

УДК 677.021

**ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЛЬНЯНОЙ ПРЯЖИ
ВЬЮРКОВЫМ СПОСОБОМ
ИЗ БЕСКРУТОЧНОЙ РОВНИЦЫ**

**ASSESSMENT OF THE POSSIBILITY OF FORMATION OF THE LINEN YARN
IN THE SPINNING FINCHES FROM UNTWISTED ROVING**

Н.С. КУЗНЕЦОВА, У.Ю. ТИТОВА
N.S. KUZNETSCOVA, U.YU. TITOVA

(Костромской государственный университет)
(Kostroma State University)
E-mail: leto044@yandex.ru; UT1967@yandex.ru

В статье рассмотрены вопросы формирования льняной вьюрковой пряжи из бескруточной ровницы, проведена оценка физико-механических характеристик полученного готового продукта, определены рациональные технологические режимы вьюрковой прядильной машины.

In article questions of formation of linen twisting yarn from untwisting rove are considered, assessment of physicomachanical characteristics of the received ready-

made product is carried out, the rational technological modes of twisting spinning machine are defined.

Ключевые слова: аэродинамическое крутильное устройство, льняная пряжа, ровница, спектральный анализ.

Keywords: aerodynamic twisted the device, linen yarn, rove, the spectral analysis.

Специалистами КГУ предложен способ формирования бескруточной ровницы из льняных волокон [1...6], разработаны теоретические основы технологии получения такого продукта [7], [8], а также рекомендованы рациональные технологические режимы [9...11]. Данный способ позволяет повысить производительность ровничного перехода, а также снизить металлоемкость конструкции ровничной машины. На основе предложенной специалистами КГУ технологии получения бескруточной ровницы мокрым способом совместно КНИИЛП и ОАО "Костроматекстильмаш" разработан опытный образец новой ровничной машины для льна РБ-4-ЛО. Опытный образец изготовлен на заводе "Костроматекстильмаш" и установлен для испытаний в прядильной лаборатории КНИИЛП.

Технология получения бескруточной ровницы обладает определенными достоинствами, но вопрос о переработке такой ровницы в пряжу остается открытым. Предыдущие экспериментальные исследования процесса прядения бескруточной ровницы проводились только на отечественных кольцевых прядильных машинах мокрого прядения ПМ-88-Л5 и ПМ-88-Л8 [12], [13].

В процессе переработки бескруточной ровницы в пряжу сматывание ее с ровничной катушки оказалось затруднено в связи с низкой прочностью полуфабриката и достаточно высоким натяжением, вызываемым прохождением его через огибающие ролики.

Низкое натяжение ровницы на питании реализовано, например, на вьюрковых прядильных машинах [14...16]. При этом развитие вьюркового способа формирования пряжи является перспективным направлением научных исследований в текстильной

промышленности в связи с его высокой производительностью по сравнению с кольцевым способом выработки пряжи [15]. В лаборатории ОАО КНИИЛП установлен модуль вьюрковой прядильной машины МБП-1, на котором специалистами кафедры МТВМ проводятся научные исследования по установлению рациональных технических и технологических параметров при выработке вьюрковой пряжи. Сырьем для изготовления вьюрковой пряжи является ровница различной степени химической обработки. На рис. 1 приведена технологическая схема вьюркового прядильного модуля, где особенность питающего узла состоит в следующем: катушка с ровницей полностью погружена в прядильное корыто, направляющие ролики спроектированы таким образом, чтобы обеспечить низкое натяжение ровницы.

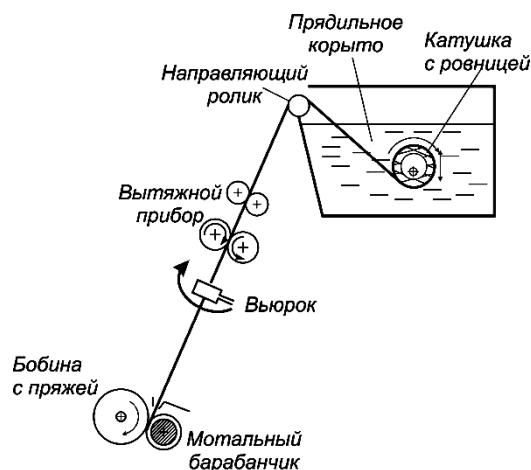


Рис. 1

Вопрос выработки пряжи на вьюрковой машине из бескруточной льняной и оческовой ровницы на сегодняшний день не исследовался и является новаторским в развитии вьюркового прядения льна. Задачей работы является оценка

возможности формирования льняной и оческовой пряжи вьюрковым способом из бескруточной ровницы щелочной и окислительной варки.

Наработка пряжи из бескруточной ровницы проводилась с использованием одновьюркового аэродинамического крутильного устройства. Технологические параметры: нагон $H=10,7\%$, вытяжка $E=6$, давление во вьюрке менялось от 0,1 до 0,2 МПа.

Исследования проводили на четырех видах бескруточной ровницы: льняной ровнице щелочной и окислительной варки и оческовой ровнице окислительной и щелочной варки; линейная плотность от 460 до 560 текс.

Стабильный технологический процесс наблюдался при выработке пряжи из льняной и оческовой ровницы щелочной варки с вытяжкой в вытяжном приборе не более

шести. При перерабатывании льняной и оческовой ровницы окислительной варки наблюдалась высокая обрывность в зоне выхода ее из прядильного корыта, поскольку ровница имеет низкую прочность из-за низкой линейной плотности и небольшого количества пектиновых веществ. Авторами отмечается возможность стабильного протекания технологического процесса формирования вьюрковой пряжи из ровницы более высоких линейных плотностей.

На рис. 2 (физико-механические характеристики льняной вьюрковой пряжи, выработанной из ровницы щелочной варки) и в табл. 1 (характеристики с КЛА-М) представлены результаты исследований физико-механических характеристик льняной вареной пряжи линейной плотности 93 текс.

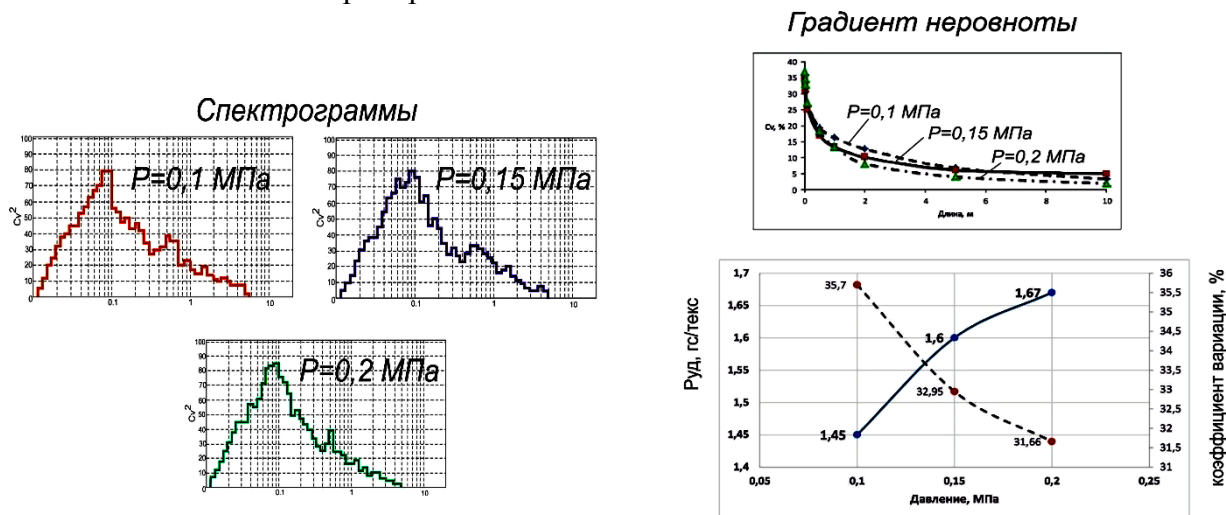


Рис. 2

Таблица 1

Название	Давление, МПа		
	0,1	0,15	0,2
Пороки пряжи:			
Узелки	0	3	0
Утолщения	8	11	12
Утонения	60	64	76
Сумма пороков	68	78	88
Характеристики спектрограмм:			
Коэффициент вариации C_v , %	32,11	33,29	32,73
Общая дисперсия C_v^2	1031,98	1111,12	1073,64
Дисперсия D (12-400 мм)	780,45	861,12	855,19

Анализируя спектрограммы (рис. 3, табл. 1), видим, что неровнота готового

продукта, сформированного при разных

давлениях сжатого воздуха во вьюрке, отличается незначительно (до 4%), пороки пряжи выше при давлении 0,2 МПа. Увели-

чение пороков, возможно, объясняется более сильным закручиванием продукта в зоне воздействия вьюрка на мычку.

Спектрограммы

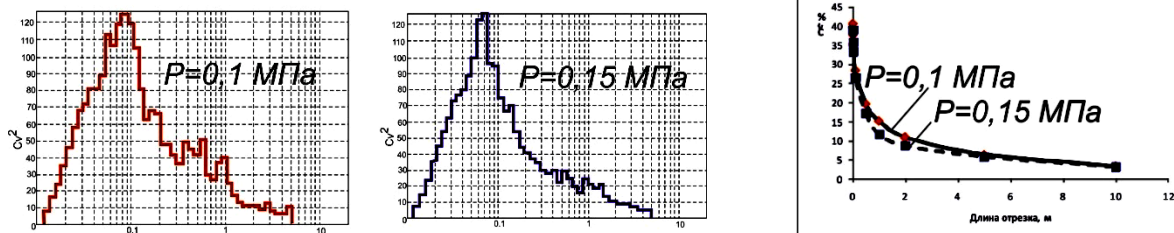


Рис. 3

Анализ обработки результатов по исследованию прочности вьюрковой пряжи показал положительное влияние увеличения давления сжатого воздуха во вьюрке, что подтверждается предыдущими исследованиями [15]. Увеличение давления сжатого воздуха во вьюрке ведет к усиленному закручиванию волокон вокруг оси продукта, тем самым упрочняя его.

На рис. 3 и в табл. 2 (характеристики с КЛА-М) представлены результаты исследований физико-механических характеристик льняной вьюрковой пряжи, выработанной из ровницы щелочной варки линейной плотности 76 текс.

При сравнении спектрограмм (рис. 3,

табл. 2) авторами отмечены более низкая неровнота и количество пороков вьюрковой пряжи при давлении сжатого воздуха во вьюрке 0,15 МПа. Повышение прочности продукта зафиксировано с увеличением давления сжатого воздуха во вьюрке.

Сравнительный анализ физико-механических характеристик льняной и оческовой пряжи показал, что прочность оческовой пряжи ниже прочности льняной (как и в характеристиках кольцевой пряжи), при этом неровнота оческовой пряжи выше.

В целом отмечается повышенная неровнота по линейной плотности и разрывной нагрузке и низкая удельная прочность по сравнению с кольцевой пряжей.

Таблица 2

Название	Давление, МПа	
	0,1	0,15
Пороки пряжи:		
Узелки	62	50
Утолщения	14	22
Утонения	136	120
Сумма пороков	212	192
Характеристики спектрограмм:		
Коэффициент вариации C_v , %	37,77	36,89
Общая дисперсия C_v^2	1426,3	1364,29
Дисперсия D (12...400 мм)	1161,33	1133,33
Результаты с разрывной машины:		
Удельная разрывная нагрузка Руд, гс/текс	1,08	1,2
Коэффициент вариации по разрывной нагрузке C_v , %	52,3	50,13

ВЫВОДЫ

1. Установлена возможность выработки вьюрковой пряжи 80...110 текс из льняной и оческовой вареной бескруточной ровницы.

2. Определены технологические параметры на вьюрковой прядильной машине при формировании пряжи из бескруточной ровницы: вытяжка от 4...9, нагон около 11%, давление сжатого воздуха во вьюрке не ниже 0,15 МПа.

3. Определены физико-механические характеристики готового продукта, проведен сравнительный анализ: неровнота по линейной плотности и разрывной нагрузке оческовой вьюрковой пряжи выше льняной, а прочность выше у льняной пряжи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент на изобретение *RUS 2208070*. Способ формирования ровницы и устройство для его осуществления / Соркин А.П., Рудовский П.Н., Красильщик Э.Г., Гаврилова А.Б., Филиппук А.Н., Гоголинский А.Г. – Оpubл. 09.01.2001.

2. Патент на изобретение *RUS 2128252*. Способ получения ровницы и устройство для его осуществления / Палочкин С.В., Козлов В.А., Соркин А.П., Рудовский П.Н.

3. Патент на изобретение *RUS 2148113*. Способ формирования некрученой ровницы из льняного волокна / Палочкин С.В., Рудовский П.Н., Егоров Д.Л. – Оpubл. 22.07.1999.

4. Патент на изобретение *RUS 2164567*. Ровница и способ ее получения / Палочкин С.В., Рудовский П.Н., Соркин А.П. – Оpubл. 27.03.2000.

5. Патент на изобретение *RUS 2168569*. Устройство формирования некрученой ровницы из льняного волокна / Палочкин С.В., Соркин А.П., Рудовский П.Н., Егоров Д.Л. – Оpubл. 22.05.2000.

6. Патент на изобретение *RUS 2227824*. Способ формирования некрученой ровницы из льняного волокна / Ямщиков А.В., Рудовский П.Н. – Оpubл. 25.02.2003.

7. Рудовский П.Н., Смирнова С.Г. Математическая модель прочности мокрой бескруточной ровницы из льна // Депонированная рукопись № 82-V2010. – 17.02.2010.

8. Рудовский П.Н., Соркин А.П., Смирнова С.Г. Влияние условий формирования мокрой бескруточной ровницы на ее структуру и прочность // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2011, № 3. С. 34...38.

9. Рудовский П.Н., Смирнова С.Г. Влияние обвивочных волокон на прочность некрученой ровницы из льна // Вестник Костромского гос. технолог. ун-та. – 2010, № 23. С. 34...37.

10. Рудовский П.Н., Баскаков Д.А., Смирнова С.Г. Теоретический анализ влияния частоты вращения вьюрка на прочность бескруточной ровницы // Вестник Костромского гос. технолог. ун-та. – 2014, № 1 (32). С. 19...22.

11. Кириллова Е.С., Рудовский П.Н., Соркин А.П. Влияние срока хранения увлажненной бескруточной ровницы на ее качество // Вестник Костромского гос. технолог. ун-та. – 2006. № 13. С. 14...15.

12. Кузнецова Н.С., Смирнова Е.Е., Лунчева Д.В. Исследование процесса переработки бескруточной ровницы на прядильной машине мокрого прядения

ПМ-88-Л5 // Вестник Костромского гос. технолог. ун-та. – 2015, № 1 (34). С. 22...25.

13. Титова У.Ю., Смирнова Е.Е. К вопросу о формировании пряжи из бескруточной ровницы // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012, №4. С.64...67.

14. Кузнецова Н.С., Ильин Л.С. Исследование влияния давления во вьюрках на прочность льняной пряжи и крутку в зоне между вытяжной парой и верхним вьюрком // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2011, №5.

15. Кузнецова Н.С., Ильин Л.С., Проталинский С.Е. Вьюрковое прядение льна. – Кострома: Изд-во Костром. гос. технолог. ун-та, 2013.

16. Кузнецова Н.С. Динамика кручения пряжи при вьюрковом прядении // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, №3.

REFERENCES

1. Patent na izobretenie *RUS 2208070*. Spособ formirovanija rovnicy i ustrojstvo dlja ego osushhestvlenija / Sorkin A.P., Rudovskij P.N., Krasil'shnik Je.G., Gavrilova A.B., Filippjuk A.N., Gogolinskij A.G. – Opubl. 09.01.2001.

2. Patent na izobretenie *RUS 2128252*. Spособ poluchenija rovnicy i ustrojstvo dlja ego osushhestvlenija / Palochkin S.V., Kozlov V.A., Sorkin A.P., Rudovskij P.N.

3. Patent na izobretenie *RUS 2148113*. Spособ formirovanija nekruchenoj rovnicy iz l'njanogo volokna / Palochkin S.V., Rudovskij P.N., Egorov D.L. – Opubl. 22.07.1999.

4. Patent na izobretenie *RUS 2164567*. Rovnica i spособ ee poluchenija / Palochkin S.V., Rudovskij P.N., Sorkin A.P. – Opubl. 27.03.2000.

5. Patent na izobretenie *RUS 2168569*. Ustrojstvo formirovanija nekruchenoj rovnicy iz l'njanogo volokna / Palochkin S.V., Sorkin A.P., Rudovskij P.N., Egorov D.L. – Opubl. 22.05.2000.

6. Patent na izobretenie *RUS 2227824*. Spособ formirovanija nekruchenoj rovnicy iz l'njanogo volokna / Jamshhikov A.V., Rudovskij P.N. – Opubl. 25.02.2003.

7. Rudovskij P.N., Smirnova S.G. Matematicheskaja model' prochnosti mokroj beskrutochnoj rovnicy iz l'na // Deponirovannaja rukopis' № 82-V2010. – 17.02.2010.

8. Rudovskij P.N., Sorkin A.P., Smirnova S.G. Vlijanie uslovij formirovanija mokroj beskrutochnoj rovnicy na ee strukturu i prochnost' // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2011, № 3. S.34...38.

9. Rudovskij P.N., Smirnova S.G. Vlijanie obvivochnyh volokon na prochnost' nekruchenoj rovnicy iz l'na // Vestnik Kostromskogo gos. tehnolog. un-ta. – 2010, № 23. S. 34...37.

10. Rudovskij P.N., Baskakov D.A., Smirnova S.G. Teoreticheskij analiz vlijanija chastoty vrashhenija v'jurka na prochnost' beskrutochnoj rovnicy // Vestnik

Kostromskogo gos. tehnolog. un-ta. – 2014, № 1 (32). S. 19...22.

11. Kirillova E.S., Rudovskij P.N., Sorkin A.P. Vlijanie sroka hranenija uvlazhnennoj beskrutochnoj rovnicy na ee kachestvo // Vestnik Kostromskogo gos. tehnolog. un-ta. – 2006. № 13. S. 14...15.

12. Kuznecova N.S., Smirnova E.E., Luncheva D.V. Issledovanie processa pererabotki beskrutochnoj rovnicy na prjadil'noj mashine mokrogo prjadenija PM-88-L5 // Vestnik Kostromskogo gos. tehnolog. un-ta. – 2015, № 1 (34). S. 22...25.

13. Titova U.Ju., Smirnova E.E. K voprosu o formirovanii prjazhi iz beskrutochnoj rovnicy // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2012, №4. S.64...67.

14. Kuznecova N.S., Il'in L.S. Issledovanie vlijaniya davlenija vo v'jurkah na prochnost' l'njanoy prjazhi i

krutku v zone mezhdu vytjazhnoj paroj i verhnim v'jurkom // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2011, №5.

15. Kuznecova N.S., Il'in L.S., Protalinskij S.E. V'jurkovoje prjadenie l'na. – Kostroma: Izd-vo Kostrom. gos. tehnolog. un-ta, 2013.

16. Kuznecova N.S. Dinamika kruchenija prjazhi pri v'jurkovom prjadenii // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2013, №3.

Рекомендована кафедрой механических технологий волокнистых материалов. Поступила 30.05.16.
