

Методика перестроения рисунков рубчиковых переплетений для выработки тканей на ткацких станках со смешанной проборкой аркатных шнуров в касейную доску

Г.В. Казарновская

Витебский государственный технологический университет,

Е.С. Милеева

Республика Беларусь

Аннотация. На РУПТП «Оршанский льнокомбинат» установлены ткацкие станки, имеющие различные варианты смешанных схем проборок аркатных шнуров в касейную доску. Данные проборок предназначены для выработки скатертных тканей, спрос на которые в последние годы существенно снизился, поэтому это производственное оборудование вынужденно бездействовать, что снижает экономические показатели и конкурентоспособность предприятия.

Особенностью скатертных тканей и штучных изделий является наличие центральной части (середины или фона) и симметричного рисунка у кромок ткани (каймы). Для наработки данного ассортимента на РУПТП «Оршанский льнокомбинат» используются ткацкие станки имеющие различные варианты смешанных схем проборок аркатных шнуров в касейную доску. Смешанные проборок состоят из рядовой (одно-, четырех- или пятичастной) в фоне и обратной одночастной в кайме. Однако, в силу сложности смешанных проборок данное оборудование не предназначено для выработки раппортных рисунков, используемых в костюмном ассортименте, так как приводит к сбою рисунка переплетения на стыке рядовой и обратной проборок.

Целью исследования является разработка методики проектирования и перестроения рубчиковых переплетений для выработки тканей на станках с жаккардовой машиной, имеющей смешанную проборку аркатных шнуров в касейную доску.

В статье разработана методика проектирования костюмных тканей, выполненных рубчиковыми переплетениями на ткацких станках с жаккардовой машиной, схема заправки которой используется для изготовления штучных изделий с каймовым рисунком. Сущность методики заключается в перестроении базовых переплетений с целью получения вертикальной оси симметрии, что позволяет исключить сбой рисунка переплетения на стыке двух проборок и тем самым расширить ассортимент костюмных тканей, выпускаемых на РУПТП «Оршанский льнокомбинат». Методика сокращает простои оборудования и не требует дополнительных затрат на перепрограммирование жаккардовых машин при смене нарабатываемого ассортимента.

Ключевые слова: скатертное полотно, костюмная ткань, смешанная проборка, переплетение, перестроение рисунка, раппорт узора, аркатный шнур, жаккардовая машина.

Информация о статье: поступила 12 мая 2023 года.

Статья подготовлена по материалам доклада Международной научно-технической конференции «Инновации в текстиле, одежде, обуви (ICTAI-2023)».

The technique of reconfiguration the patterns of ribbed construction for the manufacturing of fabrics on weaving looms with a mixed harness ties of neck-cords into a comber board

Galina V. Kazarnovskaya

Vitebsk State Technological University,

Katsirina S. Mileeva

Republic of Belarus

Abstract. Weaving machines with various options of mixed harness ties of neck-cords into a comber board are installed at the Orsha Linen Industrial Complex. These harnesses are designed to produce tablecloth fabrics, the demand for which has significantly decreased in recent years. Consequently, this production equipment is forced to stand idle, leading to a decrease in economic performance and competitiveness of the enterprise.

Tablecloth fabrics and single product tablecloths feature a central part (center weave or plain weave ground) and a

symmetrical border pattern at the selvedge ("drop" or border of the tablecloth). For the manufacturing of this product range, the Orsha Linen Industrial Complex uses weaving machines with various variants of mixed harness ties of neck-cords into a comber board. Mixed harness ties consists of a straight harness tie (one-, four- or five-part) in the plain weave ground and center one-part harness ties in the border of the tablecloth. However, due to the complexity of the mixed harness ties, this equipment is not designed to produce the repeat of construction patterns used in the suiting cloth, as it leads to a failure of the interlacing pattern at the junction of the straight and center harness ties.

The aim of the study is to develop a methodology for designing and rebuilding ribbed weaves for the manufacturing of fabrics on weaving machines that have mixed harness ties of neck-cords into a comber board.

The article is devoted to the development of a technique for designing suiting cloths made with ribbed construction on jacquard weaving looms, the refueling scheme of which is used for the manufacture of products tablecloths with a border pattern. The essence of the technique is to reconfiguration the basic construction in order to obtain vertical symmetry. This makes it possible to eliminate the failure of the pattern's construction at the junction of two harness ties and create a greater variety of suiting cloth produced at the Orsha Linen Industrial Complex. The technique telescope into the forced inactivity of equipment and does not require additional costs for reprogramming jacquard machines when changing the product range.

Keywords: tablecloth fabric, suiting cloth, mixed harness ties, construction, reconfiguration pattern, pattern repeat, neck-cord, jacquard machine.

Article info: received May 12, 2023.

The article was prepared based on the report of the International Scientific and Technical Conference "International Conference on Textile and Apparel Innovation ICTAI-2023".

Введение

Необходимость перестроения переплетений под проборки, предназначенные для изготовления штучных изделий с каймовым рисунком в рамках РУПП «Оршанский льнокомбинат», продиктована рядом причин, основными из которых являются: 1) снижение спроса на столовое белье из льна вследствие сокращения доли рынка в целом и высокой конкуренции со стороны более простых в уходе синтетических материалов с разнообразными видами пропиток (Нуруллина, 2019; Вишневецкая и др., 2018; Букина, Сергеева, 2012); 2) высокие затраты на перепрограммирование оборудования для производства тканей нового ассортимента (Милеева, Казарновская, 2021; Тувин, 2022).

Спад спроса на столовое белье из льняной ткани привел к снижению его производства на предприятии, и как следствие к не достаточной загруженности ткацких станков, простоя оборудования, росту расходов на его амортизацию и снижению прибыли предприятия. Кроме того, потребитель отдает свое предпочтение в пользу искусственных и синтетических материалов для скатертей и салфеток по причине их более низкой стоимости, высокой стойкости к истиранию, формоустойчивости, способности драпироваться, легкости влажно-тепловой обработки и стирки, устойчивости окраски к различным химическим составам.

Однако, на фоне снижения потребительского спроса на ткани для столового белья, ниша производства тканей костюмного назначения выглядит более перспективной. Намечилась тенденция использования льняных тканей в производстве коллекций мировых брендов – производителей одежды («Top Fashion Trends of Linen Clothing for Women», 2023; «Linen Clothing Market Size In 2023 : Share, Trends, Opportunities Analysis Forecast Report By 2030», 2023). По прогнозам экспертов маркетинговых агентств объем производства костюмных тканей увеличится к 2025 году в среднем на 3,5 % («Мировой рынок льняных тканей. Маркетинговое исследование: тренды, анализ и прогноз – Влияние COVID-19», 2023; Квасникова, 2022). Льняные костюмные ткани представляют качественный сегмент мирового рынка текстиля с высоким ценовым уровнем и занимают на нем стабильную долю. Это связано с положительными гигиеническими свойствами льна, экологичностью и гипоаллергенностью льняной одежды, являющейся главным восходящим трендом модной индустрии, ростом интереса со стороны новых покупателей (Дуплинская, Ступина, Летунов 2023; Симбирева, Шматова, 2023).

Обзор тенденций моды выявил устойчивую актуальность тканей в полоску классических монохромных цветовых решений и различных оттенков близких к природным. Костюмы из ткани в полоску могут иметь самое

разное исполнение. Высокой популярностью пользуются классические изделия и более необычные варианты, предлагаемые современными модельерами (Лебедева, 2023; Конарева, Максимова, Бажовлонская, 2023; Агеева, 2023; Kondrashov, 2022). Использование в тканях рубчиковых переплетений позволяет создавать на поверхности ткани не только пестротканую цветную полосу, но и подчеркнуть ее объемным рельефом.

Рубчиковые переплетения относятся к комбинированным, базовыми для которых являются основные или уточные репсы и переплетения с короткими перекрытиями, используемые для закрепления длинных уточных настилов (Мартынова, Слостина, Власова 1999; Толубеева, 2005; Толубеева, 2012; Дзембак, 2008). Применение рубчиковых переплетений на базе уточных репсов в тканях костюмного назначения позволяет получить на поверхности фактурные эффекты в виде продольной полосы (Дониерова, Шамиев, Дониеров, 2021; Толубеева, 2006).

Целью исследования является разработка методики проектирования и перестроения рубчиковых переплетений для выработки тканей на станках с жаккардовой машиной, имеющей смешанную проборку аркатных шнуров в касейную доску.

Объектом исследования является технология получения тканей костюмного назначения на жаккардовых станках со смешанной проборкой аркатных шнуров в касейную доску.

Предметом исследования является методика, направленная на перестроение рисунков рубчиковых переплетений для исключения сбоя при выработке костюмных тканей на станках с жаккардовой машиной, имеющей смешанную проборку аркатных шнуров в касейную доску.

Методы и средства исследований

Для установления возможности получения тканей костюмного назначения выдвинута гипотеза о том, что с использованием ткацких станков, имеющие смешанные проборки аркатных шнуров в касейную доску, можно получить ткань с раппортным рисунком и достичь отсутствия сбоя рисунка и сбоя переплетения. Проверка данной гипотезы проведена теоретическими и эмпирическими методами, в результате реализации которых поставлены и решены следующие задачи:

- путем анализа ширины заправки ткацких станков фирмы Picanol с жаккардовой машиной фирмы Vonas установлена возможность наработки тканей костю-

ного назначения на имеющемся на предприятии оборудовании;

- посредством всестороннего рассмотрения схем проборок аркатных шнуров в касейную доску и определения количества крючков в каждой из частей комбинированной проборки выявлены особенности смешанных схем проборок аркатных шнуров в касейную доску, количество частей и количество крючков в каждой из них;

- с помощью сравнения и синтеза отмечены условия предотвращения сбоя рисунка переплетения на стыке рядовой и обратной частей смешанной схемы проборок аркатных шнуров в касейную доску.

- методом обобщения свойств различных переплетений определены способы достижения симметрии рисунка переплетения;

- посредством индукции разработана методика перестроения рисунков переплетений, выявлена последовательность действий для устранения сбоя переплетения;

- экспериментальным путем доказана работоспособность данной методики.

Результаты исследований

В условиях предприятия жаккардовые ткацкие станки имеют ряд проборок, предназначенных для выработки штучных изделий, в частности рядовые и смешанные. Однако для выработки костюмного ассортимента подходят не все, что обусловлено, в первую очередь, шириной их заправки. Наиболее востребованными для швейных предприятий являются костюмные ткани шириной от 150 до 180 см, для получения которых могут быть использованы виды проборок, представленные на рисунке 1.

Из рисунка 1 а, б видно, что рядовые проборки различаются лишь количеством частей и числом крючков в каждой из них: в первом случае проборка двухчастная, общее число нитей основы в фоне ткани составляет 2560 нит., во-втором – проборка трехчастная, которая имеет 3240 нит. Смешанные проборки имеют не одинаковое количество крючков в кайме и фоне, но ткацкие станки с проборкой, представленные на рисунке 1 в, д, характеризуются одним и тем же числом нитей основы в заправке – 3320, а с проборкой на рисунке 1 г, е – 5110 нитей. Во всех смешанных проборках сочетаются обратная одночастная по краям ткани и рядовая одно- (рисунок 1 в, г), четырех- (рисунок д) и пятичастная (рисунок 1 е) в середине ткани, что является их основным различием. В скатертных тканях вторая половина обратной проборо-

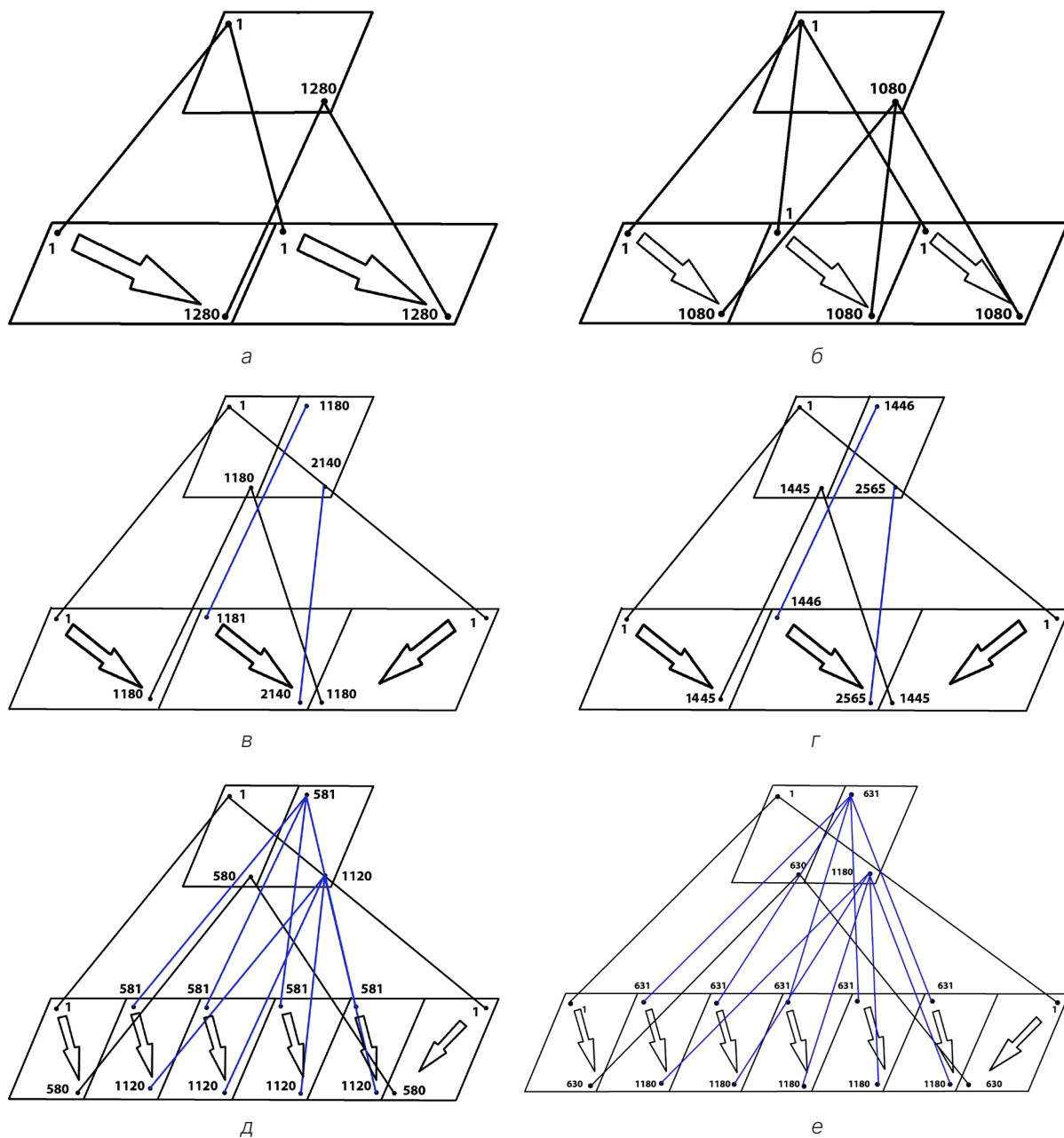


Рисунок 1 – Схемы проборок аркатных шнуров в касейную доску: рядовые (а, б), смешанные (в, г, д, е)
Figure 1 – Diagrams of the harness ties of the neck-cords into the comber board: ordinary (a, b), mixed (c, d, e, f)

ки позволяет достичь симметричного рисунка в кайме скатерти за счет изменения в направлении пробранных нитей и как следствие изменение направления рисунка в ткани и рисунка переплетения. Общей особенностью всех смешанных проборок является наличие данного изменения направления проборок в правой части тка-

ни, которое в тканях с раппортным рисунком приводят к отображению раппорта переплетения, то есть его сбою.

Наработка костюмных тканей с применением рубчиков переплетений на ткацких станках, имеющих рядовую пробороку аркатных шнуров в касейную доску, не требует корректировки самого рисунка, в данном слу-

чае необходимым является только соблюдение условия кратности количества крючков в одной части раппорта узора по основе; в то время как использование смешанной проборки влечет за собой индивидуальный подход к процессу проектирования переплетений, заключающийся в обязательном наличии оси симметрии по основе.

В таблице 1 представлены результаты подсчета количества крючков в середине и кайме смешанных (комбинированных) проборок аркатных шнуров в касейную доску.

Одинаково переплетающиеся нити правой и левой каймы управляются одним крючком жаккардовой машины, к которому подвешены два аркатных шнура, поэтому кратность каймы равна единице, а количество нитей в каждой из них равно количеству крючков умноженному на два (две стороны ткани).

Продиктованная проборкой необходимость симметрии рисунка обусловлена изменением в нем направления сдвига саржевых переплетений во второй половине обратной проборки при их использовании в качестве закрепляющих и в просновках. Поэтому на первом этапе требуется оценить переплетение в целом и определить место расположения нити основы, относительно которой возможно отобразить раппорт базового переплетения без его искажения либо с минимальными изменениями. Причем, при наличии более одной из таких нитей необходимо в качестве оси симметрии выбрать ту, в которой при зеркальном отображении переплетения не образуется длинный настил, в последующем, это приведет к отсутствию сбоя рисунка (длинного настила) на стыке рядовой и обратной.

На рисунке 2 а представлено базовое рубчиковое переплетение, в рисунке которого две нити основы (6 и 23) могут быть осями симметрии, что подтверждено фрагментами перестроенных переплетений рисунок

2 б, в.

Анализ фрагментов перестроенных участков базового переплетения, показал, что при равнозначной смене направлений закрепляющих переплетений, во втором случае произошло увеличение длинного настила до 12 нитей, что не допустимо для тканей костюмного назначения.

Так как наличие оси вертикальной симметрии является необходимым условием для наработки тканей сложных рубчиковых переплетений на ткацких станках, имеющих смешанную схему проборки аркатных шнуров в касейную доску, для достижения симметрии разработаны следующие приемы:

а) увеличение или уменьшение раппорта базового переплетения (рисунок 3 а) на часть раппорта, не имеющую симметрии;

б) перемещение или изменение места расположения части раппорта (рисунок 3 б);

в) изменение знака сдвига в саржевых переплетениях, использующихся в качестве закрепляющих и (или) в просновках, без увеличения размеров раппорта базового переплетения (рисунок 3 в);

г) повторение полного базового раппорта с одновременным изменением направления диагоналей всех саржевых переплетений (рисунок 3 г).

Таким образом, приведенные способы проектирования рисунков рубчиковых переплетений позволяют достичь в них наличия нити основы, относительно которой возможно отобразить рисунок переплетения без его искажения. Приемы могут использоваться как по отдельности, так и в различных сочетаниях друг с другом.

Для предотвращения сбоя рисунка переплетения в центре (на стыках частей рядовых проборок) необходимо соблюсти условие кратности, в соответствии с которым переплетение целое число раз должно повторяться в одной части рядовой проборки, в противном случае

Таблица 1 – Количество крючков в середине и кайме смешанных проборок

Table 1 – Number of lifting wires in the center and border weave of mixed harness ties

Номера рисунков смешанных проборок	Количество крючков		Кратность	
	Кайма	Середина	Кайма	Середина
1в	1180	960	1	1
1г	1445	1120	1	1
1д	580	540	1	4
1е	630	550	1	5

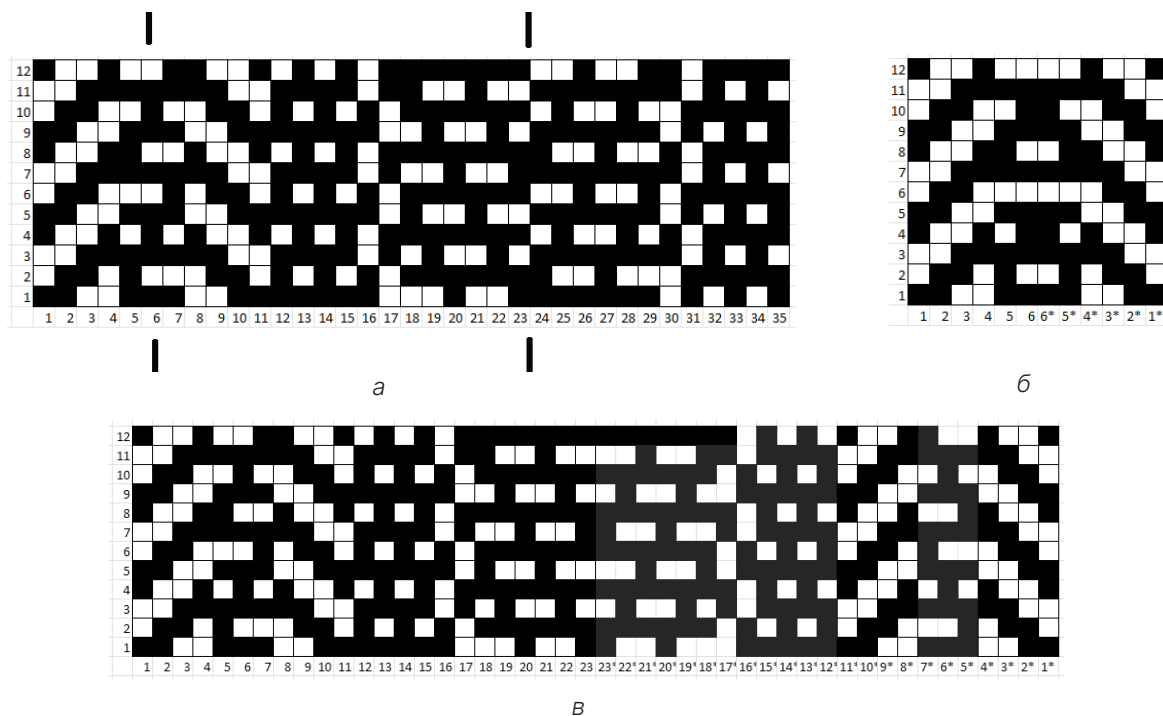


Рисунок 2 – Рисунки переплетений: базовое переплетение (а), фрагменты с осью симметрии относительно шестой (б) и двадцать третьей (в) нити основы
Figure 2 – Patterns of weaves: the basic construction (a), fragments with an axis of symmetry relative to the sixth (b) and twenty-third (c) threads of the warp

необходимо рассмотреть другие варианты схем проборок. Сопоставив размеры раппортов узоров (рисунок 3) с количеством крючков в средней части (таблица 1), установлено, что для перестроенного переплетения (рисунок 3 а) следует использовать вторую схему проборки (рисунок 1 г), 3 б – третью (рисунок 1 д), 3 в – первую (рисунок 1 в), 3 г – четвертую (рисунок 1 г).

На следующем этапе вносятся изменения в нумерацию нитей основы перестроенного переплетения с тем, чтобы нить, являющаяся осью симметрии, была последней в раппорте переплетения и располагалась в месте стыка рядовой и второй половины обратной проборок. На рисунке 4 показана измененная нумерация нитей основы для переплетения рисунок 3 а; аналогично для рисунка 3 б последней нитью в раппорте должна быть нить 13, для 3 в – 23, для 3 г – 26.

Далее необходимо рассчитать количество повторений раппорта спроектированного переплетения в кайме, в случае несоблюдения условия кратности, определяют

разницу между количеством нитей, образующих кайму с одной из сторон ткани, и количеством нитей в целом числе раппортов переплетения в кайме:

$$n_{o.(осм.)} = n_{o.(кайма)} - aR_o, \quad (1)$$

где $n_{o.(осм.)}$ – разница между количеством крючков, образующих обратную часть проборок, и количеством нитей в целом числе раппортов переплетения в кайме, нит; $n_{o.(кайма)}$ – число крючков, образующих кайму или обратную часть проборок, нит; R_o – раппорт перестроенного переплетения с измененной нумерацией нитей основы, нит; a – максимальное натуральное число, при котором: $n_{o.(осм.)} < R_o$, являющееся количеством повторений раппорта в кайме.

Оставшиеся нити располагают у кромок ткани и обозначают в сокращенном патроне цветом, отличным от цвета полного раппорта; первую нить раппорта переплетения, присваиваемую фрагменту у кромки, опреде-

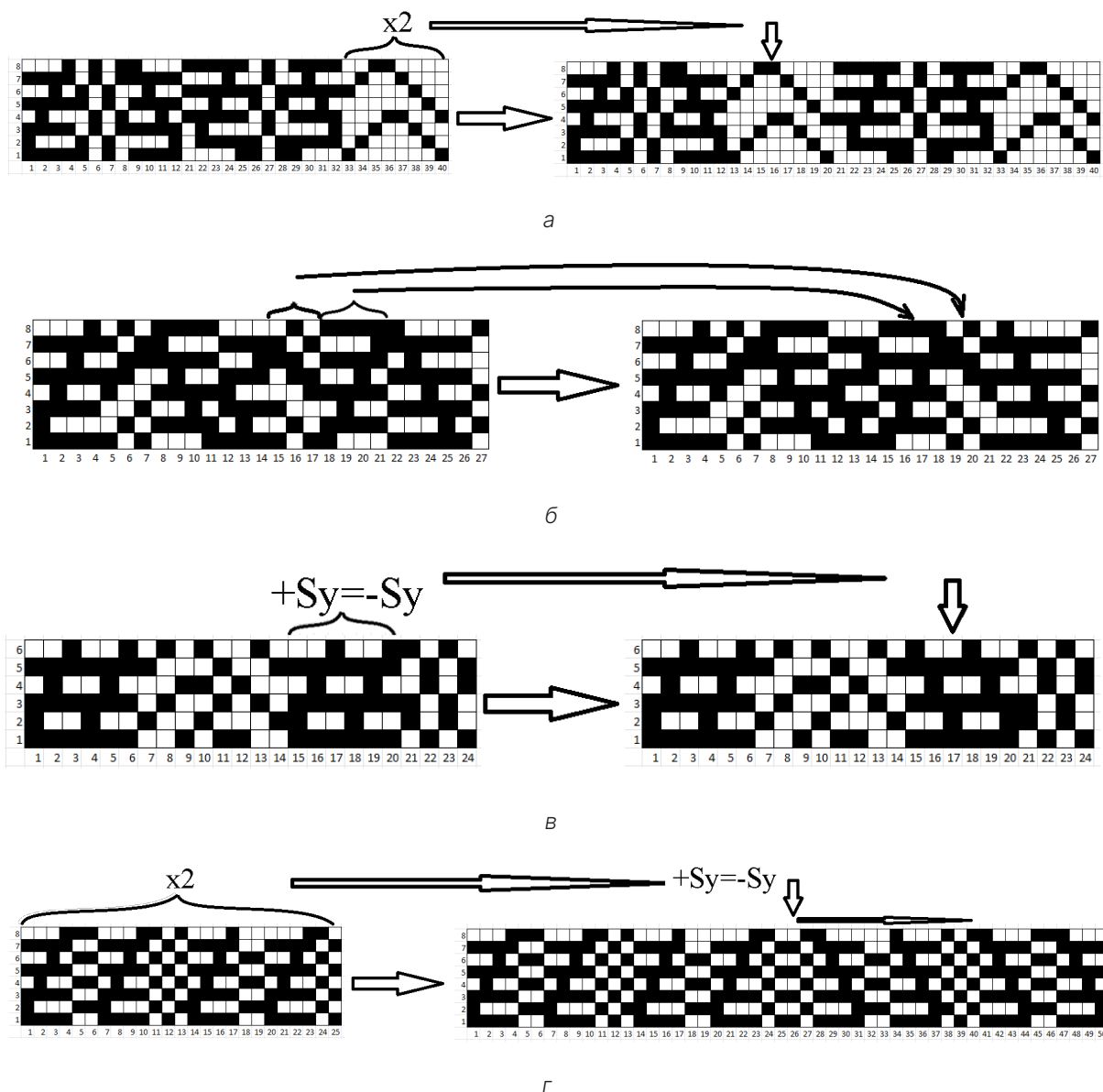


Рисунок 3 – Способы преобразования переплетений для достижения симметрии
 Figure 3 – Ways to transform constructions to achieve symmetry

ляют по формуле:

$$N_{1кр} = N_{1кр} = (R_o - n_{кр.(осн.)}) + 1, \quad (2)$$

где $N_{1кр}$ – номер нити раппорта перестроенного переплетения, которую необходимо присвоить первой для фрагмента у кромки, нит.

Соответственно следующая после $N_{1кр}$ нить будет второй и так далее. Расчет количества повторений раппорта в кайме, количества оставшихся нитей и номера нити, с которой начинается фрагмент у кромки представлен в таблице 2.

Из таблицы видно, что во всех случаях раппорт переплетения не кратен числу нитей основы в кайме, поэто-

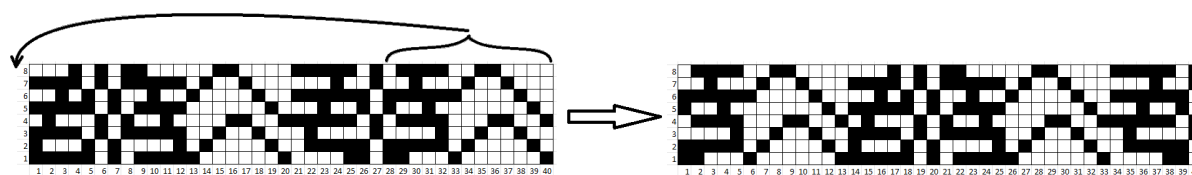


Рисунок 4 – Изменение нумерации нитей основы
Figure 4 – Changing the numbering of the warp threads

Таблица 2 – Расчет количества повторений раппорта в кайме и номера нити, с которой начинается фрагмент у кромки

Table 2 – Calculation of the number of repetitions of construction in the border and the number of the thread from which the fragment begins at the border of the fabric

Переплетение	Количество крючков в кайме	Раппорт по основе	Количество повторений раппорта	Количество нитей у кромки	Номер нити базового переплетения, с которой начинается фрагмент его у кромки
Рисунок 3 а	1180	24	49	4	21
Рисунок 3 б	1445	40	36	5	36
Рисунок 3 в	580	27	21	13	15
Рисунок 3 г	630	50	12	30	21

му рассчитывается остаток нитей, на которые наносится часть (фрагмент) переплетения. Его расположение у кромки ткани позволяет избежать сбой рисунка, сохранить количество нитей в заправке станка при переходе на новый рисунок, получать одинаковую для разных переплетений максимально возможную ширину ткани и исключит увеличение расхода материала при раскрое. Процесс патронирования (создания развернутого патрона) заключается в присваивании переплетений для одной части рядовой и обратной проборок. На рисунке 5 представлены развернутые патроны для всех вариантов переплетений.

Развернутые патроны подтверждают, что ни у кромки, ни на стыке левой каймы и середины сбой рисунка не происходит. Вторая половина обратной проборки является зеркальным отображением левой каймы, поэтому первая нить в правой кайме аналогична последней нити раппорта переплетения левой каймы. В данном месте образуется двойник – продольная полоса, состоящая из двух одинаково переплетающихся нитей основы, что легко устраняется удалением из заправки станка пер-

вой нити основы правой каймы. При исключении одной нити процесс повторного перебирания нитей в зуб берда для всех нитей основы правой каймы является нецелесообразным, так как ткани костюмного назначения проходят мокрую заключительную отделку (отбелку, окрашивание, кислотку) и обработку на тканеусадочной машине, в результате чего в готовой ткани разреженный участок в одну нить не визуализируется.

Образцы тканей, наработанные на разных ткацких станках, имеющих смешанные проборки аркатных шнуров в касейную доску, представлены на рисунке 6. В качестве нитей основы использована суровая хлопчатобумажная пряжа линейной 50 текс, в утке крашенная пряжа из котонизированного льняного волокна той же линейной плотности в сочетании с чистольняной пряжей 56 текс мокрого способа формирования.

Как видно из рисунка 6 а–г сбой переплетения на стыке рядовой и обратной проборки у правой каймы ткани исключен, разреженные участки в ткани также отсутствуют. В процессе разбраковки суровой и готовой ткани на промерочно-браковочном оборудовании служ-

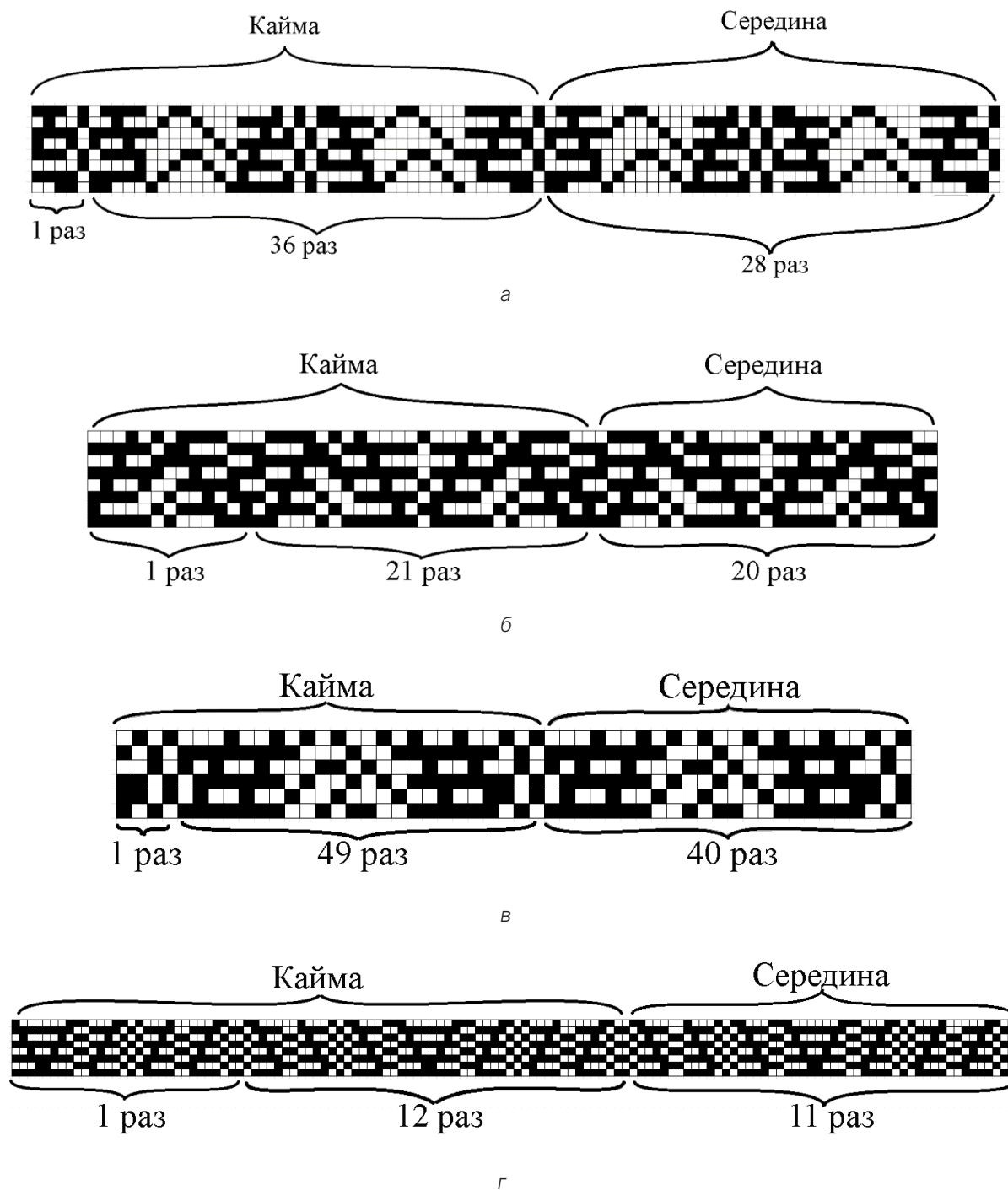


Рисунок 5 – Развернутые патроны
Figure 5 – Lifting plans

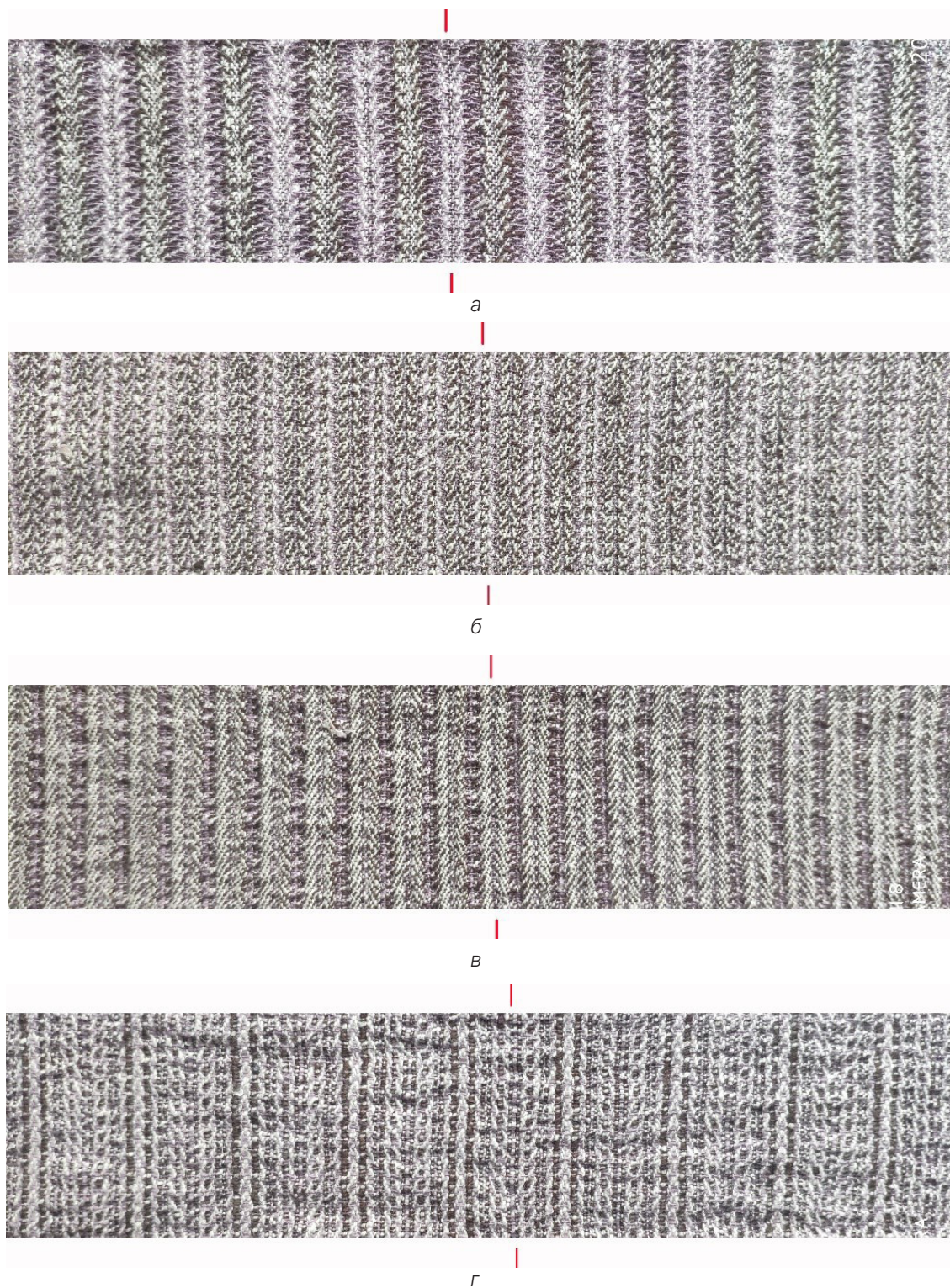


Рисунок 6 – Внешний вид образцов ткани
Figure 6 – Appearance of fabric samples

бой контроля качества сбой рисунка переплетения не выявлен, ткань соответствует первому сорту.

Анализ полученных результатов

Таким образом, установлено, что ткани костюмного назначения с раппортным рисунком можно нарабатывать на ткацких станках фирмы Picanol с жаккардовой машиной фирмы Wopas, имеющих как рядовые, так и смешанные проборки аркатных шнуров в кассейную доску. Смешанные схемы проборки аркатных шнуров в кассейную доску имеют следующую особенность: изменение направления проборки в правой части ткани (правой кайме), которое в тканях с раппортным рисунком приводят к сбою переплетения. Процесс проектирования затруднен особенностями смешанных схем проборки, так как при проектировании необходимо добиться симметрии рисунка переплетения, кратности раппорта переплетения одной части рядовой проборки, предотвратить сбой рисунка переплетения и возникновение длинных уточных настилов на стыке рядовой и обратной частей смешанных схем проборок аркатных шнуров в кассейную доску. Достичь симметрии рисунка переплетения можно увеличивая или уменьшая раппорта базового переплетения на его часть; перемещая или изменяя место расположения рубчика или просновки; изменяя знак сдвига в саржевых переплетениях, а также сочетая предложенные способы.

Предложенная методика перестроения рубчиковых переплетений позволяет получать ткани с раппортным рисунком на ткацких станках со смешанной проборкой, включает в себя следующие этапы:

- 1) определение месторасположения нити основы, относительно которой возможно отобразить раппорт базового переплетения без его нарушения, либо с минимальным изменением в случае необходимости;
- 2) перестроение рисунка переплетения до достижения полной его симметрии по основе; выбор оптимального варианта, который не требует принципиальных изменений базового переплетения и не влечет за собой появление длинных уточных настилов;
- 3) соблюдение условий кратности числа нитей в одной части рядовой проборки раппорту по основе пере-

строенного переплетения;

4) внесение изменений в нумерацию нитей основы перестроенного переплетения с тем, чтобы нить, являющаяся осью симметрии, была последней и располагалась в месте стыка рядовой и правой половины обратной проборок;

5) расчет количества повторений раппорта спроектированного переплетения в кайме, в случае несоблюдения условия кратности, определение разницы между количеством крючков в половине обратной проборки и количеством нитей в целом числе раппортов переплетения в кайме;

6) подготовка развернутого патрона.

Несмотря на то, что методика является трудоемкой и требует определенного опыта проектирования в части оценивания переплетений с точки зрения симметрии и внесения изменений, ее работоспособность обоснована: в спроектированных переплетениях отсутствует сбой рисунка в ткани по ширине заправки станка. Нарботка образцов ткани и контроль ее качества доказал, что использование данной методики перестроения рубчиковых переплетений позволяет получать высококачественные костюмные ткани без дорогостоящего перепрограммирования жаккардовой машины.

Выводы

1. Разработаны требования к переплетениям, предназначенным для использования их в костюмных тканях, вырабатываемых на станках с жаккардовой машиной, схема заправки которой применяется для выработки штучных изделий с каймовым рисунком.
2. Создана методика перестроения комбинированных переплетений, сущность которой заключается в проектировании рисунков с вертикальной осью симметрии, исключающей сбой на стыке двух видов проборок: рядовой и обратной, что позволило исключить процесс перепрограммирования жаккардовой машины и обеспечить возможность использования рубчиковых переплетений для художественного оформления костюмных тканей, вырабатываемых на станках со смешанной проборкой аркатных шнуров в кассейную доску.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Агеева, А.Е. (2023). Тренды в тканях 2023-2024 года. Поколение будущего: Взгляд молодых ученых-2023 : *Сборник научных статей 12-й Международной молодежной научной конференции*. В 4-х томах, 9-10 ноября 2023

года, С. 358–362.

Букина, Ю.А., Сергеева, Е.А. (2012). Получение антибактериальных текстильных материалов на основе наночастиц серебра посредством модификации поверхности текстиля неравновесной низкотемпературной плазмой. *Вестник Казанского технологического университета*, Т 15, № 7, С. 125–128.

Вишневская, О.В., Вознесенский, Э.Ф., Ибрагимов, Р. Г., [и др.] (2019). Исследование влияния сформированного в ННТП гидрофобного покрытия на гигиенические свойства текстильных материалов. *Вестник Технологического университета*, Т 21, № 1, С. 90–93.

Дзембак, Н.М. (2008). *Конструирование жаккардовых тканей*. Санкт-Петербург : СПГХПА им. А. Л. Штиглица, Российская Федерация.

Дониерова, М.А., Шамиев, Д.Б., Дониеров, Б.Б. (2021). Определение оптимальных параметров изготовления рубчиковых тканей. *Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX)*, № 1, С. 38–41.

Дуплинская, Е.Б., Ступина, Ю.В., Летунов, С.А. (2023). «Зеленая» повестка: модный тренд или объективная необходимость. *Экономика и предпринимательство*, № 3(152), С. 1071–1076.

Квасникова, В.В., Герасимова, О.О. (2022). *Мировой рынок льняной ткани: состояние и перспективы развития*. Витебск : УО «ВГТУ», Республика Беларусь.

Конарева, Ю.С., Максимова, И.А., Бажовлонская, А.Д. (2023). Анализ модных трендов нарядных аксессуаров из текстильного материала. *Сборник научных трудов Международной научной конференции, посвященной 75-летию со дня рождения проф. А.П. Жихарева : Сборник научных трудов*, 19 октября 2022 года, С. 115–118.

Лебедева, С. (2023). Актуальные модные тренды в женской одежде на 2023 год. *Сибирский калейдоскоп-2023 : Сборник текстов выступлений на восточном языке участников регионального конкурса среди студентов вузов Западной Сибири*, 17 марта 2023 года, С. 86–87.

Мартынова, А.А. Слостина, Г.Л., Власова, Н.А. (1999). *Строение и проектирование тканей*. Москва : Московский государственный текстильный университет им. А.Н. Косыгина, Российская Федерация.

Милеева, Е.С., Казарновская, Г.В. (2021). Технология получения костюмных жаккардовых тканей с использованием смешанной проборки. *Вестник Витебского государственного технологического университета*, № 2(41), С. 34–42.

«Мировой рынок льняных тканей. Маркетинговое исследование: тренды, анализ и прогноз – Влияние COVID-19», [Online], <https://www.indexbox.ru/reports/mirovoj-gynok-lnjanyh-tkanej-marketingovoe-issledovanie-trendy-analiz-i-prognoz>, (дата доступа : 23.01.2023).

Нуруллина, Г.Н. (2019). Модифицированный текстиль для изготовления деталей интерьера музыкальных залов детских дошкольных учреждений. *Молодежь и системная модернизация страны : сборник научных статей 4-й Международной научной конференции студентов и молодых ученых*, 21–22 мая 2019 года, Том 6, С. 170–172.

Симбирева, И.Д., Шматова, В.М. (2023). Экологичная одежда – новый тренд в модной индустрии. *Студенческий*, № 38-3(250), С. 5–7.

Толубеева, Г.И. (2005). *Основы проектирования однослойных ремизных тканей*. Иваново: ИГТА, Российская Федерация.

Толубеева, Г.И. (2012). *Основы проектирования крупноузорчатых тканей*. Иваново : Ивановская государственная текстильная академия, Российская Федерация.

Толубеева, Г.И., Шейнова, Т.И., Карева, Т.Ю., Перов, Р.И. (2006). *Главные и мелкоузорчатые переплетения*. Иваново: ИГТА, Российская Федерация.

Тувин, А.А. (2022). Основные направления развития ткацкого машиностроения в России. *Первая конференция научно-образовательного консорциума «Иваново»*, Иваново, 16–21 мая 2022 года, С. 359–362.

Kondrashov, S.V. (2022). Mechanical metamaterials – a fashion trend or a new approach to the development of materials? *Journal of Advanced Materials and Technologies*, Vol. 7, No. 4, pp. 310–318.

"Linen Clothing Market Size In 2023 : Share, Trends, Opportunities Analysis Forecast Report By 2030", [Online], <https://www.linkedin.com/pulse/linen-clothing-market-size-2023-share-trends-opportunities>, (дата обращения: 21.03.2023).

"Top Fashion Trends of Linen Clothing for Women", [Online], <https://medium.com/@mathuravrindavanradha/top-fashion-trends-of-linen-clothing-for-women-6829fc1f135f>, (дата обращения: 21.03.2023).

REFERENCES

Ageeva, A.E. (2023). Trends in fabrics 2023-2024. Generation of the future: The view of young scientists-2023 [Trendy v tkanyah 2023-2024 goda. Pokolenie budushego: Vzglyad molodyh uchenyh-2023] *Sbornik nauchnykh statej 12-j Mezhdunarodnoj molodezhnoj nauchnoj konferencii = Collection of scientific articles of the 12th International Youth Scientific Conference*. In 4 volumes, November 9-10, 2023, pp. 358–362 (In Russian).

Bukina, Yu.A., Sergeeva, E.A. (2012). Preparation of antibacterial textile materials based on silver nanoparticles by modifying the surface of textiles with nonequilibrium low-temperature plasma [Poluchenie antibakterialnykh tekstilnykh materialov na osnove nanochastich serebra posredstvom modifikacii poverhnosti tekstilya neravnovesnoj nizkotemperaturnoj plazmoj]. *Vestnik Kazanskogo tehnologicheskogo universiteta = Bulletin of the Kazan Technological University*, Vol. 15, No. 7, pp. 125-128 (In Russian).

Vishnevskaya, O.V., Voznesensky, E.F., Ibragimov, R.G., [et al.] (2019). Investigation of the effect of the hydrophobic coating formed in the NNTP on the hygienic properties of textile materials [Issledovanie vliyaniya sformirovannogo v NNTP gidrofobnogo pokrytiya na gigienicheskie svoystva tekstilnykh materialov]. *Vestnik Tehnologicheskogo universiteta = Bulletin of the Technological University*, vol. 21, No. 1, pp. 90–93 (In Russian).

Dzembak, N.M. (2008). *Konstruirovaniye zhakkardovykh tkanej* [The design of jacquard fabrics: a textbook]. St. Petersburg : A. L. Stiglitz SPGHPA, Russian Federation (In Russian).

Donierova, M.A., Shamiev, D.B., Donierov, B.B. (2021). Determination of optimal parameters for the manufacture of scar tissue [Opredeleniye optimalnykh parametrov izgotovleniya rubchikovykh tkanej]. *Fizika voloknistykh materialov: struktura, svoystva, naukoemkie tehnologii i materialy (SMARTEX) = Physics of fibrous materials: structure, properties, high-tech technologies and Materials (SMARTEX)*, No. 1, pp. 38–41 (In Russian).

Duplinskaya, E.B., Stupina, Yu.V., Letunov, S.A. (2023). The "green" agenda: a fashion trend or an objective necessity ["Zelenaya" povestka: modnyj trend ili obektivnaya neobходimost]. *Ekonomika i predprinimatelstvo = Economics and Entrepreneurship*, No. 3(152), pp. 1071–1076 (In Russian).

Kvasnikova, V.V., Gerasimova, O.O. (2022). *Mirovoj rynek lnyanoy tkani: sostoyaniye i perspektivy razvitiya* [The global linen fabric market: state and prospects of development : monogr]. Vitebsk : Educational institution "VSTU", Republic of Belarus (In Russian).

Konareva, Yu.S., Maksimova, I.A., Bazhovlonskaya, A.D. (2023). Analysis of fashion trends of elegant accessories made of textile material [Analiz modnykh trendov naryadnykh aksesuarov iz tekstilnogo materiala]. *Sbornik nauchnykh trudov Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii, posvyashchennoj 75-letiyu so dnya rozhdeniya prof. A.P. ZHihareva : Sbornik nauchnykh trudov = Collection of scientific papers of the International Scientific Conference dedicated to the 75th anniversary of the birth of prof. A.P. Zhikharev : Collection of scientific papers*, October 19, 2022, pp. 115–118 (In Russian).

Lebedeva, S. (2023). Current fashion trends in women's clothing for 2023 [Aktualnye modnye trendy v zhenskoj odezhde na 2023 god]. *Sibirskij kalejdoskop-2023 : Sbornik tekstov vystuplenij na vostochnom yazyke uchastnikov regional'nogo konkursa sredi studentov vuzov Zapadnoj Sibiri = Siberian Kaleidoscope-2023 : A collection of texts of speeches in the Oriental language by participants of the regional competition among students of universities in Western Siberia*, March 17, 2023, pp. 86–87 (In Russian).

Martynova, A.A. Slostina, G.L., Vlasova, N.A. (1999). *Stroeniye i proektirovaniye tkanej* [Structure and design of fabrics]. Moscow : Kosygin Moscow State Textile University, Russian Federation (In Russian).

Mileeva, E.S., Kazarnovskaya, G.V. (2021). The technology of producing costume jacquard fabrics using a mixed cork [Tehnologiya polucheniya kostyumnyh zhakkardovyh tkanej s ispolzovaniem smeshannoj proborki]. *Vestnik Vitebskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta = Bulletin of the Vitebsk State Technological University*, No. 2(41), pp. 34–42 (In Russian).

"The world market of linen fabrics. Marketing research: trends, analysis and forecast – The impact of COVID-19" [«Mirovoj rynek lnyanyh tkanej. Marketingovoe issledovanie: trendy, analiz i prognoz – Vliyanie COVID-19»], [Online], <https://www.indexbox.ru/reports/mirovoj-rynok-lnyanyh-tkanej-marketingovoe-issledovanie-trendy-analiz-i-prognoz>, (Access: 01/23/2023) (In Russian).

Nurullina, G.N. (2019). Modified textiles for the manufacture of interior details of music halls of preschool institutions [Modificirovannyj tekstil dlya izgotovleniya detalej interera muzykalnyh zalov detskih doskolnyh uchrezhdenij]. *Molodezh' i sistemnaya modernizaciya strany : sbornik nauchnyh statej 4-j Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii studentov i molodyh uchenyh = Youth and systemic modernization of the country : collection of scientific articles of the 4th International Scientific Conference of Students and Young Scientists*, May 21–22, 2019, Volume 6, pp. 170–172 (In Russian).

Simbireva, I.D., Shmatova, V.M. (2023). Eco-friendly clothing is a new trend in the fashion industry [Ekologichnaya odezhda – novyj trend v modnoj industrii]. *Studencheskij = Student*, No. 38–3(250), pp. 5–7 (In Russian).

Tolubeeva, G.I. (2005). *Osnovy proektirovaniya odnoslojnyh remiznyh tkanej* [Fundamentals of the design of single-layer repair fabrics: textbook]. Ivanovo: ISTA, Russian Federation (In Russian).

Tolubeeva, G.I. (2012). *Osnovy proektirovaniya krupnouzorchatyh tkanej* [Fundamentals of designing large-patterned fabrics : textbook]. Ivanovo : Ivanovo State Textile Academy, Russian Federation (In Russian).

Tolubeeva, G.I., Sheinova, T.I., Kareva, T.Yu., Perov, R.I. (2006). *Glavnye i melkouzorchatye perepletieniya* [The main and finely patterned interlacing: textbook]. Ivanovo: ISTA, Russian Federation (In Russian).

Tvin, A.A. (2022). The main directions of the development of weaving machinery in Russia [Osnovnye napravleniya razvitiya tkackogo mashinostroeniya v Rossii]. *Pervaya konferenciya nauchno-obrazovatel'nogo konsorciuma «Ivanovo» = The first conference of the scientific and educational consortium "Ivanovo"*, Ivanovo, May 16–21, 2022, pp. 359–362 (In Russian).

Kondrashov, S.V. (2022). Mechanical metamaterials – a fashion trend or a new approach to the development of materials? *Journal of Advanced Materials and Technologies*, Vol. 7, No. 4, pp. 310–318.

"Linen Clothing Market Size In 2023 : Share, Trends, Opportunities Analysis Forecast Report By 2030" ["Linen Clothing Market Size In 2023 : Share, Trends, Opportunities Analysis Forecast Report By 2030"], [Online], <https://www.linkedin.com/pulse/linen-clothing-market-size-2023-share-trends-opportunities>, (Access: 03/21/2023).

"Top Fashion Trends of Linen Clothing for Women" ["Top Fashion Trends of Linen Clothing for Women"], [Online], <https://medium.com/@mathuravrindavanradha/top-fashion-trends-of-linen-clothing-for-women-6829fc1f135f>, (Access: 03/21/2023).

Информация об авторах

Information about the authors

Казарновская Галина Васильевна

Кандидат технических наук, профессор кафедры «Дизайн и мода», Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь.

E-mail: galina_kazarnovskaya@mail.ru

Милеева Екатерина Сергеевна

Магистр технических наук, аспирант кафедры «Дизайн и мода», Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь.

E-mail: kati.mileeva@gmail.com

Galina V. Kazarnovskaya

Candidate of Sciences (in Engineering), Professor of the Department "Fashion Design and Fashion", Vitebsk State Technological University, Republic of Belarus.

E-mail: galina_kazarnovskaya@mail.ru

Katsirina S. Mileeva

Master of Technical Sciences, Postgraduate Student of the Department "Fashion Design and Fashion", Vitebsk State Technological University, Republic of Belarus.

E-mail: kati.mileeva@gmail.com