

УДК 687.016.5:004.9

**РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АППАРАТА
ДЛЯ КОНСТРУКТИВНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ
В СООТВЕТСТВИИ С ЖЕЛАЕМОЙ ФОРМОЙ ВТАЧНЫХ РУКАВОВ**

**DEVELOPMENT OF THE MATHEMATICAL TOOL
FOR PATTERN BLOCK SHAPING IN ACCORDANCE
WITH REAL SLEEVE-IN SHAPES**

Н.М. КОЧАНОВА, В.Е. КУЗЬМИЧЕВ, Д. АДЛЬФ
N.M. KOCHANOVA, V.E. KUZMICHEV, D. ADOLF

(Ивановская государственная текстильная академия,
Университет Верхнего Эльзаса, Мюлуз, Франция)
(Ivanovo State Textile Academy; Upper Alsace University, France)
E-mail: kshi@igta.ru

Разработан математический аппарат для целенаправленного конструктивного моделирования чертежей втачных одношовных рукавов и получения систем рука – рукав с заданными показателями объемно-силуэтной формы из разных материалов. Получены уравнения для вычисления значений проекционных зазоров в системе рука – рукав.

A mathematical tool for pattern block shaping of single-joint set-in sleeves and making the system “arm-sleeve” with the established indexes of outline shape from different materials has been developed. The equations for calculating projection air gaps in the system “arm-sleeve” have been established.

Ключевые слова: втачной рукав, объемно-силуэтная форма, оцифровывание, параметризация, функциональные взаимосвязи.

Keywords: a set-in sleeve, shaping, digitalization, parameterization, functional relations.

Ранее нами была установлена тесная связь между количественными значениями приемов конструктивного моделирования втачных рукавов и показателями, с помощью которых были охарактеризованы вертикальные контуры рукавов в системе рука – рукав [1]. После математического под-

тверждения наличия устойчивых связей логично разработать формальный механизм целенаправленного изменения конфигурации контуров рукавов под влиянием количественных изменений чертежей базовой конструкции (ЧБК) рукавов.

Целью исследования явилась разработка математического аппарата для прогнозирования показателей объемно-силуэтной формы системы рука – рукав. Были использованы массивы информации, полученные ранее [1], для обработки которых был применен метод регрессионного анализа.

Были использованы два текстильных материала для изготовления рукавов, обладающих разной способностью повторять форму руки: условно-мягкий (арт. 286(2)) и условно-жесткий (арт. 1589юги) со следующими характеристиками:

Показатель (НТД)	Значение показателя для условно-мягкого материала арт. 286(2)	Значение показателя для условно-жесткого материала арт. 1589юги
Жесткость, мкН·см ² (ГОСТ 10550–93)	по основе 1291,8 по утку 1291,8	по основе 12278,4 по утку 11422,6
Коэффициент драпируемости, % [2]	48	32,7
Поверхностная плотность, г/м ² (ГОСТ 3811–72)	195,9	230

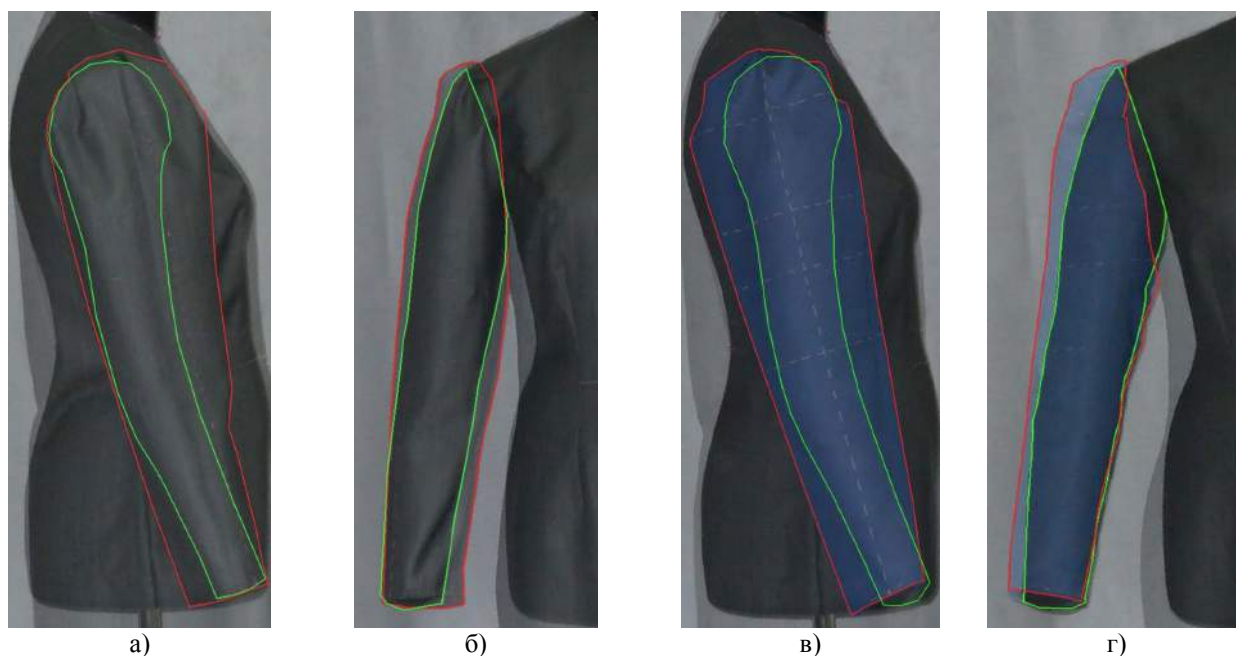


Рис. 1

На рис.1 (контуры элементов системы "рука-рукав" при использовании разных текстильных материалов: условно-мягкого арт. 286(2) (а, б), условно-жесткого арт. 1589юги (в, г)) показаны контуры руки и рукавов из разных материалов, отстоящие друг от друга на разные величины проекционных (воздушных) зазоров (женская типовая фигура 170-92-100). Рис. 1 демонстрирует очень сильное влияние вида материала на его способность принимать форму около шва проймы. Из рис.1-а видно, что весь излишний объем рукава в

верхней части из условно-мягкой ткани арт. 286(2) сосредоточен преимущественно со стороны полочки. По иному происходит формообразование рукава из условно-жесткой ткани арт. 1589юги (рис.1-в): излишний объем смещается в сторону заднего контура.

Для рукавов из условно-мягкого материала преобладающее значение на распределение формы оказывает нижний шов и разворот проймы в сторону полочки. Это подтверждают большие значения зазоров по переднему и нижнему контурам по

сравнению с соответствующими зазорами для другого материала.

Для рукавов из условно-жесткого материала на распределение формы большое влияние оказывают складки, заложенные по окату рукава: чем их больше, тем выше значения зазоров по заднему и верхнему контурам.

Такое различное поведение рукавов из разных материалов вызывает необходимость в дальнейшем провести параметризацию или отдельно по видам материалов или с использованием комплексного показателя свойств, который будет ответстве-

нен за особенности формообразования [3...5]. В этой работе пока исследовано влияние конкретных материалов.

На основании ранее проведенного корреляционного анализа были выбраны наиболее устойчивые связи между параметрами чертежей и готового рукава.

В качестве входных факторов выбраны значения расстояний между аналогичными точками ЧБК и ЧМК, измеренными вдоль лучей, проведенных из единого центра, а выходных – значения воздушных зазоров. Схема их измерения была обоснована ранее [1].

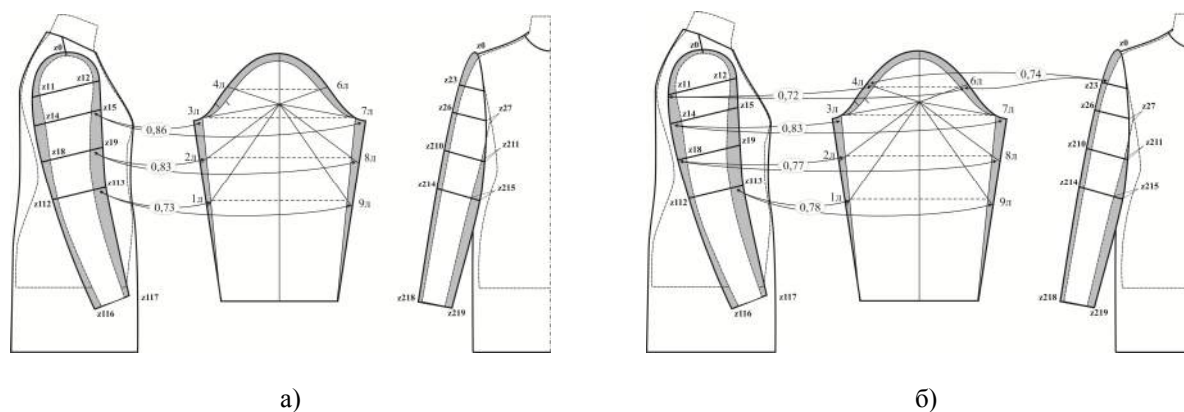


Рис. 2

На рис. 2 (структурная схема влияния участков модификации чертежа на изменение формы рукава (с указанием коэффициента парной корреляции) для разных текстильных материалов: условно-мягкого арт. 286(2) (а), условно-жесткого арт. 1589юги (б)) показана логическая схема согласования между величинами модификации ЧБК и воздушными зазорами, проверенная с помощью корреляционного анализа.

Из анализа корреляционных связей видно, что формообразование рукавов из разных материалов происходит по-разному. Для ткани арт. 286(2) весь излишний объем рукава в верхней части сосредоточен преимущественно со стороны полочки. Воздушные зазоры между передней поверхностью рукава и руки на уровнях глубины оката, обхвата бицепса и локтя, в этом случае, находятся в тесной взаимосвязи с соответствующими конструктивными параметрами ЧМК рукава.

Это объясняется конфигурацией и разворотом проймы стана в сторону полочки. Воздушные зазоры между задней, верхней и нижней поверхностями рукава и руки, а также в вершине оката изменяются случайным образом и не коррелируют с соответствующими конструктивными параметрами.

Для ткани арт. 1589юги упругие силы, возникающие в деталях стана и рукава, смещают излишний объем в сторону заднего контура рукава. Воздушные зазоры между задней поверхностью рукава и руки на уровнях середины оката, глубины оката, обхвата бицепса и локтя находятся в тесной взаимосвязи с соответствующими конструктивными параметрами ЧМК рукава. Воздушные зазоры между передней, верхней и нижней поверхностями рукава и руки, а также в вершине оката изменяются случайным образом и не коррелируют с соответствующими конструктивными параметрами.

Уравнения для вычисления значений проекционных (воздушных) зазоров на уровнях середины оката, глубины оката,

обхвата бицепса и локтя для исследованных материалов имеют вид:

Т а б л и ц а 1

Материал	Уравнения для расчета (с указанием значения коэффициента парной корреляции)			
	уровень середины оката	уровень глубины оката	уровень обхвата бицепса	уровень локтя
Арт. 286(2)	-	$z15 = 0,47 \cdot 3л \text{ (или 7л)} + 1,7 \text{ (} r = 0,86 \text{)}$	$z19 = 0,55 \cdot 2л \text{ (или 8л)} + 2,05 \text{ (} r = 0,83 \text{)}$	$z113 = 0,58 \cdot 1л \text{ (или 9л)} + 1,76 \text{ (} r = 0,73 \text{)}$
Арт. 1589юги	$z11 = 0,4 \cdot 4л \text{ (или 6л)} + 0,12 \text{ (} r = 0,72 \text{)}$	$z14 = 0,38 \cdot 3л \text{ (или 7л)} + 0,79 \text{ (} r = 0,83 \text{)}$	$z18 = 0,39 \cdot 2л \text{ (или 8л)} + 0,62 \text{ (} r = 0,77 \text{)}$	$z113 = 0,52 \cdot 1л \text{ (или 9л)} + 1,46 \text{ (} r = 0,78 \text{)}$

П р и м е ч а н и е. Схемы измерений параметров чертежа 1л...9л и оцифрованной системы рука – рукав показаны на рис. 2.

Значения коэффициентов парной корреляции составили 0,72...0,86. Проверка уравнений с помощью математических статистик показала их адекватность реальному процессу формообразования с доверительной вероятностью 95% [6].

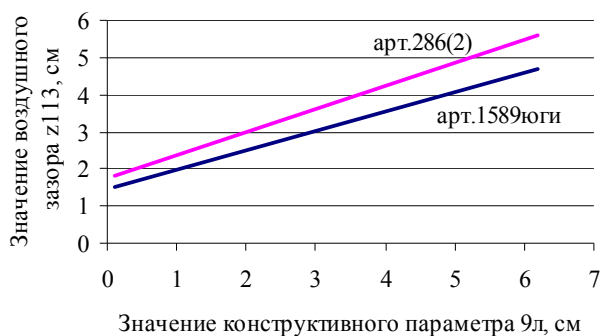


Рис. 3

В качестве примера на рис. 3 показан график изменения значений проекционно-го (воздушного) зазора $z113$ на уровне локтя для разных текстильных материалов (условно-мягкого арт. 286(2) и условно-жесткого арт. 1589юги). Из графика видно, что с увеличением значения конструктивного параметра 9л увеличивается и значение воздушного зазора. При этом значение воздушного зазора между контурами руки и рукава из ткани арт. 286(2) больше, чем из ткани арт. 1589юги.

Проверка полученных уравнений была проведена на случайно отобранном контрольном ЧМК следующим образом. ЧМК рукава (рис.4-а) параметризовали по новой схеме [1], измерив значения расстояний между аналогичными точками ЧБК и ЧМК вдоль лучей, проведенных из единого центра:

Условное обозначение параметра ЧМК рукава	4л и 6л	3л и 7л	2л и 8л	1л и 9л
Значение, см	2	0,55	0,1	0,1

На рис. 4 представлен внешний вид контрольного ЧМК рукава (а), фактиче-

ский и теоретический контуры контрольного рукава (б).

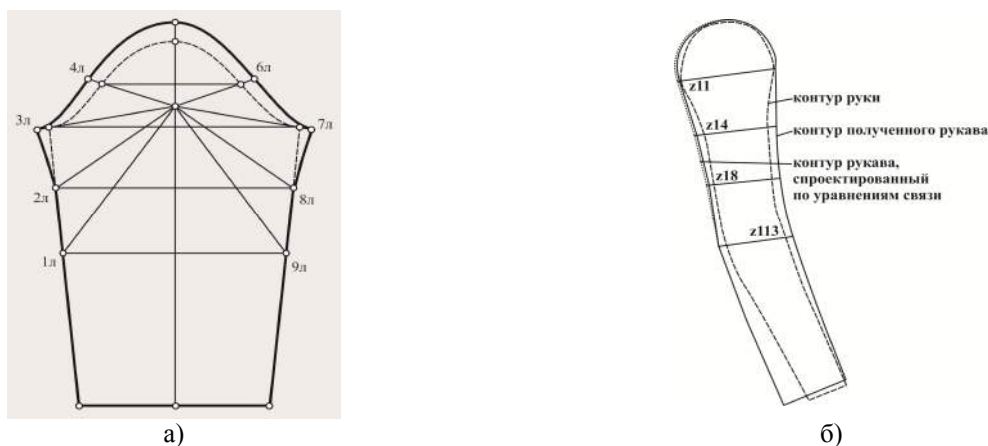


Рис. 4

Для изготовления рукава использовали ткань, близкую по своим характеристикам к условно-жесткой. Подготовленный рукав втачали в пройму, сфотографировали, получили оцифрованные контуры элементов системы рука – рукав. Пересчитали значения полученных воздушных зазоров и сравнили их со значениями проекционных зазоров, рассчитанными по предложенным уравнениям связи. На рис.4-б показаны фактический и теоретический контуры проектируемого рукава.

Разности расчетных и фактических значений проекционных зазоров системы рука – рукав не превышают 10%.

Таким образом, разработанный математический аппарат позволяет целенаправленно моделировать форму рукава с помощью показателей ЧМК.

ВЫВОДЫ

1. Разработан математический аппарат для целенаправленного конструктивного моделирования чертежей втачных одношовных рукавов и получения систем рука – рукав с заданными показателями объемно-силуэтной формы из разных материалов.

2. Выполнена проверка полученных уравнений для вычисления значений проекционных зазоров в системе рука – рукав.

1. Кочанова Н.М., Кузьмичев В.Е., Адольф Д. Обоснование схемы параметризации чертежей модельных конструкций втачных рукавов // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012, №3. С.82...87.

2. Бузов Б.А., Алыменкова Н.Д., Петропавловский Д.Г. и др. Лабораторный практикум по материаловедению швейного производства. – М.: Легпромбытиздат, 1991. – С. 181...183.

3. Гетманцева В.В., Гончарова А.С., Никитина Н.В., Андреева Е.Г. Влияние показателей физико-механических свойств тканей на пространственную форму плечевого изделия // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2011, №6. С.88...94.

4. Зверева Ю.С., Ахмедулова Н.И., Кузьмичев В.Е., Костин А.Н., Сеницина М.В. Моделирование процесса формообразования брюк разных объемно-пространственных форм // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2011, №3. С.83...88.

5. Ло Ю., Кузьмичев В.Е. Исследование закономерностей согласования линий проймы и оката втачных рукавов в женской одежде // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2009, №5. С.65...69.

6. Большев Л.Н., Смирнов Н.В. Таблицы математической статистики. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1983.

Рекомендована кафедрой конструирования швейных изделий. Поступила 13.06.12.