УДК 687.12

Л. Н. Андреева, Л. Л. Никитина

ГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЖЕНСКОЙ ОДЕЖДЫ С РУКАВАМИ РЕГЛАН ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ В САПР «ГРАЦИЯ»

Ключевые слова: полимерные материалы, графический метод, рукава покроя реглан, САПР одежды «Грация».

Современные материалы, применяемые для изготовления одежды, по своей сути являются полимерными. Рациональное построение конструкций одежды требует не только учета антропометрических параметров фигуры, но и деформационных свойств материалов. Графический метод предусматривает преобразование базовой конструкции с втачным рукавом, для которого задается определенная величина посадки оката рукава в зависимости от применяемого материала. Сущность преобразования базовой конструкции изделий с втачными рукавами в конструкцию покроя реглан заключается в пристраивании деталей рукава к деталям полочки и спинки или пристраивание деталей спинки и полочки к деталям рукава с последующим расчленением основных деталей новыми модельными линиями (реглан и его разновидности). Графический метод позволяет получить в автоматизированном режиме разнообразие женской одежды с рукавом покроя реглан из полимерных материалов путем изменения нескольких параметров.

Keywords: polymeric materials, graphic method, Raglan sleeve, CAD service «Grazia».

Modern materials used for making clothes, are essentially polymeric. The rational clothes construction requires not only consideration for anthropometric parameters of the figure, but deformation properties of materials. Graphical method assumes the transformation of the basic design with set-in sleeve that is set to a certain value landing given time sleeves depending on the material used. The essence of the transformation of a products with set-in sleeve into a product with Raglan sleeve is in the setting sleeve parts to front and back details or vice versa with the following splitting of main details by new model lines (Raglan and its varieties). Graphical method allows to obtain automatically a variety of women wear with Raglan sleeve of polymeric materials by changing a few settings.

Современные материалы, применяемые для изготовления одежды, по своей сути, являются полимерными. Они бывают различной природы: натуральные, искусственные и синтетические. Использование полимерных материалов в производстве изделий легкой промышленности изделий дает возможность изменять их свойства в широких пределах.

Сегодня нельзя грамотно конструировать одежду, не зная свойств материалов, из которых она изготовляется. Появление новых волокон, материалов влечет за собой принципиальные изменения в конструкциях, ее модельных особенностях, средствах формообразования и формозакрепления, методах и режимах обработки изделий, а также в обеспечении сохранения качества изделий в процессе эксплуатаций. Конструктор должен в совершенстве владеть технологией изготовления изделий, а технолог – знать конструирование, отчетливо представлять себе, как предлагаемая конструкция изделия проявит себя в обработке, т.е. будет ли она технологична, позволит ли в достаточной использовать современные материалы, методы обработки и оборудование, автоматизировать процесс производства.

Ассортимент текстильных материалов, трикотажных и нетканых полотен, комплексных и других нетрадиционных материалов очень разнообразен и постоянно обновляется за счет появления новых полимерных материалов. Свойства этих материалов существенно различаются. Они зависят от волокнистого состава, структуры, способов производства и отделки. Рассмотрим некоторые из них.

Натуральные полимеры, например хлопчатобумажные ткани, обладают целым комплексом положительных свойств – легкостью, мягкостью, высоким показателем гигиенических свойств. Значительное количество хлопчатобумажных тканей вырабатывают с использованием химических волокон (вискозы и ее модификаций, полиэфирных, полиамидных). Перспективными являются материалы на основе разволокненной структуры (микрофибра).

Шерстяные ткани отличаются красивым внешним видом, высокими теплозащитными свойствами. Благодаря применению в составе искусственных и синтетических волокон улучшаются эксплуатационные свойства: износостойкость, формоустойчивость, внешний вид швейного изделия.

Введение лавсана, нитрона более 60 % придает тканям малую усадку, они малосминаемы, хорошо фиксируют складки и плиссе при влажно-тепловой обработке, которые хорошо сохраняются при носке даже после стирки и химической чистки. У полушерстяных тканей (особенно с содержанием лавсана, нитрона более 30 %) возникают сложности при проведении сутюжки и оттяжки ткани, что вызывает необходимость внесения изменений в конструкцию изделия. Необходимая объемная форма может быть достигнута лишь за счет вытачек.

Синтетические ткани из полиэфирных (ПЭ) и полиамидных (ПА) нитей и пряжи в настоящее время имеют несколько иные свойства за счет широкого использования сверхтонких нитей (микронитей), а также отделок, придающих тканям дополнительную мягкость, увеличивающих грязеотталкивание, гигроскопичность, уменьшающих электризуемость [1].

Актуальность и высокий спрос во всем мире сегодня приобретает одежда с использованием

нитей, обладающих высокой растяжимостью. Активно используются ткани и трикотажные полотна «стреч», которые за счет применения полиуретановых нитей (ПУ) – лайкры, спандекса, дорластана – создают уникальные возможности для моделирования высококлассной одежды: изящной, пластичной, объемной, элегантной, комфортной, современных силуэтов, новых образов и т.д. [2, 3].

Изготовление изделий из современных полимерных материалов связано с рядом особенностей и трудностей, обусловленных специфическими свойствами материалов. Отметим, что если из материалов с различающимися свойствами сшить изделие по одним и тем же лекалам, то они будут по-разному выглядеть на одной и той же фигуре, так как будут отличаться по форме, размерам и пластике.

Как известно, узел «пройма изделия – окат рукава» является наиболее сложным в конструировании одежды. Это связано с тем, что необходимо построить две неправильные разнохарактерные кривые по точкам, большинство из которых прямо не связаны с измерениями фигуры, а найдены путем дополнительных расчетов и построений.

Параметры конструкции втачного рукава классической формы во многом определяются размерами и конфигурацией проймы, так как существует прямая связь между окатом рукава и проймой изделия. Наиболее важной характеристикой данного узла является распределение посадки оката рукава по участкам проймы. Величину посадки рукава *Ппос* получают умножением длины проймы (*Дпр*) на норму посадки рукава (*Н*) на 1,0 см длины проймы:

*Ппос = Дпр*Н.*

Норма посадки рукава зависит от волокнистого состава, структуры, свойства используемого материала. Для изделий из тонких, сухих тканей и тканей с большим вложением синтетических волокон в среднем равна 0,05÷0,1 см, а для тканей утолщенных и рыхлых структур – 0,1÷0,15 см. Указанные нормы посадки оката рукава применяют при втачивании рукава без складок и сборок с направлением припуска на шов втачивания в сторону рукава. При других способах втачивания норму посадки уменьшают. Посадку оката рукава распределяют неравномерно. Наименьшую посадку проектируют на нижних участках рукава, характеризующихся малым углом наклона среза оката рукава к нитям основы, на наиболее косых внешних участках среза оката, верхних участках – посадка наибольшая [5].

Рациональное построение конструкций одежды требует не только учета антропометрических параметров фигуры, но и деформационных свойств материалов.

Проектирование изделий с рукавом покроя реглан традиционно считается непростой задачей. Характерной особенностью этого покроя является незамкнутая линия проймы различной конфигурации и рукав, цельновыкроенный с плечевой частью изделия.

Совершенствование процесса формообразования изделий с рукавами сложных покроев является актуальной проблемой, как при традиционных методах проектирования, так и особенно, при переходе на компьютерное проектирование. Кроме того, актуальность такого рода разработок обусловлена практической значимостью. Покрой реглан снова входит в моду и может быть использован при создании многих силуэтных форм одежды. Данный покрой рекомендуется для всех видов женской одежды, а также некоторых видов детской и мужской одежды (пальто, плащи, куртки).

В европейской одежде рукава покроя реглан появились в конце XIX века и названы так по имени английского генерала времен Крымской войны лорда Реглана, который ввел мундир такого покроя в армии. Появившись первоначально в мужской одежде, рукав покроя реглан стал вскоре популярен и в женской одежде.

Анализ конфигурации линии проймы реглан показал, что она постоянно изменяется на всем протяжении существования изделий этого покроя и зависит от направления моды. По визуально-конструктивным признакам, встречающиеся в современной одежде, варианты покроя рукава реглан классифицируют по следующим признакам: виду членения линией реглана; конфигурации линии проймы; глубине проймы; ширине рукава; по длине рукава; расположению членений рукава; рельефу поверхности рукава [4].

Отметим, что конструктивные особенности рассматриваемого покроя рукава сводятся к следующим моментам:

• увеличение по сравнению с втачным рукавом прибавок по линии груди (Пг не менее чем на 2÷4 см), к обхвату плеча (Поп на 2÷4 см), на свободу проймы (Пспр min – 4÷5 см, max – до линии талии), что продиктовано необходимостью обеспечения удобства конструкции в динамике;

• уменьшение величины переднее-заднего баланса за счет подъема горловины спинки на 0÷1 см;

• перевод плечевого шва в сторону переда;

• положение вершины бокового среза на середине ширины проймы;

• сокращение раствора плечевой и нагрудной вытачек путем частичного переноса в срез проймы с целью его удлинения, а оставшейся части в горловину полочки и спинки [4].

Для конструктора узел «пройма-рукав» покроя реглан интересен большим разнообразием решений в зависимости от использования современных полимерных материалов.

Из литературных источников известны три метода проектирования конструкций женской одежды с рукавами покроя реглан:

1) расчетно-графический метод [4, 5, 6];

2) графический метод [4, 5, 6, 7, 8, 9];

3) муляжный метод [7].

При *расчетно-графическом* методе разработка конструкций женской плечевой одежды заключается в расчете величин конструктивных

участков и определении их положении на чертеже. Используемые при этом расчетные формулы воспроизводят известные авторам методов решения форм изделий.

Графическим методом, получившим название «метод пристраивания», можно разрабатывать конструкции изделий разнообразных форм, так как его суть состоит в преобразовании деталей базовой конструкции (БК) способами конструктивного моделирования. При этом чертеж конструкции покроя реглан может быть получен в двух вариантах:

Вариант 1 – На чертеже полочки и спинки проводят линии проймы реглана. На рукаве увеличивают высоту оката, которую определяют по формуле: *Δ Вок = Вок*К,*

где Вок – высота оката исходного втачного рукава; К – коэффициент, равный 0,1÷1. К=0,1, используют при проектировании рукава строгой классической формы.

Верхние части спинки и полочки, отчлененные линией проймы реглана, пристраивают к деталям втачного рукава, совмещая соответствующие контрольные точки (рис. 1) [4, 6, 7, 8].

Вариант 2 – Детали втачного рукава, заднюю и переднюю части, пристраивают соответственно к спинке и полочке. Затем оформляют линии реглана для проймы и оката, добиваясь эмпирическим путем сопряжения этих линий с нижними частями проймы и оката исходной конструкции [5, 6, 7, 8].

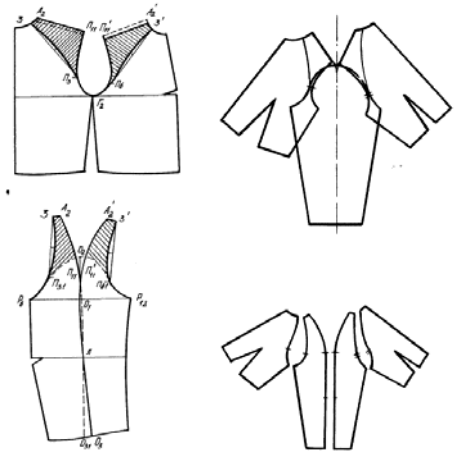

Рис. 1 – Схема построения конструкции женского изделия с рукавом покроя реглан, вариант 1

Желаемое направление рукава в изделиях обеспечивают путём совмещения задней части рукава с проймой спинки, а передней – с проймой полочки, таким образом, чтобы расстояние между точками вершин оката (O_{22}, O_{21}) и конечными плечевыми точками спинки ($П_{11}$) и полочки ($П_{51}$) составило 1,0÷1,5 см, а расстояние (по горизонтали) между контрольными точками ($П_3$ и $Р_3$; $П_6$ и 1) составило:

• 0÷0,5 см − для рукавов отвесной формы;

• 1,0÷3,0 см − для рукавов средней мягкости;

• 4,0÷5,0 см − для рукавов мягкой формы (рис. 2).

При вычерчивании нижних срезов оката рукава используют контуры линий нижних участков проймы полочки и спинки для втачного рукава. Нижние срезы рукавов мягких форм оформляют прямыми линиями или с прогибом (ластовицеобразное оформление).

Для обеспечения желаемой степени мягкости задаются углом наклона рукава (α) относительно вертикали от т. $П_1$, который колеблется в пределах:

• 40˚÷45˚ − в рукавах отвесной формы;

• 50˚÷60˚ − в рукавах средней мягкости;

• 65˚÷75˚ − в рукавах покроя реглан мягкой формы [8].

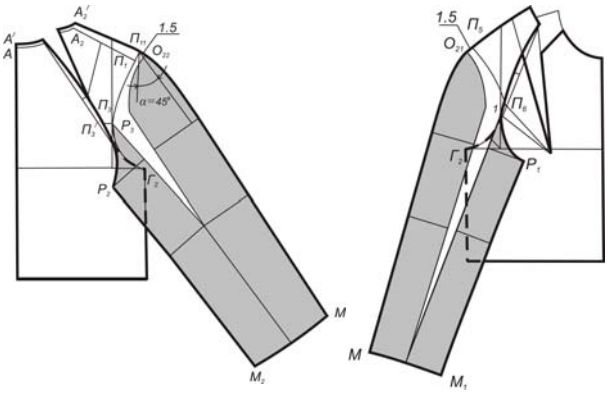

Рис. 2 – Схема построения конструкции женского изделия с рукавом покроя реглан, вариант 2

Принципиального отличия в результатах от применения первого или второго способа пристраивания нет. Но второй способ дает более наглядный вариант проектирования, так как пройма и окат конструкции покроя реглан оцениваются конструктором одновременно относительно друг друга, как по форме, так и на сопряженность и соразмерность.

В исследованиях В. В. Залкинд процесс построения рукава реглан графическим методом рассматривается с использованием следующих параметров:

• ***R*** – расстояние, между вершиной горловины и соответствующей точкой начала линии реглана;

• ***φ*** – угол между линией реглана и горловиной или плечевым срезом или средней линией полочки (спинки);

• ***γ*** – угол между линией реглана и проймой;

• ***f*** – расстояние между плечевой точкой и вершиной оката рукава.

В ходе исследования были получены разные виды рукава реглан:

– **R < 0** – полуреглан; **R = 0** – нулевой реглан; **R > 0** – классический реглан, реглан-погон, реглан-кокетка;

– **f = 0** или **f > 0** – отвесная форма рукава; **f < 0** – мягкая форма, которая зависит от прибавки на свободу;

– **φ** и **γ** определяются конструктором визуально, в зависимости от соотношения других

параметров и необходимой конфигурации линии реглана [9].

На рис. 3 представлена схема построения рукава покроя реглан графическим методом с использованием предложенных параметров. Причем получение линии реглана на полочке и спинке происходит аналогично.

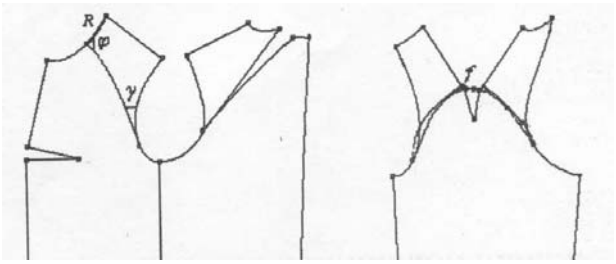

Рис. 3 – Схема построения рукава покроя реглан графическим методом

Метод пристраивания дает хорошие результаты при выполнении следующих условий:

– использование апробированной исходной конструкции, в том числе БК, обеспечивающей хорошее качество посадки изделия на фигуре;

– изменение переднее-заднего баланса конструкции в соответствии с проектируемой формой изделия;

– перевод плечевого шва вперед на 0,5÷1,0 см для изделий мягкой объемной формы;

– совмещение надсечек проймы и оката втачного рукава или их разведение по дуге радиуса с целью увеличения объема изделия;

– проектирование зазора между плечевой точкой полочки и вершиной оката, равного Δ Вок;

– условное расчленение и разведение деталей рукава по линиям переднего и локтевого перекатов при размоделировании плечевой вытачки спинки и нагрудной вытачки полочки в линию проймы для удлинения;

– регулирование зазоров между плечевой точкой спинки и вершиной оката для уравнивания длин средних линий задней части рукава с передней частью. Равенство длин удобно контролировать от вершины горловины до конструктивной линии основания оката рукава;

– расширение конструкции по линии груди и углубление проймы в соответствии с эскизом модели;

– изменение или сохранение положения линии основания оката в соответствии модельной шириной рукава;

– конструктивное расчленение суммы деталей (спинка + задняя часть втачного рукава; полочка + передняя часть рукава) линией проймы реглана в соответствии с эскизом модели;

– выбор на линии проймы положения точек, от которых на спинке и полочке расходятся нижние участки линий оката и проймы реглана, с учетом проектируемой формы рукава, ее наполненности в области переднего и заднего сгибов;

– оформление линий среднего шва рукава в соответствии с проектируемым силуэтом модели в плечевой области и с обязательным сопоставлением следующих характеристик конструкции: углов наклона его плечевых участков; конфигурации контуров деталей, при этом приоритетной характеристикой является конфигурация контура передней части рукава; длин контуров, равенство которых корректируется в области плечевой точки способом конического разведения или схлопывания той или иной детали рукава [6].

Таким образом, метод пристраивания, при изменении покроя рукава дает хорошие результаты при соблюдении всех вышеприведенных условий и гарантирует точность построения конструкции покроя реглан.

Графический метод может быть применен как при промышленном производстве одежды, так и при индивидуальном, независимо от половозрастного признака, вида одежды и используемых современных полимерных материалов. Данный метод может быть использован в процессах конструктивного моделирования, как при традиционном, ручном, так и компьютерном проектировании конструкций изделий с рукавом покроя реглан.

Известен еще *муляжный метод*. Этот метод применяется в сочетании с другими способами при конструктивном моделировании одежды. Поэтому от конструктора, использующего этот метод, требуется не только хорошее знание свойств современных полимерных материалов, его поведения на фигуре, владение приемами создания формы, но и умение превратить наколку в развертку и в конечном результате в чертеж, где и потребуются знания геометрически точного способа создания контуров конструкции.

Для компьютерного проектирования наиболее перспективным является развитие технологий *графического метода – метода пристраивания*, с использованием исходной конструкции, проверенной примерками, с выбранным формообразованием рукава и основных деталей (прибавками, раствором вытачек, формой проймы, углов наклона и длины плечевых срезов и т. д.). Использование компьютерных технологий настоятельно требует поиска новых способов проектирования, основанных на теории инженерной графики и исключающих неточности кустарных приемов ручного проектирования.

Целью настоящей работы стала разработка рекомендаций построения графическим методом конструкций рукавов покроя реглан из различных полимерных материалов с использованием возможностей САПР одежды «Грация». Основными чертами САПР «Грация», выгодно отличающими ее от других систем, являются: универсальность, открытость, высокие функциональные возможности, которые позволяют применять ее для решения практически любых задач проектирования без ограничений по видам изделий, материалам и специфическим особенностям технологических процессов. Данная программа автоматизирует все процессы швейного производства от планирования

будущих коллекций до реализации продукции и анализа деятельности предприятия.

Подсистема «Конструирование и Моделирование» в САПР «Грация» предназначена для автоматизации решения всех задач конструкторской подготовки. Наличие условного оператора «Если…, то …, иначе …» позволяет автоматически учитывать особенности построения лекал в разных размерах, организовать интеллектуальные и циклические процессы проектирования. Быстро и качественно решается задача внесения изменений в конструкцию после изготовления и анализа образца. Конструктор вносит изменения в основные лекала, а соответствующие изменения автоматически вносятся в производные и сопрягаемые лекала [10]

На рис.4 представлен фрагмент копии экрана САПР «Грация»: слева (окно чертежа – для отображения графических построений) – чертеж конструкции женской одежды с рукавом покроя реглан из полимерных материалов, а справа (окно операторов – для записи алгоритма) – алгоритм построения данной конструкции. Одновременный просмотр на экране компьютера чертежа проектируемого изделия и используемых математических формул помогают в конструкторской работе.

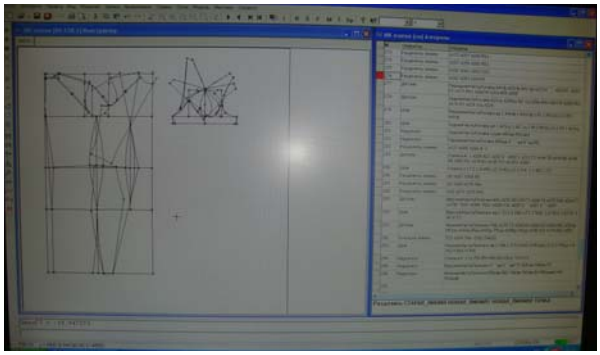

Рис. 4 – Фрагмент копии экрана САПР «Грация» (конструкция женской одежды с рукавами покроя реглан из полимерных материалов)

В ходе нашего исследования были введены параметры для определения общей конструктивной прибавки, зависящие от свойств полимерных материалов, а также использованы параметры, разработанные автором В. В. Залкинд.

КПобщ = КПmin + КПэ + КПт,

где Кпобщ – общая конструктивная прибавка, КПmin – минимально-необходимая прибавка, зависящая от вида и функционального назначения изделия, КПэ, КПт – прибавки, учитывающие эксплуатационные и технологические свойства современных полимерных материалов.

Известно, что значения линейных конструктивных прибавок, проектируемых в продольных и поперечных направлениях при разработке чертежей конструкций деталей, являются основным фактором, влияющим на объемно-пространственную форму одежды, ощущения комфортности при ее ношении. Значения конструктивных прибавок для женской одежды зависят от многих факторов, например от покроя одежды (базовый, реглан или цельнокроеный), некоторых показателей свойств полимерных материалов (толщина, растяжимость, способность повторять форму участков фигуры и др.), вида проектируемой формы изделия, направления раскроя деталей и т.д. [11].

Отметим, что объемная конструктивная прибавка учитывает сразу несколько факторов, относящихся к фигуре, одежде и их системе: пластику поверхности фигуры; разность между обхватными измерениями фигуры и одежды (чертежа) на антропометрическом и конструктивном уровнях; способность текстильного материала повторять форму участков фигуры; влияние конструктивных элементов одежды (швов, деталей и др.) на изменение пластики ее поверхности. При одних и тех же значениях линейных прибавок площади зазоров между фигурой и одеждой из разных материалов будут разными [12].

Таким образом, сочетание значений конструктивных прибавок при проектировании чертежей женской одежды с рукавами покроя реглан из разных полимерных материалов (природных, искусственных и синтетических) ориентировано на расширение базы исходных данных. Меняя значения параметров в окне формул (F), происходит одновременное изменение конструкции. Причем параметры можно варьировать до тех пор, пока не будет найдена желаемая форма изделия. Предложенная в САПР «Грация» высокая компьютерная технология обеспечивает комплексную автоматизацию задач конструкторской подготовки, качество изделий во всех размерах и резкое сокращение времени на разработку. С помощью САПР «Грация» можно получить разнообразие женской одежды с рукавом покроя реглан из различных современных полимерных материалов, путем изменения нескольких параметров, что значительно облегчает работу конструктора и дает неограниченные возможности для творчества.

Литература

1. *Гаврилова, О. Е.* Свойства комплексных материалов из полимерных композитов для изготовления изделий в легкой промышленности / О. Е. Гаврилова // Вестник Казанского технологического университета. – 2011. – №22. – С. 53-55.
2. *Коваленко, Ю.А.* Расчет конструктивных параметров изделий из высокоэластичных полимерных материалов / Ю.А.Коваленко, О.Е.Гаврилова // Вестник Казанского технологического университета. – 2011. – №6. – С. 141-146.
3. *Конопальцева, Н. М.* Конструирование и технология изготовления одежды из различных материалов. В 2 ч. Ч. 1. Конструирование одежды : учеб. пособие для вузов / Н. М. Конопальцева, П. и. Рогов, Н. А. Крюкова. – М. : Академия, 2007. – 256 с.
4. *Шершнева, Л. П.* Конструирование одежды: Теория и практика / Л. П. Шершнева, Л. В. Ларькина. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2010. – 288 с.
5. *Коблякова, Е. Б.* Лабораторный практикум по конструированию одежды с элементами САПР /

Е. Б. Коблякова, А. И. Мартынова, Г. С. Ивлева и др. – М.: Легпромбытиздат, 1992. – 320 с.
6. *Мартынова, А. И.* Конструктивное моделирование одежды / А. И. Мартынова, Е. Г. Андреева. – М.: Московский государственный университет дизайна и технологии, 2006. – 216 с.
7. *Бланк, А. Ф.* Практическая книга по моделированию женской одежды / А. Ф. Бланк, З. М. Фомина. – М.: Легпромбытиздат, 1992. – 256 с.
8. *Чижик, М. А.* Конструктивное моделирование одежды / М. А. Чижик. – Омск: Омский государственный институт сервиса, 2010. – 206 с.
9. *Залкинд, В. В.* Методика проектирования конструкций одежды производных покроев в САПР «Грация» / В. В. Залкинд // Швейная промышленность. – 2013. – № 2. – С. 28–29.
10. *Ешенко, В. Г.* Комплексный подход к автоматизации швейного производства с использованием САПР «Грация» / В. Г. Ещенко, А. В. Москавцова, А. В. Ещенко // Швейная промышленность. – 2014. – № 1. – С. 16–17.
11. *Кузьмичев, В.* Е. Основы проектирования одежды: учебное пособие / В. Е. Кузьмичев, Н. И. Ахмедулова, Л. П. Юдина. – Иваново, ИГТА, 2011. – 278 с.
12. *Го, М.* Влияние объемных конструктивных прибавок на комфортность женских платьев / М. Го, В. Е. Кузьмичев // Швейная промышленность. – 2014. – № 1. – С. 28–32.

© **Л. Н. Андреева -** магистрант каф. конструирования одежды и обуви КНИТУ, AndreewaLarisaN@yandex.ru; **Л. Л. Никитина -** канд. пед. наук, доцент той же кафедры, haik@bk.ru.

© **L. N. Andreeva -** undergraduate KNRTU, AndreewaLarisaN@yandex.ru; **L. L. Nikitina -** associate professor, KNRTU, haik@bk.ru.