

Об определении исходных конструктивных параметров для получения рациональных конструкций швейных изделий из высокоэластичных материалов

Владивостокский государственный университет экономики и сервиса

*Новикова А.В. (аспирант кафедры Сервиса и моды)
Научный руководитель: Доц. Шеромова И.А.*

В настоящее время при изготовлении плотнооблегающих изделий широко используются трикотажные полотна, содержащие в своей структуре эластомерные нити, получаемые на основе полиуретановых волокон, так называемые высокоэластичные материалы (ВЭМ). Данные материалы обладают комплексом специфических свойств, сочетая повышенную растяжимость при незначительных эксплуатационных нагрузках с высокой степенью эластичности. Одежда из них плотно облегает фигуру человека, обеспечивая при этом высокие эргономические свойства. Упругость данных материалов обеспечивает стабильность размеров и формы одежды в процессе ее эксплуатации.

Однако, использование подобных материалов при проектировании плотнооблегающей одежды из ВЭМ вызывает ряд трудностей, которые связаны с учетом свойств данных полотен в процессе проектирования и изготовления изделий.

Известно, что плотнооблегающие изделия из трикотажных высокоэластичных полотен проектируются с заужением деталей по ширине, так как приобретение полотном сложной геометрической формы при надевании изделия на тело человека происходит за счет линейной деформации и перекоса полотна, которые обеспечивают необходимое формообразование и комфортную степень давления на тело человека.

Таким образом, при проектировании трикотажных плотнооблегающих изделий по типу упругих оболочек прежде всего необходимо уделить внимание определению исходной информации, необходимой для расчета таких важных конструктивных параметров, как предел заужения и коэффициент относительного удлинения деталей.

Установлено, что на величину данных параметров наибольшее влияние оказывает величина проектируемой деформации при надевании изделия на тело человека, которая, по сути, определяется растяжимостью и степенью поперечного сокращения высокоэластичных материалов [1]. В настоящее время на этапе проектирования значительное внимание уделяется исследованию растяжимости полотен, а также их остаточной деформации. Величина поперечного сокращения полотна при одноосном растяжении напрямую не фигурирует в расчетах конструктивных параметров, что не позволяет научно - обоснованно подходить к решению задачи по определению величины коэффициента относительного удлинения деталей.

В нормативной документации [2,3] для традиционного ассортимента трикотажных полотен предлагаются различные методы определения растяжимости и остаточной деформации материалов, которые различаются между собой по типу применяемых приборов и величинам растягивающей нагрузки. Однако, 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, что не соответствует реальным условиям деформирования полотна в изделии при надевании плотно облегающей одежды на тело человека. Таким образом, существующие методы исследования не позволяют с необходимой степенью точности получить исходную информацию для научно-обоснованного определения конструктивных параметров одежды со значительной степенью прилегания. В связи с этим, возникает необходимость разработки нового метода, позволяющего 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 [3]. Принципиальной отличительной особенностью методики определения растяжимости и остаточной деформации является возможность измерения деформационных характеристик полотна при его продольном нагружении и фиксированной ширине. Для реализации данной методики разработано спецприспособление к разрывной машине типа ИР - 50 62 - 05, внешний вид которого представлен в соответствии с рисунком 1. Применение данного приспособления позволяет определять деформационные свойства трикотажного полотна в условиях, приближенных к реальным условиям его эксплуатации в изделии.



Рисунок 1 – Внешний вид спецприспособления для исследования деформационных свойств ВЭМ

Для устранения влияния краевого эффекта ширина кольцевой пробы по сравнению со стандартной методикой увеличена в три раза и составляет в готовом виде (150 ± 1) мм, при этом ширина рабочей зоны аналогична стандартной. Величина прикладыва-

емой для деформирования образца нагрузки равна 18 Н с учетом стандартной средней эксплуатационной нагрузки 1,2 Н/см. Непосредственное проведение испытаний, а также расчет растяжимости, эластичности и остаточной деформации производится в соответствии со стандартной методикой.

Таким образом, разработанный метод исследования деформационных свойств высокоэластичных материалов позволяет приблизить условия проведения эксперимента к реальным условиям эксплуатации плотно облегающей одежды и, как следствие, обеспечивает получение точной исходной информации для расчета таких необходимых конструктивных параметров для изделий из ВЭМ как предел заужения K_ϵ и коэффициент относительного удлинения L , которые предлагается рассчитывать по следующим формулам:

$$K_\epsilon = \frac{\epsilon}{\epsilon + 100} \cdot 100, \quad (1)$$

$$L = \frac{\epsilon_{n.c.}}{100 - \epsilon_{n.c.}} \cdot 100, \quad (2)$$

где ϵ – растяжимость полотна, %;

$\epsilon_{n.c.}$ – относительное поперечное сокращение полотна, %

Методика определения степени поперечного сокращения предполагает использование выше описанного устройства без фиксации боковых сторон элементарной пробы. При этом, измерение поперечных размеров пробы после ее растяжения на величину, соответствующую приращению длины пробы при определении растяжимости, производится в средней части пробы по намеченной горизонтальной осевой линии в пределах рабочей зоны. Расчет величины относительного поперечного сокращения $\epsilon_{n.c.}$, %, производится по формуле:

$$\epsilon_{n.c.} = (B_0 - B_1) \cdot 100 / B_0, \quad (3)$$

где B_0 – первоначальная ширина рабочей зоны, мм;

B_1 – ширина рабочей зоны по средней осевой линии после поперечного сокращения пробы, мм.

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, представленные в таблице 2. Кроме того установлено процентное распределение P_g между конструктивными участками, которое составляет: 25% - к ширине спинки, 30% - к ширине переда, 45% - к ширине проймы.

Таблица 2 – Величины общей P_g

Группа растя- жимости	Ог III			
	88	92	96	100
	Общая Пг, см			
I	-5,6 – 6,5	-5,8 – 6,8	-6,0 – 7,0	-6,3 – 7,3
II	-9,4 – 10,2	-9,6 – 10,6	-10,0 – 11,0	-10,6 – 11,5
III	-12,7 – 13,5	-13,0 – 14,0	-13,6 – 14,6	-14,2 – 15,3
IV	-15,9 – 13,5	-16,6 – 17,4	-17,1 – 18,1	-17,8 – 18,8
V	- 19,1	- 19,8	- 20,6	- 21,4

Для обеспечения хорошей посадки изделия на фигуре рекомендуется проектировать боковую вытачку. Необходимость проектирования боковой вытачки подтверждается проведенными исследованиями и результатом анализа модельно-конструктивных особенностей готовых плотнооблегающих изделий из ВЭМ, представленных на рынке. В результате данного анализа выявлено, что большинство плотнооблегающих трикотажных изделий проектируются с боковой вытачкой, величина которой находится в пределах от 0 до 8 см. Ряд проведенных исследований позволил установить, что оптимальный раствор боковой вытачки составляет 2 – 3 см. Боковые срезы при этом оформляются плавной линией с неакцентированным прилеганием. Однако раствор боковой вытачки может быть скорректирован в зависимости от необходимой степени прилегания, назначения изделия и т.д.

Предложенная классификация высокоэластичных трикотажных полотен и разработанные рекомендации по проектированию и изготовлению изделий из них в значительной степени упрощают процесс КТПП и способствуют выпуску одежды высокого качества.

С целью апробации разработанного метода были изготовлены макеты женской фуфайки различных размеров из полотен разных групп растяжимости на основе единого метода конструирования женской одежды ЕМКО СЭВ. В результате анализа данных макетов установлены некоторые закономерности необходимой корректировки предела заужения, в зависимости от различных факторов: остаточной деформации полотна, динамических приростов размерных признаков и эстетических свойств полотен.

В результате проведенных исследований деформационных свойств материалов в соответствии с разработанным методом, было выявлено, что корректировку базового предела заужения с учетом динамических приростов целесообразно производить только для отдельных видов изделий, например изделий спортивного назначения. Корректировка базового предела заужения с учетом остаточной деформации полотна требуется только в том случае, если ее величина превышает 2%.

При анализе качества посадки изготовленных макетов на манекене был выявлен ряд дефектов: излишняя ширина переда и спинки проектируемого участка опорной поверхности; деформированная линия проймы. С целью их устранения была проведена дополнительная макетная проработка конструкции, в результате которой установлено, что на участке опорной поверхности процент заужения переда необходимо корректировать в сторону уменьшения на 5%, а спинки на 10%.

Как показал анализ внешнего вида экспериментальных образцов изделий, установленные величины заужения могут без ограничений применяться при проектировании изделий из гладких полотен плотных структур. Однако, для изделий, изготовленных из полотен с фактурной поверхностью, рыхлой структурой, набивным рисунком IV и V групп растяжимости, выполненный с применением экспертных методов оценки, величина предела заужения деталей одежды из таких материалов должна корректироваться в сторону уменьшения и не должна превышать 30 %.

Таким образом, решение задачи по определению необходимого предела заужения может быть достигнуто с помощью традиционного расчета для конкретного полотна, а также могут быть использованы готовые рекомендации в соответствии с разработанной классификацией высокоэластичных полотен и предложенными рекомендациями.

Список использованных источников

1. Старкова Г.П. Проектирование спортивной одежды из высокоэластичных материалов: Монография. – Владивосток: Дальнаука, 2004. – 184 с.
2. ГОСТ 26435-85. . Полотна трикотажные основовязаные эластичные. Методы испытаний при растяжении. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 5 с.
3. ГОСТ 8847–85. Полотна трикотажные. Методы определения разрывных характеристик и растяжимости при нагрузках, меньше разрывных. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 11 с.