

плотности нельзя было охарактеризовать как приемлемые для получения пряжи высокого качества.

В связи с этим было принято решение о корректировке интенсивности авторегулирования на ленточных машинах 2-го перехода со 100 % до 100,5 %. Данное изменение привело к существенному снижению неровноты ленты по линейной плотности на отрезках всех длин:

- для коротких отрезков – на 10 %,
- для отрезков длиной 1 м – на 27 %,
- для отрезков длиной 3 м – на 38 %.

После этого было проведено исследование по определению влияния скорости выпуска ленты на неровноту по линейной плотности. Значения скорости изменяли в диапазоне 575÷670 м/мин. Полученные образцы ленты проверяли на приборе Uster Tester 4. Наименьшими показателями неровноты на метровых и 3-метровых отрезках обладала лента, полученная при скорости выпуска 625 м/мин. Поэтому было решено выбрать это значение в качестве внедряемого в технологический процесс.

После проведенных корректировок технологического процесса неровнота ленты со второго перехода ленточных машин достигла требуемого уровня. Индекс неровноты изменился с 3,92 для чесальной ленты до 1,75 для ленты со второго ленточного перехода [2].

Для дальнейших исследований интерес представляет определение влияния за-масливателя и процентного содержания в нем антистатика на способность волокна перерабатываться на прядильном оборудовании и на неровноту полуфабрикатов, в частности, ленты и пряжи из волокна Арселон.

В результате проведенных исследований были определены параметры работы ленточных машин для получения ленты из волокна Арселон, по показателям качества соответствующей предъявляемым требованиям. Использование выбранных значений для настройки оборудования привело к повышению качества полуфабрикатов и пряжи. Определенные параметры работы ленточных машин были внедрены в технологический процесс по производству арселоновой пряжи.

Список использованных источников

1. Арселон – ОАО «СветлогорскХимволокно» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sohim.by/produksiya/arselon/>. – Дата доступа: 10.09.2020.
2. Рыклин, Д. Б. Технология и оборудование для производства волокнистой ленты : учебное пособие / Д. Б. Рыклин; УО «ВГТУ». – Витебск, 2008. – 268 с.

УДК 677.027.651.2

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА ДЛЯ ПРОКЛЕИВАНИЯ КОВРОВЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

*Коган А.Г., д.т.н., проф., Буткевич В.Г., к.т.н., доц., Мацулевич С.В., асп.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: проклеивание, аппретирование, ковровые изделия, кинематическая вязкость, проникающая способность, аппретурная смесь, ультразвуковое излу-

чение, лабораторный стенд, моделирование, асинхронный электродвигатель, блок управления.

Реферат. Целью данной работы является разработка, проектирование и изготовление опытного лабораторного стенда для моделирования технологического процесса проклеивания ковровых материалов с использованием ультразвукового излучения. Задачей данного лабораторного стенда является полное моделирование технологического процесса проклеивания ковровых материалов, который осуществляется на текстильных предприятиях РБ. Данный лабораторный стенд должен позволить выполнить многочисленные эксперименты для полного и многомерного исследования влияния применения ультразвукового излучения в технологическом процессе проклеивания ковровых материалов. Следующим этапом лабораторный стенд позволит выполнить поиск оптимальных конструктивных и технологических параметров аппретурной машины для проклеивания (аппретирования) ковровых материалов, а также ультразвукового излучения для максимальной интенсификации технологического процесса проклеивания ковровых материалов. Заключительным этапом работы лабораторного стенда является разработка ресурсо- и энергосберегающей технологии производства высококачественных ковровых изделий с использованием ультразвука, а также наработка опытной партии ковровых изделий. Успешное выполнение всех этапов работы лабораторного стенда позволит разработать и внедрить оптимальный технологический процесс проклеивания ковровых материалов с использованием ультразвукового излучения на предприятиях РБ, внести корректировки в уже существующую технологию производства ковровых изделий с целью улучшения их качества, повышения показателей ресурсо- и энергосбережения при производстве, а также снижения себестоимости готового коврового изделия и, следовательно, повышения конкурентоспособности на рынке стран СНГ.

Проклеивание, т.е. аппретирование ковровых материалов – это вид заключительной отделки для придания им требуемых потребительских свойств.

Особенностью технологий заключительной отделки ковровых материалов по сравнению с подготовкой и колорированием является значительно меньшая часть жидкостных (водных) методов обработки. Большинство процессов заключительной отделки непрерывные, схема которых заключается в пропитке водными аппретурирующими композициями, и затем сушки, как правило, термофиксации при температурах 140 – 200 °С. Следовательно, эти процессы энергоемкие [1, с. 9].

В процессе изучения технологического процесса проклеивания двухполотных тканых ковровых изделий на предприятии ОАО «Витебские ковры» было, что ассортимент ковровых изделий с двухслойным переплетением обладает проблемой недостаточного проклеивания ворсовых нитей во внутреннем переплетении. Это значит, что имеет место быть наличие недостаточной проникающей способности применяемой аппретурной смеси для успешного проклеивания данного ассортимента ковровых изделий. Двухслойные переплетения образуются из четырех или пяти систем нитей: две основы и два утка, две основы и три утка, три основы и два утка. На рисунке 1 представлена схема рассматриваемого двухслойного переплетения двухполотных тканых ковровых изделий. Такие переплетения образуют два самостоятельных полотна ткани, расположенных одно над другим и связанных между собой или одной из систем нитей, образующих эти полотна, или специальной нитью основы или утка.

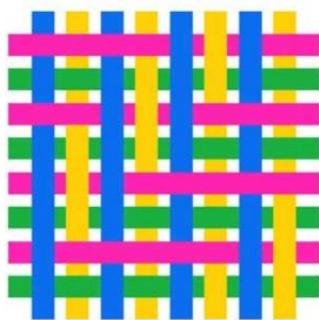


Рисунок 1 – Схема двухслойного переплетения двухполотных тканых ковровых изделий

В рамках исследований по применению ультразвука в проклеивании ковровых материалов ранее был проведен анализ технологического процесса производства двухполотных жаккардовых тканых ковровых покрытий, выпускаемых предприятием ОАО «Витебские ковры». Анализ показал, что для двухполотных жаккардовых прошивных ковровых покрытий проклеивание, т. е. аппретирование, применяется для создания структуры коврового изделия, а также для повышения стойкости ковровых изделий к механическим воздействиям. Основным качественным параметром, по которому осуществляется контроль пригодности готового коврового изделия, является сила закрепления ворсовых нитей на ковровом полотне. Сила закрепления ворсовых нитей регламентируется и контролируется по государственному стандарту «ГОСТ 14217-87. Материалы текстильные. Напольные покрытия. Метод определения прочности закрепления ворса». Операция аппретирования ковровых покрытий, которая применяется на предприятии ОАО «Витебские ковры», заключается в нанесении аппретурующей смеси на изнаночную сторону коврового полотна. Схема данной операции представлена на рисунке 2 [1, с. 174, рис. 26].

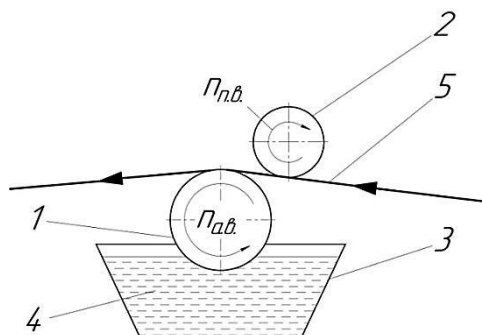


Рисунок 2 – Схема нанесения аппретурной смеси на ковровое покрытие:
1 – аппретурный вал; 2 – прижимающий вал; 3 – корыто; 4 – аппретурная смесь;
5 – ковровое покрытие

Для улучшения показателей производимых ковровых материалов, а также решению вопроса ресурсо- и энергосбережения было решено применить ультразвуковые колебания в процессе аппретирования ковровых прошивных покрытий. Ранее был проведен эксперимент для оценки целесообразности применения ультразвука при проклеивании ковровых материалов с целью анализа влияния ультразвука на качественные показатели коврового покрытия и физико-механические свойства аппретурной смеси при использовании ультразвуковых колебаний. С помощью аппарата

«Математическое моделирование» был разработан и проведен эксперимент, который позволит провести оценку эффекта влияния ультразвука на процесс аппретирования ковровых материалов, результаты которого приведены в таблице 1 [2, с. 100].

Таблица 1 – Результаты ПФЭ типа 3²

Входные факторы		Параметры смеси		Выходной фактор (отклик)	
Мощность P, (X1)	Длительность воздействия t, (X2)	Время истечения t, с	Градус Энглера	Вязкость кинематическая $\nu \cdot 10^6, \text{ м}^2/\text{с}$ (Y1)	Сила закрепления F, (Н) (Y2)
отсутствует	отсутствует	5,654	1,120491478	2,559335332	11,8
20	5	5,6	1,109789933	2,426803693	12,75
20	10	5,56	1,101862862	2,327952051	13,33
20	15	5,534	1,096710266	2,263381387	15,78
60	5	5,46	1,082045184	2,078200847	15,775
60	10	5,448	1,079667063	2,047971958	16,82
60	15	5,416	1,073325406	1,967083314	17,53
100	5	5,468	1,083630598	2,098322118	17,78
100	10	5,406	1,071343639	1,941721776	20,52
100	15	5,302	1,050733254	1,675530023	21,06

Эксперимент показывает прямое влияние ультразвукового излучения на качественные показатели коврового изделия, а также на снижение кинематической вязкости аппретурной смеси, что в свою очередь повышает проникающую способность используемой смеси.

Для изготовления лабораторного стенда была разработана принципиальная схема наличия и расположения элементов конструкции (рис. 3).

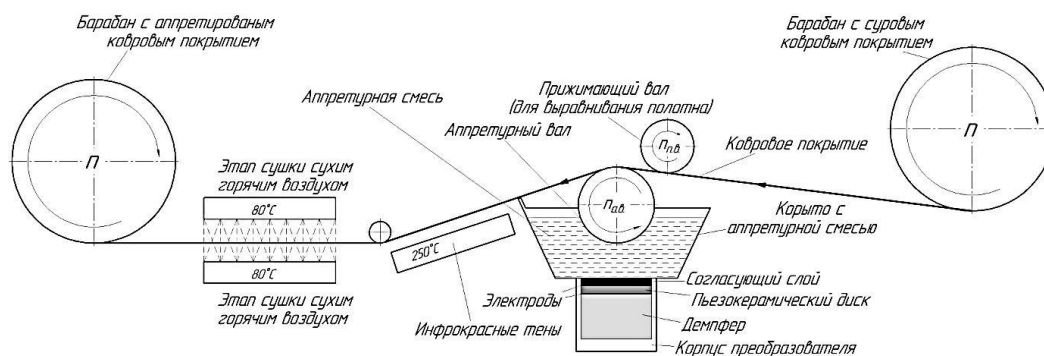


Рисунок 3 – Принципиальная схема лабораторного стенда для проклеивания ковровых материалов

Данный лабораторный стенд должен позволить выполнить многочисленные эксперименты для полного и многомерного исследования влияния применения ультразвукового излучения в технологическом процессе проклеивания ковровых материалов.

Список использованных источников

1. Кричевский, Г. Е. Химическая технология текстильных материалов: учебник для вузов в 3-х томах. / Г. Е. Кричевский. – М.: РосЗИТЛП, 2001. – 298 с.
2. Дягилев, А. С. Методы и средства исследований технологических процессов: учебное пособие / А. С. Дягилев, А. Г. Коган; УО «ВГТУ». – Витебск, 2012. – 207 с.