

Научная статья

УДК 677.054.7(088.8)

EDN FCCVWL

doi 10.34216/2587-6147-2023-4-62-10-16

Александр Викторович Мещеряков¹

Светлана Юрьевна Богачева²

Любовь Александровна Федина³

^{1,2,3} Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Россия

¹ meshheryakov-av@rguk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1655-4027>

² bogacheva-su@rguk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2854-3213>

³ fedina-la@rguk.ru, <https://orcid.org/0009-0009-8925-0471>

ШПАРУТКИ ТКАЦКИХ МАШИН

Аннотация. Статья посвящена проблеме вытяжки краев ткани при формировании и вопросу ее уменьшения за счет конструкторских решений. В статье рассмотрены три конструкции разработанных шпаруток ткацких машин с горизонтальными рабочими органами, выполненными в виде дисков с рядами игл на боковых поверхностях. Диски располагаются под тканью по ходу ее движения и сделаны составными из трех колец. Каждое кольцо несет один ряд игл. Сверху шпарутки закрываются крышками с направляющими ткани на нижней стороне. Губки корпуса, боковые поверхности дисков и направляющие крышек имеют одинаковый профиль, что улучшает удержание кромки ткани. Опоры-направляющие корпуса и ограничители крышки удерживают ткань вне шпарутки в горизонтальном положении. Предлагаемые шпарутки для ткацких машин позволяют повысить равномерность свойств ткани по ширине.

Ключевые слова: ткань, ткацкая машина, кромка ткани, шпарутка, корпус, крышка, кольцо, диск, игла

Для цитирования: Мещеряков А. В., Богачева С. Ю., Федина Л. А. Шпарутки ткацких машин // Технологии и качество. 2023. № 4(62). С. 10–16. <https://doi.org/10.34216/2587-6147-2023-4-62-10-16>.

Aleksandr V. Meshcheryakov¹

Svetlana Yu. Bogacheva²

Lyubov A. Fedina³

Kosygin Russian State University (Technologies. Design. Art), Moscow, Russia

TEMPLE OF WEAVING MACHINE

Abstract. The article considers three designs of weaving machines with horizontal working bodies made in the form of disks with rows of needles on the side surfaces. The discs are located under the fabric in the course of its movement and are made up of three rings. Each ring carries one row of needles. From above, the cribs are closed with lids with fabric guides on the underside. The body sponges, the side surfaces of the discs and the lid guides have the same profile, which improves the retention of the fabric edge. The support guides of the housing and the lid limiters keep the fabric out of the crib in a horizontal position. The proposed temples for weaving machines allow increasing the uniformity of the properties of the fabric in width.

Keywords: fabric, fabric selvedge, temple, body, cover, ring, disk, needle

For citation: Meshcheryakov A. V., Bogacheva S. Yu., Fedina L. A. Temple of weaving machine. Technologies & Quality. 2023. No 4(62). P. 10–16. (In Russ.) <https://doi.org/10.34216/2587-6147-2023-4-62-10-16>.

Формирование ткани сопровождается уменьшением ее размеров вдоль основных и уточных нитей, что связано с переплетением основных и уточных нитей [1]. Уменьшение ширины ткани по сравнению с шириной проборки основных нитей через бердо ведет к увеличению сил трения основных нитей в краях ткани о зубья берда, воздействию последних на основные нити при прибое уточной нити. Для сохранения ширины ткани на уровне проборки основных нитей через бердо по краям ткани устанавливаются шпарутки. Сейчас на ткацких машинах чаще устанавливаются кольцевые шпарутки с горизонтальной осью колец [2, 3, 4]. На рис. 1 представлена схема прохождения ткани через кольцевую шпарутку.

При тканеобразовании часть ткани, движущаяся через шпарутку (далее – край), и часть ткани, движущаясь вне шпарутки (далее – основной фон), проходят разный путь. Поэтому в краях ткани натяжение нитей основы больше, чем в основном фоне [5]. Это ведет к дополнительной деформации краев и, как следствие, к их вытяжке. На рисунках часть ткани, испытывающая дополнительную деформацию при прохождении шпарутки, выделена серым фоном. У некоторых артикулов ткани это приводит к волнистости краев.

Изучение патентной, научно-технической [6–9] и рекламной литературы показывает, что уменьшить или исключить дополнительную вытяжку краев ткани, возникающую за счет взаимодействия со шпаруткой, возможно за счет следующих конструкторских решений:

- используя шпарутки, которые изменяют плоскость только кромки, и дополнительная

деформация происходит только этой части ткани. Это, например, шпарутки модели PIC-073 [10] или DOR-085 (conferschon) [11] фирмы HUZIKER;

- применяя шпарутки, которые не изменяют плоскости ткани в процессе тканеформирования [12–14], и все ее части находятся в одинаковых условиях;
- размещая между крайними кольцами левой и правой шпаруток дополнительную деталь, которая заставляет ткань на всей ширине проходить при изготовлении одинаковый путь [15].

На рис. 2 представлена конструкция шпарутки с вертикальной осью рабочего органа по авторскому свидетельству SU 874794 [16]. Она состоит из плоского корпуса 1 с организованным в нем внутренним пространством 2, в котором вертикально установлена ось 3. На оси свободно вращается диск 4 с несколькими рядами игл 5. Передняя и боковая поверхности корпуса выполнены профилированными. Сверху корпус закрывается крышкой 6. На нижней стороне крышки сделаны передняя 7 и задняя 8 направляющие. На концах, обращенных к кромкам ткани, направляющие имеют вертикальные удлинения 7а и 8а, нижние поверхности которых профилированы. При работе ткацкой машины ткань из зоны формирования подается на переднюю направляющую крышки, удлиненная часть которой загибается и направляет кромку на переднюю губку 9 корпуса. Пройдя ее, кромка попадает на боковую поверхность диска 4, захватывается рядами игл 5 и удерживается последними на диске.

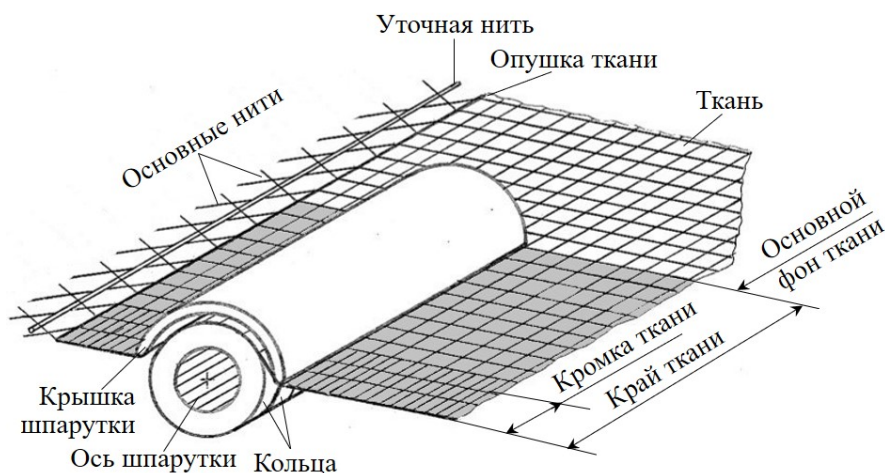


Рис. 1. Схема прохождения ткани через кольцевую шпарутку

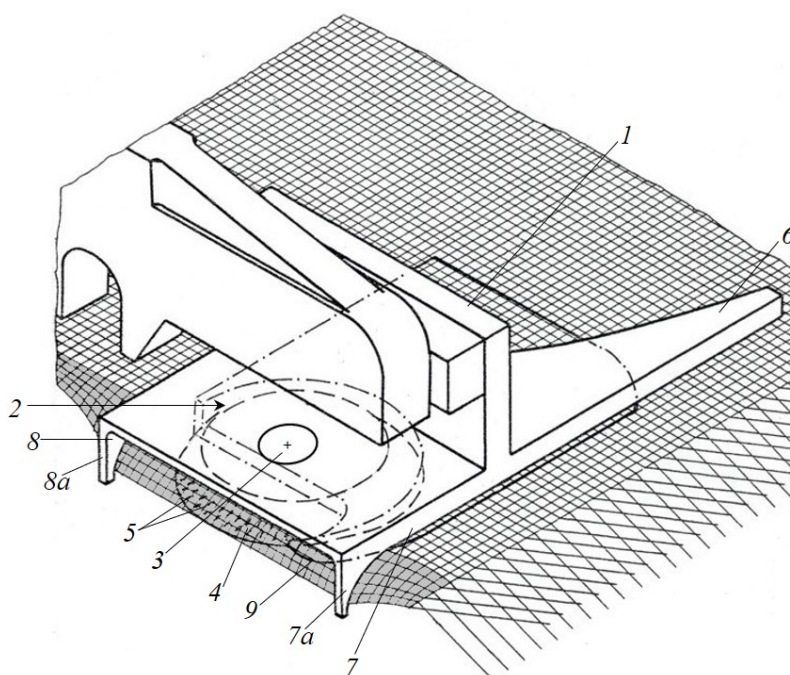


Рис. 2. Конструкция шпарутки по а. с. SU 874794:

1 – корпус; 2 – внутреннее пространство корпуса; 3 – ось; 4 – диск; 5 – ряды игл; 6 – крышка; 7, 8 – передняя и задняя направляющие; 7а, 8а – вертикальные удлинения передней и задней направляющих; 9 – передняя губка корпуса

При вращении диска ткань растягивается в направлении уточных нитей и сохраняет ширину проборки основных нитей через бердо. Сойдя с диска, кромка движется через заднюю направляющую 8 крышки, пройдя которую под действием сил упругости принимает положение основного фона ткани и движется к груднице. Анализ работы предлагаемой конструкции шпарутки показывает, что при ее использовании только кромка проходит больший путь, чем основной фон. Кромка при дальнейшей переработке ткани идет в отходы и ее свойства на качество готовой продукции не влияют. Опытная эксплуатация рассмотренной конструкции шпарутки на ткацкой машине СТБ дала положительные результаты. В ходе эксперимента изготавливались шелковые ткани.

Изменение плоскостей ткани и нитей основы в зоне кромки у рассмотренной шпарутки может влиять на условия прокладывания уточной нити. Поэтому для расширения возможности использования шпаруток данного типа на ткацких машинах с разными способами прокладывания уточных нитей и улучшения условий удержания ткани на шпарутке в ее конструкцию внесены изменения [17]. На корпусе 1 (рис. 3) сделаны передняя 10 и задняя 11 опоры-направляющие, не дающие ткани смещаться вниз.

На крышке 6 установлены передний 12 и задний 13 ограничители, которые фиксируют

ткань от смещения вверх. При работе ткацкой машины ткань из зоны формирования подается в пространство между корпусом и крышкой шпарутки. Передние и задние опоры – направляющие корпуса и ограничители крышки фиксируют край ткани в горизонтальном положении, не давая плоскости ткани искажаться вне шпарутки. Дополнительно направляющие корпуса и ограничители крышки улучшают условия удержания кромки ткани на иглах 5 диска 4 при работе уточной нити. Для улучшения удержания кромки на диске у корпуса сделана задняя губка 14. Установка опор-направляющих у корпуса и ограничителей у крышки позволяет гарантированно выдерживать плоскость ткани вне шпарутки, что улучшает условия прокладки уточной нити и возвращение кромки к положению основного фона ткани. В остальном данная конструкция шпарутки работает, как рассмотренная выше.

Представленные на рис. 2, 3 шпарутки хорошо работают при производстве тканей средней и малой плотности. Для тканей большой плотности разработана конструкция шпарутки [18] (рис. 4). Она содержит корпус 1, крышку 6 и средство захвата и удержания кромки ткани, расположенное во внутреннем пространстве 2 корпуса. Средство захвата и удержания кромки ткани образовано размещенными по ходу движения ткани передним 4а, средним 4б и задним

4в дисками с несколькими рядами игл 5 на каждом из них. Диски свободно вращаются на вертикальных осях 3а, 3б, 3в относительно корпуса. Средний диск смещен в сторону кромки ткани относительно переднего и заднего дисков.

Средний диск имеет возможности регулировать свое положение относительно переднего и заднего дисков. На нижней стороне крышки дополнительно сделаны две промежуточные направляющие 15 и 16.

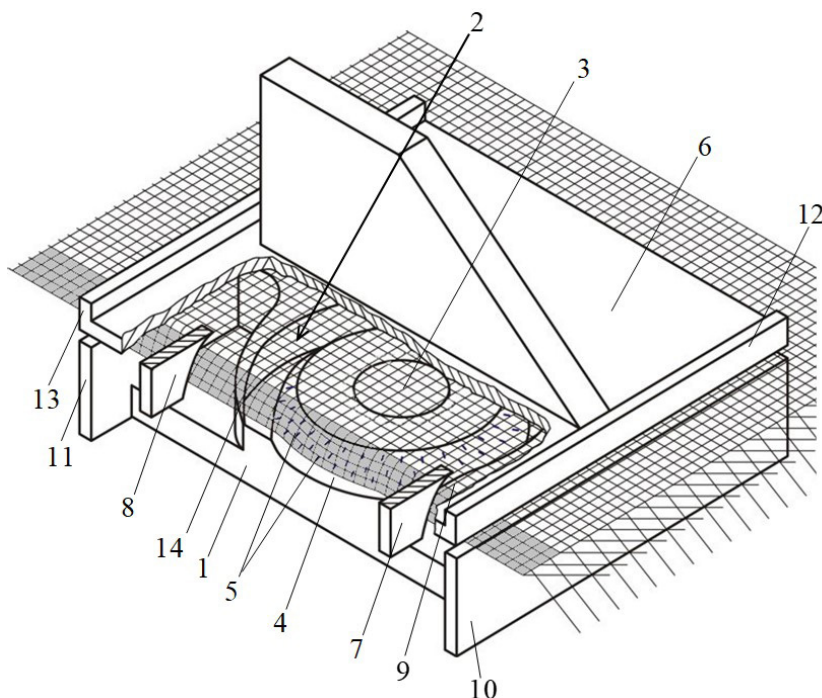


Рис. 3. Конструкция шпарутки по патенту RU 185007U1:

1 – корпус; 2 – внутреннее пространство корпуса; 3 – ось; 4 – диск; 5 – иглы; 6 – крышка; 7 – передняя направляющая крышки; 8 – задняя направляющая крышки; 9 – передняя губка корпуса; 10, 11 – передняя и задняя опоры-направляющие корпуса; 12, 13 – передний и задний ограничители; 14 – задняя губка корпуса

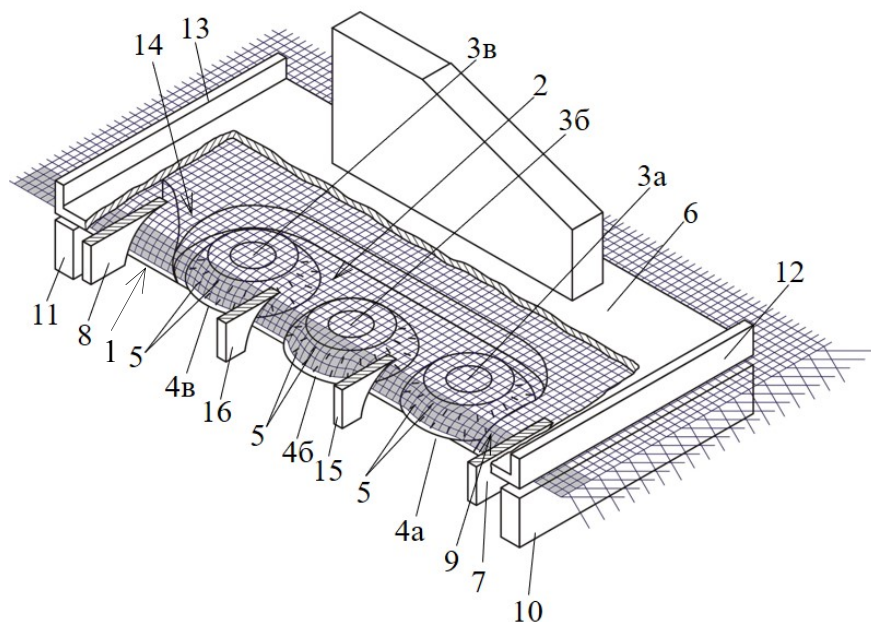


Рис. 4. Конструкция шпарутки по патенту RU 196097U1:

1 – корпус; 2 – внутреннее пространство корпуса; 3а, 3б, 3в – оси; 4а, 4б, 4в – передний, средний и задний диски; 5 – ряды игл; 6 – крышка; 7 – передняя направляющая крышки; 8 – задняя направляющая крышки; 9 – передняя губка корпуса; 10, 11 – передняя и задняя опора-направляющая корпуса; 12, 13 – передний и задний ограничители крышки; 14 – задняя губка корпуса; 15, 16 – первая и вторая промежуточные направляющие крышки

При работе ткацкой машины ткань из зоны формирования поступает в пространство между передними опорой-направляющей 10 корпуса и ограничителем 12 крышки, которые удерживают ее в горизонтальном положении. Нижняя поверхность передней направляющей 7 крышки отклоняет кромку ткани вниз и направляет ее на внешнюю поверхность передней губки 9 корпуса. Сойдя с внешней поверхности передней губки, кромка попадает на боковую поверхность переднего диска и захватывается рядами его игл. При вращении переднего диска ткань растягивается вдоль уточных нитей и сохраняет заправочную ширину по берду. После боковой поверхности переднего диска кромка проходит на нижнюю поверхность первой промежуточной направляющей 15. Дальше она поступает на боковую поверхность среднего диска и захватывается рядами его игл. Средний диск дополнительно растягивает ткань вдоль уточных нитей. Сойдя со среднего диска, кромка попадает на нижнюю поверхность второй промежуточной направляющей 16. После нее кромка поступает на боковую поверхность заднего диска и захватывается рядами его игл. Сойдя с него, кромка попадает на внешнюю поверхность задней губки 14 корпуса, а затем на нижнюю поверхность задней направляющей 8 крышки. Задний диск позволяет ткани плавно перейти от растяжения к обычному состоянию. Дальше кромка через задние опоры-направляющую 11 корпуса и ограничитель 13 крышки, которые возвращают ее в горизонтальное положение, выходит из зоны работы шпартутки и движется к груднице.

Использование трех дисков 4а, 4б, 4в в средстве захвата и удержания кромки: позво-

ляет увеличить длину кромки, удерживаемой шпартуткой, тем самым повысив надежность удержания последней; создает лучшие условия возврата ткани к ее рабочей ширине после прохождения шпартутки; смещение среднего диска в сторону кромки относительно переднего и заднего дисков улучшает удержание кромки шпартуткой и процесс растягивания ткани вдоль уточных нитей.

Боковые поверхности дисков рассмотренных шпартуток [16–18] изготавливаются полыми, поэтому линейные скорости разных рядов игл дисков будут сильно отличаться друг от друга. Это может приводить к ухудшению свойств ткани в месте ее контакта с иглами. Предлагается изготавливать диски наборными, состоящими из нескольких колец. Каждое кольцо несет только один ряд игл, поэтому линейная скорость игл каждого ряда будет равна скорости ткани. Боковые поверхности всех колец, составляющих диск, образованы одной кривой. Иглы на кольцах предлагается устанавливать не параллельно их торцевым поверхностям, а под углом. Это улучшит удержание кромки ткани. Во всех конструкциях шпартуток поверхности деталей, контактирующих с кромкой ткани, имеют одинаковый профиль.

ВЫВОДЫ

Использование предлагаемых шпартуток для ткацких машин позволяет сократить протяженность зоны воздействия шпартутки на ткань до ширины ее кромки. Это сокращает протяженность зоны дополнительной вытяжки и прокола иглами краев ткани, что позволит улучшить физико-механические характеристики и потребительские свойства ткани.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Николаев С. Д., Рыбаулина И. В., Боровков В. В. Проектирование технологического процесса ткачества. М., 2015. 147 с.
2. ГОСТ 50074–92. Машины ткацкие. Шпартуточные валики. М. : Госстандарт России, 1993. 5 с.
3. Temples. ITE-001. Проспект фирмы HUNZIKER, серия ИТЕМА: Rapier, Airjet, 2019.
4. Temples. PIC-066. Проспект фирмы HUNZIKER, серия PICANOL: Airjet, 2019.
5. Шутовская В. А., Мещеряков А. В. Роликовая шпартутка с вертикальной осью игольчатого кольца // Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности (ИНТЕКС-2018) : сборник материалов Междунар. науч. студ. конф., апрель, 2018 г. М : Рос. гос. ун-т им. А. Н. Косыгина, 2018. С. 48–50.
6. Букина С. В. Методика расчета величины и распределения нагрузки по иглам кольцевой шпартутки // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2012. № 4(340). С. 141–143.
7. Букина С. В. Экспериментальное определение наилучшего сочетания материалов узла «кольцо – подколечник» для повышения надежности работы шпартуточных устройств ткацких станков // Вестник Костромского государственного технологического университета. 2009. № 21. С. 110–113.

8. Букина С. В., Феофанов Н. В. Определение количества колец и углов их наклона у дифференциальной шпарутки // Вестник Костромского государственного технологического университета. 2002. № 5. С. 71–73.
9. Букина С. В. Экспериментальные исследования распределения нагрузки на шпаруточные кольца // Вестник Костромского государственного технологического университета. 2001. № 3. С. 45–47.
10. Temples. PIC-073. Проспект фирмы HUNZIKER, серия PICANOL: Airjet, 2019.
11. Temples. DOR-085. Проспект фирмы HUNZIKER, серия DORNIER: Airjet, Rapier, 2019.
12. А. с. 986986 А1 СССР, МКИЗ D 03 J 1/22. Шпарутка ткацкого станка / И. А. Мартынов, А. В. Мещеряков и др. (СССР). №3252934/28-12; заявл. 27.02.81; Опубл. 09.01.83, Бюл. № 1.
13. Пат. JPHO 4263652 Япония, МПК5 D03J 1/22, D06C 3/02. Шпарутка гусеничного типа / Fujisawa Takashi (Япония); заявитель и патентообладатель Youshi Kougiyouk / № JP 19910043976 19910218; приоритет от 18.09.1992.
14. А. с. 1747564 СССР, МКИЗ D 03 J 1/22. Шпарутка ткацкого станка / С. А. Сурков, Е. Н. Бакулин (СССР). № 4850216/12; заявл. 11.07.90; опубл. 15.07.92, Бюл. № 26.
15. Пат. 2215073 Российская Федерация, МПК7 D 03 J 1/22. Шпарутка ткацкого станка / Конов А. Н. и др.; заявитель и патентообладатель Ивановская текстильная академия. № 2002102337/12; заявл. 12.25.2002; опубл. 27.10.2003. Бюл. № 29.
16. А. с. 185007 СССР, МКИЗ D03J 1/22. Шпарутка ткацкого станка / Сурков Б. А., Мещеряков А. В. и др. (СССР). № 2860391/28-12; заявл. 28.12.79; опубл. 23.10.81, Бюл. № 39.
17. Пат. 185007 Российская Федерация, МПК7 D 03 J 1/22. Шпарутка ткацкого станка / Мартынов И. А., Мещеряков А. В., Григорьев А. В., Григорьев В. А.; заявитель и патентообладатель Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство). № 2017142346; заявл. 05.12.2017; опубл. 16.11.2018, Бюл. № 32.
18. Пат. 196097 Российская Федерация, МПК7 D 03 J 1/22. Шпарутка ткацкого станка / Мещеряков А. В., Григорьев А. В., Григорьев В. А.; заявитель и патентообладатель Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство). № 2019136829; заявл. 18.11.2019; опубл. 17.02.2020, Бюл. № 5.

REFERENCES

1. Nikolaev S. D., Rybaulina I. V., Borovkov V. V. Weaving process design. Moscow, 2015. 147 p. (In Russ.)
2. State Standard 50074–92. Weaving machines. Scraper rollers, Moscow, Standardinform, 1993. 5 p. (In Russ.)
3. Temples. ITE-001. HUNZIKER brochure, ITEMA series: Rapier, Airjet, 2019.
4. Temples. PIC-066. HUNZIKER brochure, PICANOL series: Airjet, 2019.
5. Shutovskaya V. A., Meshcheryakov A. V. Innovative development of the light and textile industry (INTEKS-2018). April, 2021. Moscow, Kosygin Rus. St. Univ. Publ., 2018. P. 48–50 (In Russ.)
6. Bukina S. V. Methodology for calculating the magnitude and distribution of load along the needles of a ring rope*. *Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii. Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti* [Proceedings of Higher Educational Institutions. Series Textile Industry Technology]. 2012;4:141–143.
7. Bukina S. V. Experimental determination of the best combination of materials for the “ring – under the ringlet” unit to improve the reliability of the operation of weaving looms’ cording devices. *Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta* [Bulletin of Kostroma State Technological University]. 2009;21:110–113.
8. Bukina S. V., Feofanov N. V. Determination of the number of rings and their angles of inclination for a differential rope. *Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta* [Bulletin of Kostroma State Technological University]. 2002;5:71–73.
9. Bukina S. V. Experimental studies of load distribution on rope rings. *Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta* [Bulletin of Kostroma State Technological University]. 2001;3:45–47.
10. Temples. PIC-073. HUNZIKER brochure, PICANOL series: Airjet, 2019.
11. Temples. DOR-085. HUNZIKER brochure, DORNIER series: Airjet, Rapier, 2019.
12. Martynov I. A., Surkov B. A., Meshcheryakov A. V., Kornev B. I., Lyapin M. E., Kutepov S. A., Persianinov I. I., Furtak I. V. Temple of weaving machine. A. s. 986986 USSR, 1983 (In Russ.)
13. Fujisawa Takashi. Caterpillar type Temple. Pat. JPHO No 4263652 Japan, 1992.
14. Surkov S. A., Bakulin E. N. Temple of weaving machine. A. s. 1747564 USSR, 1992 (In Russ.)

15. Konov A. N., Sinicyn V. A., Sinicya I. V., Konov N. A., Sinicyn A. V. Temple of weaving machine, Pat. 2215073 2 Russian Federation, 2003 (In Russ.)
16. Surkov B. A., Meshheryakov A. V., Kornev B. I., Lyapin M. E., Persiyaninov I. I., Kutepov S. A. Temple of weaving machine. A. s. 185007 USSR, 1981. (In Russ.)
17. Martynov I. A., Meshheryakov A. V., Grigoriev A. V., Grigoriev V. A. Temple of weaving machine. Pat. 185007 Russian Federation, 2018. (In Russ.)
18. Meshheryakov A. V., Grigoriev A. V., Grigoriev V. A. Temple of weaving machine. Pat. 196097 Russian Federation, 2020. (In Russ.)

Статья поступила в редакцию 3.10.2023

Принята к публикации 22.11.2023