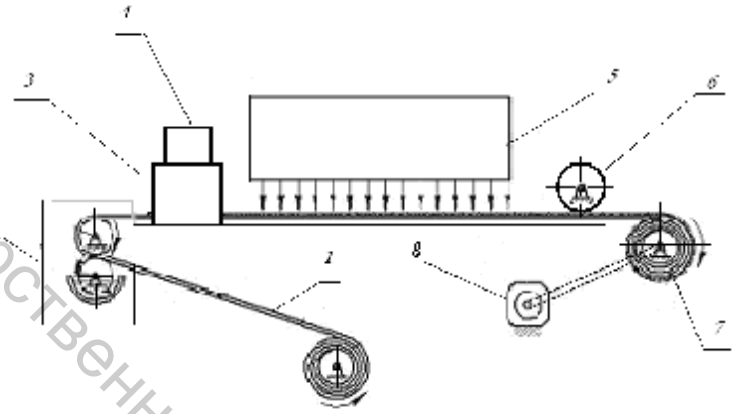
Определены свойства полученных настенных покрытий: поверхностная плотность – $140 \div 200$ $г/м^2$, толщина – $1,3 \div 1,7$ мм, устойчивость к воздействию света – $8 \div 10$ баллов, жесткость – $10 \div 15$ сН, пылеемкость – 11 $г/м^2с$, стойкость к истиранию – $0,5 \div 1,0$ тыс. циклов.

В шестой главе представлены сведения о проработке перспективных направлений в области получения композиционных текстильных материалов одежного назначения с целью расширения ассортимента.

Витебский государственный технологический университет

Определен состав клеевой композиции при использовании тканой основы. Предлагается использовать клей на основе акриловой эмульсии, который обладает хорошей адгезией и жесткостью, соответствующей текстильным материалам [2].

Согласно схеме технологического процесса (рисунок 1) на опытно-экспериментальном стенде лаборатории кафедры ПНХВ УО «ВГТУ» (рисунок 10) осуществлена опытная наработка ткани, декорированной волокнистым материалом. В условиях РУП ФХИ «Купава» (г. Витебск) изготовлен жакет женский.



1 – полотно основы, 2 – узел нанесения клея, 3 – устройство для нанесения волокнистого материала, 4 – накопительный бункер, 5 – сушильная камера, 6 – прижимной валик, 7 – рулон готовой продукции, 8 - электродвигатель

Рисунок 10 –- Схема опытно-экспериментального стенда лаборатории кафедры «ПНХВ» УО «ВГТУ»

Планируемый годовой эффект, выраженный в дополнительной прибыли предприятия от введения нового вида продукции при производстве изделий с декоративной отделкой в количестве 100 штук в ценах на апрель 2008г., составил 601800 руб.

Перспективность разработанной технологии подтверждается опытной проработкой в условиях предприятия «Спецпожтехника» (г. Витебск), в условиях производства ЗАО «Гранд-Холдинг» (г. Витебск).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации

1. Разработан технологический процесс подготовки текстильных отходов в виде путанки, слетов и др. к вторичной переработке, позволяющий получать волокнистую дисперсную массу заданных параметров за счет

Витебский государственный технологический университет

применения специальной профилированной фрезы. Получены аналитические зависимости основных показателей качества дисперсных частиц (длины, чистоты среза) от технологических и конструктивных параметров режущего устройства. Установлены рациональные режимы работы режущего устройства: длина нарезки 1мм, частота вращения фрезы 26,67 ÷ 50,00 $с^{-1}$, частота вращения подающих валиков 0,3 ÷ 4,3 $с^{-1}$, производительность 11,5 кг/час [1, 5, 6, 11, 12, 14].

2. Разработан технологический процесс получения композиционных текстильных материалов механического способа формирования, заключающийся в непрерывном нанесении волокнистого дисперсного материала на движущуюся поверхность, для осуществления которого спроектировано устройство, обеспечивающее равномерное распределение материала на поверхности основы. Установлены основные технологические режимы получения композиционных текстильных материалов: скорость транспортирования полотна – 0,83 м/с, температура сушки – 80 ÷ 110 ^{0}С, продолжительность сушки – 186 с, [2, 3, 9, 10, 15, 16, 17, 18, 19].

3. В результате теоретических исследований процесса взаимодействия ножа с волокнистым материалом в процессе резания установлены аналитические зависимости силы резания как функции физико-механических свойств обрабатываемого материала и геометрических, кинематических параметров фрезы для односторонней и двухсторонней заточки лезвия [5].

4. В результате теоретических и экспериментальных исследований технологического процесса получения композиционных текстильных материалов по основным технологическим операциям установлены рациональные конструктивные и технологические параметры устройств для дозирования волокнистого материала и нанесения его на поверхность основы, парметры клеенамазного устройства, обеспечивающие равномерное покрытие поверхностной плотностью 40 ÷ 70 г/$м^2$, которое соответствует техническим условиям предприятия и обладает высокими потребительскими свойствами [4, 8].

5. В результате теоретических исследований процесса нанесения клея на основу валичным способом установлена зависимость длины зоны контакта валиков от конструктивных параметров клеенамазного устройства, определены его основные технологические параметры, учитывающие физические свойства клея в условиях ламинарного режима движения капельных жидкостей, обеспечивающие требуемую толщину клеевой пленки, равную $5 \cdot 10^{-4}$ м [7, 13].

6. Установлены основные технологические, геометрические и кинематические параметры устройства для нанесения волокнистого материала на поверхность основы, влияющие на качественные показатели

Витебский государственный технологический университет

композиционных текстильных материалов при механическом способе формирования с учетом нелинейного характера распределения скорости частиц в процессе транспортирования: частота вращения распределяющих валиков – 3,33 ÷ 12,67 $с^{-1}$; угол наклона стенок питающей шахты; расстояние между распределяющими валиками 0 ÷ 0,0042 м [4, 10].

7. Разработана методика расчета массового расхода устройства дозирования, учитывающая свойства частиц и взаимодействие их с вязкоупругой средой [4].

Рекомендации по практическому использованию результатов

1. Для подготовки текстильных отходов рекомендуется использовать метод измельчения способом резания. Рекомендуемые параметры работы режущего инструмента: угол наклона винтовой канавки фрезы – 25^0; число ножей – 4; передний угол фрезы – 15^0; величина зазора фрезы во втулке 0,02 ÷ 0,04 мм; частота вращения фрезы 26,67 ÷ 50,00 $с^{-1}$; частота вращения подающих валиков 0,3 ÷ 4,3 $с^{-1}$. Длина нарезки регулируется скоростью подачи материала в зону резания или скоростью вращения фрезы.

2. Рекомендуемые параметры работы устройства формирования композиционного материала: частота вращения распределяющих валиков – 3,33 ÷ 12,67 $с^{-1}$; угол наклона стенок питающей шахты – 120 ^{0}; количество наносимого клея 155 ÷ 157 г/$м^2$; количество волокнистого материала 40 ÷ 70 г/$м^2$; расстояние между распределяющими валиками 0 ÷ 0,0042 м; скорость движения полотна – 0,83 м/с (задается предприятием-изготовителем). При увеличении скорости движения полотна регулирование количества наносимого продукта возможно за счет увеличения расстояния между распределяющими валиками и угла наклона питающей шахты [3, 4, 9].

3. Внедрение разработанной технологии композиционных текстильных материалов механического способа формирования осуществлено в условиях ОАО «Гомельобои», г. Гомель, наработана партия обоев, декорированных волокнистым материалом. Экономический эффект от использования способа механического нанесения волокнистого материала при производстве 10000 трубок разработанного вида обоев составил 145480 тыс. руб.

4. Осуществлена опытная наработка партии швейных изделий с использованием волокнистого покрытия в качестве декоративной отделки при использовании механического способа нанесения волокнистых частиц, которая проводилась в условиях РУП ФХИ «Купава», г. Витебск. Планируемый годовой эффект при производстве швейных изделий с

Витебский государственный технологический университет

декоративной отделкой в количестве 100 изделий в ценах на 2008 г. составил 601800 руб.

5. Работа является лауреатом премии Витебского областного исполнительного комитета в 2009 г., что подтверждается дипломом. Результаты работы внедрены в учебный процесс УО «ВГТУ» в курс «Новое в технике и технологии прядильного производства» и «Технология швейных изделий», что подтверждается соответствующими актами. Разработаны и утверждены предприятием проекты технических условий и технологического регламента на обои с волокнистым покрытием. Технологический процесс апробирован в условиях производства ЗАО «Гранд-Холдинг» г. Витебск и «Спецпожтехника» г. Витебск, что подтверждается соответствующими актами. Получен патент на разработанный вид продукции [16].

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ

Статьи:

1.Кулаженко, Е.Л. Использование текстильных отходов при производстве многослойных материалов / Е.Л. Кулаженко, А.Г. Коган // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2008. - Вып. 15. - С. 81-83.

2.Кулаженко, Е.Л. Оптимизация клеевого состава при производстве многослойных материалов на тканой основе / Е.Л. Кулаженко // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2008. - Вып. 15. - С. 83-86.

3.Кулаженко, Е.Л. Технологический процесс непрерывного валкового нанесения штапелированных нитей на основу / Е.Л. Кулаженко, В.И. Ольшанский // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2008. - Вып. 14. - С. 11-14.

4.Кулаженко, Е.Л. Исследование движения волокнистых частиц в накопительном бункере при производстве многослойных текстильных материалов / Е.Л. Кулаженко, В.И. Ольшанский, работа выполнена под руководством д.т.н., профессора Когана А.Г. // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2009. - Вып. 16. - С. 61-66.

5.Кулаженко, Е.Л. Исследование процесса резания упругопластичных материалов / Е.Л. Кулаженко // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2009. - Вып. 16. - С. 57-61.

Витебский государственный технологический университет

Материалы конференций:

6.Кулаженко, Е.Л. Классификация текстильных отходов и вторичная их переработка / Е.Л. Кулаженко, Т.Г. Кирьякова, Н.Н. Бодяло // Материалы докладов XLI научно-технической конференции преподавателей и студентов университета / УО «ВГТУ» ; редкол. : В.В. Пятов [и др.]. - Витебск, УО «ВГТУ», 2008. - С. 135-136.

7. Кулаженко, Е.Л. Исследование процесса нанесения клея валичным способом / Е.Л. Кулаженко, // Материалы докладов XLII научно-технической конференции преподавателей и студентов университета / УО «ВГТУ»; редкол. : В.В Пятов [и др.]. - Витебск, УО «ВГТУ», 2009. - С. 189-191.

8. Кулаженко, Е.Л. Оптимизация параметров формирования волокнистого покрытия при производстве композиционных текстильных материалов / Е.Л. Кулаженко, Н.Н. Ясинская, А.Г. Коган // Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности : материалы международной научной конференции / УО «ВГТУ» ; гл. редактор В.В. Пятов. - Витебск, УО «ВГТУ», 2009. - С. 72-74.

Тезисы докладов:

9.Кулаженко, Е.Л. Технологический процесс непрерывного валкового нанесения льняной костры на основу / Е.Л. Кулаженко // Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности (Прогресс - 2008) : сборник материалов международной научно-технической конференции. Часть 1. / Ивановская государственная текстильная академия ; редкол. : Г.И. Чистобородов [и др.]. - Иваново, ИГТА, 2008. - С 30.

10.Вертинская, О. Устройство для формирования многослойных материалов / О. Вертинская, Е.Л. Кулаженко, А.Г. Коган // Тезисы докладов XLI научно-технической конференции преподавателей и студентов университета / УО «ВГТУ» ; редкол. : В.В. Пятов [и др.]. - Витебск, УО «ВГТУ», 2008. - С. 73-74.

11.Кулаженко, Е.Л. Использование текстильных отходов при производстве многослойных материалов / Е.Л. Кулаженко, А.Г. Коган // Современные технологии и оборудование текстильной промышленности (Текстиль-2008) : тезисы докладов международной научно-технической конференции / Московский государственный текстильный университет имени А.Н.Косыгина ; редкол. К.И. Кобраков [и др.]. - Москва, ГОУВПО «МГТУ им. А.Н.Косыгина», 2008. - С. 46-47.

12.Кулаженко, Е.Л. Перспективы применения отходов текстильной промышленности / Е.Л. Кулаженко, Н.Н. Ясинская, А.Г. Коган // Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы

Витебский государственный технологический университет

текстильной и легкой промышленности (Прогресс - 2008) : сборник материалов международной научно-технической конференции. Часть 1. / Ивановская государственная текстильная академия ; редкол. : Г.И. Чистобородов [и др.]. - Иваново, ИГТА, 2008. - С 16-17.

13.Ясинская Н.Н. Новые технологии склеивания при формировании многослойных текстильных материалов / Н.Н. Ясинская, Е.Л. Кулаженко, Е.В. Чукасова-Ильюшкина // Тезисы докладов XLII научно-технической конференции преподавателей и студентов университета / УО «ВГТУ» ; редкол. : В.В. Пятов [и др.]. - Витебск, УО «ВГТУ», 2009. - С. 123.

14.Кулаженко, Е.Л. Рациональное использование отходов текстильных материалов предприятий Республики Беларусь / Е.Л. Кулаженко, Н.Н. Ясинская // Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии : тезисы докладов международной научно-технической конференции / Государственное учреждение высшего профессионального образования «Белорусско-Российский университет» ; редкол. : И.С. Сазонов [и др.]. - Могилев, 2008. - С. 66-67.

15. Кулаженко, Е.Л. Технологический процесс производства многослойных материалов с текстильным покрытием / Е.Л. Кулаженко, Н.Н. Ясинская, А.Г. Коган // Молодые ученые - развитию текстильной и легкой промышленности (Поиск - 2008) : сборник материалов международной научно-технической конференции. Часть 1. / Ивановская государственная текстильная академия ; редкол. : Г.И. Чистобородов [и др.]. - Иваново, ИГТА, 2009. - С 22-23.

16. Кулаженко, Е.Л. Способ и устройство для формирования многослойных материалов / Е.Л. Кулаженко, Е.В. Чукасова-Ильюшкина // Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии : тезисы докладов международной научно-технической конференции. Часть 2. / Государственное учреждение высшего профессионального образования «Белорусско-Российский университет» ; редкол. : И.С Сазонов [и др]. Могилев, 2009. - С. 35-36.

17. Кулаженко, Е.Л. Технология многослойных материалов с волокнистым покрытием / Е.Л. Кулаженко, А.Г. Коган // Современные технологии и оборудование текстильной промышленности (Текстиль-2009) : тезисы докладов международной научно-технической конференции / Московский государственный текстильный университет имени А.Н.Косыгина ; редкол. К.И. Кобраков [и др.]. - Москва, ГОУВПО «МГТУ им. А.Н.Косыгина», 2009. - С. 12-13.

Витебский государственный технологический университет

Патенты:

18. Настенное покрытие : пат. 5436 Республика Беларусь, МПК B 32 B 29/00 / Е. Л. Кулаженко, А. Г. Коган, Н. Н. Ясинская, Е. В. Чукасова-Ильюшкина ; заявитель Витебский государственный технологический университет - № u 20080567 ; заявл. 15.07.2008 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. - 2009. - № 4. - 198 с.

19. Устройство для нанесения волокнистого материала на основу : заявка №20080332 РБ, МПК D 06 N 7/00 / Е.Л. Кулаженко, Н.Н. Ясинская, В.И. Ольшанский, А.Г. Коган ; патентообладатель Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет» ; заявл. 21.03.2008 ; опубл. 30.10.2009, Бюллетень №5. – 16 с.

Витебский государственный технологический университет

РЕЗЮМЕ

Кулаженко Елена Леонидовна

Технология композиционных текстильных материалов механического способа формирования

Текстильные отходы, отходы химических нитей, технологический процесс подготовки отходов, композиционные материалы, механический способ, резание текстильных отходов, устройство для измельчения, нанесение клея валиками, движение мелкодисперсных частиц, устройство для формирования волокнистого слоя.

Объектом исследования являлся технологический процесс получения композиционных текстильных материалов механического способа формирования с использованием текстильных отходов химических нитей.

Целью диссертационной работы являлась разработка технологических процессов получения композиционных текстильных материалов с использованием вторичных материальных ресурсов, применением принципиально новых способов их формирования.

Разработка способа формирования композиционных материалов с использованием текстильных отходов химических нитей основывалась на результатах теоретических и экспериментальных исследований с использованием методов математического планирования, оптимизации объектов и процессов, математического моделирования и программирования.

В результате разработаны: технологический процесс подготовки отходов к вторичной переработке и устройство для его осуществления, разработан и запатентован новый вид настенных покрытий, способ получения композиционного текстильного материала с использованием текстильных отходов и устройство для формирования волокнистого покрытия. Способ предусматривает использование отходов химических нитей в качестве сырьевого компонента.

Технология получения композиционных материалов механического способа формирования прошла промышленную апробацию на ОАО «Гомельобои» г. Гомель, ФХИ «Купава» г. Витебск.

Результаты работы могут использоваться при проектировании и изготовлении различных композиционных материалов легкой, текстильной и химической промышленности, в производстве материалов строительного назначения.

Витебский государственный технологический университет

РЭЗЮМЭ

Кулажэнка Алена Леанідаўна

Тэхналогія кампазіцыйных тэкстыльных матэрыялаў механічнага спосабу фармавання

Тэкстыльныя адыходы, адыходы хімічных нітак, тэхналагічны працэс падрыхтоўкі адыходаў, кампазіцыйныя матэрыялы, механічны спосаб, рэзанне тэкстыльных адыходаў, прылада для драбнення, нанясенне клею валікамі, рух дробных часціц, прылада для фармавання кудзелістага пласта.

Аб'ектам даследавання з'яўляецца тэхналагічны працэс атрымання кампазіцыйных тэкстыльных матэрыялаў механічнага спосабу фармавання з выкарыстаннем тэкстыльных адыходаў хімічных нітак.

Мэтай дысертацыйнай працы з'яўлялася распрацоўка тэхналагічных працэсаў атрымання кампазіцыйных тэкстыльных матэрыялаў з выкарыстаннем другасных матэрыяльных рэсурсаў, ужываннем прынцыпова новых спосабаў іх фармавання.

Распрацоўка спосабу фармавання кампазіцыйных матэрыялаў з выкарыстаннем тэкстыльных адыходаў хімічных нітак засноўвалася на выніках тэарэтычных і эксперыментальных даследаванняў з выкарыстаннем метадаў матэматычнага планавання, аптымізацыі аб'ектаў і працэсаў, матэматычнага мадэлявання і праграмавання.

У выніку распрацаваныя тэхналагічны працэс падрыхтоўкі адыходаў да другаснай перапрацоўкі і прылада для яго ажыццяўлення, распрацаваны і запатэнтаваны новы выгляд насценных пакрыццяў, спосаб атрымання кампазіцыйнага тэкстыльнага матэрыялу з выкарыстаннем тэкстыльных адыходаў і прылада для фармавання кудзелістага пакрыцця. Спосаб прадугледжвае выкарыстанне адыходаў хімічных нітак у якасці сыравіннага кампанента.

Тэхналогія атрымання кампазіцыйных матэрыялаў механічнага спосабу фармавання прайшла прамысловую апрабацыю на ААТ "Гомельшпалеры" г. Гомель, фабрыцы мастацкіх вырабаў «Купава» г. Віцебск.

Вынікі працы могуць выкарыстоўвацца пры праектаванні і вырабе розных кампазіцыйных матэрыялаў лёгкай, тэкстыльнай і хімічнай прамысловасці, ў вытворчасці матэрыялаў будаўнічага прызначэння.

Витебский государственный технологический университет

SUMMARY

Kulazhenka Alena

Technology of composite textile materials of a mechanical way of formation

Textile waste, waste of chemical threads, technological process of preparation of a waste, composite materials, mechanical way, cutting of a textile waste, the device for crushing, drawing gluing platens, movement of particles, the device for formation of a fibrous layer.

Object of research is technological process of reception of composite textile materials of a mechanical way of formation with use of a textile waste of chemical threads.

The purpose of dissertational work was working out of technological processes of reception of composite textile materials with use of secondary material resources, application of essentially new ways of their formation.

Working out of a way of formation of composite materials with use of a textile waste of chemical threads was based on results theoretical and experimental researches with use of methods of mathematical planning, optimisation of objects and processes, mathematical modelling and programming.

Are as a result developed technological process of preparation of a waste to secondary processing and the device for its realisation, the new kind of wall coverings, a way of reception of a composite textile material with use of a textile waste and the device for formation of a fibrous covering is developed and patented. The way provides use of a waste of chemical threads as a raw component.

The technology of reception of composite materials of a mechanical way of formation has passed industrial approbation on JSC «Gomeloboi» of Gomel, factory of art products «Kupava» Vitebsk.

Results of work can be used at designing and manufacturing of various composite materials of the easy, textile and chemical industry, by manufacture of materials of building appointment.

Витебский государственный технологический университет

КУЛАЖЕНКО ЕЛЕНА ЛЕОНИДОВНА

“ТЕХНОЛОГИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕХАНИЧЕСКОГО СПОСОБА ФОРМИРОВАНИЯ”

Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук

Витебский государственный технологический университет

Подписано в печать 29.12.09 Формат 60х90 1/16. Печать ризографическая.
Уч.-изд. л. 1,8. Усл. печ. л.0,5. Тираж 80 экз. Заказ528. Цена 700 руб.

Отпечатано на ризографе УО «ВГТУ»
Лицензия № 02330/10494384 от16.03.2009 г.
210035, г. Витебск, Московский пр., 72