

**ПРИМЕНЕНИЕ АКУСТИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ УЛЬТРАЗВУКОВОГО
ДИАПАЗОНА В ОПЕРАЦИЯХ ПРОПИТКИ И СУШКИ НЕТКАНЫХ
МАТЕРИАЛОВ**
**APPLICATION OF ACOUSTIC VIBRATIONS OF THE ULTRASONIC
RANGE IN THE OPERATIONS OF IMPREGNATION AND DRYING OF
NON-WOVEN MATERIALS**

Скобова Н.В., Ясинская Н.Н., Марущак А.С.
Skobova N.V, Yasinskaya N.N., Maruschak A.S.

Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь
Vitebsk State Technological University, Republic of Belarus
(e-mail: skobova-nv@mail.ru)

Аннотация: Рассмотрены особенности применения акустических колебаний ультразвукового диапазона на этапах пропитки и сушки нетканого материала, приведены результаты исследований капиллярных свойства нетканого материала как объекта пропитки и сушки в среде ультразвука.

Abstract: The features of the application of acoustic vibrations of the ultrasonic range at the stages of impregnation and drying of a nonwoven material are considered, the results of studies of the capillary properties of a nonwoven material as an object of impregnation and drying in an ultrasound medium are presented.

Ключевые слова: ультразвук, пропитка, сушка, нетканый материал

Keyword: ultrasound, impregnation, drying, non-woven fabric.

В настоящее время отмечается повышенный интерес к возможностям использования нетканых материалов (НТМ) в различных отраслях промышленности. С целью придания специальных свойств (водо-, масло-, грязеотталкивания, формоустойчивость, огнестермостойкость и др) данный вид материала подвергается дополнительным обработкам, заключающимся в нанесении аппретирующих составов. В качестве аппретов могут быть использованы водные дисперсии полимеров [1].

Свойства готового материала зависят от эффективности пропитки, характеризующейся количеством отложившегося на волокнах вещества и равномерностью его распределения [2].

В данной работе проведены исследования возможности применения акустических колебаний ультразвукового диапазона в технологии пропитки и последующей сушки полиэфирных нетканых материалов поверхностной плотностью 550 г/м².

Механизм воздействия упругих волн в процессе сушки на влагу зависит от агрегатного состояния материала, его влажности, размера частиц высушиваемого материала, типа связи влаги с ним и характеристик акустического поля. Поэтому при проведении исследований были выбраны три схемы технологии

пропитки нетканого материала с его последующей сушкой (рисунок 1). Так как материал имеет достаточно большую толщину, операция сушки проводилась комбинированным способом: обработка в поле высокочастотных ультразвуковых колебаний с последующим ИК обогревом.

По схеме I индивидуально подготавливается пропиточный раствор в среде акустических колебаний с частотой 35 кГц, мощностью излучателя 100 Вт в течение 5 минут, далее происходит пропитка НТМ в озвученном растворе, после чего полотно отжимается до уровня влажности 300% и подается на комбинированную сушку (ультразвуковая сушка с последующим ИК обогревом). По схеме II - НТМ пропитывается аппретом в среде ультразвука по режиму подготовки раствора в ультразвуке (по схеме I), далее материал отжимается и подается на сушку. По схеме III процесс пропитки НТМ осуществляет без применения ультразвука в течение 5 минут, далее следуют отжим и сушка. Для выбора оптимального режима работы этапа ультразвуковой сушки варьируемым технологическим параметром выбрана частота колебаний: 20 Гц, 28 Гц, 40 Гц. Мощность излучателя устанавливаем на уровне 100 Вт (выбран в ходе предварительных исследований).

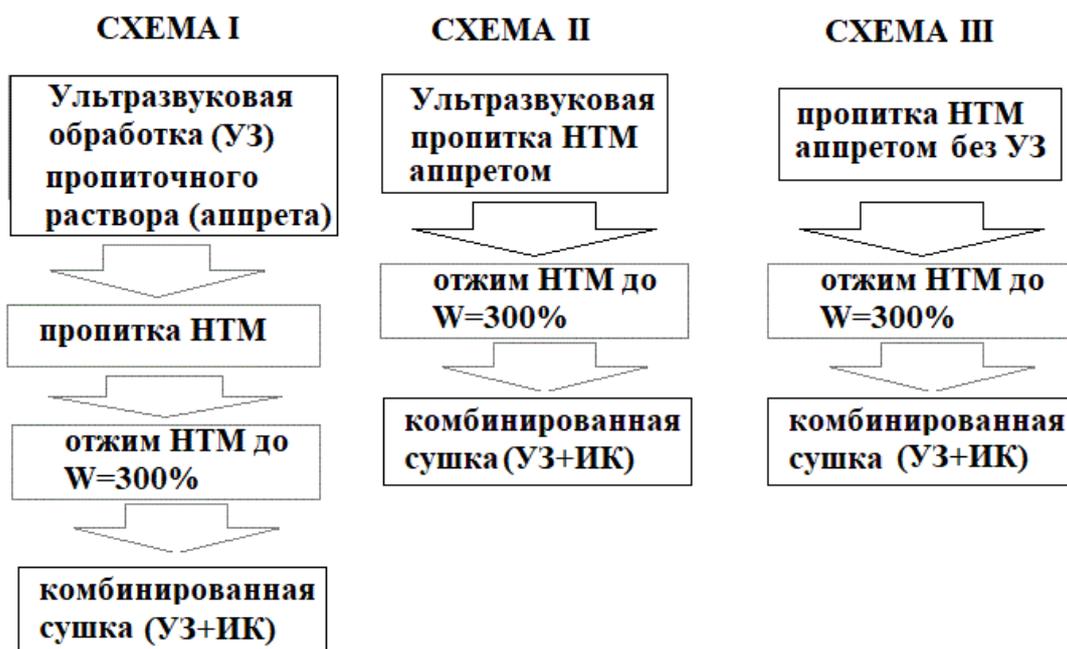


Рисунок 1 – Технология пропитки и сушки НТМ

Оценка качества пропитки с последующей сушкой полученных образцов нетканых материалов проводилась по показателю водопоглощения и капиллярности, согласно ГОСТ 3816-81 (ИСО 811-81) Полотна текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств (с Изменениями N 1-4).

Результаты исследований представлены на рисунке 2 и 3.

Анализ данных показывает, что на водопоглощение НТМ в основном оказывает влияние технологический режим работы излучателя на этапе сушки -

частота колебаний: с увеличением частоты колебаний водопоглощающие свойства снижаются. Оптимальным режимом является частота не более 28 Гц.

Лучшие поглощающие свойства достигаются при пропитке материала аппретом в среде ультразвука. Ультразвуковое воздействие на дисперсию аппрета повышает его пропитывающие свойства. Это связано с измельчением дисперсной фазы под влиянием кавитаций среды, что способствует лучшей сорбции дисперсии волокном.

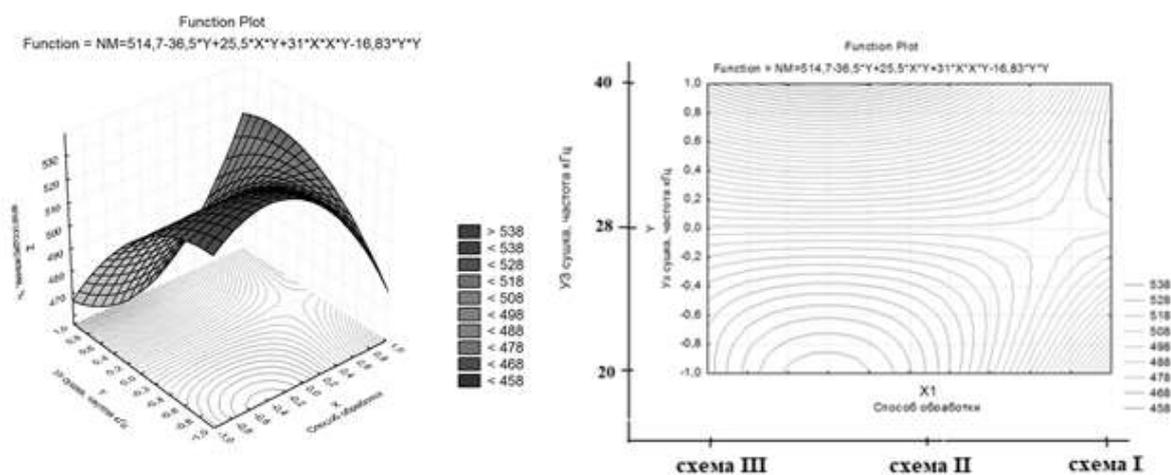


Рисунок 2– График зависимости водопоглощения от условий пропитки и сушки НТМ

Капиллярность материала зависит и от условий пропитки, и от параметров сушки. Максимальное значение высоты водяного столбика характерно для образцов, обработанных по схеме I и II, т.е. при использовании ультразвуковых колебаний при пропитке, при сушке с частотой колебаний 28 Гц. Низкая капиллярность характерна образцам пропитанным аппретом по традиционной схеме (схема I), причем параметры сушки в этом случае не влияют на качественные характеристики полотна.

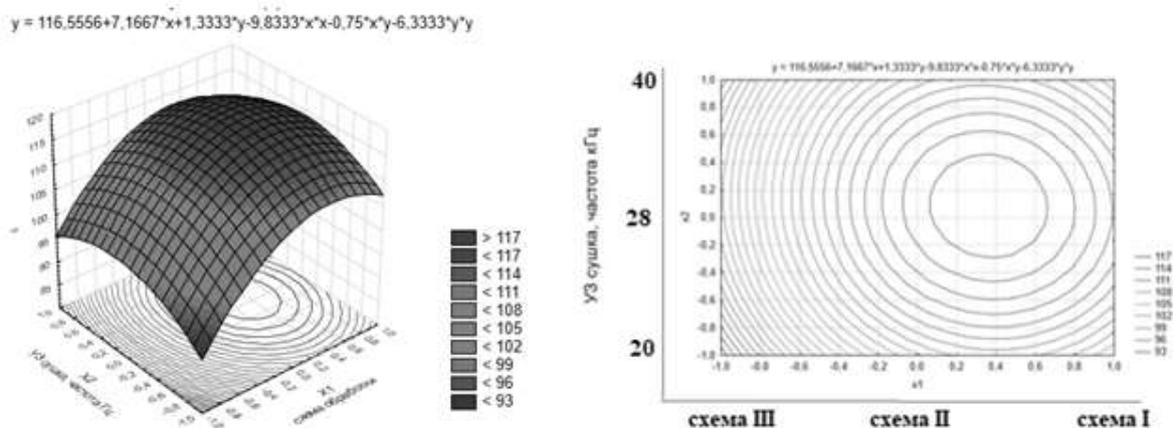


Рисунок 3– График зависимости высоты водяного столбика за 60 минут от условий пропитки и сушки НТМ

Заключение. Анализ результатов проведенных исследований доказывает эффективность применения акустических колебаний ультразвукового диапазона на этапах пропитки и сушки нетканых материалов большой поверхностной плотности. Предпочтительным вариантом подготовки является совместное озвучивание материала и пропиточного раствора в среде ультразвука с последующей комбинированной сушкой, при которой в фазе ультразвуковой сушки рекомендуется устанавливать частоту колебаний излучателя 28 Гц при мощности 100 Вт.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ясинская, Н.Н. Технология ультразвуковой подготовки эмульсии для заключительной отделки текстильных материалов / Ясинская Н.Н., Скобова Н.В., Козодой Т.С. // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий». - 2019. - С. 192-195.

2. Козодой Т.С. Влияние ультразвуковой обработки на пропитку трикотажных полотен водной эмульсией функциональных полисилоксанов / Козодой Т.С., Ясинская Н.Н., Скобова Н.В. // Материалы докладов 52-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов. В 2-х томах. - 2019. - С. 301-304.

УДК 677.531

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЛЬНЯНОЙ ПРЯЖИ ПО ПРОЧНОСТИ ANALYTICAL APPROACH TO DESIGNING LINEN YARN ON DURABILITY

Скуланова Н.С., Полякова Т.И., Голайдо С.А.,
Сучков В.Г., Короткова А.И.
Skulanova N.S., Polyakova T.I., Golaido S.A.,
Suchkov V.G., Korotkova A.I.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина, Москва
The Kosygin State University of Russia, Moscow*

Аннотация: На основе аналитического подхода спроектирована льняная пряжа с учетом геометрических, механических и других характеристик волокон. Дано описание напряженно-деформированного состояния волокон и пряжи в условиях одноосного растяжения. Показан механизм явлений при разрушении пряжи. Вычислена прочность пряжи.

Abstract: Structural features of a linen yarn and geometrical, mechanical and other characteristics of fibres are represented. The problem (task) is put and decided to develop a method of designing of a linen yarn.