

УДК 677.024

DOI 10.47367/0021-3497_2024_6_246

**ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ШПАРУТОЧНЫХ СИСТЕМ
НА РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТКАЦКИХ СТАНКОВ
И КАЧЕСТВО ВЫПУСКАЕМОЙ ТКАНИ**

**INFLUENCE OF VARIOUS DESIGNS OF CRIBBING SYSTEMS
ON PERFORMANCE CHARACTERISTICS OF WEAVING MACHINES
AND QUALITY OF PRODUCED FABRIC**

С.В. БУКИНА, А.Р. КОРАБЕЛЬНИКОВ

S.V. BUKINA, A.R. KORABELNIKOV

(Костромской государственной университет)

(Kostroma State University)

E-mail: tmmbukina@yandex.ru; prostokar@yandex.ru

В работе изложены результаты сравнительных испытаний различных конструкций шпаруточных систем. Выявлено их влияние на рабочие характеристики ткацких станков и качество выпускаемой ткани. В процессе эксперимента исследовалось натяжение основных нитей по ширине заправки и распределение обрывов по конструктивно-заправочной

линии (КЗЛ) в зависимости от применения шпаруточной системы ширения ткани. Анализ мест обрывов позволил выделить несколько зон по ширине станка, различающихся по количеству обрывов. Отклонение силы натяжения нитей основы от оптимальной приводит к нарушению процесса формирования ткани, изменению ее структуры, увеличению обрыва нитей основы и, как следствие, к снижению производительности ткацкого станка. Установлено, что применение стержневой шпаруточной системы для ширения ткани приводит к снижению общего числа обрывов лишь вблизи центральной линии полотна. У цилиндрической шпаруточной системы значения натяжения основных нитей имеют более сильные перепады. Однако процессы растягивания при стержневой и цилиндрической системе принципиально сходные. Частота обрывов нитей основы у кромок одинаково высокая независимо от типа шпаруточной системы.

The paper presents the results of comparative tests of various designs of cribbing systems. Their influence on the performance characteristics of looms and the quality of the fabric produced has been revealed. During the experiment, the tension of the main threads along the width of the filling was studied, and the distribution of breaks along the structural filling line (KZL), depending on the use of a fabric spreading system. The analysis of the places of breaks allowed us to identify several zones along the width of the machine, differing in the number of breaks. The deviation of the tension force of the warp threads from the optimal one leads to a violation of the fabric formation process, a change in its structure, an increase in the breakage of the warp threads, which leads to a decrease in the productivity of the loom. It was found that the use of a rod-type cribbing system for fabric expansion led to a decrease in the total number of breaks only near the central line of the web. In a cylindrical cribbing system, the tension values of the main threads have stronger differences. However, the stretching processes in a rod and cylindrical system are fundamentally similar. The frequency of breakage of the warp threads at the edges is equally high, regardless of the type of cribbing system.

Ключевые слова: цилиндрические и стержневые шпаруточные системы, натяжение основных нитей, обрывность основы.

Keywords: cylindrical and rod cribbing systems, tension of the main threads, discontinuity of the base.

Введение

Шпарутки ткацких станков представляют собой ширильные устройства и предназначены для придания требуемой ширины ткани в зоне формирования. Они играют существенную роль в обеспечении стабильности технологического процесса ткачества, что является важнейшей предпосылкой высокого качества продукции текстильной промышленности.

В настоящее время известно довольно много конструкций ширильных устройств ткацких станков. Основными из них являются стержневые широкополотенные и цилиндрические краевые шпарутки, описанные в [1...6]. Принципиальные схемы конструкций цилиндрических кольцевых и стержневых шпаруток представлены на рис. 1.

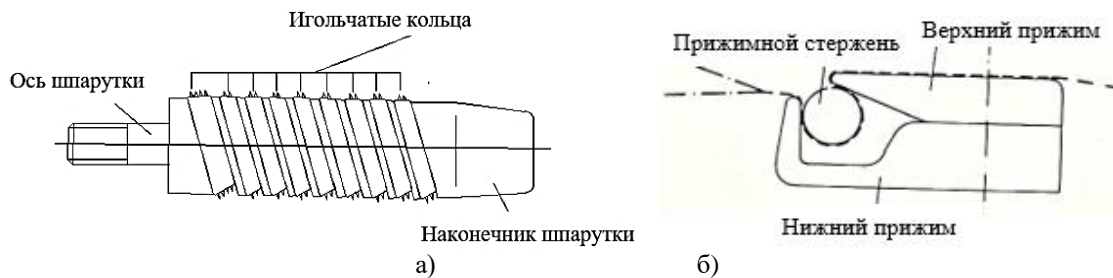


Рис. 1

В последние годы широкое распространение получили безыгольные способы ширения тканей [7...9]. Для тонких тканей из различных материалов с малой усадкой, очень чувствительных к проколам, применяют безыгольные валичные шпартутки с покрытием из резины или полимерных материалов [9...11]. Широко распространены комбинированные шпартуточные системы, в которых фон ткани поддерживается валичной частью шпартутки, а кромка ткани – игольчатым кольцом [12].

Методы

Для анализа влияния различных систем шпартуток как на эксплуатационные характеристики ткацкого станка, так и на качество ткани проведены обширные испытания в условиях производства. Исследования проводились на рапирных ткацких станках Picanol GTX. Для экспериментов использовалась группа из восьми станков, которая делилась на две части по четыре станка. Одна часть оснащалась цилиндрическими краевыми, а другая стержневыми широкополотенными шпартутками. Стержневые (иначе широкополотенные) шпартутки – это безыгольные шпартутки, в которых стержень имеет протяженность на всю ширину станка (рис. 2, а). Принцип действия заключается в следующем. Ткань проходит между верхней и нижней прижимными планками и огибает стержень (см. рис. 1, б). В процессе ткачества натяжение основы и ткани прижимает стержень к планкам, в результате чего ткань зажимается по всей ширине полотна и не может свободно усаживаться. Только в момент приобоя натяжение ткани ослабевает и осуществляется ее перемещение. Ширение в стержневых шпартутках производится металлическим, резиновым или пластмассовым прутком

(стержнем) с нарезанными канавками, бороздками различной формы, глубины, ширины и шага, расположенными по винтовой линии (рис. 2, б).

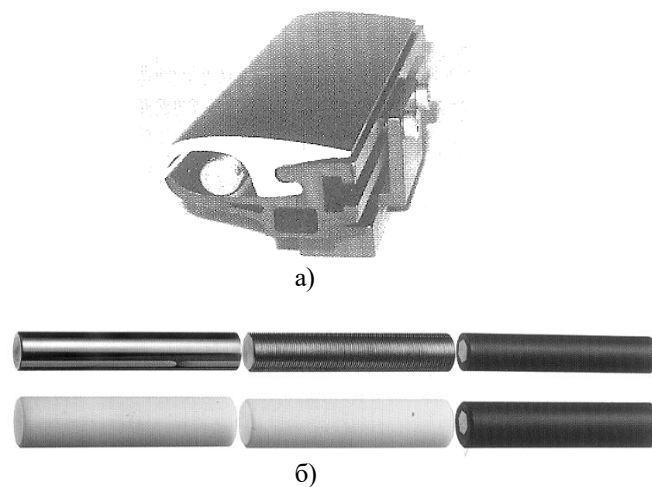


Рис. 2

В процессе эксперимента исследовалось натяжение основных нитей по ширине заправки, распределение обрывов по конструктивно-заправочной линии (КЗЛ) и ширине заправки ткацкого станка. Анализ мест обрывов на всех станках позволил выделить несколько зон по ширине станка, различающихся по количеству обрывов. Исследования проводились на одном и том же ткацком станке. После переработки половины навоя на одной шпартуточной системе было проведено переоснащение на другую шпартуточную систему. Использовались сначала обычные краевые цилиндрические кольцевые игольчатые шпартутки, а затем широкополотенные стержневые. Для того чтобы исключить влияние на результаты полного или смотанного навоя, та же процедура повторялась в обратном порядке после смены навоя. Детальный

анализ мест обрыва проводился при ручной ликвидации обрывов основных нитей.

Результаты и обсуждение

В рамках исследований натяжения и обрывности основных нитей по ширине станка проведены замеры 36 отдельных нитей при ширине по берду 1650 мм. На рис. 3 представлены результаты замеров натяжения основных нитей по ширине ткацкого станка для двух типов шпартучных систем.

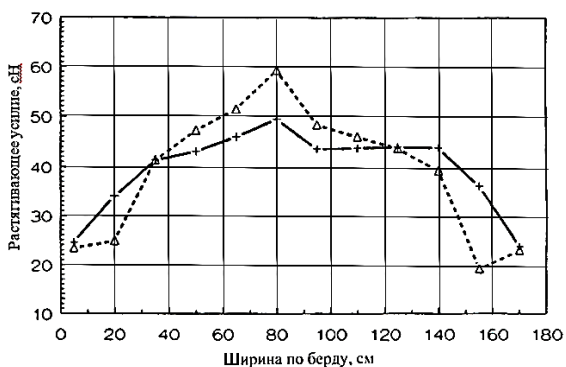


Рис. 3

Как видно из рис. 3, применение стержневых шпартучок, действующих по всей ширине полотна, создает более плавное распределение натяжения основных нитей по ширине полотна. Ближе к центральной линии полотна зарегистрированы наибольшие значения натяжения, плавно понижающиеся к кромкам полотна для стержневой шпартучной системы, в то время как у обычной краевой цилиндрической шпартучной системы этот процесс имеет более сильные перепады, а в зоне действия шпартучок остается стабильным.

Для того чтобы проанализировать влияние стержневых и краевых цилиндрических шпартучных систем на обрывность основы, ликвидация обрывов проводилась в течение шести недель вручную для обеспечения регистрации обрывов. С той же целью были разграничены зоны обрывов. На рис. 4 эти зоны обозначены литерами от А до G. Зона А проходит от навоя до скала, зона В – от скала до основонаблюдателя, зона С – собственно зона действия основонаблюдателя, зона D – задняя часть зева, зона E – зона действия ремиз, зона F – передняя часть зева, зона G – опушка ткани.

Места обрыва по ширине полотна определялись координатой Н.

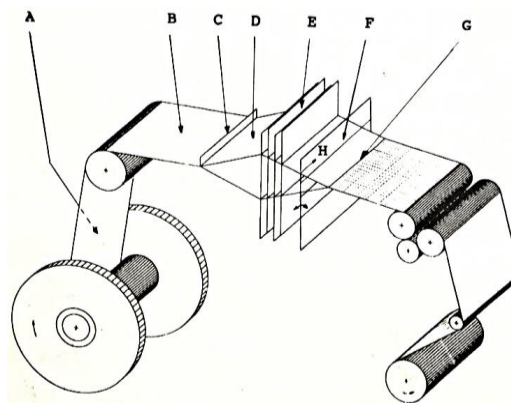


Рис. 4

Диаграммы обрывности нитей основы по ширине полотна для краевой цилиндрической шпартучной системы представлены на рис. 5, а для стержневой широкополотенной – на рис. 6. Частота обрывов нитей основы у кромок одинаково высокая независимо от типа шпартучной системы.

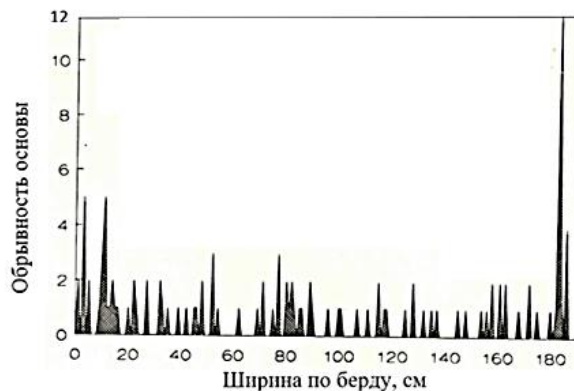


Рис. 5

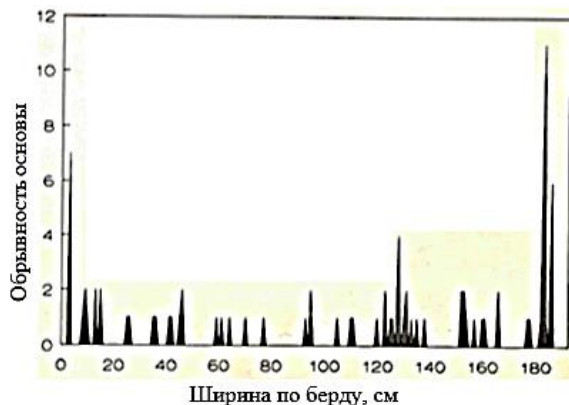


Рис. 6

В процессе исследований установлено, что применение стержневой шпартучной системы приводит к снижению общего числа обрывов лишь вблизи центральной линии полотна. На уровень обрывности, безусловно, влияют и другие факторы [13].

На рис. 7 представлена циклограмма растягивающих усилий, из которой видно, что процессы растягивания (ширения) при стержневой и цилиндрической системе принципиально сходные, причем кривая растягивающих усилий, полученная с использованием стержневой шпартучной системы, располагается на более низком уровне. Пиковые нагрузки возникали в момент прибоа.



Рис. 7

Как видно из рис. 7, применение стержневой шпартучной системы ведет к заметному снижению влияния прибоа уточной нити на процесс растяжения основных нитей. При этом можно утверждать, что не только пиковые, но и суммарные динамические нагрузки на нити уменьшаются при использовании стержневой системы.

Другой причиной более низкой обрывности при использовании стержневых шпартучек является также определенная геометрия передней части зева [14]. Поскольку стержневая широкополотенная шпартучка удерживает ткань по всей ее ширине, то это позволяет выдерживать одинаковый подъем основных нитей в передней части зева, т. е. речь идет о более чистом зеве в передней его части [15]. Исходя из этого положения исследованы все зоны обрывности основных нитей (см. рис. 3), результаты сведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

	Стержневая шпартучная система	Цилиндрическая крайняя шпартучная система		
Материал основы	Шерсть, 22 текс	Шерсть, 22 текс		
Среднее значение натяжения основных нитей вблизи середины ширины заправки	59,68 сН	54,65 сН		
Зона	Количество обрывов основы			
	шт.	%	шт.	%
А	8	12	10	9
В	11	17	9	8
С	8	12	4	4
Д	8	12	5	5
Е	8	12	6	5
Ф	15	22	50	45
Г	9	13	27	24
Всего	67	100	111	100

На рис. 8 представлена картина обрывности основных нитей по зонам А – Г. При использовании краевой цилиндрической шпартучной системы частота обрывности основных нитей в зонах от навоя до зоны задней части зева примерно на 10% ниже, чем при использовании стержневой системы. В зоне Ф (передняя часть зева) эти показатели резко возрастают на 50%. В зоне опушки ткани обрывность снижается, но по отношению к показателям в зонах А – Е остается выше примерно на 25%.

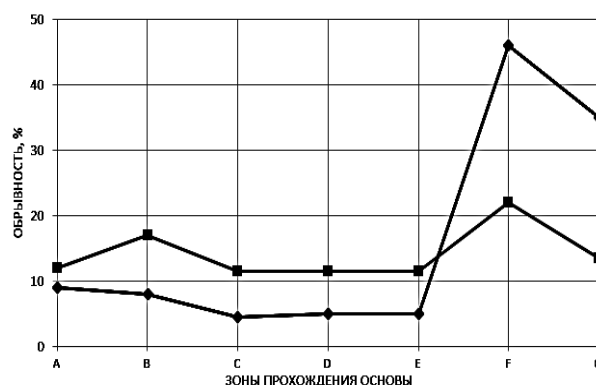


Рис. 8

Относительный скачок обрывности в зоне передней части зева при использова-

нии стержневой широкополотенной шпаруточной системы при довольно равномерном распределении частоты обрывов по остальным зонам, а также сосредоточение наибольших значений обрывности вблизи кромок (см. рис. 5) можно объяснить заземлением нитей основы стержневой шпаруткой. Таким образом, это дает право утверждать, что при использовании стержневой шпаруточной системы обрывность вблизи кромок не может быть снижена (см. рис. 2).

ВЫВОДЫ

В рамках данного исследования проведены сравнительные испытания стержневых широкополотенных и краевых цилиндрических шпаруточных систем и проверено их влияние на рабочие характеристики ткацких станков и качество выпускаемой ткани. Установлено следующее:

1) применение стержневой широкополотенной шпаруточной системы приводит к снижению общего числа обрывов лишь вблизи центральной линии полотна;

2) частота обрывов нитей основы у кромок одинаково высокая независимо от типа шпаруточной системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гусев В.А., Букина С.В., Дубинкин К.В. Назначение и устройство кромкообразующих механизмов и классификация способов кромкообразования в ткачестве // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности, 2013. № 3(345). С. 123...130.

1. Букина С.В. Проектирование кромкообразующего механизма ткацкого станка с рациональными конструктивными параметрами // Современные проблемы теории машин / Норт-Чарлстон, США. 2016. №4(1). С.86...90. Букина С.В. Определение конструктивных параметров механизма ширения ткацкого станка с учетом свойств вырабатываемой ткани // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. 2016. № 6(366). С. 200...203.

3. Wulforth B., Obolenski B. Funktionsweise von Zylinderbreithaltern // International Textil Bulletin. 1992. № 2. P. 52...63.

4. Wulforth B. Study of various wheel arrangements in cylinder temples // International Textil Bulletin. 1993. № 16. P. 54...60.

5. Букина С.В., Кузнецов Г.К., Ямщиков С.В. Назначение шпаруток и их классификация // Изв.

вузов. Технология текстильной промышленности. 1996. №4.

6. Пат. 1552617 Франция, кл. D 03 J. Зажимные шпарутки.

7. Пат. 570488 Швейцария, кл. D 03j1/22. Шпарутка автоматическая для ткацкого станка /Saurer.

8. Пат. 2.094.723 Франция, кл. D 03j1/00. Шпарутка, удерживающая ткань на всю ширину.

9. Пат. 1547885 Swiss, кл. D 03j1/22, D06c 3/00. Шпарутка, расположенная по всей ширине ткани (анал. пат. США № 3885600 кл. D 03j1/22) / Ruti.

10. Пат. 457316 Swiss, кл. D 03j. Шпарутки / Sulzer; пат. США № 3.446.250.

11. Пат. 3525371 США, юг. 139-296. Комбинированная шпарутка / I.P. Stevensand Co Inc.

12. Букина С.В., Проталинский С.Е. К вопросу исследования технологических условий формирования ткани // Вестник КГТУ. Кострома, 2013. №1(30). ISSN 2075-3632

13. Obolenski B., Wulforth B. Wirkungsweise verschiedener breithaltersysteme und deren Auswirkungen auf den Webprozess und das Gewebe // International Textile Bulletin. 1992. № 2. P. 2...7.

14. Букаев П.Т. Изучение процесса ткачества на стенде пневморпапирного ткацкого станка // Вопросы новой технологии в х/б промышленности: сб. науч. тр. ЦНИХБИ. М., 1978. С. 43.

REFERENCES

1. Gusev V.A., Bukina S.V., Dubinkin K.V. Purpose and device of edge-forming mechanisms and classification of edge-forming methods in weaving // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. 2013. No. 3(345). P. 123...130.

2. Bukina S.V. Designing the edge-forming mechanism of a loom with rational design parameters // Modern problems of theory of machines / SEC "MS". North Charleston: Create Space, USA-2016. №4(1). P. 86...90.

3. Bukina S.V. Determination of design data of the straightening mechanism of the weaving loom taking into account properties of the produced fabric // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. 2016. No. 6(366). P. 200...203.

4. Wulforth B., Obolenski B. Funktionsweise von Zylinderbreithaltern // International Textil Bulletin. 1992. № 2. P. 52...63.

5. Wulforth B., Obolenski B. Study of various wheel arrangements in cylinder temples // International Textil Bulletin. 1993. № 16. P. 54...60.

6. Bukina S.V. Appointment of shparutok and their classification // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. 1996. No. 4.

7. Pat. No. 1552617 France, cl. D 03 J. Clamping pins.

8. Pat. No. 570488 Switzerland, cl. D 03j1/22. Automatic crib for a loom /Saurer.

9. Pat. No. 2.094.723 France, cl. D 03j1/00. A crib holding the fabric to the full width.

10. Pat. No. 1547885 Swiss, cl. D 03j1/22, D06c 3/00, A crib located along the entire width of the fabric (anal. pat. USA No. 3885600 cl. D 03j1/22) / Ruti.

11. Pat. No.457316 Swiss, cl. D 03j. Crib / Sulzer; pat. USA No. 3.446.250.

12. Pat. No. 3525371 USA, south. 139-296. Combined crib / I.P. Stevensand Co Inc.

13. *Bukina S.V., Protalinsky S.E.* On the issue of research of technological conditions of tissue formation // Bulletin of KSTU. Kostroma, 2013. No.1(30). ISSN 2075-3632.

14. *Obolenski B., Wulforth B.* Wirkungsweise verschiedener breithaltersysteme und deren Auswirkungen auf den Webprozess und das Gewebe // International Textile Bulletin. 1992. № 2. P. 2...7.

15. *Bukaev P.T.* The study of the weaving process on the stand of a pneumatic taper loom // Issues of new technology in the agricultural industry: collection of scientific tr. TSNIBI. M., 1978. P. 43.

Рекомендована кафедрой теории механизмов и машин, деталей машин и проектирования технологических машин КГУ. Поступила 24.10.24.
