

УДК 677.022; 677.024

**ВЛИЯНИЕ ТРАЕКТОРИИ ДВИЖЕНИЯ СТРЕНГ В БВК
НА ПРОЧНОСТЬ СК-ПРЯЖИ**

**INFLUENCE OF A TRAJECTORY OF MOVEMENT OF STRANDS IN THE
BLOK OF VORTEX CHAMBERS
ON DURABILITY OF SELF-TWISTED YARN**

А.А. ТЕЛИЦЫН, И.А. ДЕЛЕКТОРСКАЯ, Н.А. ЕЛИСЕЕВА
A.A. TELITSYN, I.A. DELEKTORSKAYA, N.A. YELISEYEVA

(Костромской государственный университет)
(Kostroma State University)
E-mail:info@kstu.edu.ru

В статье приведены результаты экспериментальных исследований, которые доказывают существенное влияние траектории движения стренг в блоке вихревых камер самокруточной прядильной машины на прочность самокрученной пряжи. Предложена конструкция, позволяющая повысить прочность пряжи при высоких скоростях процесса ее формирования.

The article represents the results of pilot studies which probe significant influence of a trajectory of movement of strands in the self-twisted spinning machine on durability of self-twisted yarn. The design, allowing to increase yarn durability at high speeds of process of its formation.

Ключевые слова: прочность самокрученной пряжи, блок вихревых камер, прочность пряжи.

Keywords: strength of the self-twisted yarn, block of vortex chambers, strength of yarn.

Все серийно изготовленные прядильные самокруточные машины ПСК-225-ШГ2 оснащены блоками вихревых камер (БВК)

одного из двух типов, общий вид которых представлен на рис. 1 и 2.

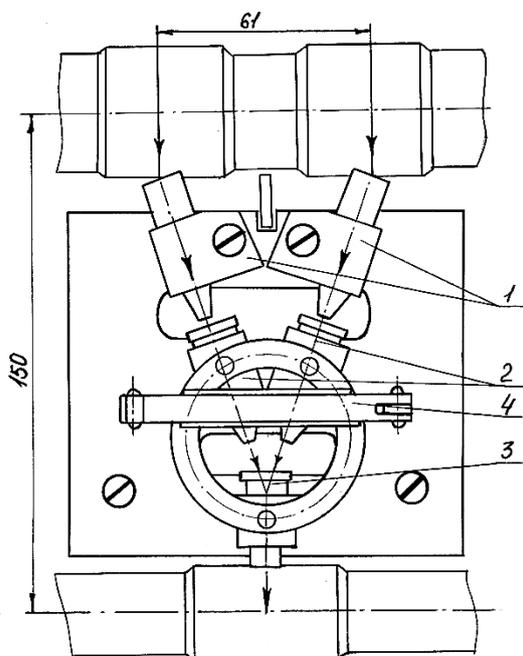


Рис. 1

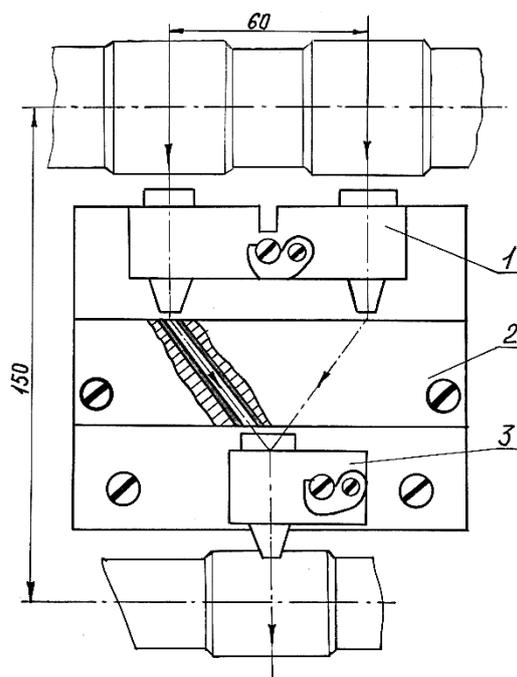


Рис. 2

БВК первого типа содержит крутильные 2 и соединительную 4 реверсивные вихревые камеры, эжекторы 1, служащие для проброса мычек при заправке, и устройство 3 для крепления камер на плите [1]. БВК второго типа содержит также крутильные 1 и соединительную 3 реверсивные вихревые камеры. Эжекторы в этой конструкции выполнены в корпусах крутильных камер. Направитель 2 служит для изменения направления движения стренг после выхода их из крутильных камер [2], [3].

В процессе промышленной эксплуатации машин ПСК-225-ШГ2 было установлено, что размещение крутильных камер непосредственно после выпускной пары вытяжного прибора (рис. 2) позволяет отказаться от дополнительного подкручивания мычек и за счет этого повысить объемность СК-пряжи. Поэтому БВК второго типа был

рекомендован в качестве устройства для формирования СК-пряжи, предназначенной для использования в трикотажном производстве. Из рис. 1 и 2 видно, что в БВК первого типа мычки, выйдя из зажима выпускной пары вытяжного прибора, сразу изменяют направление своего движения. Крутильные камеры 2 сообщают стренгам знакопеременную крутку в сечении, находящемся примерно посередине достаточно протяженного прямолинейного участка. В БВК второго типа изменение направления движения стренг происходит сразу после их выхода из крутильных камер 1, которые сообщают стренгам знакопеременную крутку на значительно более коротком прямолинейном участке. Как показано в работах [9], [13], скоростные возможности, применяемые на практике, БВК практически

исчерпаны. Вариант конструктивной модернизации, описанный в работе [14], оставляет открытым вопрос о наиболее целесообразной траектории движения стренг. Объясняется это тем, что известные из ранее опубликованных работ теоретические методы исследований [1], [3] не позволяют аналитически оценить влияние этих конструктивных особенностей на прочность СК-пряжи.

Поэтому нами был проведен эксперимент по наработке образцов СК-пряжи при различной скорости ее формирования. Образцы контрольного варианта нарабатывали с использованием БВК второго типа (рис. 2). С целью оценки влияния траектории движения стренг на прочность СК-пряжи был изготовлен опытный вариант БВК третьего типа. Для этого с БВК первого типа были демонтированы эжекторы (поз. 1 на рис. 1) и на их место установлены предварительно разделенные крутильные камеры (поз. 1 на рис. 2). Крутильные камеры (поз. 2 на рис. 1), отключенные от системы подачи сжатого воздуха, выполняют по этой схеме функцию пассивного направителя стренг. Таким образом, был получен блок вихревых камер, сочетающий преимущества БВК первого и второго типов: снижение обрывности из-за расположения крутильных камер непосредственно за выпускной парой и уменьшение длины "нулевых зон" в СК-пряже, достигающееся за счет меньшего угла между соединяемыми стренгами, что следует из ранее проведенных авторами исследований [4], [6]. В работах [7], [8] в свою очередь было показано, что прочность СК-продукта главным обра-

зом определяют потенциально разрываемые волокна, количество которых увеличивается при уменьшении длины "нулевой зоны". Влияние равномерности распределения крутки по характерным участкам пряжи, безусловно, так же влияет как на среднее значение разрывной нагрузки, так и на ее стабильность. Современные методы исследований СК-продукта [10...12] позволяют произвести квалифицированную аппаратную оценку этих параметров, что и будет сделано в дальнейшем. В данной же статье нами использовались стандартные, применяемые на практике методы.

Использование одних и тех же крутильных камер обеспечивает чистоту эксперимента, в котором на получаемый результат будет влиять только траектория движения стренг. По этой же причине наработку образцов на БВК второго и третьего типов производили при одинаковых технологических параметрах:

- тип ровницы: крученая, 100% ПАН, линейная плотность 690 текс;
- линейная плотность вырабатываемой пряжи: 29×2 текс;
- общая вытяжка: 24;
- нагон в зоне формирования пряжи: 8,21%;
- натяжение в зоне намотки: 7,1%;
- давление сжатого воздуха в магистралях камер: 0,09 МПа.

Все приведенные параметры рекомендованы к применению для БВК второго типа на ЗАО "Суворовская нить". Результаты испытаний образцов пряжи, полученных с использованием БВК второго типа (контрольный вариант), приведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Номер варианта	Скорость выпуска пряжи, м/мин	Среднее значение абсолютной разрывной нагрузки, сН	Коэффициент вариации по разрывной нагрузке C_{vk} , %
1	75	760	10,90
2	100	730	11,33
3	125	700	8,13
4	150	670	12,04
5	175	650	11,65
6	200	580	10,90
7	225	540	14,19
8	250	536	15,66
9	275	510	14,09
10	300	480	29,22

Результаты испытаний образцов пряжи, полученных с использованием БВК треть-

его типа (опытный вариант), приведены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Номер варианта	Скорость выпуска пряжи, м/мин	Среднее значение абсолютной разрывной нагрузки, сН	Коэффициент вариации по разрывной нагрузке C_{vk} , %
1	75	714	11,45
2	100	721	18,32
3	125	712	12,04
4	150	706	12,01
5	175	683	12,86
6	200	662	13,23
7	225	677	13,66
8	250	650	12,83
9	275	638	13,34
10	300	640	13,26

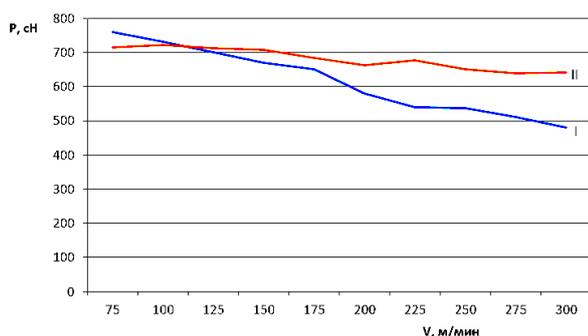


Рис. 3

Графическая интерпретация полученных результатов представлена на рис. 3 (зависимость разрывной нагрузки СК-пряжи от скорости выпуска: I – контрольный вариант (БВК второго типа); II – опытный вариант (БВК третьего типа)).

ВЫВОДЫ

1. Траектория движения стренг в блоке вихревых камер оказывает существенное влияние на прочность СК-пряжи в диапазоне скоростей выпуска от 150 до 300 м/мин, представляющем промышленный интерес.

2. Предлагаемая авторами конструкция блока вихревых камер третьего типа является "менее чувствительной" к росту скорости процесса. Она обеспечивает, по сравнению с контрольным вариантом, не только большие средние значения разрывной нагрузки (на 10% по всему объему опытов, в том числе на 20% при скоростях процесса

выше 175 м / мин), но и большую стабильность разрывной нагрузки, исходя из значений соответствующих коэффициентов вариации.

3. Целесообразно провести технологические исследования с применением БВК третьего типа с целью оптимизации заправочных параметров машины по критерию максимальной прочности для производства СК-пряжи, пригодной для переработки в ткачестве [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Мовшович П.М. Самокруточное прядение. – М.: Легпромбытиздат, 1985.
2. Телицын А.А., Филатова Н.И., Делекторская И.А. Конструирование самокруточного оборудования второго поколения. – Кострома: Изд-во Костромского гос. технолог. ун-та, 2014.
3. Дюканова Т.И. Разработка технологии получения самокрученной пряжи способом совмещенного формирования и кручения: Дис... канд. техн. наук. – Кострома, 1989.
4. Telitsyn A.A., Delektorskaya I.A. Specifics of forming a self-twisted product in asymmetrical torsion device // Fibres and Textile in Eastern Europe. – 2014, №3.
5. Елисеева Н.А., Телицын А.А. К вопросу повышения прочности пряжи самокрученной структуры // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2011, №5.
6. Делекторская И.А., Телицын А.А. Несимметричные аэродинамические крутильные устройства // Вестник Костромского гос. технолог. ун-та. – 2003, №7.
7. Елисеева Н.А., Телицын А.А., Делекторская И.А. Экспериментальная проверка третьей гипотезы прочности самокрученной пряжи // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности – 2012, № 5С.

8. Елисеева Н.А., Телицын А.А., Делекторская И.А. Прогнозирование прочности самокрученной пряжи с уменьшенной длиной периода крутки // Вестник Костромского гос. технолог. ун-та. – 2012, № 2.

9. Елисеева Н.А., Телицын А.А., Делекторская И.А. Оценка технологических возможностей крутильного устройства самокруточной прядильной машины // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, №3.

10. Королева М.Л., Смирнова Н.А., Рудовский П.Н., Мининкова И.В. Влияние эластичных комбинированных самокруточных нитей на анизотропию усадки льносодержащих тканей // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2009, №1.

11. Волгин А.Б., Рудовский П.Н. Обработка и распознавание цифрового изображения самокрученных нитей с целью определения значения и направления крутки // Вестник Костромского гос. технолог. ун-та. – 2012, №2(29). С. 37...39.

12. Рудовский П.Н., Волгин А.Б., Лабок Д.В. Обоснование новых показателей для оценки скрученности самокрученной пряжи // Вестник Костромского гос. технолог. ун-та. – 2013, №2. С. 48...51.

13. Делекторская И.А., Филатова Н.И., Выхвалко В.Г., Телицын А.А. Технологически достижимая прочность самокрученной пряжи при различной скорости ее формирования // Вестник Костромского гос. технолог. ун-та. – 2016, №1(36).

14. Елисеева Н.А., Телицын А.А., Делекторская И.А. Техническое решение по модернизации блока вихревых камер для формирования СК-пряжи повышенной прочности // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2015, №5. С. 181...185.

REFERENCES

1. Movshovich P.M. Samokrutochnoe prjadenie. – М.: Legprombytizdat, 1985.

2. Telicyn A.A., Filatova N.I., Delektorskaja I.A. Konstruivovanie samokrutochnogo oborudovaniya vtorogo pokolenija. – Kostroma: izd-vo Kostromskogo gos. tehnolog. un-ta, 2014.

3. Djukanova T.I. Razrabotka tehnologii polucheniya samokruchenoj prjazhi sposobom sovmeshhennogo formirovaniya i krucheniya: Dis... kand. tehn. nauk. – Kostroma, 1989.

4. Telitsyn A.A., Delektorskaya I.A. Specifics of forming a self-twisted product in asymmetrical torsion device // Fibres and Textile in Eastern Europe. – 2014, №3.

5. Eliseeva N.A., Telicyn A.A. K voprosu povysheniya prochnosti prjazhi samokruchenoj struktury // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2011, №5.

6. Delektorskaja I.A., Telicyn A.A. Nesimmetrichnye ajerodinamicheskie krutil'nye ustrojstva // Vestnik Kostromskogo gos. tehnolog. un-ta. – 2003, №7.

7. Eliseeva N.A., Telicyn A.A., Delektorskaja I.A. Jeksperimental'naja proverka tret'ej gipotezy prochnosti samokruchenoj prjazhi // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti – 2012, № 5S.

8. Eliseeva N.A., Telicyn A.A., Delektorskaja I.A. Prognozirovaniye prochnosti samokruchenoj prjazhi s umen'shennoj dlinoj perioda krutki // Vestnik Kostromskogo gos. tehnolog. un-ta. – 2012, № 2.

9. Eliseeva N.A., Telicyn A.A., Delektorskaja I.A. Ocenka tehnologicheskikh vozmozhnostej krutil'nogo ustrojstva samokrutochnoj prjadil'noj mashiny // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2013, №3.

10. Koroleva M.L., Smirnova N.A., Rudovskij P.N., Mininkova I.V. Vlijaniye jelastichnyh kombinirovannyh samokrutochnykh nitej na anizotropiju usadki l'nosoderzhashhih tkaney // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2009, №1.

11. Volgin A.B., Rudovskij P.N. Obrabotka i raspoznavaniye cifrovogo izobrazheniya samokruchenykh nitej s cel'ju opredeleniya znacheniya i napravleniya krutki // Vestnik Kostromskogo gos. tehnolog. un-ta. – 2012, №2(29). S. 37...39.

12. Rudovskij P.N., Volgin A.B., Labok D.V. Obosnovaniye novykh pokazatelej dlja ocenki skruchennosti samokruchenoj prjazhi // Vestnik Kostromskogo gos. tehnolog. un-ta. – 2013, №2. S.48...51.

13. Delektorskaja I.A., Filatova N.I., Vyskvarko V.G., Telicyn A.A. Tehnologicheski dostizhimaja prochnost' samokruchenoj prjazhi pri razlichnoj skorosti ee formirovaniya // Vestnik Kostromskogo gos. tehnolog. un-ta. – 2016, №1(36).

14. Eliseeva N.A., Telicyn A.A., Delektorskaja I.A. Tehniceskoe reshenie po modernizacii bloka vihrevykh kamer dlja formirovaniya SK-prjazhi povyshennoj prochnosti // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2015, №5. S. 181...185.

Рекомендована кафедрой теории механизмов и машин, деталей машин и проектирования технологических машин. Поступила 26.05.16.