

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ВЫСОКОЭЛАСТИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

А.В. Новикова, аспирант кафедры Сервиса и моды (СМ), ВГУЭС
И.А. Шеромова - научный руководитель, канд. техн. наук, доцент кафедры СМ, ВГУЭС

Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, Владивосток

Целью работы является разработка теоретической основы методики получения рациональных конструкций швейных изделий из высокоэластичных материалов для ее реализации в автоматизированном режиме, предназначенной для повышения качества продукции, обеспечения технико-экономической эффективности производимых изделий, снижения трудоемкости и себестоимости продукции, сокращения сроков выпуска новых изделий и обеспечения конкурентоспособности предприятия.

В настоящее время при изготовлении плотнооблегающих изделий различного ассортимента широко используются трикотажные полотна, содержащие в своей структуре эластомерные нити, получаемые на основе полиуретановых волокон, так называемые высокоэластичные материалы (ВЭМ). Данные материалы сочетают в себе повышенную растяжимость при незначительных эксплуатационных нагрузках с высокой степенью эластичности, что позволяет изготавливать одежду из них со значительным прилеганием к телу человека при сохранении ее высоких эргономических свойств.

Однако, такие специфические свойства полотен при проектировании плотнооблегающей одежды из них вызывают ряд трудностей, которые связаны с учетом свойств данных полотен в процессе проектирования и изготовления изделий. Существенно осложняет процессы проектирования и изготовления изделий непредсказуемость поведения поступающих на предприятия высокоэластичных полотен. Материалы, близкие по строению и таким структурным показателям, как переплетение, поверхностная плотность, сырьевой состав, в том числе массовая доля полиуретановых (ПУ) волокон при переработке могут проявлять различные свойства.

В последнее время, проектирование плотнооблегающих изделий из высокоэластичных материалов является предметом научных и опытно-конструкторских разработок. Однако, проведенный анализ научной литературы и результатов исследований, проводимых в настоящее время, показал, что работы в области проектирования изделий из ВЭМ с учетом их специфических свойств охватывают узкий ассортимент изделий и являются явно недостаточными, что вызывает значительные трудности у производителей изделий из данных полотен практически на всех этапах проектирования.

Установлено, что при решении научных и практических задач проектирования изделий из ВЭМ целесообразно использовать данные о свойствах материала как исходную информацию о параметрах конструкции. Это позволяет избежать неоднократной отработки модели в материале, снижает трудоемкость и материалоемкость проектирования изделия. Без учета свойств материалов невозможна качественная разработка автоматизированной системы проектирования изделий, использование микропроцессорной техники в технологическом процессе производства, что является актуальной проблемой современного этапа развития производства.

Процесс разработки методики автоматизированного проектирования швейных изделий из высокоэластичных материалов проходит стандартные этапы разработки программного продукта. Условно, данные этапы можно охарактеризовать следующим образом. На первом этапе осуществляется необходимое информационное обеспечение будущей программы. На следующем этапе происходит разработка логического алгоритма программы. Затем алгоритм реализуется на языке программирования, в резуль-

тате чего получают программный продукт. На последнем этапе происходит отладка и проверка компьютерной программы, вносятся необходимые корректировки.

Текущая стадия разработки носит научно-исследовательский характер и направлена главным образом на реализацию первых двух этапов.

В настоящее время на основе ранее разработанной методики получения рациональных конструкций плотнооблегающих изделий, учитывающей деформационные свойства ВЭМ [1], которая базируется на стандартных приближенных методах проектирования трикотажных изделий, разработан алгоритм проектирования изделий из ВЭМ, согласно которому предусмотрено пять основных взаимосвязанных этапов:

1. Разработка базовых конструкций (БК) расчётно-аналитическим методом, который основан на единой методике конструирования ЕМКО СЭВ, представляющей собой общепризнанные конструкторские решения и полученные эвристические зависимости. При этом общая прибавка на основных конструктивных участках равна нулю.

2. Формирование исходной информации для учета в конструкции свойств материалов и на ее основе расчет важнейших конструктивных параметров для изделий из ВЭМ, а именно предела заужения и коэффициента относительного удлинения деталей.

3. Корректировка предела заужения с учетом различных факторов.

4. Создание исходных модельных конструкций (ИМК) путём модифицирования базовых в интерактивном графическом режиме с учетом коэффициентов заужения и относительного удлинения.

5. Создание модельных конструкций (МК), путем введения модельных элементов в исходные модельные конструкции.

С точки зрения реализации данного алгоритма наиболее простым является первый этап - создание БК, так как все задачи конструирования поддаются формализации. Анализ выявленных модельно-конструктивных особенностей существующей плотнооблегающей одежды из ВЭМ и работа по формированию типовых модулей данных изделий позволяет максимально расширить количество создаваемых по определенным алгоритмам базовых конструкций.

В плане реализации второго и третьего этапов ведется научно-исследовательская работа, направленная на совершенствование методов определения исходной информации, необходимой для расчета таких важных конструктивных параметров, как предел заужения и коэффициент относительного удлинения деталей, а также корректировке предела заужения.

В рамках настоящего исследования установлено, что на процесс проектирования изделий из ВЭМ наибольшее влияние оказывают растяжимость и степень поперечного сокращения материала, которые, по сути, определяют величину проектируемой деформации при надевании изделия на тело человека и должны учитываться при расчете предела заужения и коэффициента относительного удлинения деталей.

Для одновременного определения растяжимости и поперечного сокращения материала использовать стандартные методы исследования невозможно, что обуславливается возникающим при деформировании элементарной пробы краевым эффектом, связанным с более значительным изменением структуры материала у срезов по сравнению со средней зоной образца. Кроме того, определение растяжимости и остаточной деформации полотен стандартными методами проводят при одноосном растяжении. Это не соответствует реальным условиям деформирования материала в изделии, так как при надевании зауженной одежды на тело человека за счет ее фиксации по основным конструктивным участкам, в том числе и за счет сил трения, происходит двухосное растяжение полотна. Таким образом, существующие методы исследования не позволяют с необходимой степенью точности получить исходную информацию для науч-

но-обоснованного определения конструктивных параметров одежды со значительной степенью прилегания. В связи с этим, необходимо разработать новый метод, позволяющий определять характеристики растяжимости и поперечного сокращения материала.

С участием автора разработан метод исследования деформационных свойств ВЭМ, в основу которого положена стандартная методика определения растяжимости трикотажных полотен при нагрузках меньше разрывных [2]. Принципиальной отличительной особенностью методики определения растяжимости и остаточной деформации является возможность измерения деформационных характеристик полотна при его продольном нагружении и фиксированной ширине, что обеспечивается специально разработанным приспособлением к разрывной машине типа ИР - 50 62 - 05. Применение данного приспособления позволяет определять деформационные свойства трикотажного полотна в условиях, приближенных к реальным условиям его эксплуатации в изделии.

Разработанный метод позволяет получить исходную информацию для расчета таких необходимых конструктивных параметров для изделий из ВЭМ как предел заужения K_ϵ и коэффициент относительного удлинения L . Помимо этого применение данной методики позволило выполнить классификацию высокоэластичных трикотажных полотен по группам растяжимости, и установить величины рекомендуемых базовых пределов заужения, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Классификация ВЭМ и рекомендуемые величины базовых пределов заужения K_ϵ

| Группа растяжимости | Растяжимость полотна ϵ , % при двухосном растяжении | Рекомендуемая величина базовых пределов заужения K_ϵ , % |
|---------------------|--|---|
| I | До 20 | 12 – 14 |
| II | 21 – 35 | 20 – 22 |
| III | 36 – 45 | 27 – 29 |
| IV | 46 – 60 | 34 – 36 |
| V | Свыше 60 | 40 |

С учетом разработанных величин базовых пределов заужения K_ϵ были рассчитаны абсолютные величины прибавки P_g для полотен всех групп растяжимости с учетом размерной типологии женских фигур и установлено процентное распределение P_g между конструктивными участками, которое составляет: 25% - к ширине спинки, 30% - к ширине переда, 45% - к ширине проймы.

В результате проведенных исследований деформационных свойств материалов в соответствии с разработанным методом и его апробации в макетах выявлены некоторые закономерности необходимой корректировки предела заужения, в зависимости от различных факторов: остаточной деформации полотна, динамических приростов размерных признаков и эстетических свойств полотен.

Результаты исследований по данным этапам являются информационной составляющей для их реализации при создании готового программного продукта.

На этапе создания ИМК необходимо обеспечить эффективность и максимальную точность модифицирования базовых конструкций с помощью набора макрокоманд, основывающихся на полученных, на предыдущем этапе данных о величинах коэффициента заужения и относительного удлинения детали.

Последний этап алгоритма целесообразно реализовать таким образом, чтобы пользователь имел определенную свободу творчества, несмотря на то, что каждый программный модуль содержит в своем составе часть, в которой автоматически реализуются формализуемые процедуры, в частности: производится взаимовязка деталей между собой после модифицирования одной из них или изменения параметров. Это

еще более ускоряет процесс компьютерного моделирования и страхует пользователя от возможных ошибок.

Таким образом, существует необходимость проведения дальнейших исследований, направленных на оптимизацию объема и структуры информации, необходимой для создания алгоритма, а также его реализация в виде готового программного продукта, который может выступать как самостоятельная программа, либо как специализированное приложение к уже существующей системе автоматизированного проектирования одежды.

Целевым рынком предлагаемого продукта являются швейно-трикотажные предприятия различной мощности.

Научная новизна данной работы заключается в разработке методики автоматизированного проектирования швейных изделий из высокоэластичных материалов, в основе которой лежит разработанная и апробированная методика получения рациональных конструкций изделий из ВЭМ с совершенно новым подходом к получению исходной информации, необходимой для расчета таких важных конструктивных параметров, как предел заужения и коэффициент относительного удлинения деталей. Аналогов подобного программного продукта, направленного на совершенствование процесса проектирования плотнооблегающих изделий из высокоэластичных материалов на российском рынке нет.

Теоретические результаты исследования могут быть использованы в качестве научно-обоснованных рекомендаций по проектированию и изготовлению изделий из ВЭМ пригодных для прямого использования в практической работе швейно-трикотажных предприятий. Решение задачи по определению необходимого предела заужения может быть достигнуто с помощью традиционного расчета для конкретного полотна, а также могут использоваться готовые рекомендации в соответствии с разработанной классификацией высокоэластичных полотен, что в значительной степени упрощает процесс конструкторско-технологической подготовки производства и способствует выпуску одежды высокого качества.

Список использованных источников

1. Старкова Г.П. Проектирование спортивной одежды из высокоэластичных материалов: Монография. – Владивосток: Дальнаука, 2004. – 184 с.
2. ГОСТ 8847–85. Полотна трикотажные. Методы определения разрывных характеристик и растяжимости при нагрузках, меньше разрывных. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 11 с.