

В результате проведенных работ был изготовлен лабораторный стенд для проклеивания ковровых материалов с использованием ультразвука.

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. Каталог продукции ОАО «Витебские ковры» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vitcarpet.com/catalogue/>. – Дата доступа: 03.01.2019.
3. Мацулевич, С. В. Анализ влияния ультразвуковых колебаний на проклеивание двухполотных ковровых покрытий: сборник материалов 53-й научно-технической конференции преподавателей и студентов / С. В. Мацулевич, А. Г. Коган, В. Г. Буткевич; УО «ВГТУ». – Витебск, 2020. – 349 с.

УДК 677.027.651.2

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ПРОКЛЕИВАНИЮ КОВРОВЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УЛЬТРАЗВУКА НА ЛАБОРАТОРНОМ СТЕНДЕ

***Коган А.Г., д.т.н., проф., Буткевич В.Г., к.т.н., доц.,
Мацулевич С.В., асп., м.н.с.***

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

Реферат. Целью данной работы является разработка плана и методики проведения исследований процесса проклеивания ковровых материалов. Задачей методики является исследование влияния ультразвукового излучения на параметры качества получаемого возможного изделия и возможности повышения энерго- и ресурсосбережения, а также возможности повышения выпускаемой продукции без потери её качества.

Ключевые слова: методика, исследование, эксперимент, ковровые материалы, проклеивание, аппретирование, заключительная отделка, лабораторный стенд, этапы проведения исследований, порядок проведения эксперимента.

Для успеха научного исследования его необходимо правильно организовать, спланировать и выполнить в определенной последовательности. Так как рассматриваемое исследование проводится на техническую прикладную тему, то вначале разрабатывается основной предплановый документ – технико-экономическое обоснование, затем осуществляются теоретические и экспериментальные исследования (эксперименты), анализируются результаты работы и составляется научно-технический отчет, необходимый для дальнейшего внедрения в рассматриваемый процесс производства [1]. Применительно к данной работе можно наметить следующие последовательные этапы выполнения научно-исследовательских работ:

- 1) подготовительный (сбор и анализ информации о рассматриваемом исследуемом процессе);
- 2) проведение теоретических и эмпирических исследований (проведения экспериментов);
- 3) работа по сбору, анализу и оформлению результатов эксперимента);
- 4) разработка рекомендаций по внедрению полученных результатов исследования в рассматриваемый процесс на производстве с целью повышения параметров и показателей.

Метод научного исследования – это способ познания объективной действительности. Способ представляет собой определенную последовательность действий, приемов, операций.

В данной работе используемым методом научного исследования выступает моделирование. Моделирование – изучение объекта (оригинала) путем создания и исследования его копии (модели), замещающей оригинал с определенных сторон, интересующих исследователя [2].

Моделирование может быть предметным, физическим, математическим, знаковым.

Предметным называется такой вид моделирования, в ходе которого исследование ведется на модели, воспроизводящей определенные геометрические, физические, динамические или функциональные характеристики оригинала. При знаковом моделировании моделями служат схемы, чертежи, формулы, предложения, анализируемые с использованием естественного или искусственного языка. Одним из видов такого моделирования является математическое моделирование, производимое средствами математической науки.

Ниже на рисунке 1 представлен переход от реального процесса к оптимальному с помощью моделирования.

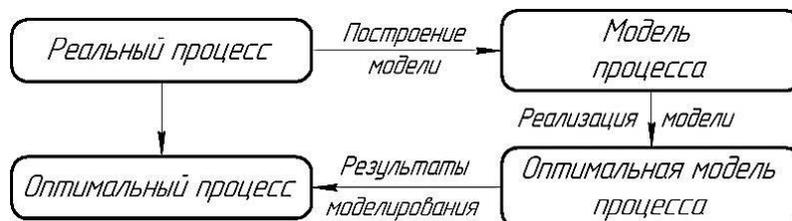


Рисунок 1 – Переход от реального процесса к оптимальному с помощью моделирования

В данной работе рассматриваемым процессом для его моделирования выступает процесс проклеивания ковровых материалов с применением ультразвуковых колебаний.

Технологический процесс проклеивания (аппретирования) ковровых материалов – это вид заключительной отделки для придания им требуемых потребительских свойств [3, с. 9]. В результате анализа процесса проклеивания ковровых материалов на предприятии ОАО «Витебские ковры» выявлено, что экономические затраты на заключительную отделку тканых двухполотных жаккардовых ковровых покрытий выше, чем для нетканых тафтинговых, а также выявлена необходимость повышения качества выпускаемых ковровых изделий [4]. Применения ультразвукового воздействия призвано решить проблему недостаточной проникающей способности аппретурной смеси для ассортиментов из нитей большой линейной плотности в местах необходимого проклеивания – местах огибания и контакта ворсового пучка с нитью основы, что ведет к повышению расхода самой смеси, так как существенное количество приклея остается на верхней поверхности изнаночной стороны коврового полотна и придает излишнюю жесткость ковровому изделию без достаточного качественного закрепления ворсовых нитей.

В результате предварительных исследований и предварительных экспериментов было установлено: 1) влияние ультразвука снижает кинематическую вязкость аппретурной смеси и повышает ее проникающую способность; 2) при снижении кинематической вязкости аппретурной смеси следует повышение закрепа ворса. На рисунке 2 представлена зависимость повышения силы закрепления ворса от снижения кинематической вязкости аппретурной смеси, применяемой при проклеивании ковровых материалов.

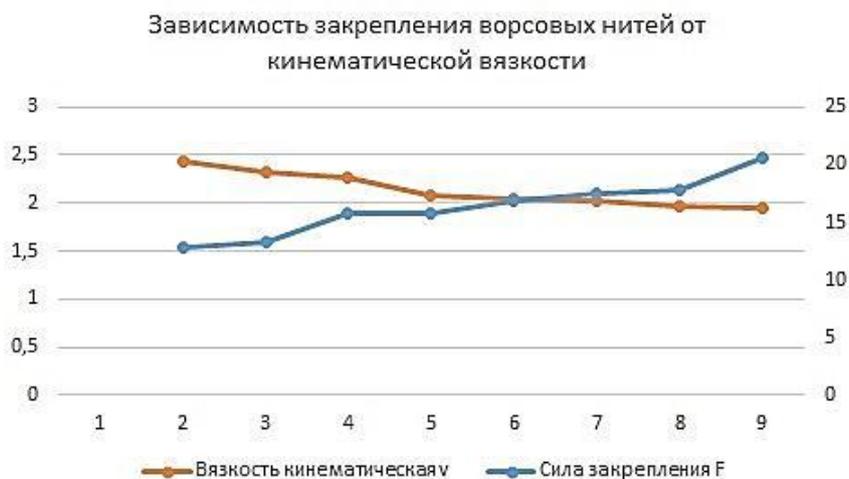


Рисунок 2 – Зависимость повышения силы закрепления ворса от снижения кинематической вязкости аппретурной смеси: v – м²/сек; F – Ньютон

Для успешного моделирования технологического процесса проклеивания изготовлен лабораторный стенд для проклеивания ковровых материалов с использованием ультразвука, максимально повторяющий основные узлы конструкции аппретурной машины «Ваймас-СА», используемой при производстве тканых ковровых покрытий на ОАО «Витебские ковры» [5]. Для успешного проведения исследований определены этапы, представленные на рисунке 3.



Рисунок 3 – Этапы проведения исследований по проклеиванию ковровых материалов с использованием ультразвукового излучения

В результате полученных рекомендаций на предприятии ОАО «Витебские ковры» и теоретическому анализу техпроцесса был предложен следующий порядок проведения эксперимента: 1) определение необходимой скорости промазывания коврового материала, чтобы количество нанесенного сухого остатка клеящего вещества аппретурной смеси находилось в пределах 90-100 г/м² на ковровое полотно; 2) провести ряд экспериментов по проклеиванию ковровых материалов аппретурной смесью с различной степенью озвучивания по заранее составленной матрице планирования эксперимента; 3) сбор и анализ данных, построение математической модели; 4) поиск оптимальных параметров ультразвукового воздействия; 5) проведение экспериментов с полученными оптимальными значениями ультразвукового воздействия; 6) анализ полученных данных, составление рекомендаций по итогам проведенных исследований для внедрения ультразвука в аппретурную машину на ОАО «Витебские ковры».

В результате исследовательской работы по проклеиванию ковровых материалов разработан частный метод проведения исследований на лабораторном стенде, который позволит выполнить поиск оптимальных параметров ультразвука для внедрения в производство.

Список использованных источников

1. Колмогоров, Ю. Н. Методы и средства научных исследований: учеб. пособие / Ю. Н. Колмогоров [и др.]. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2017. — 152 с.
2. Еднорова В. Н. Система методов в научных исследованиях: журнал «Экономический анализ: теория и практика» № 10 (313) / В. Н. Еднорова. — Москва: Издательство «Финансы и кредит», 2013. — С. 33–47.
3. Кричевский, Г. Е. Химическая технология текстильных материалов: учебник для вузов. В 3-х томах / Г. Е. Кричевский. — Москва: РосЗИТЛП, 2001. — 298 с.
4. Каталог продукции ОАО «Витебские ковры» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://vitcarpet.com/catalogue/>. — Дата доступа: 03.01.2019.
5. Мацулевич, С. В. Разработка лабораторного стенда для проклеивания ковровых

материалов с использованием ультразвукового излучения: сборник материалов международного научно-практического симпозиума «Прогрессивные технологии и оборудование: текстиль, одежда, обувь» / С. В. Мацулевич, А. Г. Коган, В. Г. Буткевич; УО «ВГТУ». – Витебск, 2020. – 247 с.

УДК 621.9.042

КОМБИНИРОВАННЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ТЕРМОПЛАСТИЧНОЙ ОБРАБОТКИ ОТВЕРСТИЙ

Клименков С.С., д.т.н., проф., Климентьев А.Л., ст. преп.

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

Реферат. В статье рассмотрена конструкция комбинированного инструмента для термопластического сверления отверстий в заготовках из листового металла. Применение термопластического сверления отверстий в листовых материалах позволяет исключить необходимость использования дополнительных привариваемых элементов. Предложенная конструкция комбинированного инструмента в свою очередь позволяет существенно сократить время обработки за счет совмещения переходов термопластического сверления и формообразования резьбы в получившемся отверстии.

Ключевые слова: термопластичная обработка, листовый материал, отверстие, отбортовка, резьба, инструмент, сверление, метчик.

Изделия из листового материала весьма разнообразны по форме, как правило, характеризуются высокой технологичностью и низкой стоимостью и получили широкое применение.

Сборка таких изделий производится сваркой с образованием неразъемных соединений, а также разъемных соединений с помощью резьбы. Применение резьбовых разъемных соединений определяется толщиной листового материала, ограничивающей количество используемых витков резьбы. Проблему можно решить дополнительной установкой резьбовых втулок или гаек и последующего их соединения сваркой с листовой заготовкой. Это усложняет конструкцию, увеличивает основное время и увеличивает конечную стоимость изделия.

В подобных случаях для получения достаточно глубокого для закрепления резьбового отверстия одним из вариантов является формирование дополнительного буртика. Процесс формирования буртика состоит из двух переходов: предварительного сверления начального отверстия и последующего образования буртика и нарезания резьбы.

Применение термопластической (фрикционной) отбортовки позволяет качественно изменить технологический процесс формообразования отверстий. Данный вид отбортовки позволяет получать практически безотходным способом отверстия в листовом металле с формированием двухстороннего буртика.

Сущность термопластической (фрикционной) отбортовки заключается в совмещении локального нагрева обрабатываемого изделия специальным сверлом и последующим образованием отверстия за счет термопластической деформации (рис. 1).



Рисунок 1 – Резьбовое отверстие с отбортовкой в листовом металле и фрикционное сверло для формирования отверстий с отбортовкой [5]