

Коллекция обуви и аксессуаров «Shoes with tattoos» весьма актуальна среди современной молодежи. Данная обувь и аксессуары, делают уникальными их владельца, оставаясь при этом удобными и функциональными.

УДК 687.03

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ВЫБОРА ТРИКОТАЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ КОМПРЕССИОННОЙ ОДЕЖДЫ

Кузьмичев В.Е., проф., д.т.н., Тисленко И.В., асп.

ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет»,
г. Иваново, Российская Федерация

Ключевые слова: одежда, давление, растяжение, материалы, компрессионная способность, классификация.

Реферат. Предложена новая классификация трикотажных материалов, отражающая их способность после одноосного растяжения создавать компрессионное давление на мягкие ткани тела. Разработана методика определения показателя компрессионной способности материалов после обработки результатов измерений, полученных с использованием автоматизированного комплекса KAWABATA и оригинального стенда для моделирования механизма возникновения давления на мягкие ткани тела под замкнутыми и растянутыми текстильными оболочками. Показана возможность совершенствования процесса проектирования компрессионной одежды на этапах конфекционирования материалов, выбора конструктивных прибавок и прогнозирования компрессионного давления.

Компрессионная одежда находит применение в медицине для коррекции пластики фигур и улучшения качества жизни после операций, в спорте – для создания условий, позволяющих улучшить спортивные результаты. По существующей классификации [1] материалы для такой одежды разделяют на группы в зависимости от растяжимости, измеряемой при приложении нагрузки 60 сН/см: к первой группе относят материалы с растяжимостью до 40 %, второй – 40...100 %, третьей – свыше 100 %. Известная классификация, основанная только на одном показателе, не может быть использована для прогнозирования компрессионных свойств.

Целью работы является разработка классификации трикотажных материалов и методики определения их компрессионной способности.

В основу классификации положены два независимых показателя – удлинение ε материала под действием нагрузок, малых по величине и действующих в одежде, и давление P , оказываемое растянутым замкнутым материалом на поверхность тела. Коэффициент пропорциональности, связывающий эти показатели, был нами назван коэффициентом компрессии $K_{\text{компр}} = P/\varepsilon$.

Физический смысл коэффициента компрессии является показателем меры давления материала на поверхность тела, численно равным приросту давления при однопроцентном относительном удлинении материала ($\varepsilon = 1\%$). Например, рассчитаем коэффициент компрессии для двух материалов, под которыми должно быть достигнуто давление, равное 1 кПа. Первый материал необходимо удлинить на 20 %, а его коэффициент компрессии будет равен $K_{\text{компр}} = 1000/20 = 50$. Второй материал надо удлинить на 10 %, его $K_{\text{компр}} = 1000/10 = 100$. Таким образом, второй материал обладает более сильной компрессионной способностью, чем первый, поскольку относительная деформация удлинения первого материала на 1% приводит к приросту давления на 50 Па, а второго – на 100 Па.

На основе проведенных исследований все материалы по своей способности к созданию компрессионного давления были разделены на четыре группы I, II, III, IV. Интервалы значений $K_{\text{компр}}$ были выбраны на основе значений интервалов давления P , создаваемого в компрессионной одежде (табл.1).

Таблица 1 – Классификация материалов для компрессионной одежды

Группа материалов	Коэффициент компрессии	Давление, Па	Назначение одежды
I	20-64	400-1300	Повседневная без эффекта коррекции
II	65-100	1300-2000	Повседневная со слабым эффектом коррекции
III	101-165	2000-3300	Повседневная, медицинская и спортивная со средним эффектом коррекции
IV	Более 166	более 3300	Медицинская и спортивная (корсеты, регуляция нарушений лимфотока и т. д.) с сильным эффектом коррекции

Материалы из группы I не вызывают значительного изменения формы тела за счет сдавливания и перераспределения мягких тканей. При проектировании компрессионных изделий из материалов группы II необходимо учитывать сдавливание и перераспределение подкожной жировой ткани. Материалы групп III и IV могут использоваться для создания одежды с максимальным давлением на тело, воздействие которой будет приводить к сдавливанию как подкожной жировой, так и мышечной тканей, т.е. к изменению пластики фигур и получению видимых эффектов push-up.

Диаграммы для определения $K_{\text{компр}}$ материалов при базовом значении относительного удлинения $\varepsilon = 20\%$ показаны на рисунке 1.

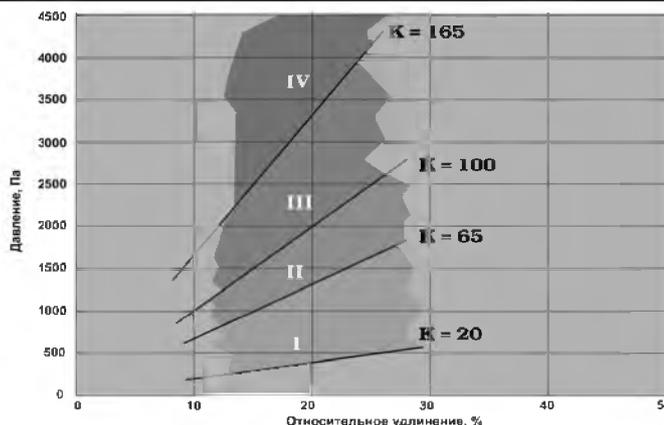


Рисунок 1 – Зоны значений $K_{\text{компр}}$ для трикотажных материалов

Различия между предлагаемой схемой деления материалов по показателю компрессионного сжатия и существующей их классификацией по растяжимости заключаются в следующем. Во-первых, использован параметр давления на одеваемую поверхность. Его величина зависит от жесткости материала, коэффициента трения, коэффициента Пуассона и других факторов, проявляющихся при эксплуатации одежды. Во-вторых, предложенная шкала давления для разделения материалов на группы основана на конечном эффекте компрессионного воздействия одежды на человека. По этой причине выбор материала для компрессионной одежды заданного типа окажется более обоснованным. В-третьих, предлагаемая классификация детализирована для давлений более 1300 Па и деформаций удлинения менее 20 %, характерных для проектирования компрессионной одежды. Например, в рамках существующей классификации такое сочетание давления и деформации может быть создано только материалами группы I [2], а в рамках предлагаемой классификации использование материалов II, III и IV компрессионных групп может быть детализировано в зависимости от назначения и функций одежды.

Для определения компрессионной группы материала необходимо провести следующие испытания.

1. На специальном стенде, состоящим из основания с покрытием косметологическим силиконом, датчика давления и механизма растяжения материалов, необходимо измерить давления P_i под материалом в момент его растяжения σ_i . Шаг изменения σ должен быть не менее 10 сН/см, а верхний предел σ не более 60 сН/см. Размер пробы материала 5 x 35 см. Приложенная нагрузка должна быть закреплена на свободных концах пробы материала. Результатом испытаний является зависимость между давлением P и приложенным усилием σ . Построить поле корреляции для $P(\epsilon)$.

2. На автоматизированном комплексе Kawabata измерить удлинения ϵ материала под действием усилия растяжения σ . Построить зависимость $\sigma(\epsilon)$.

3. На основе зависимостей $\sigma(\epsilon)$ и $P(\sigma)$ определить значения деформаций ϵ_i .

4. Аппроксимировать зависимость $P(\epsilon)$ для заданной области деформации ϵ прямой линией. Для линейной зависимости $P = a\epsilon + b$ коэффициент компрессии равен $K_{\text{компр}} = a$.

5. На основании $K_{\text{компр}}$ определить группу компрессионной способности материала (I-IV) и выбрать тип компрессионной одежды (табл. 1).

Результаты испытаний могут быть использованы в процессе проектирования одежды либо для конфекционирования материалов, либо для выбора величины отрицательной конструктивной прибавки. Для этих целей можно использовать совмещенный график из двух зависимостей $\sigma(\epsilon)$ и $P(\sigma)$, в котором вертикальная ось принадлежит усилию растяжения σ , а горизонтальная ось имеет два участка: первый - для давления под материалом P , второй - для относительного удлинения ϵ (рис.2).

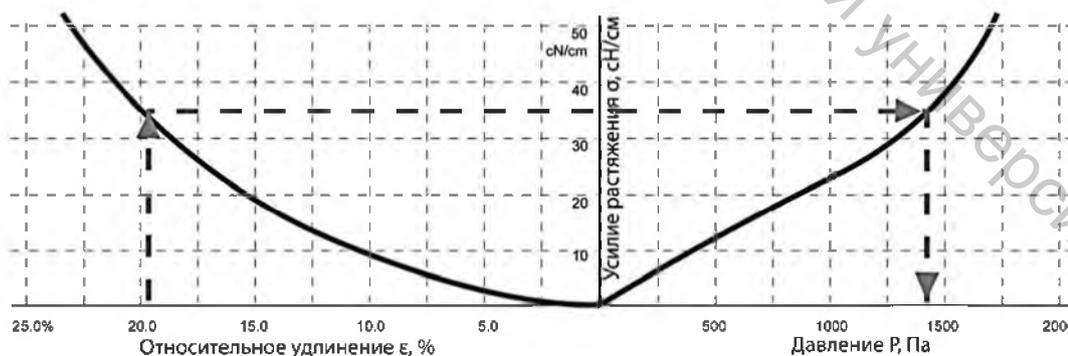


Рисунок 2 – Схема определения давления P под растянутым материалом, если известна величина его удлинения

Для материалов, которые вдоль двух главных направлений - поперек и вдоль петельных столбиков - имеют различные значения коэффициента $K_{\text{компр}}$, компрессионные свойства одежды будут в значительной степени зависеть от направления раскроя. Это можно использовать для создания заданного компрессионного эффекта и необходимо учитывать на стадии проектирования [3].

Список использованных источников

1. ГОСТ 31409-2009 Изделия трикотажные верхние для женщин и девочек. Общие технические условия.
2. Болдовкина, О. С., Конструирование одежды : учебное пособие / О. С. Болдовкина. – Владивосток : ВГУЭС, 2005.
3. Кузьмичев, В.Е., Тисленко, И.В. Теоретический расчет плотнооблегающих оболочек из текстильных материалов // Швейная промышленность, 2014. – № 6. – С. 32-37.

УДК 687.24:687.021

РАЗРАБОТКА АНТРОПОМЕТРИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МУЖСКОГО БЕЛЬЯ

Кузьмичев В.Е, проф., д.т.н.

ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет»,

г. Иваново, Российская Федерация

Чен Чэнь (Cheng Zhe), асп.,

Уханьский текстильный университет, г. Ухань, Китай

Ключевые слова: нижнее белье, мужские фигуры, размерные признаки, бодисканер.

Реферат. Разработаны новые базы исходных данных для проектирования мужского белья, относящиеся к художественно-конструктивным решениям внешнего вида, совокупности стандартизированных и новых размерных признаков и их использованию при построении контурных линий деталей (передней, задней частей, ластовицы, вставки). Для получения новых размерных признаков использован бодисканер Vitus Smart XXL. Предложенная совокупность признаков относится к мужским фигурам с исходной и измененной пластикой мягких тканей и может быть использована для построения чертежей и их проверки как в традиционном режиме, так и в автоматическом режиме.

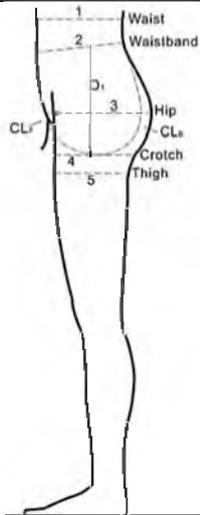
Мужское бельё, благодаря появлению новых материалов и значительному расширению перечня его функций, становится одним из самых динамично развивающихся видов одежды. Область его применения (повседневное, спортивное, коррекционное, для различных шоу и др.) влияет на дизайнерские решения, выбор материалов и конструкции. Самыми главными показателями становится комфорт и антропометрическое соответствие, достижение которых невозможно без знания морфологии фигуры и возможных направлений ее функциональной или эстетической коррекции.

Нами проведены комплексные исследования ассортимента мужского белья, методик его конструирования [1,2], в первую очередь, с позиций антропометрического обеспечения принимаемых конструкторских решений. В табл.1 указаны размерные признаки, которые измеряют с помощью бодисканера лазерного излучения Vitus Smart XXL (Human Solutions, Германия) и которые потенциально могут быть востребованы при конструировании разных видов белья: комбинированного (полноростового с рукавами либо без них, до уровня лодыжек, до уровня колен, до верхней части бедра или в виде закрытого купальника); разделного (леггинсы, шорты, брифы, танги, хипсы, боксеры, плавки, T-shirt и др.).

Из перечисленных в табл.1 размерных признаков в существующих методиках конструирования белья используют преимущественно только обхват бедер 7520 и очень редко 6510, 9510, 9511, что явно недостаточно с позиций достижения соразмерности перечисленных видов белья и коррекции фигур с его помощью.

Целью настоящей работы стала разработка новой совокупности размерных признаков, которые могут быть использованы при построении чертежей или их проверке. В качестве средства измерений был использован бодисканер Vitus Smart XXL. Программа измерений включала сканирование мужских фигур в нижнем белье, имевшем разное конструктивное устройство, и без белья. Такая последовательность сканирования позволила сформировать две группы размерных признаков: для фигур с исходной пластикой и для фигур, пластика которых изменена нижним бельём.

Таблица 1 – Перечень основных размерных признаков, получаемых после сканирования мужских фигур по типовой антропометрической программе Vitus Smart XXL.

Схема положения уровней	Уровень	Номер	Наименование размерного признака
	Талия 1	6510	Обхват талии
		0080	Высота талии
Пояс 2		0070	Высота желаемого уровня пояса
		6020, 6030, 6040	Расстояние между линией талии и поясом спереди, сбоку, сзади
		7520	Обхват бедер
Бедра 3		0090	Высота бедер
		0095	Высота выступающей точки живота
		5080	Расстояние между линиями бедер и талии сзади
		7010, 7011	Расстояние между линиями бедер и талии сбоку (слева, справа)
Паховая область 4		0100	Высота паха
		6010	Дуга через паховую область CL
		0997	Расстояние между поясом и паховой областью D ₁
Бедро 5		9510, 9511	Обхват бедра (слева, справа)
		7020, 7021	Расстояние между линиями талии и бедра сбоку (слева, справа)