

Научный журнал «Костюмология» / Journal of Clothing Science <https://kostumologiya.ru>

2025, Том 10, № 3 / 2025, Vol. 10, Iss. 3 <https://kostumologiya.ru/issue-3-2025.html>

URL статьи: <https://kostumologiya.ru/PDF/16TLKL325.pdf>

2.6.16. Технология производства изделий текстильной и легкой промышленности (технические науки)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Гаврилова, О. Е. Систематизация подходов к проектированию женской одежды с безотходными конструкциями / О. Е. Гаврилова, Л. Л. Никитина // Костюмология. — 2025. — Т. 10. — № 3. — URL: <https://kostumologiya.ru/PDF/16TLKL325.pdf>.

For citation:

Gavrilova O.E., Nikitina L.L. Systematization of approaches to designing women's clothing with waste-free designs. *Journal of Clothing Science*. 2025;10(3): 16TLKL325. Available at: <https://kostumologiya.ru/PDF/16TLKL325.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.).

Авторы статьи выражают благодарность студентке А.И. Гарифуллиной за вклад в практическую реализацию идеи разработки изделий с безотходными конструкциями

УДК 687.01

Гаврилова Ольга Евгеньевна

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Казань, Россия
Доцент
Кандидат педагогических наук, доцент
E-mail: oegavrilova@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3597-9143>
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=792852

Никитина Людмила Леонидовна

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Казань, Россия
Доцент
Кандидат педагогических наук, доцент
E-mail: naik@bk.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2687-2299>
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=792899

Систематизация подходов к проектированию женской одежды с безотходными конструкциями

Аннотация. В настоящее время значимой проблемой является нерациональное потребление одежды, которое вызвано быстрой модой. В связи с этим современная индустрия моды призвана решить ряд задач, связанных с развитием экологического подхода к проектированию и производству одежды и развитием устойчивой моды в целом; переосмыслением принципов структурирования гардероба; формированием рационального поведения потребителей. Экологический подход к проектированию и производству одежды реализуется через такие направления как вторичная переработка, использование экологичные материалов, применение традиционного формообразования народного костюма, обобщение теоретических положений для систематизации подходов к проектированию безотходных конструкций. В результате теоретического обобщения установлено, что плоский (прямой) крой может быть эффективно внедрен в серийное и массовое производство одежды. Результаты экспериментальной работы по созданию трех конструкций разных ассортиментных единиц женской одежды подтвердили выдвинутую гипотезу. В процессе экспериментальной работы по проектированию деталей безотходных конструкций для массового производства решалась не менее важная задача — обоснование расчета их размеров с учетом размеров участков фигур, на которых они располагаются. На основе изучения и систематизации полученных данных

выявлено три подхода к получению безотходных конструкций. Полученные образцы женской одежды имеют свободную форму, различные силуэты, имеют вариативную фиксацию опорных участков, не стесняют движения в процессе эксплуатации, не требуют уточнения посадки по фигуре. Предложенная авторами систематизация подходов к проектированию изделий с безотходными конструкциями позволит специалистам на предприятии рационально выбрать подход к получению безотходной конструкции в зависимости от ассортиментной группы, от имеющихся базовых конструкций изделий, от степени объемности формы, от предполагаемой вариативности ношения изделия.

Ключевые слова: безотходная конструкция; плоский крой; женская одежда; унификация; трансформация; систематизация; расчет

Введение

На ряду с другими секторами промышленности легкая промышленность является источником загрязнения окружающей среды и негативно влияет на экологию. В современном мире меньшей проблемой является нерациональное потребление, являющееся следствием быстрой моды [1–4]. Большое число производителей одежды ориентированы на выпуск дешевой одежды, но отвечающей быстро сменяющимся модным тенденциям. Потребители приобретают модную одежду, которая через 6–12 месяцев морально, а порой и физически, изнашивается и отправляется на свалку. Тем самым образуется большое количество с одной стороны выброшенной одежды, с другой стороны производственных отходов от раскроя, которые необходимо утилизировать. К примеру, в среднем при раскрое деталей швейного изделия 15 % ткани являются межлекальными отходами и в 90 % случаев выбрасываются [5]. Для производства одной хлопковой футболки (самый востребованный предмет гардероба потребителя любого пола и возраста) требуется около 2 700 литров воды (годовой запас питья для одного человека).¹

Для привлечения внимания к экологическим проблемам и их решения в производстве одежды используются [4]:

- Визуальные символы в костюме (использование изображений природы в одежде в качестве принтов — растений, деревьев, животных и т. д.) для привлечения внимания общественности к проблемам экологии.
- Возрождение этнических ремесел (возобновление этнических технологий изготовления и обработки материалов, формообразования костюма и его декорирования с адаптацией их под современные реалии) — потенциал для сокращения отходов, применения экологичных материалов, исключения лишних, нефункциональных деталей, выраженный в единении человека с природой и разумном потреблении ресурсов. Примерами могут служить техники лоскутного шитья и аппликации, прямой крой элементов народного костюма и др., т. к. в народной культуре нет ничего случайного, лишнего, приносящего вред природе.
- Эко-friendly производство — использование натуральных материалов: растительного происхождения, выращенных без использования или с минимальным количеством пестицидов, шерсти животных, выращенных на экологически чистых пастбищах и «веганского» или «мирного» шелка; полный отказ от натурального меха, кожи и синтетических материалов, красителей природного происхождения и др.

¹ <https://earthtouches.me/articles/2023/08/15/kakie-problemy-sozdajot-bystraja-moda/>.

- Апсайклинг (upcycling) — переработка вторичного сырья — переработка нереализованных и неиспользованных изделий, которые отдельными брендами уничтожаются и утилизируются на свалках или мусоросжигающих заводах; бывшая в употреблении одежда и другие предметы, изготовленные из текстильных материалов, которые могут быть использованы повторно.

- Ресайклинг (recycling) — переработка отходов производства — изготовление из отходов швейного производства наполнителей, обтирочных материалов для производств, изделий дополнительного ассортимента и т. п. Также в данное эко-направление можно внести использование в создании одежды переработанных материалов (например, пластик). Так, московский бренд Plasticdoom создает изделия из пластиковых пакетов (рис. 1).

- Разумное потребление — одно из самых молодых и не менее важных эко-направлений, ориентированное на формирование собственного стиля, а не бездумное следование моде, покупку качественных базовых вещей, которые могут стать основой гардероба не на один сезон, формирование осознанности и ответственности за совершение каждой покупки.

Таким образом, важными задачами, стоящими перед современной индустрией моды, являются: формирование устойчивого подхода к проектированию и производству одежды и устойчивой моды в целом; переосмысление концепций формирования гардероба; изменение нерационального поведения потребителей. В рамках решения первой задачи нами в исследовании рассматривается одно из направлений безотходного проектирования (design out waste) концепции zero waste fashion, — разработка моделей одежды безотходных конструкций.



Рисунок 1. Дождевик бренда Plasticdoom²

Основными задачами исследования являются систематизация подходов к разработке безотходных конструкций на основе изучения имеющегося практического опыта дизайнеров в построении безотходных конструкций одежды для целей дальнейшего их использования в условиях серийного производства, их апробация на примере разработки модельных рядов женской одежды разных ассортиментных единиц путем оценки качества внешнего вида первичных опытных образцов изделий на фигуре человека.

² Алина Малюткина. Новое имя в моде: Plasticdoom с дождевиками (арт-объектами!) из пластиковых пакетов. Изображение электронное. Фото Julia Safikhanova // Собака, 29.09.2025, [сайт]. URL: <https://www.sobaka.ru/krd/fashion/stuff/70475>.

Теоретическое обобщение

Безотходное проектирование является решением таких проблем, как нерациональное потребление ресурсов и большое число отходов на производствах легкой промышленности. Суть проектирования одежды безотходной конструкции заключена в применении таких методик конструирования и проектирования одежды, где количество отходов равно нулю. Основой для разработки безотходной конструкции изделия является вписывание всех деталей конструкции в прямоугольник куска материала без образования межлекальных потерь. Между деталями либо не должно оставаться свободного пространства, либо все межлекальные выпады должны быть использованы при изготовлении изделия, например, их можно использовать в качестве беек для окантовки швов, декоративных элементов, планок, воротников, манжет, карманов и т. д. Основной задачей в реализации принципа безотходности является оптимизация конструкции изделий, направленная на уменьшение межлекальных выпадов и сохранение уровня эстетических показателей качества изделия.

Безотходные конструкции характерны для одежды традиционных народных костюмов, одежды Древней Греции и Древнего Востока (хитоны, кимоно, сари). Ввиду высокой стоимости материалов и сложности их получения в процессе производства одежды простые люди использовали всю полезную площадь материала, применяя детали простых геометрических форм, чаще прямоугольных, что позволяло производить одежду без отходов. Такой метод создания формы одежды из деталей простых геометрических форм без использования таких формообразующих элементов, как вытачки, рельефы, получил название плоского (прямого) кроя [6–14].

Примерами экспериментов с плоским кроем в современной одежде могут служить работы Н.П. Ламановой, создавшей еще в середине 1920-ых годов оригинальные модели женского платья-кафтана и пальто (рис. 2). Для создания модели кафтана Н.П. Ламановой использовались два владимирских полотенца, а для пальто — прямоугольный кусок сукна шириной около 2 м. Кафтан и пальто прямого силуэта с небольшим количеством швов. Так в модели пальто предусмотрены прорезы для проймы, одношовные рукава, воротник, образующийся из половины квадрата. Другим источником для экспериментов с плоским кроем послужила конструкция традиционного кимоно (рис. 3) [14], которая успешно была использована японским дизайнером Иссей Мияке еще в 1980-ые годы. Одними из знаковых его работ являются модели одежды из куска ткани, вдохновленные традиционным японским кимоно. Так же, как и Н.П. Ламанова, в своих моделях он использовал небольшое количество швов, в куске ткани делал несколько подрезов для обеспечения функциональности изделия.



Рисунок 2. Безотходные изделия Н.П. Ламановой³

³ Искусство в быту 1925. Изображение электронное. Рис. В. Мухина по модели Н. Ламановой // ТЕХНЕ, 29.09.2025, [сайт]. URL: https://tehne.com/event/arhivsyachina/iskusstvo-v-bytu-1925?utm_medium=organic&utm_source=yandexsmartcamera.

Однако, ни Н.П. Ламанова, ни Иссея Мияки не стремились использовать все мелкие остатки ткани, соответственно, конструкции их изделий нельзя считать полностью безотходными.

Кейт Флетчер с командой дизайнеров в проекте «Make/Use» усовершенствовали метод плоского края Иссея Мияки. Их модели одежды созданы из прямоугольных кусков ткани, края которых соединены с образованием трубки. Формообразование реализуется с помощью разрезов, вытачек, рельефов, защипов и т. д. Количество трубок в структуре изделия зависит от ассортимента одежды. Характер сочленения трубок друг с другом дает возможность спроектировать различную форму изделия. На рисунке 4 представлена схема и внешний вид готового изделия, выполненного в проекте «Make/Use» [15].

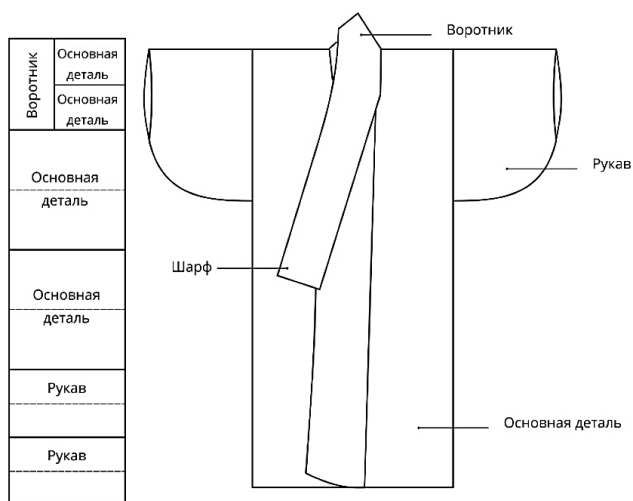


Рисунок 3. Конструкция традиционного кимоно

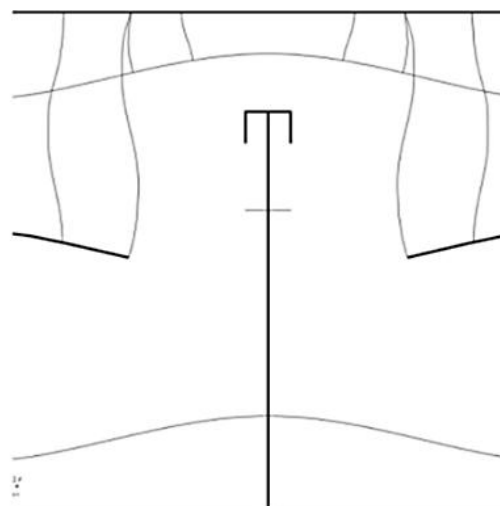


Рисунок 4. Мужское кимоно, выполненное в проекте «Make/Use» [15]

Одним из тех, кто работал в рамках концепции «zero waste», является Марк Лю — создатель авторской методики, суть которой заключается в выкраивании основного лекала изделия и подкраивании остальных деталей из остатков ткани после раскройки.

Рассмотренные примеры одежды с безотходными конструкциями разработаны иностранными дизайнерами и продемонстрированы в виде коллекций на различных показах. Однако примеров использования плоского края крупными брендами, ориентированными на масс-маркет, не так много. Например, пуховик с безотходной конструкцией, созданный британским дизайнером Дэвидом Телфером в сотрудничестве с брендом North Face Textiles и Environment Design, потенциально может быть внедрен в массовое производство с увеличением эффективности использования ткани на 23 %.⁴ Ограничения использования принципа безотходности в процессе проектирования одежды обусловлены рядом причин. Одна из таких причин — отсутствие общедоступных методик построения конструкций одежды с безотходной конструкцией, модели одежды как правило разрабатывают посредством экспериментальной работы, что значительно осложняет и увеличивает срок разработки моделей.

Безотходное проектирование, ориентированное на разработку моделей одежды с безотходными конструкциями, изначально предполагает всесторонний учет свойств материалов: их формообразующей способности для определения характеристик внешнего вида будущего изделия, их геометрических и технологических характеристик для определения возможных геометрических форм деталей, легко вписываемых в прямоугольник раскладки и

⁴ Техника безотходного дизайна zero waste, Текст электронный // Redress, 2020, [сайт] URL: https://static1.squarespace.com/static/582d0d16440243165eb756db/t/5ffc5b8f5524ef5ea7f615a2/1610374046559/LearnGuide_ZeroWaste_RU_20210107.pdf, дата обращения 29.09.2025.

для определения оптимальной технологической обработкой, связанной с особенностями раскроя. Безотходные конфигурации деталей позволяют создать условия для максимально экономичного использования материалов за счет полного прилегания деталей конструкции в раскладке [16–19]. При необходимости сложность формы может обеспечиваться введением сборок, складок, декоративных элементов, нетипового расположения формообразующих элементов, разрезов и т. п. Оригинальность модели может быть достигнута использованием актуальных сочетаний цветов и фактур, трансформации и необычных застежек.

Не менее важной задачей в проектировании деталей безотходных конструкций в условиях массового производства является обоснование расчета их размеров. Размеры деталей определяются с учетом размеров участков фигур, на которых они располагаются. Нами на основе изучения и систематизации теоретических положений построения безотходных конструкций одежды выявлено три подхода к получению безотходных конструкций одежды. Апробация данных подходов была осуществлена в ходе экспериментальной работы по разработке безотходных конструкций разных ассортиментных единиц женской одежды.

Экспериментальная работа

Проектирование изделий с безотходной конструкцией разных ассортиментных единиц женской одежды может быть осуществлено с использованием трех подходов: первый предполагает создание развертки одежды по художественному эскизу с опорой на вписывание конфигураций деталей в прямоугольник; второй — перемоделирование готовой модельной конструкции изделия, построенной по общепринятым стандартным методикам, в безотходную с сохранением идеи и силуэта исходной модели; третий — совмещение традиционного способа расчета конструкции и вписывания конфигураций деталей в прямоугольник с изменением силуэта исходной модели.

В процессе разработки конструкции на основе первого подхода необходимо отталкиваться от художественного эскиза будущей модели и размеров ткани, из которого будет выполнено изделие, и основных габаритных размеров фигуры человека. Для апробации первого подхода в качестве ассортиментной единицы был выбран женский комбинезон. Было решено сделать пройму шеевидной, спереди и сзади спроектировать застежку с цельнокроеной планкой на пуговицах. После определения всех особенностей был нарисован модельный ряд комбинезона с возможными его вариациями. Для разработки безотходной конструкции из модельного ряда была выбрана модель, художественный эскиз которого представлен на рисунке 5 а.

Для построения конструкции комбинезона использовалось шесть размерных признаков (Ош, Об, Впрз, Дтс, Всид, Ди). Пример расчета элементов конструкции приведен в таблице 1.

Таблица 1

Расчет конструкции комбинезона

Наименование участка	Формула	Величина
1-2	$Oш/5 + 0,5 - \text{Припуск(прип)}$	6,78
1-3	$Впрз + Пвпрз$	28,60
1-4	$Дтс + \text{прип}$	40,20
4-5	$Всид + Пвсид - \text{прип}$	30,70

Составлено А.И. Гарифуллиной

Особенность данного подхода состоит в том, что габаритные размеры сетки чертежа, по сути, определены заранее и равны размерам куска ткани, из которой будет выкраиваться изделие. В таком случае размер куска ткани опосредованно определяет ограничения по ведущим размерным признакам типовых фигур, на которые может быть разработана конструкция. Таким

образом, изделие может быть получено на два-три смежных размера для одной ширины ткани. В промышленных масштабах ширины материалов могут варьироваться по заказу швейного предприятия для обеспечения безотходности раскроя всей сетки размеров и ростов.

Для экспериментальной работы в качестве базового размера был выбран 96 размер для фигуры с параметрами 158-96-98. Для ширины ткани 147 см без кромки была разработана конструкция комбинезона для 88–96 размеров одежды. Для 88-го размера комбинезон имеет более свободное облегание. На основе определенных исходных данных выполнен расчет и получена безотходная конструкция комбинезона. Чертеж представлен на рисунке 5 б. В данном чертеже уже заложены все припуски на швы. Данная модель обрабатывалась в макете как основа для модельного ряда комбинезонов с различным композиционно-конструктивным решением. Фотографии макета, выполненного по разработанной конструкции, представлены на рисунке 6.

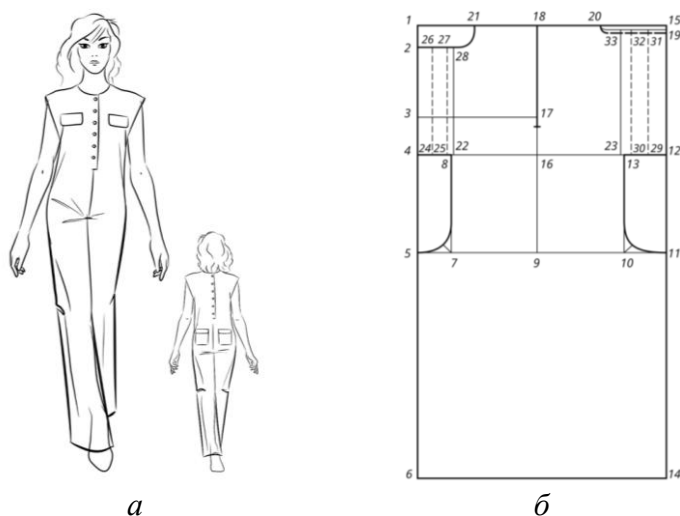


Рисунок 5. Комбинезон: а — эскиз; б — схема чертежа конструкции (составлено авторами)



Рисунок 6. Фото макета комбинезона (выполненные А.И. Гарифуллиной)

После апробации макета комбинезона в конструкцию были внесены изменения: углубление контуров горловин переда и спинки по среднему шву на 1 см, углубление разреза щелевидной проймы на 3 см. Расположение межлекальных выпадов позволило запроектировать дополнительные детали в виде декоративных клапанов с обтачкой на груди, в виде функциональных накладных карманов с клапаном по бокам на уровне бедер.

Разработанный модельный ряд состоял из изделий с рукавами и без, с кулисой по талии и без нее, с малой длиной изделия, средней и большой, со сборкой по низу рукавов или штанин и без нее. С целью проверки внешнего вида и посадки разработанной основы комбинезона с рукавами была разработана конструкция следующей модели, представленной на рисунке 7 а. Для решения поставленной задачи выполнен расчет конструкции комбинезона с внесением всех корректировок, полученных после примерки макета исходной модели, с расположением линий всех дополнительных деталей. Схема чертежа безотходного комбинезона с рукавами представлена на рисунке 7 б. Первичный образец комбинезона, выполненный по разработанной конструкции представлен на фигуре (рис. 7 в).

Второй подход предполагает разработку безотходной конструкции женской одежды на основе модельной конструкции, полученной с помощью традиционных методик конструирования. Сутью данного подхода является трансформация готовой модельной конструкции изделия, построенной по общепринятым стандартным методикам, в безотходную с сохранением идеи и силуэта исходной модели. Для разработки безотходной конструкции в

рамках второго подхода необходимы исходные данные, используемые для разработки традиционной модельной конструкции. На первом этапе необходимо проанализировать от каких конструктивных решений можно избавиться и какие заменить на другие. Например, для облегających изделий конструкция предполагает включение передних, задних и боковых талиевых вытачек. Их можно сохранить, можно заменить на трансформативные элементы, которые обеспечат разные виды трансформации (резинка, шнуровка, завязки, складки, драпировка и др.).

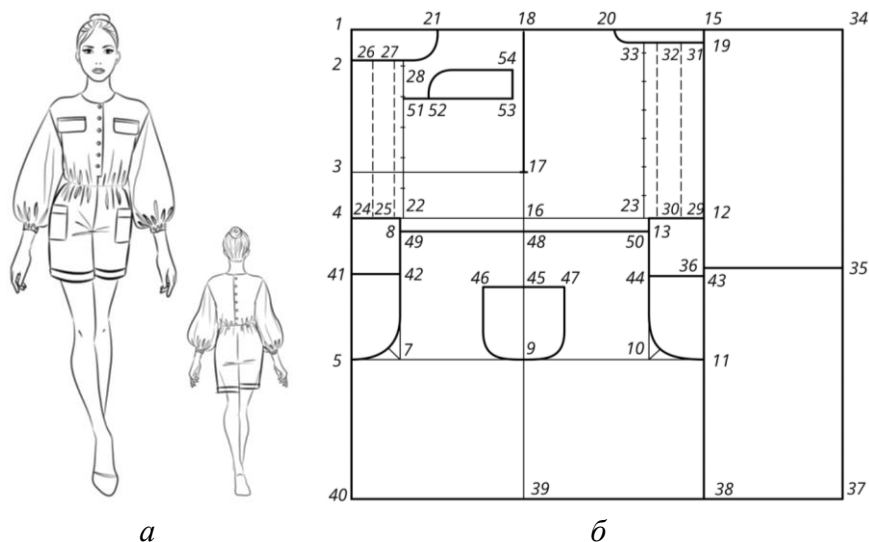


Рисунок 7. Комбинезон с рукавами: а — эскиз; б — схема чертежа конструкции (составлено авторами); в — фото первичного образца (выполненные А.И. Гарифуллиной)

Как правило, при разработке безотходных конструкций отталкиваются от ширины ткани. Однако в данном подходе получения безотходной конструкции процесс идет в обратную сторону, так как уже известны объемы и внешний вид будущего изделия. В данном случае невозможно подогнать ширину конструкции под ширину ткани, не изменяя композиционно-конструктивные решения изделий. Для создания безотходной конструкции одежды в соответствии с данным подходом необходимо осуществлять подбор ткани с шириной больше ширины сетки исходного чертежа с учетом особенностей новых внесенных конструктивных элементов. Для апробации данного подхода выбрано изделие, безотходная конструкция которого будет разрабатываться на основе модельной конструкции блузки, фотография которой представлена на рисунке 8. Данная блузка разработана по методике конструирования ЕМКО СЭВ.

Для разработки безотходной конструкции блузки на основе конструкции исходного изделия был разработан модельный ряд блузок с возможными разновидностями внешнего вида. Разработанные модели с безотходной конструкцией близки по внешнему виду к исходной модели. В модельный ряд были включены изделия с бретелями и без, с кулисой по талии и без нее, со сборкой по низу рукавов и без нее, а также с разными типами и местом расположения тесьмы. Художественный эскиз выбранной блузки представлен на рисунке 9 а. В выбранной для проработки модели межлекальные выпада использованы для изготовления чокера с декоративной объемной розой.



Рисунок 8. Фото исходного изделия, конструкция которого получена по традиционным методикам (выполненное А.И. Гарифуллиной)

В разработанной модели исходные талиевые вытачки были заменены на шнур из основной ткани, настроенный в два ряда, что создает определенную вариативность (трансформацию) в способе ношения. Схема чертежа конструкции представлен на рисунке 9 б. Выполненный по данной конструкции первичный образец блузки на модели представлен на рисунке 9 в и 9 г. На рисунке 9, в представлено изделие на фигуре с размерами 158-92-94; на рисунке 9 г — на фигуре 158-96-98.

Третий подход предполагает получение безотходной конструкции комбинированным способом на основе расчета основных деталей базовой конструкции по традиционной методике конструирования и достраивание модельной конструкции с вписыванием полученных деталей в прямоугольник раскладки. То есть расчет безотходной конструкции производится не с нуля, как было представлено в первом подходе, а на основе уже готового расчета, взятого из традиционного метода конструирования. Отличие данного подхода от второго заключается в проектировании нового изделия, а не в пере моделировании уже существующего.

Для апробации данного подхода были выбраны женские юбка-шорты. В основу разработки безотходной конструкции юбки-шорт легла английская методика построения юбки-шорт на основе конструкции классической прямой юбки. В первую очередь производилось построение базовой конструкции классической юбки по указанной методике. Далее на основе конструкции юбки проектировался средний шов шорт, закладывались складки и производился расчет модельных параметров безотходной конструкции юбки-шорт до вписывания в прямоугольник раскладки. Для апробации полученного решения поставленной задачи также был разработан модельный ряд юбок-шорт с различными вариантами оформления поясов, карманов, складок. Художественный эскиз выбранной для разработки безотходной конструкции модели представлен на рисунке 10.

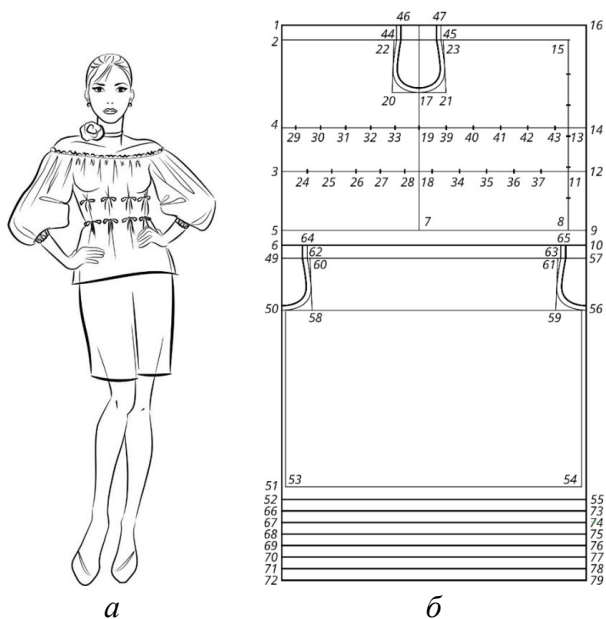


Рисунок 9. Блузка: а — эскиз; б — схема чертежа конструкции (составлено авторами); в — фото первичного образца на фигуре с размерами 158-92-94; з — фото первичного образца на фигуре с размерами 158-96-98 (выполненные А.И. Гарифуллиной)

Спереди и сзади по центру расположены застроченные встречные складки. В межлекальных выпадах основных деталей размещены детали накладных карманов и пат, настроченных на пояс сзади, которые в изделии имеют роль застежки. На них с левой и правой стороны выполнены по две петли на уровне одной стороны боковой вытачки, а на поясе четыре пуговицы на уровне другой стороны боковой вытачки.



Рисунок 10. Эскиз юбки-шорт (составлено авторами)

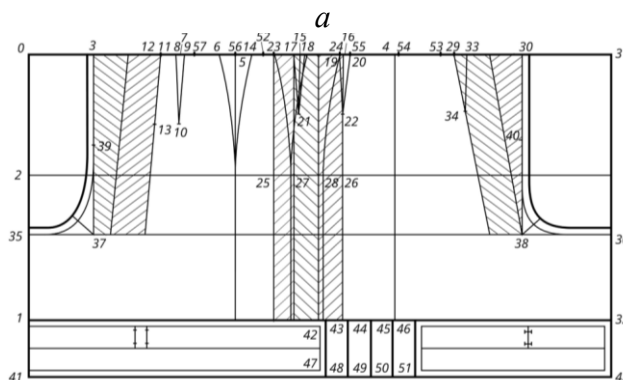
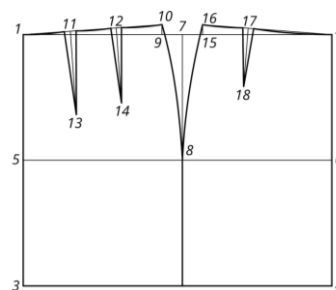


Рисунок 11. Юбка-шорта: а — базовая конструкция юбки; б — модельная безотходная конструкция юбки-шорт (составлено авторами)

Пуговицы застегиваются на петли, образуя боковую встречную складку. Благодаря наличию второго ряда пуговиц создается возможность регулирования ширины изделия по талии. В качестве базового размера был выбран 96 размер с ростом 158 со следующими параметрами: 158-96-102. Одним из важных параметров при проектировании одежды на основе безотходного кроя является ширина ткани. В данном случае она составила 210 см. Величина разведения вытачек для преобразования их в складки рассчитана исходя из ширины ткани. При изменении ширины ткани необходимо пересчитать ширину складок и изменить размер, на который будет разрабатываться конструкция. Базовая конструкция классической юбки, полученная по английской методике конструирования, представлена на рисунке 11 а. На основе данной конструкции по методу, описанному в английской методике, был построен средний шов шорт. Далее был выполнен расчет безотходной конструкции юбки-шорт по описанному выше алгоритму. Схема чертежа конструкции представлена на рисунке 11 б. Первичный образец юбки-шорт представлен на моделях с размерами 158-92-94 (рис. 12 а) и 158-96-98 (рис. 12 б).



Рисунок 12. Фотографии первичных образцов юбки-шорт:

*а — на фигуре с размерами 158-92-94; б — на фигуре с размерами 158-96-98
(выполненные А.И. Гарифуллиной)*

В данной конструкции межлекальные выпада от основной детали использованы как передние накладные карманы и обтачка к ним. Изделие рассчитано на обхват талии 78 см, а благодаря наличию второго ряда пуговиц его могут носить потребители с обхватом талии до 82 см.

Полученные образцы женской одежды с безотходными конструкциями свободной формы, различных силуэтов имеют вариативную фиксацию опорных участков, не стесняют движения в процессе эксплуатации, не требуют уточнения посадки по фигуре. Изделия, выполненные по разработанным конструкциям, продемонстрировали хорошую посадку на разных фигурах человека, способствуя расширению сегмента потенциальных потребителей. Данные подходы к проектированию позволят получить многофункциональные, оригинальные модели предметов одежды в условиях промышленного производства.

Заключение

В современных реалиях, когда многие бренды все чаще задумываются о сокращении отходов в условиях перехода к циклической экономике, важное теоретическое значение приобретает систематизация подходов к проектированию изделий с безотходными конструкциями для целей массового и серийного производства.

В исследовании рассмотрены эко-направления в производстве одежды и изучен опыт применения принципа безотходности в конструировании одежды. Исходя из анализа конструктивных решений моделей одежды с безотходными конструкциями были систематизированы и сформулированы основные подходы к разработке безотходных конструкций. Каждый из трех

выявленных подходов апробирован в процессе разработки моделей безотходных конструкций разных ассортиментных единиц женской одежды путем разработки художественных эскизов модельных рядов изделий с безотходной конструкцией, расчета и построения чертежей конструкций, изготовления первичных образцов изделий разных ассортиментных групп женской одежды.

По результатам экспериментальной работы установлено, что выявленные подходы к разработке безотходных конструкций на ряду с применением трансформации и унификации, а также изотропных материалов могут быть эффективно применены в серийном и массовом производстве одежды для:

1. Исключения межлекальных отходов, используя даже минимальные отходы материала на детали конструкции.
2. Экономии материальных и трудовых ресурсов.
3. Создания ассортимента оригинальных, красивых, востребованных моделей одежды с относительно низкой трудоемкостью благодаря возможности использования малооперационной технологии и относительно низкой материалоемкостью.
4. Расширить круг потенциальных потребителей благодаря сокращению числа размеров.

Сама систематизация подходов к проектированию изделий с безотходными конструкциями позволяет рационально выбрать тот или иной подход к построению безотходной конструкции в зависимости от ассортиментной группы изделия, от имеющихся на предприятии базовых конструкций изделий, от степени объемности формы, от предполагаемой вариативности ношения будущего изделия.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о возможности внедрения выявленных подходов к проектированию одежды с безотходными конструкциями в процессы проектирования на производствах швейной промышленности для решения разного рода задач: экологических (снижения отходов), экономических (снижения материалоемкости и трудоемкости изготовления изделий), маркетинговых (создания оригинальных моделей одежды, которая подходит на фигуры двух-трех смежных размеров); конструкторско-технологических (сокращения сроков разработки конструкторско-технологической документации) и т. д.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаврилова, О.Е. Модульные конструкции в современном костюме как решение актуальных задач экодизайна / О.Е. Гаврилова, Л.Л. Никитина // *Костюмология*. — 2021. — Т. 6, № 2. — EDN KLZFKI.
2. Попковская, Л.В. Переработка отходов промышленного кроя в продукт моды / Л.В. Попковская, Н.С. Захарчук, С.Н. Вичева // *Материалы и технологии*. — 2021. — № 2(8). — С. 59–66. — DOI 10.24412/2617-149X-2021-2-59-66. — EDN KCIBEB.
3. Рузайкина, Г.П. Рациональный крой как один из путей уменьшения экологических проблем / Г.П. Рузайкина, Г.Г. Харьковская // *Вестник Амурского государственного университета. Серия: Естественные и экономические науки*. — 2021. — № 93. — С. 142–147. — DOI 10.22250/jasu.93.29. — EDN LONGEZ.
4. Фот, Ж.А. Эко-направления в дизайне одежды — как вектор инновационного развития швейного производства / Ж.А. Фот, А.А. Старовойтова // *Костюмология*. — 2021. — Т. 6, № 1. — EDN BZMNRQ.

5. Каюмова, Р.Ф. Пути использования текстильных отходов на примере межлекальных выпадов / Р.Ф. Каюмова, Ю.М. Невольяни // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. — 2023. — № 1(403). — С. 108–113. — DOI 10.47367/0021-3497_2023_1_108. — EDN EDEZSZ.
6. Гаврилова, О.Е. Обзор конструктивных решений изделий легкой промышленности, обеспечивающих безотходность производства / О.Е. Гаврилова, Л.Л. Никитина // Новые технологии и материалы легкой промышленности: XVI Всероссийская научно-практическая конференция с элементами научной школы для студентов и молодых ученых. Сборник статей, Казань, 19–23 мая 2020 года. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2020. — С. 11–14. — EDN UJUBDO.
7. Егорова, Я.Е. Плоский крой: от истоков к современности / Я.Е. Егорова, М.И. Алибекова, С.В. Третьякова // Всероссийская научно-практическая конференция "ДИСК-2018": Сборник материалов, Москва, 20–21 ноября 2018 года. Том Часть 1. — Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)", 2018. — С. 21–24. — EDN ERBQHQ.
8. Иванова, В.Ц. Конструктивные приемы ресурсосбережения в производстве одежды / В.Ц. Иванова, О.Е. Гаврилова // Актуальные вопросы реализации инженерно-педагогического образования молодежи, Чебоксары, 30 сентября 2017 года. — Чебоксары: Чувашский государственный педагогический университет имени И.Я. Яковлева, 2017. — С. 65–69. — EDN ZUNPQV.
9. Нефедова, Н.И. Определение техник безотходного кроя на основе анализа практики дизайнеров конца XX — начала XXI века / Н.И. Нефедова // Вестник Гуманитарного университета. — 2014. — № 2(5). — С. 68–76. — EDN SGWKJT.
10. Перспективы разработки современных швейных изделий по принципам безотходного кроя / Д.А. Федотова, Ю.П. Овчинникова, О.Е. Гаврилова, Л.Л. Никитина // Новые технологии и материалы легкой промышленности: XVII Всероссийская научно-практическая конференция с элементами научной школы для студентов и молодых ученых. Материалы конференции, Казань, 17–21 мая 2021 года. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2021. — С. 95–97. — EDN EXVIRY.
11. Смирнова, Л.П. Трансформация народного орнамента и принципа прямого кроя в современном проектировании костюма / Л.П. Смирнова, Н.С. Курилина // Современные инженерные проблемы в производстве товаров народного потребления: Сборник научных трудов Международного научно-технического симпозиума, Международного Косыгинского форума, Москва, 29–30 октября 2019 года. Том Часть 3. — Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)", 2019. — С. 230–235. — EDN DEAUOG.
12. Сулейманова, Е.А. Технология построения базовой конструкции для коллекции женской верхней одежды на основе прямого кроя / Е.А. Сулейманова, Ю.А. Коваленко // Лёгкая промышленность и сфера сервиса: проблемы и перспективы: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Омск, 24–25 ноября 2020 года. — Омск: Омский государственный технический университет, 2020. — С. 22–26. — EDN HSAZTK.

13. Тимошенко, А.В. Использование способов безотходного кроя при разработке моделей одежды / А.В. Тимошенко, Н.Г. Москаленко // Инновации в социокультурном пространстве: Материалы XIII Международной научно-практической конференции, Благовещенск, 05 марта 2020 года. — Благовещенск: Амурский государственный университет, 2020. — С. 176–182. — DOI 10.22250/ISS.2020.34. — EDN BYZTDJ.
14. Зайцева, Т.А. Исследование закономерностей формообразования одежды, полученной методом плоского кроя / Т.А. Зайцева, И.А. Слесарчук // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. — 2017. — Т. 9, № 4(39). — С. 213–222. — DOI 10.24866/VVSU/2073-3984/2017-4/213-222. — EDN ZWJVRZ.
15. Scerbaka, A. Application of make/use platform for sustainable fashion design / A. Scerbaka // 7th International Conference on Intelligent Textiles & Mass Customisation (ITMC 2019). IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020. — PP. 1–6.
16. Гаврилова, О.Е. Перспективные направления реализации малодетальных конструкций изделий легкой промышленности / О.Е. Гаврилова, Л.Л. Никитина // Новации в процессах проектирования и производства изделий легкой промышленности: Материалы I Всероссийской научной конференции с международным участием, Казань, 25–28 апреля 2023 года. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2023. — С. 151–154. — EDN ODSMTA.
17. Никитина, Л.Л. Поиск рациональных размеров и форм безотходных модульных конструкций в промышленном проектировании костюма / Л.Л. Никитина, О.Е. Гаврилова, Н.В. Тихонова // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. — 2021. — Т. 54, № 4. — С. 29–34. — DOI 10.46418/0021-3489_2021_54_04_06. — EDN PSEUYR.
18. Проектирование однодетальной конструкции женского плечевого изделия рациональных форм и размеров для промышленного производства / О.Е. Гаврилова, Л.Л. Никитина, Н.В. Тихонова, З.И. Мухлисова // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. — 2023. — Т. 62, № 4. — С. 58–63. — DOI 10.46418/0021-3489_2023_62_04_11. — EDN GIJFFE.
19. Реализация принципов безотходного кроя при проектировании современной женской одежды / О.Е. Гаврилова, Л.Л. Никитина, Н.В. Тихонова, Д.А. Федотова // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. — 2022. — Т. 55, № 1. — С. 19–23. — DOI 10.46418/0021-3489_2022_55_01_04. — EDN UGGZSI.

Gavrilova Olga Evgenievna

Kazan National Research Technological University, Kazan, Russia

E-mail: oegavrilova@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3597-9143>

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=792852

Nikitina Ludmila Leonidovna

Kazan National Research Technological University, Kazan, Russia

E-mail: naik@bk.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2687-2299>

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=792899

Systematization of approaches to designing women's clothing with waste-free designs

Abstract. Currently, a significant problem is the irrational consumption of clothing, which is caused by fast fashion. In this regard, the modern fashion industry is called upon to solve a number of tasks related to the development of an environmental approach to the design and production of clothing and the development of sustainable fashion in general; the rethinking of the principles of clothes set structuring; and the formation of rational consumer behavior. The environmental approach to the design and production of clothing is implemented through such areas as recycling, the use of eco-friendly materials, the application of traditional shaping of folk costume, and the generalization of theoretical principles to systematize approaches for the design of waste-free construction. As a result of theoretical generalization, it has been established that flat (straight) cuts can be effectively implemented in serial and mass production of clothing. The results of the experimental work on the creation of three designs of different assortment units of women's clothing confirmed the hypothesis put forward. In the process of the experimental work on the design of waste-free designs parts for mass production, an equally important task was solved — the substantiation of the calculation of their sizes, taking into account the sizes of the areas of the figures on which they are located. Based on the study and systematization of the data obtained, three approaches to obtaining waste-free designs were identified. The resulting samples of women's clothing have a free shape, various silhouettes, have variable fixation of the supporting areas, do not restrict movement during operation, and do not require adjustment of the fit according to the figure. The systematization of approaches to designing products with waste-free constructions proposed by the authors will allow specialists at the enterprise to choose rationally an approach for obtaining a waste-free construction, depending on the product range, the existing basic product structures, the degree of volumetricity of the shape, and the intended variability of the product's wear.

Keywords: waste-free design; flat cut; women's clothing; unification; transformation; systematization; calculation