

УДК 677.021

## АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ХИМИЧЕСКИ ОБРАБОТАННУЮ РОВНИЦУ В ПРОЦЕССЕ МОКРОГО ПРЯДЕНИЯ ЛЬНА

Сергеев К.В., асп. кафедры МТВМ КГТУ, ФБГОУ ВПО КГТУ,  
г. Кострома, Российская федерация

В льнопрядильном производстве наибольший удельный вес по количеству занятых рабочих и использованию производственных площадей занимают прядильные цеха. Поэтому вопросы совершенствования технологического процесса, повышения качества пряжи, улучшения условий труда, снижения обрывности и повышения производительности прядильных машин являются исключительно актуальными.

Для решения поставленных вопросов был проведен ряд исследований, направленных на изучение возможности применения ультразвука (УЗ) с целью совершенствования процесса мокрого прядения льна и повышения качества пряжи (снижения ее неровноты и обрывности). Для решения поставленной цели предлагается использование ультразвукового воздействия на ровницу в процессе мокрого прядения льна. Процесс прядения включает ряд последовательных этапов. Это смачивание ровницы в прядильном корыте, ее вытягивание в вытяжном приборе, кручение, выходящей из вытяжного прибора мычки и наматывание готовой пряжи на патрон.

Суть предложения заключается в том, что на ровницу 1, при прохождении ею водной среды прядильного корыта 2 прядильной машины, воздействуют ультразвуковые колебания, создаваемые специальным ультразвуковым устройством (УЗУ), рис. 1.

Ровница, из которой вырабатывается пряжа может быть суровой и химически обработанной. При выработке суровой пряжи ровница поступает в прядение напрямую после ровничного перехода. При использовании химически обработанной ровницы (вареной, беленой и пр.), ровница прежде чем попасть в прядение подвергается обработке в специальных котлах.

Возможность применения УЗ с целью повышения качества суровой пряжи (без какой либо химической обработки) уже подтверждена данными, опубликованными ранее [1, 2, 3]. Экспериментально установлено, что суровая пряжа, выработанная с применением УЗ равномернее и прочнее пряжи, выработанной «базовым» способом (без УЗ).

Доказано, что повышение качества пряжи полученной из суровой ровницы с применением УЗ обусловлено тем, что дополнительное его воздействие на льняные волокна при мацерации приводит к лучшему дроблению технических волокон на элементарные волокна и их комплексы. В результате пряжа формируется из более коротких, тонких и равномерных по длине волокон и оказывается более прочной и равномерной по линейной плотности.

На льнокомбинатах в настоящее время применяется технология переработки льна с химической обработкой ровницы перед прядением. Целью данной операции – «облагораживание» льняных волокон, которое сводится к дополнительной очистке льна от сорных примесей, уменьшению связей между элементарными волокнами. В результате технические льняные волокна после химической обработки состоят из совокупности элементарных волокон и их комплексов, при этом из льняных волокон удаляются пектины, сорные примеси и происходит уменьшение массы продукта.

Однако, влияние ультразвука на такой продукт (химически обработанную ровницу) в процессе прядения до настоящего времени не исследовалось. Будет ли наблюдаться полезный эффект от воздействия УЗ (улучшение дробления технических волокон на элементарные волокна и их комплексы и снижение неровноты пряжи) на химически обработанную ровницу пока неизвестно. То есть, окажется ли существенной разница качественных показателей пряжи, выработанной из химически обработанной ровницы «базовым» способом и с применением УЗ?

С целью решения поставленных вопросов, был проведен ряд соответствующих экспериментов. Исследования производились на прядильных машинах ПМ-88-Л8 и ПМ-88-Л5. В первом случае – с вареной оческовой ровницей линейной плотностью 910 текс, средний номер очеса 6, пряжа формировалась с линейной плотностью 86 текс. Во втором случае – с беленой льняной ровницей прошедшей интенсивную химическую обработку линейной плотностью 730 текс, средний номер чесаного льна 16, пряжа формировалась с линейной плотностью 56 текс. Температура воды в прядильном корыте 25 °С. В обоих случаях пряжа вырабатывалась сначала базовым способом, затем – с применением УЗ.

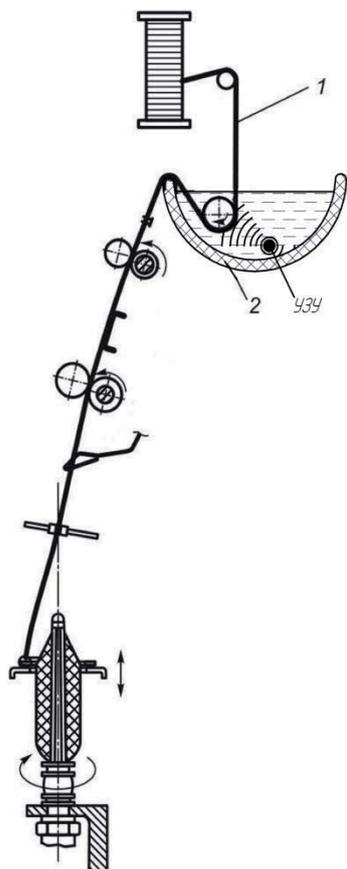


Рисунок 1 – Технологическая  
схема прядильной машины ПМ-  
88-Л8 с УЗУ в прядильном корыте

Качественные характеристики наработанных в результате эксперимента образцов пряжи определялись на автоматизированном лабораторном комплексе КЛА-М. В каждом случае сравнивались графики спектральной плотности пряжи, полученной базовым способом с графиками спектров пряжи, полученной при использовании УЗ.

С помощью программного обеспечения КЛА-М произведено наложение полученных спектрограмм, что позволило провести сравнение спектров базового варианта и спектров пряжи, полученной при воздействии на ровницу ультразвуковых колебаний (утолщенная линия) – для вареной (рис. 2) и белой (рис. 3) пряжи соответственно.

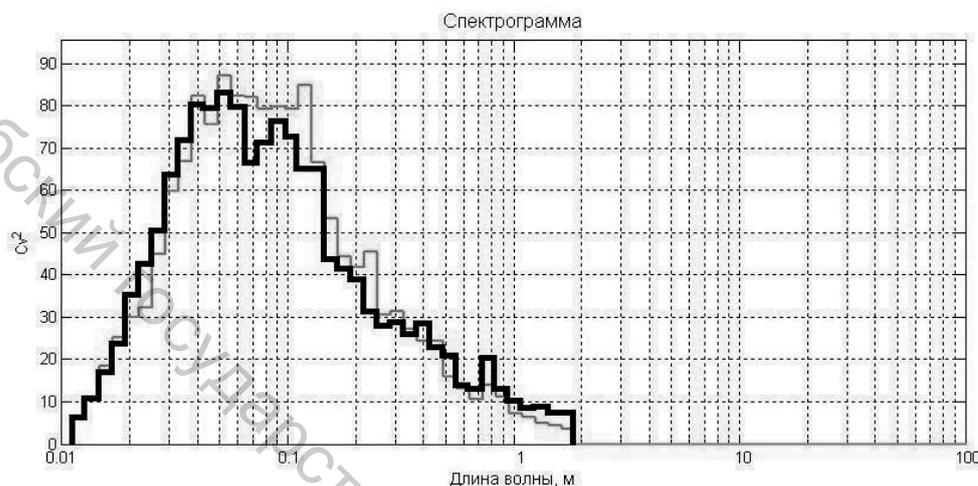


Рисунок 2 – Графики спектральной плотности пряжи полученной из вареной ровницы при воздействии на ровницу УЗ (утолщенная линия) и базовым способом

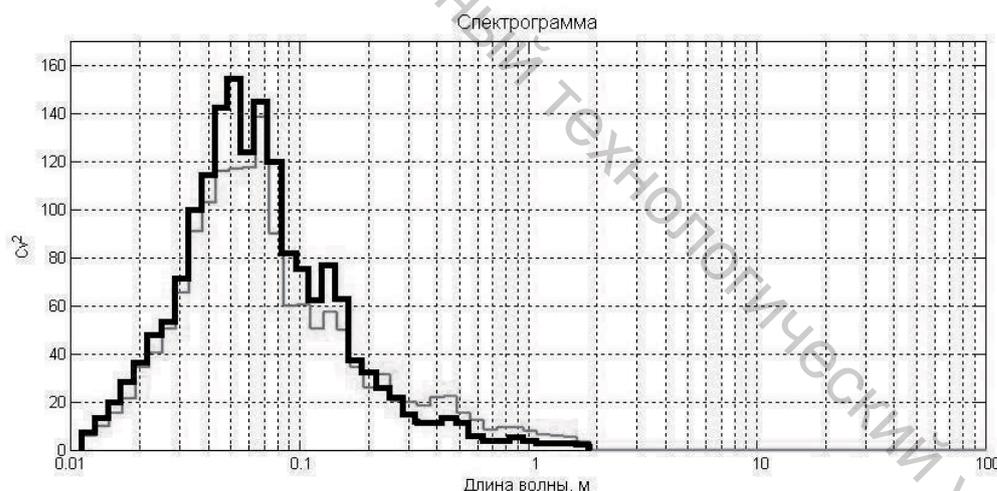


Рисунок 3 – Графики спектральной плотности пряжи полученной из белой ровницы с интенсивной химической обработкой при воздействии на ровницу УЗ (утолщенная линия) и базовым способом

На полученных спектрограммах видно, что конфигурация спектра пряжи базового варианта по своему строению и положению несущественно отличается от конфигурации спектра пряжи, выработанной с применением УЗ. Это характерно для обоих случаев, для вареной и для белой пряжи.

Так как положение «вершины» спектрограммы определяет среднюю длину волокон, из которых сформирована пряжа, можно сказать, что в обоих вариантах средняя длина волокон оказалась одинаковой. Причем видно, что для пряжи из белой ровницы интенсивной химической обработки длина волокон в пряже ( $l_{\text{вол.бел}} \approx 19$  мм), оказалась меньше чем у пряжи из вареной ровницы ( $l_{\text{вол.вар}} \approx 23$  мм), что соответствует общеизвестным теоретическим положениям. Известно также, что площадь фигуры ограниченной спектрограммой и осями координат соответствует общей неравноте пряжи. Визуально можно определить, что площади для вариантов с УЗ и без него для каждого варианта оказываются приблизительно одинаковыми, причем площадь фигуры для пряжи из вареной ровницы оказалась больше площади фигуры для пряжи их белой ровницы, что также соответствует распространенным теоретическим положениям.

Анализируя полученные результаты можно сделать следующие выводы:

1. Средние длины волокон при разных видах химической обработки ровницы оказались примерно равными. Увеличения степени дробления технических волокон на элементарные волокна и их комплексы не наблюдается.
2. Разница общей неровноты пряжи по линейной плотности при разных видах химической обработки ровницы не существенна.

Список использованных источников

1. Сергеев, К. В., Жуков В. И. 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 текстил. пром-сти. – 2011. – № 5.
2. Сергеев, К. В., Жуков В. И. 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 // Изв. вузов. Технология текстил. пром-сти. – 2012. – № 5.
3. Сергеев, К. В., Жуков В. И. Использование ультразвука в процессе получения льняной пряжи мокрым способом / К. В. Сергеев, В. И. Жуков // Вестник костромского государственного технологического университета. – 2011. – № 2 (27). – С. 20-22.

УДК 677.074/.076

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОБЪЕМНЫХ ТЕРМОСКРЕПЛЕННЫХ  
НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПОЛУЧЕННЫХ НА ОСНОВЕ  
ХОЛСТОВ РАЗНОЙ СТРУКТУРЫ**

**Сергеенков А.П., доц.,  
ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет дизайна и технологии»,  
г. Москва, Российская Федерация**

В последнее время объемные термоскрепленные материалы заняли ведущее место на рынке утепляющих материалов для одежды, пухоперовых изделий, мебельной продукции, фильтрующих материалов и др., вытесняя клееные и иглопробивные. Доля нетканых материалов, получаемых этим способом, в общем объеме продукции промышленности нетканых материалов постоянно растет. Это связано с тем, что производство объемных нетканых полотен способом термоскрепления имеет ряд преимуществ, а именно:

- выработка нетканых материалов является самым коротким и дешевым способом получения большого ассортимента текстильных полотен
- технология производства термоскрепленных утеплителей не требует применения пропиточных устройств, связующих, емкостей для латекса, станций для приготовления связующих, сети трубопроводов, утилизации отходов, очистки сточных вод и отстойников;
- обеспечивается сокращение расхода электрической энергии и занимаемой оборудованием площади;
- технологический процесс является экологически чистым.

Разнообразие объемных термоскрепленных нетканых материалов по типу и структуре позволяет использовать их в различных областях: в производстве мягкой мебели, матрацев, швейных изделий, звуко- и теплоизоляции; шумоизоляции автомобилей, в качестве воздушных и других фильтров.

Объемные термоскрепленные материалы изготавливаются на основе волокнистых холстов, формируемых в основном тремя способами:

- на механических преобразователях прочеса;
- с помощью устройств Струтто;
- аэродинамическим способом.

Технология формирования волокнистого холста оказывает определяющее влияние на свойства изготавливаемых объемных нетканых термоскрепленных материалов, производительность оборудования, занимаемые производственные площади, дополнительные трудозатраты.

Максимальную производственную площадь занимает технологическая линия, в которой использован механический способ формирования холста. Это обусловлено наличием достаточно громоздкого механического преобразователя прочеса, который к тому же вынуждает устанавливать оборудование не по прямой линии, а в форме буквы «Г». Наименьшая производственная площадь требуется для линии с аэродинамическим холстоформированием, благодаря компактной чесально-холстоформирующей части и расположению оборудования по прямой линии. Линии, работающие с применением холстоформирующих устройств типа «струтто» занимают в этом отношении промежуточное положение по причине наличия в них полноценной и достаточно крупногабаритной чесальной машины. Кроме того, в этом случае требуется специальная площадка для временного размещения холстов для поверхностных слоев материала до их дублирования с основным слоем (если весь процесс осуществляется на одной поточной линии).

Если принять за 100 % производительность поточной линии с механическим преобразователем прочеса, то производительность линии с аэродинамическим холстоформированием будет незначительно отличаться от нее, а производительность комплекта оборудования с холстоформирующим устройством «струтто» окажется примерно в 2 раза ниже, так как эту линию при изготовлении материала приходится использовать дважды: сначала для получения поверхностных слоев, а затем – для образования внутреннего слоя и его дублирования с поверхностными слоями.