

Нетканые текстильные материалы с применением кокосовых волокон

Д.В. КРИВОЛЬ, Л.Е. СОКОЛОВ

(Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь)

Использование нетканых полотен при изготовлении мебели позволяет существенно увеличить срок ее использования, причем как обивочных тканей, так и наполнителей. Активное использование нетканых материалов в мебельной индустрии обусловлено и тем, что при помощи полотен производители получили возможность снижать себестоимость готовой продукции. Кроме того, благодаря использованию нетканых материалов производителям мебельных гарнитуров удалось максимально повысить эстетическую привлекательность продукции. Одним из основных направлений в использовании нетканых текстильных материалов является производство ортопедических матрасов. Желание соприкасаться с экологически чистыми материалами привело к распространению природных наполнителей для матрасов и подушек, а также для мягкой мебели. Одним из самых распространенных материалов для данной продукции являются нетканые полотна и наполнители на основе кокосового волокна. Преимуществом кокосового волокна Кокосовое волокно имеет целый ряд полезных свойств: не подвергается гниению, так как долго сохраняет свою первозданную структуру, противостоит бактериям и вредным микроорганизмам; волокно не выделяет веществ, способных вызвать раздражение кожи; матрасы из кокосового волокна не деформируются в процессе использования, на протяжении долгого времени сохраняя свои ортопедические свойства; волокно не впитывает влагу.

В Республике Беларусь производство ортопедических матрасов осуществляется многими производителями, однако нетканый материал с использованием кокосовой койры применяется зарубежного производства. Таким образом, в рамках импортозамещения на кафедре ТТМ УО «ВГТУ» была разработана технология производства нетканого текстильного материала методом термоскрепления с использованием кокосовых волокон на базе технологической линии ОАО «Антопольская ватно-прядельная фабрика», представленной на рис. 1.

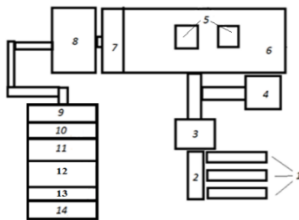


Рис. 1. Технологическая линия производства нетканых текстильных материалов методом термоскрепления: 1 - кипоразрыхлители, 2 - питающий транспортер, 3 - грубый рыхлитель, 4 - разволокнитель кромки, 5 - компрессор, 6 - смеситель, 7 - резервный бокс, 8 - тонкий рыхлитель, 9 - вибропитатель, 10 - аэродинамическая машина, 11 - транспортер холста, 12 - печь, 13 - узел охлаждения, 14 - раскройный стол.

Для производства нетканых термоскрепленных материалов использовалось кокосовое волокно, а в качестве связующего – бикомпонентное полиэфирное волокно.

При проведении исследований ставилась задача определения наиболее оптимальных параметров технологического процесса: состава смеси, режимов термоскрепления.

При исследовании оптимального состава смеси было установлено, что при вложении в смесь полиэфирных волокон до 20% разрывные характеристики полотна не соответствуют требованиям технических условий, а само полотно расслаивается. При содержании в смеси полиэфирных волокон на уровне 20% обеспечивает требуемые разрывные характеристики материала, которые незначительно изменяются (в пределах 1-2%) вплоть до содержания полиэфира на уровне 30%. Дальнейшее увеличение доли полиэфирного волокна приводит к резкому ухудшению качественных показателей материала. Объяснить это можно тем, что излишнее вложение химического волокна, которое используется лишь для скрепления нетканого материала приводит к тому, что полотно становится более хрупким, менее гибким и кокосовое волокно плохо работает на разрыв. При вложении химических волокон на уровне менее 20% их количества недостаточно для полного скрепления кокосовых волокон, что кроме низких физико-механических свойств, приводит к недопрессованности и расклейке нетканого полотна. Таким образом, учитывая технологические и экономические аспекты производства был определен оптимальный состав смеси для выработки нетканого материала – 80% кокосовая койра, 20% - бикомпонентное полиэфирное волокно.

При проведении экспериментальных исследований по определению наиболее оптимальных режимов термоскрепления, на основании опыта работы предприятия были выбраны следующие входные параметры:

- X1 - скорость движения нетканого полотна в печи (от 1,5 до 3,5 м/мин);
- X2 - температура термоскрепления в 1 и 2 зонах печи (от 140 до 180 °С).

Температура термоскрепления в 3 зоне печи устанавливалась на постоянном уровне – 145 °С.

В качестве критериев оптимизации были определены основные физико-механические показатели нетканого полотна:

- Y1 - разрывная нагрузка полотна в продольном направлении, Рпр., Н;
- Y2 - разрывная нагрузка полотна в поперечном направлении, Рп., Н;
- Y3 - устойчивость нетканого полотна к многократному сжатию, U, %.

По результатам эксперимента были получены математические модели зависимости физико-механических свойств нетканого текстильного полотна от параметров термоскрепления.

Анализ полученных моделей и их графических интерпретаций позволил сделать следующие выводы:

1. Разрывная нагрузка нетканого полотна в продольном направлении примерно в одинаковой степени зависит как от температуры термоскрепления, так и от скорости движения полотна в печи. С увеличением скорости движения полотна и увеличением температуры в печи разрывная нагрузка полотна уменьшается.

2. Разрывная нагрузка нетканого полотна в поперечном направлении зависит как от температуры термоскрепления, так и от скорости движения полотна в печи. В большей степени разрывная нагрузка полотна в поперечном направлении зависит от температуры термоскрепления. Разрывная нагрузка полотна в поперечном направлении увеличивается с увеличением температуры в печи и с уменьшением скорости движения полотна в печи.

3. Устойчивость нетканого полотна к многократному сжатию в большей степени зависит от скорости движения материала в печи. С увеличением скорости

движения полотна и увеличением температуры термоскрепления его устойчивость к сжатию уменьшается.

Для определения наиболее рациональной области значений входных параметров была проведена многокритериальная оптимизация. При этом были использованы технические требования на данный вид нетканого материала. Согласно этим требованиям разрывная нагрузка нетканого полотна из кокосовых волокон, полученного методом термоскрепления, в продольном направлении должна быть не мене 25Н, в поперечном направлении – не менее 50Н, а устойчивость полотна к многократному сжатию – не менее 70%.

С учетом обеспечения наибольшей производительности процесса термоскрепления было установлено, что скорость движения полотна в печи должна быть на уровне 2,5 м/мин., температура в первой камере печи 170 °С, во второй камере печи 162 °С.

На указанных параметрах была наработана опытная партия нетканого текстильного полотна и исследованы его физико-механические свойства. По результатам исследований было установлено, что качественные показатели нетканого полотна с применением кокосовых волокон полностью соответствуют требованиям технических условий, а также аналогичным параметрам зарубежных аналогов и могут быть рекомендованы к внедрению в производство.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соколов, Л. Е. Инновационные текстильные материалы и технологии: учебное пособие / Л. Е. Соколов. – Витебск: УО «ВГТУ», 2019. – 141 с.

УДК 004.932.2

Сегментация многоцветного рисунка печатных тканей методом анализа изображений

Д.А. ЛАВРЕНТЬЕВ, С.В. ЕРШОВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Важным показателем качества тканей как с точки зрения эксплуатации, так и с точки зрения художественно-эстетических свойств является качество окрашивания и печати рисунка в процессах колорирования ткани, а, следовательно, контроль соответствия качества цветов печатного рисунка заданным требованиям при производстве ткани является актуальной задачей. При этом все большее число современных научных исследований направлено на развитие новых систем автоматического измерения и контроля качества окрашивания и печати с использованием систем компьютерного зрения, в основе которых лежит метод анализа изображений [1]. Одной из главных задач таких систем является точное распознавание цветов печатного рисунка ткани, для чего требуется качественное разделение цифрового изображения рисунка ткани на цвета.

Целью настоящей работы являлась разработка алгоритма сегментации цифровых изображений ткани по цветам их печатного рисунка и реализация разработанного алгоритма в виде программного блока.

Для достижения поставленной цели нами был использован программный комплекс Matlab, который обладает богатым набором инструментов для моделирования и исследования методов обработки изображений и включает большое количество встроенных функций, реализующих наиболее распространенные методы