

УДК 677.017:677.072.4

**ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
ВЬЮРКОВОЙ ПРЯЖИ,
СФОРМИРОВАННОЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ
ТРЕХВЬЮРКОВОГО АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО КРУТИЛЬНОГО УСТРОЙСТВА**

**THE STUDY OF PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES
FINCHES YARN GENERATED TECHVILLAGE AKU**

Н.С. КУЗНЕЦОВА
N.S. KUZNETSOVA

(Костромской государственный технологический университет)
(Kostroma State Technological University)

E-mail: spinner@kstu.edu.ru

В работе приведены результаты исследования физико-механических характеристик вьюрковой пряжи, выработанной с использованием нового усовершенствованного АКУ.

Results of research of physicomachanical characteristics of finches yarn produced with the use of newly-advanced AKU are given in work.

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

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

Технологическая схема прядильной машины с усовершенствованным АКУ (аэродинамическое крутильное устройство) изображена на рис. 1 (лабораторный стенд вьюрковой прядильной машины: 1 – катушка с ровницей, 2 – ролик, 3 – корыто с водой, 4 – вытяжной прибор, 5 – вытяжная пара, 6 – АКУ 3-вьюрковый, 7 – нитепроводник, 8 – бобина с пряжей, 9 – мотальный вал). На питании машины устанавливаются по две катушки с ровницей одного номера для заправки под один вы-

тяжной валик. Ровницы, огибая направляющие ролики, поступают в вытяжной прибор. Сформированные мычки попадают под воздействие усовершенствованного АКУ, и готовый продукт наматывается на бобину. Испытания показали возможность выработки двойной пряжи с применением усовершенствованного АКУ, при этом процесс протекал стабильно, без существенных обрывов. Иногда было отмечено баллонирование мычки.

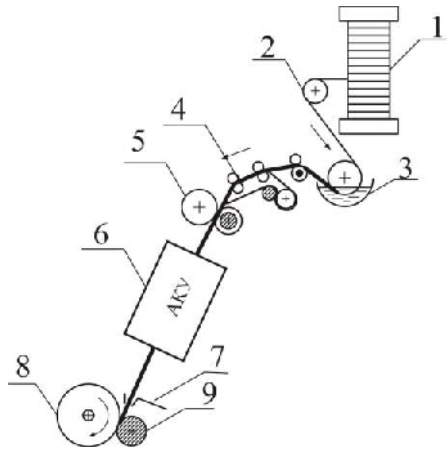


Рис. 1

Во всех проводимых экспериментальных исследованиях вырабатывалась чистольняная пряжа 110 текс. После высушивания были сделаны разрывы на разрывной машине с целью получения значения R_p пряжи и ее разрывного удлинения, была определена линейная плотность пряжи для каждого опытного образца на КЛА-М.

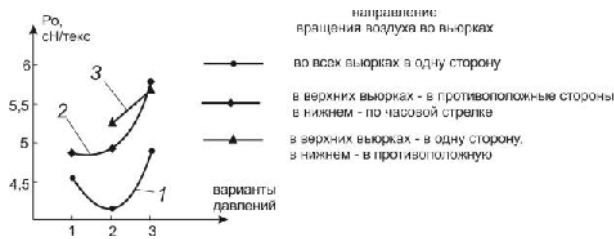


Рис. 2

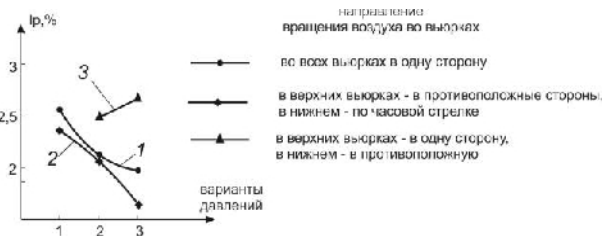


Рис. 3

Графические зависимости позволяют выявить рациональный вариант как давления, так и направления вращения сжатого воздуха во вьюрках. Также графическая интерпретация прочности и разрывного

удлинения одновременно позволяет выявить – зависит ли прочность вьюрковой пряжи от ее разрывного удлинения или она обеспечивается круткой, приобретенной пряжей при ее формировании.

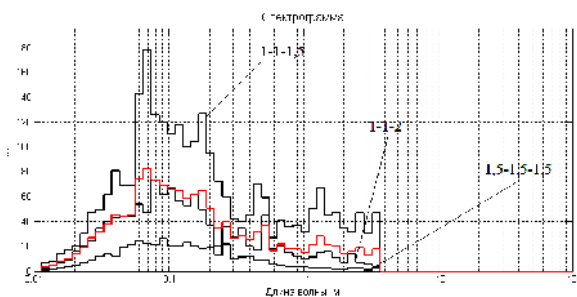


Рис. 4

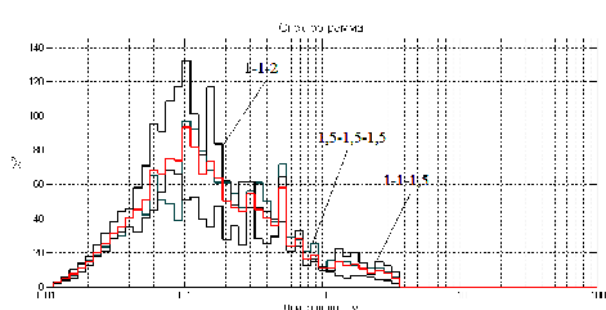


Рис. 5

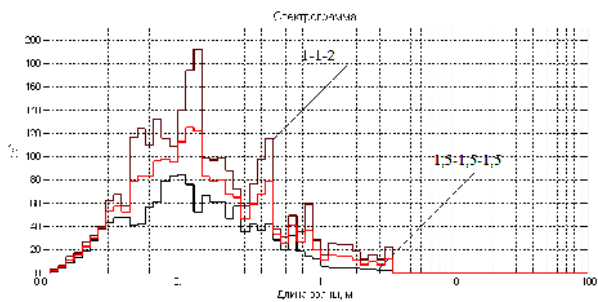


Рис. 6

На графике 1 (рис. 4 – спектрограмма вьюрковой пряжи (воздух в верхних вьюрках вращается в противоположные стороны, а в нижнем – по часовой стрелке)) наблюдается увеличение прочности при повышении суммарного давления сжатого воздуха во вьюрках, что является ожидаемым результатом по опыту предыдущих исследований. При наибольшей прочности $P_0=4,896$ отмечено самое высокое разрывное удлинение $\ell_p=2,64$, что позволяет предположить, что прочность обеспечивается не только приобретенной круткой, но и разрывным удлинением продукта при вращении воздуха во всех вьюрках в одну сторону. Возможно, что при таком направлении вращения воздуха во вьюрках готовый продукт меньше насыщен круткой, поэтому более растяжим.

На графике 2 (рис. 5 – спектрограмма вьюрковой пряжи (воздух во всех вьюрках вращается в одну сторону)) наблюдается увеличение прочности при повышении суммарного давления сжатого воздуха во вьюрках, что является ожидаемым результатом по опыту предыдущих исследований. При наибольшей прочности $P_0=5,785$ отмечено самое низкое разрывное удлинение $\ell_p=1,98$. Это позволяет предположить, что прочность обеспечивается круткой, приобретенной пряжей в результате ее формирования на трехвьюрковом АКУ.

На графике 3 (рис. 6 – спектрограмма вьюрковой пряжи (в верхних вьюрках воздух вращается в одну сторону, а в нижнем – в противоположную)) наблюдается аналогичная тенденция двум предыдущим испытаниям: рост прочности $P_0=5,687$ с увеличением суммарного давления, при этом также растет разрывное удлинение $\ell_p=2,68$.

Сравнивая три варианта направления вращения воздуха во вьюрках (с точки зрения обеспечения прочности продукта), наиболее рациональны варианты с разнонаправленным вращением воздуха. При этом наиболее стабильно протекал процесс формирования пряжи в том случае, где вращение в верхних вьюрках было в одну сторону, а в нижнем – в противоположную.

Определение показателей качества вьюрковой пряжи осуществлялось на лабораторном автоматизированном комплексе КЛА-М [1], [4]. В результате проверки неровноты пряжи, сформированной с применением трехвьюркового АКУ (воздух в верхних вьюрках вращается в противоположные стороны, а в нижнем – по часовой стрелке), можно сделать следующие выводы: наиболее равномерный продукт получен при максимальном суммарном давлении. При этом же давлении получена максимальная прочность пряжи. То есть при таком направлении вращения сжатого воздуха во вьюрках наиболее рациональными являются значения давления $P=1,5$ атм. во всех вьюрках.

В результате проверки неровноты пряжи, сформированной с применением трехвьюркового АКУ (воздух во всех вьюрках вращается по часовой стрелке), можно сделать следующие выводы: наиболее равномерный продукт получен при максимальном и минимальном суммарных давлениях. При максимальном суммарном давлении получена наибольшая прочность пряжи. То есть при таком направлении вращения сжатого воздуха во вьюрках также наиболее рациональными являются значения давления $P=1,5$ атм. во всех вьюрках.

В результате проверки неровноты по массе на лабораторном автоматизированном комплексе КЛА-М пряжи, сформированной с применением трехвьюркового АКУ (воздух в верхних вьюрках вращается в одну сторону, а в нижнем – в противоположную), можно сделать следующие выводы: наиболее равномерный продукт получен при максимальном суммарном давлении. При этом же давлении получена максимальная прочность пряжи. То есть

при таком направлении вращения сжатого воздуха во вьюрках также наиболее рациональными являются значения давления $P=1,5$ атм. во всех вьюрках.

Сравнительный анализ спектрограмм, полученных в результате проверки вьюрковой пряжи на комплексе КЛА-М, сформированной при помощи трехвьюркового АКУ, показал незначительное влияние направления вращения сжатого воздуха во вьюрках на показатели неровноты по линейной плотности. Минимальная неровнота получена у пряжи, когда воздух в верхних вьюрках вращается в противоположные стороны, а в нижнем – по часовой стрелке. В целом можно отметить возможность наработки пряжи при любом направлении вращения сжатого воздуха во вьюрках. Практически более выгодным с точки зрения обрывности оказался вариант, в котором воздух в верхних вьюрках вращается в одну сторону, а в нижнем – в противоположную.

ВЫВОДЫ

1. Доказана возможность получения вьюрковой пряжи с использованием усовершенствованного АКУ с разными вариантами направления вращения сжатого воздуха во вьюрках.

2. Исследовано влияние давления сжатого воздуха во вьюрках на физико-механические характеристики пряжи, сформированной вьюрковым способом, с применением трехвьюркового АКУ. Сравнительный анализ показал, что наиболее рационально устанавливать давление сжатого воздуха во вьюрках в верхних в одну сторону, а в нижнем – в противоположную.

3. Проанализированы полученные графические зависимости разрывной нагрузки и разрывного удлинения от суммарного давления сжатого воздуха во вьюрках, проведена аппроксимация экспериментальных данных аппроксимирующих кривых с корреляционным отношением не ниже 0,95.

Для повышения прочности готового продукта требуются дальнейшие исследования по установлению рациональных параметров вытяжки и скорости выпуска, а также детальное исследование структуры и крутки продукта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жуков В.И., Титова У.Ю. Определение показателей качества продуктов прядильного производства с помощью установки КЛА-М. – Кострома, КГТУ, 2009.
2. Кузнецова Н.С., Ильин Л.С., Проталинский С.Е. Вьюрковое прядение льна. – Кострома: Изд-во Костромского гос. технол. ун-та, 2013.
3. Прядение лубяных и химических волокон и производство крученых изделий. – М.: Легкая индустрия, 1980. С.244...246.
4. Смирнова С.Г., Нехорошкина М.С. Подсистема автоматизированного расчета параметров штапельной диаграммы пряжи по результатам анализа спектра неровноты // Вестник Костромского гос. технол. ун-та. – 2011.
5. Авторское свидетельство СССР RU537140А. Способ получения пряжи знакопеременной крутки / В.П. Хавкин, И.В. Горн, Л.Н. Гинзбург, Н.Л. Гинзбург, Л.Б. Карякин. Оpubл. 30.11.76. Бюл. №14.
6. Авторское свидетельство СССР RU511395А. Способ получения пряжи знакопеременной крутки / В.П. Хавкин, И.В. Горн. Оpubл. 25.04.76. Бюл. №15.
7. Патент РФ №2207413. Способ получения пряжи знакопеременной крутки / Гоголинский Г.А., Писемский П.А., Филиппюк А.Н. Оpubл. 27.06.2003. Бюл. №14.

REFERENCES

1. Zhukov V.I., Titova U.Ju. Opredelenie pokazatelej kachestva produktov prjadil'nogo proizvodstva s pomoshh'ju ustanovki KLA-M. – Kostroma, KGTU, 2009.
2. Kuznecova N.S., Il'in L.S., Protalinskij S.E. V'jurkovoje prjadenie l'na. – Kostroma: Izd-vo Kostromskogo gos. tehnol. un-ta, 2013.
3. Prjadenie lubjanyh i himicheskikh volokon i proizvodstvo kruchenyh izdelij. – M.: Legkaja industrija, 1980. S.244...246.
4. Smirnova S.G., Nehoroshkina M.C. Podsystema avtomatizirovannogo rascheta parametrov shtapel'noj diagrammy prjazhi po rezul'tatam analiza spektra nerovnoty // Vestnik Kostromskogo gos. tehnol. un-ta. – 2011.
5. Avtorskoe svidetel'stvo SSSR RU537140A. Sposob poluchenija prjazhi znakoperemennoj krutki / V.P. Havkin, I.V. Gorn, L.N. Ginzburg, N.L. Ginzburg, L.B. Karjakin. Opubl. 30.11.76. Bjul. №14.

6. Avtorskoe svidetel'stvo SSSR RU511395A. Sposob poluchenija prjazhi znakoperemnoj krutki / V.P. Havkin, I.V. Gorn. Opubl. 25.04.76. Bjul. №15.

7. Patent RF №2207413. Sposob poluchenija prjazhi znakoperemnoj krutki / Gogolinskij G.A.,

Pisemskij P.A., Filippjuk A.N. Opubl. 27.06.2003. Bjul. №14.

Рекомендована кафедрой механической технологии волокнистых материалов. Поступила 30.09.15.
