

# ТЕХНОЛОГИЯ ИЗДЕЛИЙ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Научная статья

УДК 677.024

EDN CQXSLC

<https://doi.org/10.34216/2587-6147-2024-3-65-16-21>

Надежда Алексеевна Цветкова<sup>1</sup>

Галина Ивановна Толубеева<sup>2</sup>

<sup>1</sup> АО «Родники-Текстиль», г. Родники, Ивановская область, Россия

<sup>2</sup> Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Россия

<sup>1</sup> [Danil1743@yandex.ru](mailto:Danil1743@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0006-3952-2641>

<sup>2</sup> [tolubeevi@yandex.ru](mailto:tolubeevi@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0008-2724-3586>

## К ВОПРОСУ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ ДВУХПОЛОТНЫХ ОСНОВОВОРСОВЫХ ТКАНЕЙ С ПОДКЛАДОЧНЫМИ ОСНОВАМИ

**Аннотация.** В статье проведен анализ работ, посвященных разработке методов проектирования основоворсовых тканей с подкладкой, который показал, что методики расчета параметров и алгоритмы построения таких переплетений в известных литературных источниках отсутствуют. Авторами предложен способ проектирования переплетений двухполотных основоворсовых тканей с подкладочными основами, с возможностью их выработки на ткацком станке с однозевным и двухзевным способами ткачества. Разработан алгоритм построения, предложены формулы для расчета параметров переплетений, позволяющих увеличить толщину, укрепить структуру и повысить срок службы основоворсовых тканей. Приведен пример построения заправочного рисунка двухполотной основоворсовой ткани с подкладочными основами с однозевным и двухзевным способами ткачества. По рассмотренной технологии вырабатываются бархаты, плюши, искусственный мех и ковровые изделия с разрезным ворсом.

**Ключевые слова:** основоворсовая ткань, грунт ткани, ворсовая основа, подкладочная основа, параметры переплетения, алгоритм построения, структура ткани

**Для цитирования.** Цветкова Н. А., Толубеева Г. И. К вопросу проектирования переплетений двухполотных основоворсовых тканей с подкладочными основами // Технологии и качество. 2024. № 3(65). С. 16–21. <https://doi.org/10.34216/2587-6147-2024-3-65-16-21>.

Original article

Nadezhda A. Tsvetkova<sup>1</sup>

Galina I. Tolubeeva<sup>2</sup>

<sup>1</sup> JSC “Rodniki-Textile”, Rodniki, Ivanovo Region, Russia

<sup>2</sup> Ivanovo State Polytechnic University, Ivanovo, Russia

## ON THE ISSUE OF DESIGNING WEAVES OF TWO-HOLLOW FABRICS WITH LINING BASES

**Abstract.** The article analyses works devoted to the development of design methods for warp-pile fabrics with lining, which showed that methods for calculating the parameters and algorithms for constructing such weaves are absent in known literary sources. The authors propose a method for designing weaves of two-piece warp-pile fabrics with lining bases, with the possibility of their production on a loom with single-shed and double-shed weaving methods. An algorithm for construction has been developed, formulas for calculating the parameters of weaves have been proposed, allowing increasing the thickness, strengthen the structure and increase the service life of warp-pile fabrics. An example of constructing a filling pattern of a two-

*piece warp-pile fabric with lining bases with single-shed and double-shed weaving methods is given. Velvets, plush, artificial fur and carpets with cut pile are produced according to the considered technology.*

**Keywords:** *basic pile fabric, fabric primer, pile base, lining base, weave parameters, construction algorithm, fabric structure*

**For citation:** Tsvetkova N. A., Tolubeeva G. I. On the issue of designing weaves of two-hollow fabrics with lining bases. *Technologies & Quality*. 2024. No 3(65). P. 16–21. (In Russ.). <https://doi.org/10.34216/2587-6147-2024-3-65-16-21>.

Ткани, вырабатываемые основоворсовыми переплетениями, занимают значительное место в потребительской нише. Подобные переплетения в первую очередь применяют при проектировании ковровых изделий. Далее по востребованности следует назвать бархатные ткани. При использовании ткани бархат для изготовления, например, декоративных штор необходимо получение основоворсовой ткани, обе стороны которой равноценно привлекательны. На изнаночной стороне основоворсовой ткани создают гладкую и ровную подкладку. Для получения подкладочного слоя в структуру ткани добавляют систему нитей подкладочной основы. Нити подкладочной основы называют также настилочными [1, с. 160]. Нижний подкладочный слой основоворсовой ткани формируют переплетением подкладочной основы с грунтовым утком.

Анализ работ, посвященных разработке методов проектирования основоворсовых тканей с подкладкой, показывает, что методики расчета параметров и алгоритмы построения таких переплетений в известных литературных источниках отсутствуют. В исследованиях, выполняемых российскими учеными, разрабатываются методы проектирования, оптимизируются строение и условия выработки основоворсовых тканей только классического строения [1–4].

Как известно, по способу выработки на станке основоворсовые ткани подразделяются на однополотные и двухполотные с однозевным и двухзевным способами ткачества. В настоящее время однополотные прутковые основоворсовые ткани – это в основном авторские винтажные ковровые изделия, вырабатываемые на индивидуальных предприятиях, имеющие ограниченное применение. Проектирование таких переплетений дано в литературе [5, с. 218–231].

Целью настоящей работы является получение формул расчета параметров и алгоритма построения переплетений двухполотных основоворсовых тканей с подкладочными основами.

Рассмотрим особенности проектирования двухполотных основоворсовых переплетений с подкладками с однозевным и двухзевным способами ткачества.

Для получения классических двухполотных основоворсовых тканей требуется три системы основных нитей: нити грунтовой основы верхнего полотна, нити грунтовой основы нижнего полотна и нити ворсовой основы. Требуется две системы нитей утка: нити грунтового утка верхнего полотна, нити грунтового утка нижнего полотна.

Для формирования подкладок двухполотных основоворсовых тканей требуются две дополнительные системы нитей – верхней и нижней подкладочной основы.

Переплетения грунтовых полотен верхней и нижней ткани, как правило, одинаковые. В качестве грунтовых переплетений для основоворсовых тканей применяют переплетения с одиночными перекрытиями или короткими настилами. Нити ворсовой основы переплетаются с нитями грунтовых утков верхней и нижней ткани, обеспечивая заданный вид закрепа. Нити подкладочных основ переплетаются с грунтовыми утками атласным, саржевым или полотняным переплетением. Как правило, опорную поверхность внешней стороны подкладочного слоя формируют основными настилами.

Исходные данные для построения переплетения двухполотной основоворсовой ткани с подкладочными основами:

- переплетение верхней основы с верхним утком с раппортами по основе и по утку  $R_{ов}$  и  $R_{ув}$ ;
- переплетение внутренней стороны нижней основы с нижним утком с раппортами по основе и по утку  $R_{он}$  и  $R_{ун}$ ;
- переплетение верхней подкладки ткани – верхней подкладочной основы с верхним утком, с раппортами по основе и по утку  $R_{опв}$  и  $R_{упв}$ ;
- переплетение изнаночной стороны нижней подкладки ткани – нижней подкладочной основы с нижним утком, с раппортами по основе и по утку  $R_{опн}$  и  $R_{упн}$ ;
- отношение нитей верхней подкладочной основы к нитям верхней основы, к нитям ворсовой основы, к нитям нижней основы и к нитям нижней подкладочной основы:  
 $n_{опв} : n_{ов} : n_{оворс} : n_{он} : n_{опн}$ , которое может быть

равным 1:1:1:1:1, 2:2:1:2:2, 1:1:2:1:1 и другим;

- отношение нитей верхнего утка к нитям нижнего утка  $n_{уб} : n_{ун}$ . При изготовлении основоворсовых тканей однозевным способом ткачества это соотношение может быть равным 1:1, 2:1, 1:2 и другим. При двухзевном способе ткачества это соотношение равно  $n_{уб} : n_{ун} = 1:1$ ;
- вид закрепления ворсовой основы в грунте ткани – однонитный, двухнитный или трехнитный закреп;
- способ ткачества – одно- или двухзевный.

Раппорт по основе, число нитей ворсовой основы в раппорте и раппорт по утку переплетения рассчитывают по формулам:

$$R_o = \text{НОК} \left( \frac{R_{об}}{n_{об}}, \frac{R_{он}}{n_{он}}, \frac{R_{опв}}{n_{опв}}, \frac{R_{опн}}{n_{опн}} \right) \times (n_{опв} + n_{об} + n_{оворс} + n_{он} + n_{опн}); \quad (1)$$

$$N_{оворс} = \frac{R_o \cdot n_{оворс}}{n_{опв} + n_{об} + n_{оворс} + n_{он} + n_{опн}}; \quad (2)$$

$$R_y = \text{НОК} \left( \frac{R_{уб}}{n_{уб}}, \frac{R_{ун}}{n_{ун}}, \frac{R_{уов}}{n_{уов}}, \frac{R_{уопн}}{n_{уопн}} \right) \times (n_{уб} + n_{ун}). \quad (3)$$

*Пример. Построить заправочный рисунок двухполотной основоворсовой ткани с подкладочными основами с однозевным и двухзевным способами ткачества. Дано: переплетение верхней основы с верхним утком и внутренней стороны нижней основы с нижним утком – саржа 2/2; переплетение верхней подкладочной основы с верхним утком – атлас 4/1,2,3; переплетение внутренней стороны нижней подкладочной основы с нижним утком – сатин 4/1,2,3; отношение нитей верхней подкладочной основы к нитям верхней основы, к нитям ворсовой основы, к нитям нижней основы и к нитям нижней подкладочной основы:  $n_{опв} : n_{об} : n_{оворс} : n_{он} : n_{опн} = 2:2:1:2:2$ ; отношение нитей верхнего*

*утка к нитям нижнего утка  $n_{уб} : n_{ун} = 1:1$ ; вид закрепа нитей ворсовой основы в грунтах ткани – однонитный.*

Алгоритм построения переплетения двухполотной основоворсовой ткани с подкладочными основами с однозевным и двухзевным способами ткачества рассмотрим на примере:

- строят вдоль основы переплетение верхнего полотна ткани – верхней основы с верхним утком, с раппортами  $R_{об}$  и  $R_{уб}$ , как показано на рис. 1, а. Нити верхней основы и верхнего утка обозначают арабскими цифрами;
- строят вдоль основы переплетение внутренней стороны нижнего полотна ткани – нижней основы с нижним утком, с раппортами  $R_{он}$  и  $R_{ун}$ . Нити нижней основы и нижнего утка обозначают римскими цифрами (см. рис. 1, б);
- строят вдоль основы переплетение верхней подкладки ткани – верхней подкладочной основы с верхним утком, с раппортами по основе и по утку  $R_{опв}$  и  $R_{уов}$ . Нити верхней подкладочной основы обозначают арабскими цифрами со штрихом, нити утка – арабскими цифрами (см. рис. 1, в);
- строят вдоль основы переплетение изнаночной стороны нижней подкладки ткани – нижней подкладочной основы с нижним утком, с раппортами по основе и по утку  $R_{опн}$  и  $R_{уопн}$ . Нити нижней подкладочной основы обозначают римскими цифрами со штрихом, нити утка – римскими цифрами (см. рис. 1, г);
- рассчитывают раппорт по основе и число нитей ворсовой основы в раппорте переплетения основоворсовой ткани по формулам (1) и (2):

$$R_o = \text{НОК} \left( \frac{4}{2}, \frac{4}{2}, \frac{4}{2}, \frac{4}{2} \right) (2 + 2 + 1 + 2 + 2) = 2 \cdot 9 = 18 \text{ нитей.}$$

$$N_{оворс} = \frac{18 \cdot 1}{2 + 2 + 1 + 2 + 2} = 2 \text{ нити.}$$

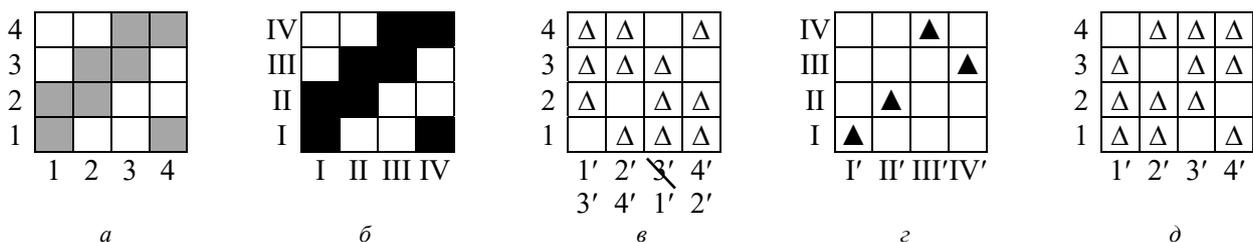


Рис. 1. Переплетения в полотнах ткани

На рисунке переплетения нити ворсовой основы обозначают  $B_i$ :

- распределяют нити верхней подкладочной, верхней, ворсовой, нижней и нижней подкладочной основ в соответствии с заданным соотношением  $n_{опв} : n_{ов} : n_{оворс} : n_{он} : n_{опн} = 2 : 2 : 1 : 2 : 2$  следующим образом: 1', 1,  $B_1$ , I, I', 2', 2, II, II', 3', 3,  $B_2$ , III, III', 4', 4, IV, IV'.

Строят  $N_{оворс}$  разрезов по ворсовым и прилегающим к ним нитям верхней, нижней, верхней подкладочной и нижней подкладочной основ.

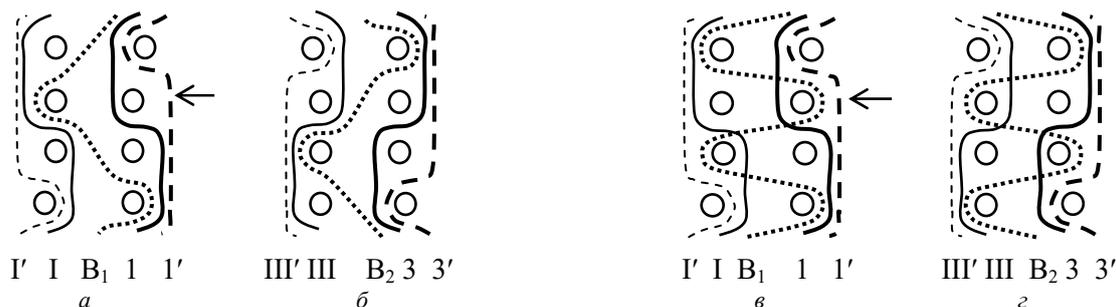


Рис. 2. Варианты переплетений ворсовой основы

Возможны два влияющих на густоту ворса варианта закрепления ворсовой основы в полотнах ткани однонитным закрепом.

Принимают вариант переплетения ворсовой основы с нитями верхнего и нижнего утков, например первый (см. рис. 2, а и 2, б);

- анализируя разрезы, определяют раппорт по утку ворсовой основы в полотнах,  $R_{уворс} = 4$  нити;
- рассчитывают раппорт по утку переплетения по формуле (3):

$$R_y = \text{НОК}\left(\frac{4}{2}, \frac{4}{2}, \frac{4}{2}, \frac{4}{2}, 4\right)(1+1) = 8 \text{ нитей};$$

- на матрице переплетения  $R_o \times R_y$  нитей заправочного рисунка основворсовой ткани (рис. 3) нумеруют нити основы и утка. Переносят переплетения верхней основы с верхним утком, нижней основы с нижним утком, верхней подкладочной основы с верхним утком с новой нумерацией и нижней подкладочной основы с нижним утком. Обеспечивают двухуровневое положение грунтовых полотен ткани на станке: при прокладывании нитей нижнего утка обозначают подъем нитей верхней основы и нитей верхней подкладочной основы. Анализируя разрезы (см. рис. 2, а и 2, б), строят на матрице переплетения основворсовой ткани переплетение нитей ворсовой основы;

Для получения более гладкой поверхности на верхней подкладке ткани изменяют нумерацию основных нитей переплетения верхней подкладочной основы с верхним утком (см. рис. 1, в), в качестве первой нити раппорта принимают нить 3'. Переплетение верхней подкладочной основы с верхним утком в новой нумерации нитей основы приведено на рис. 1, д.

Нити ворсовой основы закрепляют в грунтах полотен закрепом заданного вида, как показано на рис. 2.

- строят проверочные разрезы по основе и по утку;
- показывают проборку основных нитей в бердо по  $(n_{опв} + n_{ов} + n_{оворс} + n_{он} + n_{опн})$ , т. е. по девять нитей в зуб. Проборка основных нитей в ремиз – сводная непрерывная, число сводов равно пяти, в сводах проборка рядовая;
- строят картоны для изготовления ткани на станке однозевным или двухзевным способами ткачества, как показано на рис. 3. Для кулачкового зевобразовательного механизма показывают профили трехуровневых кулачков для управления ворсовыми ремизками.

По рассмотренной технологии вырабатываются бархаты, плюши, искусственный мех и ковровые изделия с разрезным ворсом. У ковровых изделий переплетения ворсовой основы чаще всего жаккардовые. На станках используется комбинированная заправка основных нитей в ремиз. Нити грунтовых и подкладочных основ подаются с отдельных навоев, пробираются в ремизки и получают движение от кулачкового зевобразовательного механизма. Нити ворсовой основы пробираются в глазки лиц жаккардовой машины, подаются со шпулярника.

## ВЫВОДЫ

Предложен новый способ расчета параметров и алгоритм построения переплетений двухполотных основворсовых тканей с подкладочными основами, дающий возможность

проектировать сложные переплетения, позволяющие увеличить толщину, укрепить структу-

ру и увеличить срок службы основоворсовых тканей.

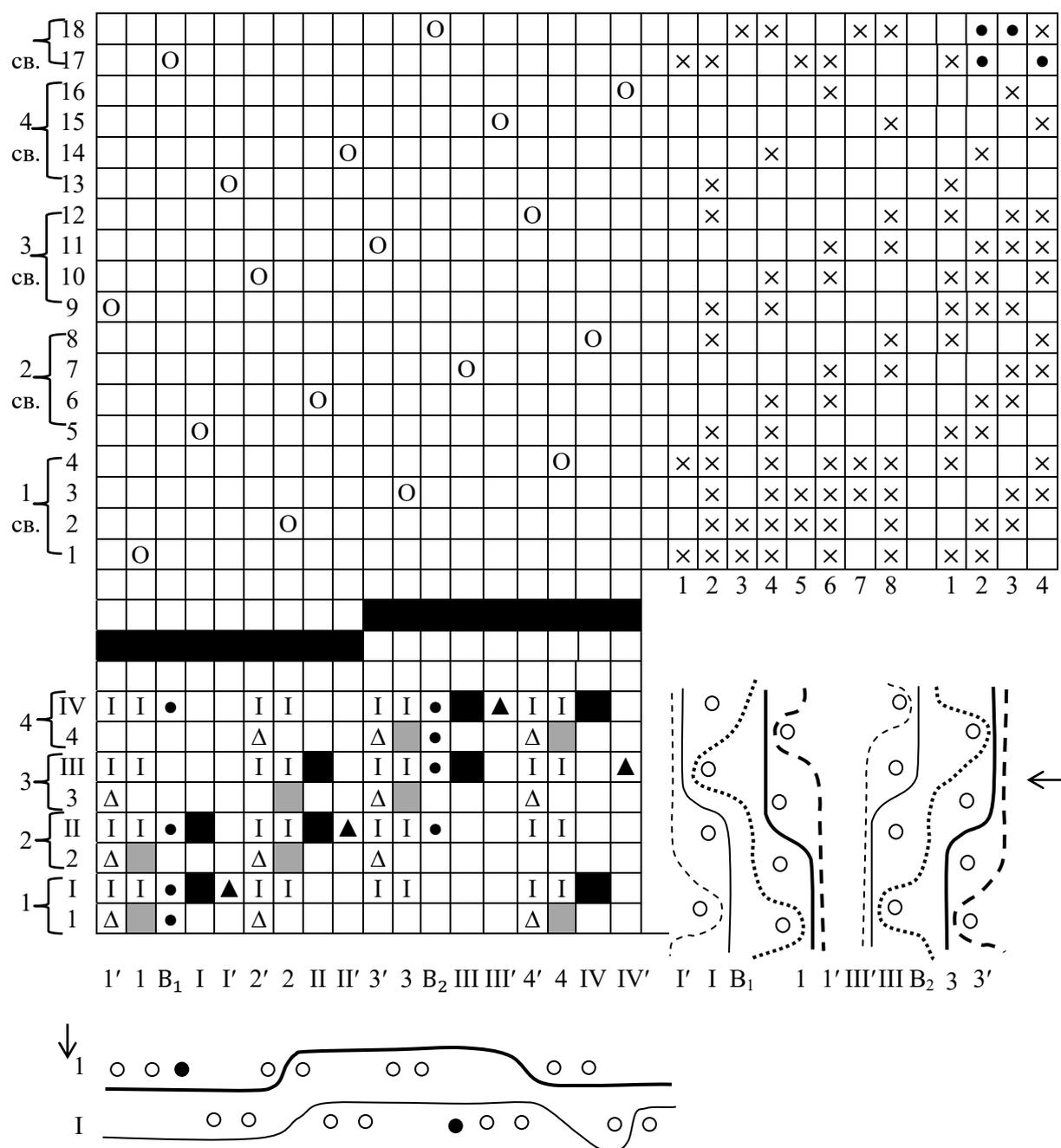


Рис. 3. Заправочный рисунок двухполотной основоворсовой ткани с подкладочными основами с одно- и двухзевным способами ткачества

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Мартынова А. А., Слостина Г. Л., Власова Н. А. Структура и проектирование тканей. М. : МГТА, 1999. 434 с.
2. Особенности выработки основоворсовой ткани, обладающей минимальной воздухопроницаемостью / С. С. Юхин, М. В. Назарова, С. Ю. Бойко, Т. Л. Фелелова // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2016. № 5. С. 116–120.
3. Назарова М. В., Бойко С. Ю. Разработка метода проектирования ткани для защиты человека от внешних воздействий // Международный журнал экспериментального образования. 2010. № 6. С. 75–79.

4. Назарова М. В., Бойко С. Ю., Короткова М. В. Исследование зависимости влияния заправочных параметров ткацкого станка на физико-механические показатели двухполотенной основоворсовой ткани // *Фундаментальные исследования*. 2008. № 1. С. 72–73.
5. Бавструк Н. Ф. Курс ткацких переплетений. М. : Искусство, 1951. 344 с.

## REFERENCES

1. Martynova A. A., Slostina G. L., Vlasova N. A. Structure and design of fabrics. Moscow, Moscow St. Univ. Disain i Technol. Publ., 1999. 434 s. (In Russ.)
2. Yuhin S. S., Nazarova M. V., Bojko S. Yu., Fefelova T. L. Features of the production of warp-piled fabric, have a minimal breathability. *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti* [Proceedings of Higher Educational Institutions. Series Textile Industry Technology]. 2016;5:116–120. (In Russ.)
3. Nazarova M. V., Bojko S. Ju. Development of a method for designing a fabric to protect a person from external influences. *Mezhdunarodnyj zhurnal jeksperimental'nogo obrazovanija* [International Journal of Experimental Education]. 2010;6:75–79. (In Russ.)
4. Nazarova M. V., Bojko S. Ju., Korotkova M. V. Investigation of the dependence of the influence of the filling parameters of a loom on the physico-mechanical parameters of a double-walled warp fabric. *Fundamental'nye issledovanija* [Fundamental Research]. 2008;1:72–73. (In Russ.)
5. Bavstruk N. F. Weaving course. Moscow, Iskusstvo Publ., 1951. 344 s. (In Russ.)

Статья поступила в редакцию 4.06.2024  
Принята к публикации 23.09.2024