

УДК 677.022.3

## ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КАВИТАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ МОКРОГО ПРЯДЕНИЯ ЛЬНА

Прохоренко О.В., асп., Коган А.Г., проф.

Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: льняная пряжа, ультразвуковое излучение, прядильная машина, ультразвуковая ванна

*Реферат. В статье рассматривается возможность применения ультразвукового кавитационного воздействия при производстве льняной пряжи мокрым способом прядения с целью повышения качества и физико-механических показателей пряжи. Установлен положительный эффект влияния ультразвука на льняное волокно при получении льняной пряжи мокрым способом, заключающийся в увеличении показателей относительной разрывной нагрузки.*

Актуальны вопросы, связанные с совершенствованием технологического процесса прядения льна, повышением качества пряжи и улучшением условий труда на предприятиях льняной отрасли. Для решения этих задач присутствует необходимость в разработке менее энергоемких и более эффективных технологий получения льняной пряжи мокрым способом.

Вытягивание является одним из ключевых процессов при выработке пряжи мокрым способом. Утонение ровницы в вытяжном приборе прядильной машины происходит за счет смещения элементарных волокон и их комплексов, поэтому способность технических льняных волокон к разделению на элементарные в мокром состоянии – мацерационная способность, имеет наиважнейшее значение для мокрого способа прядения [1 – 2].

Предлагается использовать ультразвуковое кавитационное воздействие для повышения степени мацерации льняных волокон. Воздействие заключается в том, что на этапе прохождения ровницей водной среды прядильного корыта она подвергается действию ультразвуковых колебаний, генерируемых специальными излучателями. Основой ультразвукового воздействия в жидкой среде является кавитация – образование в жидкости пульсирующих пузырьков, заполненных паром, газом или их смесью [3].

Ряд исследований подтверждает эффективность применения ультразвукового излучения при мокром прядении льна. Согласно работам [4 – 5] применение ультразвука в процессе мокрого льнопрядения повышает степень дробления технических волокон на элементарные волокна и их комплексы, а также способствует снижению неровноты льняной пряжи по линейной плотности.

В условиях прядильного цеха РУПП «Оршанский льнокомбинат» проведено экспериментальное исследование для выяснения влияния ультразвука на степень мацерации льняных волокон. Разработан стенд (рисунок), состоящий из колыцевой прядильной машины мокрого способа ПМ-88-Л5 и ультразвуковой установки. В качестве источника ультразвука выбрана ультразвуковая ванна Сапфир – ТТЦ (РМД) 4. Объем рабочей емкости ванны составляет 1,3 литра, частота ультразвуковых излучателей 35 кГц. Генератор ультразвуковых колебаний работает при потребляемой мощности от 10 до 100 Вт. Установка оснащена регулируемым нагревателем работающим в диапазоне 15-70 °C и таймером.

Во время нахождения в водной среде ванны ровница подвергалась ультразвуковому воздействию с частотой 35 кГц и мощностью 100 Вт. Ровница 1, сматываясь с перфорированной пластмассовой катушки 2, подавалась через врачающийся питающий барабан 5, установленный на кронштейне 3, в рабочую емкость ультразвуковой ванны 4, наполненную раствором эмульсии с температурой 35 °C. Далее ровница попадала в вытяжной прибор 6. Во время проведения эксперимента ванна располагалась на кронштейне, расположенном поверх корыта прядильной машины.

Помимо образцов пряжи полученных с воздействием ультразвука (УЗ) были наработаны образцы без применения ультразвукового излучения.

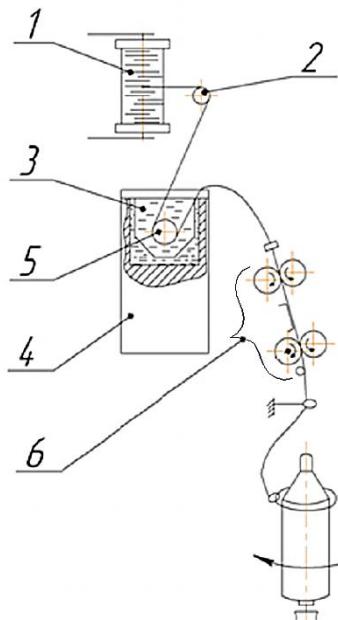


Рисунок 1 – Технологическая схема прядильной машины ПМ-88-Л5  
с ультразвуковой установкой

В лаборатории кафедры «Технология текстильных материалов» УО «ВГТУ» на машине РМ-3-1 определены физико-механические показатели полученных образцов пряжи линейной плотности 56 текс. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-механические показатели линейной пряжи линейной плотности 56 текс

Наименование показателя	Значение показателя	
	Без применения УЗ	С применением УЗ
Относительная разрывная нагрузка, сН/текс	18,93	19,44
Дисперсия	13,81	15,09
Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %	19,59	19,96
Относительное разрывное удлинение, %	2,55	2,64

Полученные данные свидетельствует о том, что применение ультразвукового кавитационного излучения приводит к увеличению среднего значения относительной разрывной нагрузки.

#### Список использованных источников

1. Прохоренко, О. В. Анализ качества льняной пряжи и возможности его повышения / О. В. Прохоренко, С. С. Гришанова, А. Г. Коган, Ю. С. Бакова // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2019, № 1(36). – С. 81.
2. Прохоренко, О. В. Применение ультразвуковой колебательной системы для интенсификации мокрого прядения льна / О. В. Прохоренко, А. Г. Коган; Материалы докладов 51-й международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, Витебский государственный технологический университет. – 2018. – С. 303 – 306.
3. Хмелев, В. Н. Применение ультразвука высокой интенсивности в промышленности / В. Н. Хмелев, А. Н. Сливин, Р. В. Барсуков, С. Н. Цыганок, А. В. Шалунов; Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2010. – 203 с.

- 
4. Сергеев, К. В. К вопросу об ультразвуковом воздействии как факторе интенсификации мацерационной способности волокна при мокром способе прядения льна / К. В. Сергеев, В. И. Жуков; // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2011. – № 5. – С. 47–49.
  5. Сергеев, К. В. Снижение неровноты по линейной плотности и упрочнение льняной пряжи с помощью применения ультразвуковых колебаний в процессе мокрого прядения льна / К. В. Сергеев, В. И. Жуков // Известия высших учебных заведений: технология текстильной промышленности. – 2012. – № 5. – С. 61–63.

УДК 677.31

## ПОЛУЧЕНИЕ ТКАЦКОЙ ПРЯЖИ И СУКОННОЙ ПРОДУКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИООБРАБОТАННЫХ ЛЬНЯНЫХ ВОЛОКОН

*Силич Т.В., директор, к.т.н., Галдыцкая Т.М., зав. отделом,  
Плавская Л.К., гл. специалист*

*Центр научных исследований легкой промышленности,  
г. Минск, Республика Беларусь*

**Ключевые слова:** котонизированный лен, биообработанные льняные волокна, льносодержащая пряжа, ткань, плед, физико-механические свойства.

**Реферат.** Объектами исследований являлись технологический процесс получения по аппаратной системе прядения многокомпонентной льносодержащей пряжи ткацкого назначения шерстяного типа с использованием биообработанных льняных волокон, а также свойства полученной пряжи и льносодержащих тканей костюмно-плательной и одеяльной группы, выработанных с ее использованием.

Во всем мире лен признан люксовым материалом. С каждым годом все большее число потребителей отдают предпочтение текстильной продукции, полученной с его использованием. Весьма актуальным направлением исследований в текстильной промышленности является развитие ассортимента льносодержащей пряжи и получение из нее тканей костюмно-плательной и одеяльной группы. Суконные ткани с вложением льна в полной мере могут быть отнесены к категории высококомфортных, учитывая комплекс их потребительских свойств. Присущая льняным изделиям сминаемость успешно компенсируется использованием смесей с химическими волокнами. Одеяла и пледы, содержащие волокна льна в сочетании с другими натуральными волокнами, такими как хлопок и шерсть – новинка в мире текстильной продукции. Одна из последних научно-исследовательских работ РУП «Центр научных исследований легкой промышленности» была проведена в суконном производстве с целью создания новых видов полуsherстяной пряжи на основе биообработанного льна и получения ее применением костюмно-плательных тканей и пледов. Разработанная ранее технология биообработки короткого льна, как способа его подготовки к прядению, обеспечила возможность решения поставленных задач.

В результате выполнения научно-исследовательской работы определены последовательность технологических переходов и оптимальные параметры получения многокомпонентной ткацкой пряжи для суконного производства с использованием льняных, в том числе биообработанных, волокон в смеси с другими волокнами – хлопковыми, шерстяными, полиэфирными (ПЭ) и нитроновыми (ПАН). По созданной технологии изготовлены пряжи:

- полуsherстяная аппаратная линейной плотности 90,0 текс и 90,0 текс x2 сырьевого состава: шерсть/биообработанный лен/ПЭ 40/35/25;
- полуsherстяная аппаратная линейной плотности 90,0 текс и 90,0 текс x2 сырьевого состава: шерсть/биообработанный лен/ПАН;
- крученая пряжа результирующей линейной плотности 50,0 текс x2 и 50,0 текс x3 сырьевого состава: хлопок/котонизированный лен 60/40.