

наименьшей – образец 3. Это свидетельствует о том, что при одинаковом количестве сухого вещества разрывная нагрузка исследуемых образцов возрастает с увеличением времени нанесения покрытия. Это обусловлено тем, что в таком случае покрытие получается более ровным и однородным, без вкраплений мелкодисперсной пыли.

Использовать в качестве критерия эффективности процесса только расход раствора недостаточно, так как его превышение приводит к существенному изменению структуры формируемого материала [3]. Расход раствора также оказывает существенное влияние на адгезию нановолокнистого материала к подложке, что является важным фактором в том случае, если последующее применение предполагает снятие материала с подложки.

Таким образом, можно заключить, что наиболее рационально осуществлять наработку нановолокнистых материалов из исследуемой марки поливинилового спирта при расходе раствора 1250 мкл/ч, обеспечивая высокую равномерность покрытия, его сохранность при последующем снятии с подложки и, как следствие, высокую прочность на разрыв.

Список использованных источников

1. Venugopal, J. & Ramakrishna, S.: Applications of polymer nanofibers in biomedicine and biotechnology, Applied Biochemistry and Biotechnology, 125 (2005), pp. 147–157.
2. Рыклин, Д. Б. Влияние значения напряжения на коллекторе установки Fluidnatek LE-50 на протекание процесса электроформования материалов / Д. Б. Рыклин, В. М. Азарченко, М. А. Демидова // 52-я Международная научно-техническая конференция преподавателей и студентов: тезисы докладов. – Витебск, 2019. – С. 235.
3. Рыклин, Д. Б. Определение рациональных режимов электроформования с использованием прядильных головок различной конструкции / Д. Б. Рыклин, В. М. Азарченко, М. А. Демидова // Химические волокна. – 2019. – № 4. – С. 13–15.

УДК 677.027.651.2

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ НА ПРОКЛЕИВАНИЕ ДВУХПОЛОТНЫХ КОВРОВЫХ ПОКРЫТИЙ

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*

Реферат. Целью проводимой работы является изучение технологического процесса производства ковровых изделий на ОАО «Витебские ковры», выявление недостатков технологических операций в технологическом процессе и имеющихся проблем при производстве всех ассортиментов ковровых изделий. Также целью проводимой работы является проведение эксперимента для исследования влияния ультразвукового излучения на процесс проклеивания ковровых материалов, анализ полученных данных эксперимента и, на основе анализа, принятия решения о целесообразности применения ультразвуковых колебаний при проклеивании ковровых материалов.

Ключевые слова: проклеивание, ковровые материалы, ковровые изделия, двухполотные жаккардовые ковровые покрытия, кинематическая вязкость, аппретурная смесь, ультразвук, ультразвуковые колебания, закрепление ворсовых нитей.

Проклеивание ковровых материалов – это вид заключительной отделки для придания им требуемых потребительских свойств (формоустойчивость, биостойкость, устойчивость к механическим воздействиям). Большинство процессов заключительной отделки непрерывные, схема которых заключается в пропитке водными аппретирующими композициями, и затем сушке, как правило, термофиксации при температурах 140–200 °С. Следовательно, эти процессы энергоемкие [1, с. 9]. В рамках исследований по применению ультразвука в проклеивании ковровых материалов проведена исследовательская работа для двухполотных жаккардовых ковровых покрытий, выпускаемых белорусским предприятием ОАО «Витебские ковры». Для двухполотных жаккардовых ковровых покрытий проклеивание применяется для создания структуры коврового изделия, а также для повышения стойкости ковровых изделий к механическим воздействиям. Основным показателем качества, 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. Операция аппретурирования ковровых покрытий, которая применяется на предприятии ОАО «Витебские ковры» на аппретурной машине, заключается в нанесении аппретурной смеси на изнаночную сторону сурового двухполотного жаккардового коврового покрытия, термофиксации и последующем подсушивании коврового полотна. Схема данного технологического процесса проклеивания представлена на рисунке 1.

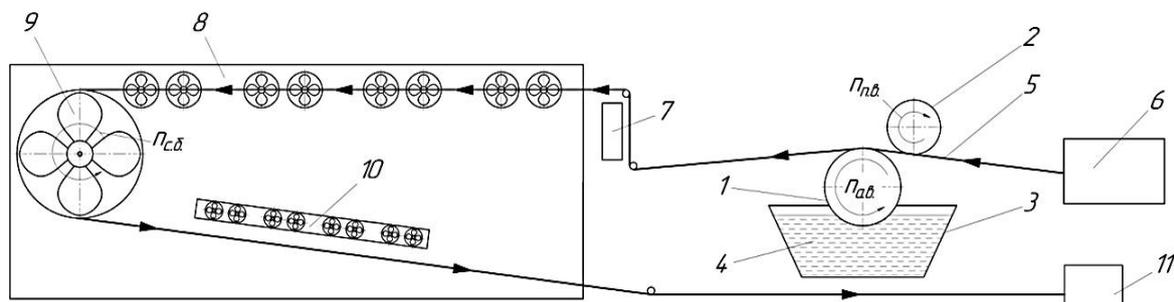


Рисунок 1 – Схема технологического процесса проклеивания суровых двухполотных жаккардовых ковровых покрытий

На рисунке 1 обозначены следующие компоненты аппретурной машины: 1 – аппретурный вал; 2 – прижимающий вал; 3 – корыто; 4 – аппретурная смесь; 5 – суровое двухполотное жаккардовое ковровое покрытие; 6 – участок загрузки покрытия; 7 – инфрокрасные лампы для термофиксации; 8 – сушильная камера; 9 – барабан для нагнетания водяного пара; 10 – зона сушки ворсовых нитей; 11 – зона резки коврового изделия по необходимой ширине и подрезки ворса по требуемой высоте. Состав компонентов для приготовления 400 литров аппретурной смеси приведен на рисунке 2.

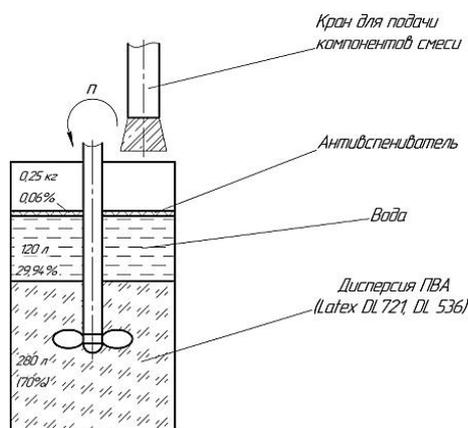


Рисунок 2 – Схема операции приготовления аппретурной смеси, их состав и соотношение компонентов

Необходимо отметить, что в процессе производства ковровых покрытий технологический процесс выполняется таким образом, чтобы количество нанесенного сухого клеящего состава аппретурной смеси после сушки на ковровое полотно был в пределах 80 ± 5 г/м². В процессе изучения и анализа технологического процесса проклеивания ковровых покрытий на предприятии ОАО «Витебские ковры» было выявлено, что ассортимент ковровых изделий с двухслойным переплетением обладает проблемой недостаточного проклеивания ворсовых нитей. Это значит, что при производстве вышеупомянутого ассортимента ковровых изделий аппретурная смесь имеет недостаточную проникающую способность. Двухслойные переплетения образуются из четырех или пяти систем нитей: две основы и два утка, две основы и три утка, три основы и два утка. 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.

На следующем этапе для оценки целесообразности применения ультразвука при проклеивании ковровых материалов был проведен эксперимент с целью анализа влияния ультразвука на показатели качества коврового покрытия при использовании ультразвуковых колебаний. В качестве выходных параметров эксперимента были выбраны два основных критерия: кинематическая вязкость аппретурной смеси, которая влияет на проникающую способность, а также сила закрепления ворсовых нитей на ковровом покрытии. Входными регулируемыми параметрами при проведении эксперимента были мощность ультразвукового воздействия на аппретурную смесь и продолжительность ультразвукового воздействия. Другие же параметры, как продолжительность и температура сушки, а также требуемое количество нанесения сухого остатка аппретурной смеси, не регулировались и были выдержаны по регламенту технологического процесса ОАО «Витебские ковры». Для проведения двухфакторного трехуровневого эксперимента выбраны уровни варьирования факторов, представленные в таблице 1, а также разработана матрица планирования эксперимента, содержащая входные и выходные параметры (отклики эксперимента) [2, с. 100].

В результате анализа экспериментальных данных было выявлено воздействие ультразвукового излучения на уменьшение кинематической вязкости аппретурной смеси и, как следствие, повышения её проникающей способности. Также было установлено, что повышение проникающей способности аппретурной смеси повышает силу закрепления на ковровом покрытии – главного из контролируемых показателей качества коврового изделия.

Таблица 1 – Выбор уровней варьирования факторов

Параметр	Уровень варьирования			Интервал варьирования Δ
	-1	0	+1	
Мощность P, Вт (x)	20	60	100	40
Время t, мин (y)	5	10	15	5

Ниже представлены поверхности отклика кинематической вязкости аппретурной смеси (z_1) (рис. 3) и отклика силы закрепления ворсовых нитей на ковровом покрытии (z_2) (рис. 4). Следует отметить, что чем ниже показатель кинематической вязкости аппретурной смеси (z_1) (рис. 3) – тем выше показатель силы закрепления ворсовых нитей на ковровом покрытии (z_2) (рис. 4). При проведении эксперимента было необходимо определить сочетание входных факторов, обеспечивающее максимальное значение показателя качества z_2 и минимальное значение показателя z_1 .

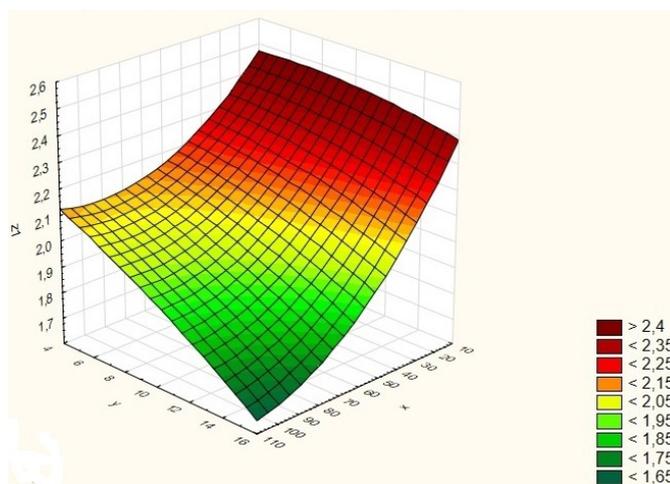


Рисунок 3 – Поверхность отклика кинематической вязкости аппретурной смеси

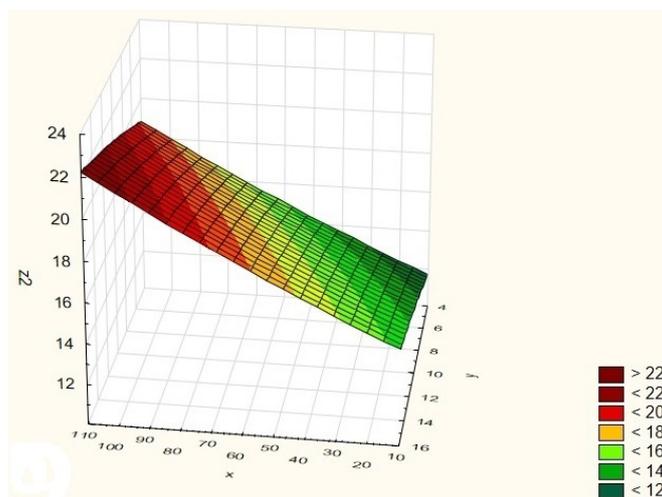


Рисунок 4 – Поверхность отклика силы закрепления ворсовых нитей на ковровом покрытии

В результате анализа экспериментальных данных было выявлено, что значения входных параметров эксперимента, обеспечивающих максимальные значения показателей качества коврового изделия при проклеивании, находятся в следующих пределах:

- 1) мощность ультразвукового воздействия – $P(x) = 88 - 100$ Вт;
- 2) длительность ультразвукового воздействия – $t(y) = 13,56 - 15$ мин.

Таким образом, было установлено, что целесообразно применить ультразвуковые колебания при проклеивании ковровых материалов, так как они позволяют напрямую влиять на показатель качества ковровых изделий.

Список использованных источников

1. Кричевский, Г. Е. Химическая технология текстильных материалов: учебник для вузов. В 3-х томах. / Г. Е. Кричевский. – Москва: 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.

УДК 677.017.8

АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ ТЕПЛОВЫХ СВОЙСТВ ОДЕЖНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Лобацкая Е.М., к.т.н, доц., Гришанова С.С., к.т.н, доц., Черткова А.П., студ.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. Проведен анализ требований, предъявляемых к тепловым свойствам текстильных материалов, применяемых в производстве одежды. Тепловые свойства материалов оказывают существенное влияние на возможность применения конкретных материалов для защиты тела человека от воздействия окружающей среды и создания в пододежном слое комфортных для человека условий. На теплозащитные свойства оказывает влияние как сырьевой состав, так и структура материала, его толщина, пористость, влажность.

Ключевые слова: тепловые свойства, текстильные материалы, одежда.

Объектом исследования являлись требования тепловых свойств, предъявляемые к текстильным материалам, используемым в производстве одежды.

При эксплуатации изделий теплообмен между телом человека и окружающей средой должен протекать таким образом, чтобы температура воздуха в пододежном пространстве находилась в пределах 20–25 °С. Этот температурный интервал гарантирует комфортные условия работы и отдыха человека. Увеличение или уменьшение температуры приводит к