

УДК 677.076.4:677.017.63

ТЕХНОЛОГИЯ АДДИТИВНОЙ ОТДЕЛКИ НЕТКАНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПОЛУЧАЕМЫХ МЕТОДОМ ПРЯМОГО ФОРМОВАНИЯ

Н.В. Скобова, Н.Н. Ясинская, Л.Е. Соколов, С.С. Гришанова

Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь

Для производства изделий гигиенического назначения используются нетканые материалы малой поверхностной плотности (10–20 г/м²), к гидрофильным свойствам которых предъявляются повышенные требования. Проведены экспериментальные исследования процесса ультразвуковой пропитки аддитивом и сушки в среде токов сверхвысокой частоты термоскрепленного полипропиленового нетканого материала гигиенического назначения, полученного методом прямого формования. Результаты исследований доказывают эффективность применения ультразвука для повышения гидрофильных свойств материала, а применение токов сверхвысокой частоты позволяет сократить продолжительность сушки.

Для медицинских целей и изготовления средств индивидуальной защиты (гигиены) все чаще применяется текстиль одноразового использования. Это, как правило, медицинская одежда и белье (в том числе хирургические), а также одноразовые средства индивидуальной защиты из нетканых материалов различных видов. Текстильные изделия из нетканых материалов одноразового использования позволяют снизить риск распространения внутрибольничных инфекций, число послеоперационных осложнений, успешно заменяют перевязочные материалы, незаменимы в качестве протирочных и впитывающих материалов.

Одним из главных преимуществ нетканых материалов (НМ) для эффективного использования их в медицине и в качестве средств гигиены одноразового использования является их доступность, сравнительно низкая стоимость и простота изготовления. Высокая воздухопроницаемость, гидрофильность (или гидрофобность), антисептичность, микропористость, хорошие прочностные показатели – это те свойства НМ, которые требуются для медицинского текстиля и средств гигиены.

Наибольший интерес представляет ассортимент нетканых материалов прямого формования. Материалы, произведенные по технологии «спанбонд», «мелтблаун» и «спанлэйс», обладают комплексом свойств, незаменимых в медицинском текстиле и средствах гигиены: высокая прочность при низкой плотности, равномерное распределение волокон, мягкость, стойкость к различным средам, возможность дополнительной обработки или пропитки. Относительно низкая стоимость НМ позволяет значительно снижать цену на готовую гигиеническую продукцию. В последние годы повышен интерес к созданию текстильных материалов с заранее заданными свойствами

ми. Например, на стадии заключительной обработки можно придать нетканому материалу антибактериальные и антимикробные свойства, повысить или понизить сорбционные свойства.

Сырьем для производства нетканых материалов, в основном, служат химические волокна. Среди всех видов химических волокон, используемых в текстильной промышленности, доминирующее место занимают полипропиленовые. К их преимуществам относят устойчивость к действию кислот, щелочей, микроорганизмов и небольшую плотность [1].

В Республике Беларусь на территории производственного объединения «СветлогорскХимволокно» установлена линия «SprunJet» для производства термо- и гидроскрепленного нетканого полотна методом прямого формования мощностью 8 тыс. т в год. Получаемые на предприятии НМ нового поколения используются в производстве гигиенических средств одноразового использования для женщин и детей, влажных салфеток и косметических масок, изделий для медицины (комплекты для хирургов, тапочки, бахилы, простыни и др.) [2–4].

Учитывая специфику применения нетканых материалов для изделий гигиенического назначения, к ним предъявляются высокие требования в отношении гидрофильных свойств. На линии «SprunJet» предусмотрен узел для нанесения аддитивных добавок, улучшающих эксплуатационные свойства готовой продукции. Узел представляет собой ванну, наполненную на 2/3 раствором с аддитивными добавками, и валика, наносящего препарат с одной стороны движущегося материала. В качестве аддитива используется гидрофильная добавка. После обработки материал подвергается конвективной сушке в барабанной сушильной камере.

На кафедрах технологии текстильных материалов, экологии и химических технологий DUNE совместно с сотрудниками предприятия

E-mail: kkk2kkkd@mail.ru

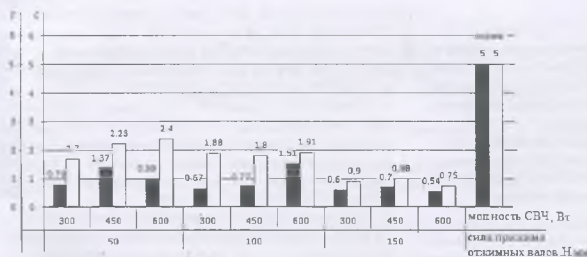


Рис. 1. Оценка гидрофильных свойств нетканого материала, прошедшего сушку в среде СВЧ: ■ — время прохождения жидкости, с, не более; □ — возврат жидкости, г, не более.

проведены экспериментальные исследования, целью которых являлась оценка возможности повышения гидрофильных свойств нетканого материала путем пропитки полотна гидрофильной добавкой в среде ультразвука с последующей конвективной сушкой в полях токов сверхвысокой частоты (СВЧ).

Использование ультразвуковых колебаний имеет следующие преимущества перед традиционными обработками:

- ускорение не менее чем в 1000 раз процессов, протекающих между двумя или несколькими неоднородными средами (при растворении, крашении, пропитке, эмульгировании, кристаллизации, полимеризации, эрозии, химических и электрохимических реакций и др.);

- увеличение выхода полезных продуктов (например, экстрактов);

- придание продуктам дополнительных свойств;

- осуществление перехода вещества в другое состояние (например, в тонкодисперсные эмульсии и суспензии);

- реализация технологических процессов, не реализуемых традиционными методами.

Высокая эффективность воздействия ультразвуковых колебаний на технологические процессы подтверждена многочисленными исследованиями

и опытом более чем тридцатилетнего применения на ряде предприятий различных отраслей промышленности [5].

Объектом исследования являлся полипропиленовый термоскрепленный нетканый материал поверхностной плотностью 17 г/м². Результаты исследований ультразвуковой пропитки изложенные в работе [6], согласно которым доказали эффективность применения данной технологии для повышения гидрофильных свойств НМ: продолжительность прохождения жидкости сокращается на 82%, возврат жидкости — на 20%.

Процесс сушки проводился при разной мощности токов СВЧ и разной начальной влажности обрабатываемых образцов, регулируемой силой прижима отжимных валов. На начальном этапе исследована зависимость изменения влагосодержания материала от продолжительности сушки при разной мощности токов СВЧ и минимально (50 Н/мм) и максимально (150 Н/мм) возможном отжиме образцов после пропитки. Установлено: в среднем для сушки образца с минимальной начальной влажностью требуется 120 с, образца с максимальной начальной влажностью — 140 с, т.е. время сушки сокращается на 13–25%.

Результаты исследований гидрофильности материала представлены на рис.1. Согласно нормативным параметрам продолжительность прохождения жидкости должна быть не более 5 с, возврат жидкости — не более 5 г.

Данные эксперимента показывают, что выходные параметры значительно ниже допустимых пределов, а СВЧ обработка не ухудшает свойства наносимого аддитива. Лучшими показателями обладает вариант полотна с минимальной начальной влажностью, обработанного при мощности волны СВЧ 300 Вт (выбор наименьших энергозатрат).

Сравнительный анализ гидрофильных свойств материала при различных способах сушки (в среде инфракрасного излучения и в среде токов СВЧ), представленный на рис.2, показал преимущество СВЧ сушки.



Рис. 2. Сравнительный анализ гидрофильных свойств нетканого материала после сушки в среде СВЧ (1) и инфракрасного излучения (2).

— Показано, что применение ультразвука в процессе аддитивной пропитки нетканого текстильного материала способствует улучшению гидрофильных свойств полотна: продолжительность прохождения жидкости сокращается на 82%, возврат жидкости — на 20%.

— Применение сушки нетканого полотна в среде СВЧ позволяет сократить продолжительность сушки в среднем на 20% без ухудшения его гидрофильности и значительно сокращает себестоимость отделки.

Библиографический список

1. Тимошин Н.М., Тимошина Ю.А. // Вестник Казанск. технол. ун-та. 2014. Т.17. В.13. — С.123-125.
2. Скобова Н.В., Коркенец И.В. // Вестник Витебск. гос. технол. ун-та. 2011. Вып. 1 (20). — С.94-99.
3. Скобова Н.В., Коркенец И.В. // Сб. материалов межвуз. научно-технич. конф. аспирантов и студентов «Поиск-2011». — Иваново: ИГТА. 2011. Ч.1. — С.56-57.
4. Ушаков Е.С., Соколова Е.М., Зимица Д.Е. Совершенствование процессов изготовления термоклеевых нетканых материалов // Материалы докладов междунар. научно-техн. конф. «Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности». — Витебск: ВГТУ, 2015. — С.102-104.
5. Побединский В.С. Активирование процессов отделки текстильных материалов энергией электромагнитных волн ВЧ, СВЧ и УФ диапазонов. — Иваново: ИХР РАН, 2000. — 128 с.
6. Скобова Н.В. // Изв. вузов. Технол. легкой промышленности. 2017. № 4. — С.81-84