

УДК 687.016

ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТАТИЧЕСКОГО СООТВЕТСТВИЯ МУЖСКИХ ПИДЖАКОВ С УЧЕТОМ МОРФОЛОГИИ РУК

Чэнь Цянь, Кузьмичев В.Е.

*Чжонюньская технологическая академия (г. Чэнчжоу, КНР),
Ивановская государственная текстильная академия*

Рассмотрены условия достижения антропометрического соответствия узла «пройма - рукав» в мужских пиджаках. Составлена классификация рук мужчин младшей возрастной группы с учетом пространственного положения плеча и предплечья. Определены условия возникновения дефектов на внешней поверхности рукавов мужских пиджаков по причине статического несоответствия формы руки и рукава. Разработаны условия и рациональные сочетания конструктивных приемов для обеспечения статического соответствия пиджаков морфологии рук и уменьшения числа конструктивных дефектов рукавов.

Современные методы проектирования бытовой и специальной одежды все чаще ориентируются на использование бионического подхода для обеспечения комфортного внутреннего микро-пространства одежды, ее соответствия антропоморфным особенностям строения человека. Правильность проектирования одежды оценивают по качеству посадки одежды на основе эстетического восприятия и уровню психофизиологического комфорта потребителя на основании субъективных ощущений. Выполнение этих условий требует изучения целого комплекса факторов в системе «фигура – чертеж конструкции - одежда». Наиболее сложным узлом плечевой одежды является узел «пройма - рукав», поскольку он расположен в месте сочленения руки с туловищем, имеющем большой динамический потенциал.

В рукавах классических мужских пиджаков параметры для обеспечения свободы движений и дизайн-проектирования значительно уже, чем в других видах одежды, ввиду особенностей этого вида одежды. Микро-пространство между рукой и рукавом характеризуют средние величины конструктивных прибавок и их интервалы (в скобках) в XX-XXI вв. для пальто и пиджаков составляют:

конструктивная прибавка	мужское пальто	мужской пиджак
на свободу пройма <i>Пспр</i>	8,6 (2,5...17,0)	4,6 (2,5...8,3)
к обхвату плеча <i>Поп</i>	17,8 (9,3...41,8)	5,5 (3,2...9,4)

Конструктивные прибавки в мужском пиджаке значительно меньше, чем в пальто, а потому влияние морфологии рук на внешний вид рукавов в пиджаках будет выражено наиболее заметно.

Игнорирование особенностей морфологии рук является причиной возникновения дефектов посадки, которые проявляются в возникновении незапланированных складок, ухудшающих эстетическое восприятие. На рис.1 показаны возможные варианты ориентации руки относительно торса фигуры, а на рис.2 - наиболее типичные дефекты пиджаков массового производства, ориентированного на условно- типовые фигуры. Это происходит из-за того, что современные методы проектирования одежды используют сложившуюся еще в прошлом веке систему размерных признаков. Например, построение чертежей рукавов традиционно проводят по 9 размерным линейным признакам руки и места ее сочленения с туловищем [1], что недостаточно для однозначного описания морфологии и положения руки.

Целью настоящего исследования является разработка базы исходных данных для проектирования антропометричных конструкций рукавов мужских пиджаков с позиций обеспечения их статического соответствия и качественного внешнего вида.

В качестве объектов исследования были выбраны: фигуры мужчин младшей возрастной группы, принадлежащие к наиболее активному сегменту потребительского рынка; мужские пиджаки; методики построения и чертежи конструкций мужских пиджаков разных временных периодов; узел «пройма - рукав». Выбор в качестве объекта мужского пиджака обусловлен массовостью этого вида одежды, жесткими требованиями к антропометричности его внешнего вида и применяемыми конструкторскими ограничениями в получении вариантов объемно - пространственных форм.

1. Результаты антропометрических исследова-

дований

В программу антропометрических измерений были включены три новых угловых признака, характеризующие взаимное положение плеча и предплечья, степень развития мышц плеча (рис.3, а):

- угол α между вертикалью из акромиального отростка и прямой,

соединяющей его с точкой на запястье предплечья спереди;

- угол γ между вертикалью из точки на линии обхвата локтя и прямой, соединяющей ее с точкой на запястье предплечья спереди;

- угол β между вертикалью из заднего угла подмышечной впадины и прямой, соединяющей его с локтевой точкой.

Угловые параметры измеряли транспортом на фотографиях профильных силуэтов фигур.

Для изучения характера распределения новых размерных признаков были построены полигоны частот [3]. Распределение параметров α и γ носит несимметричный характер с явным смещением в сторону максимальных значений (α) или минимальных значений (γ). Параметр β распределен более равномерно.

После обработки результатов измерений были получены следующие статистики:

статистика	значение статистики для углового размерного признака		
	α	β	γ
Интервал изменений, град.	7,0..15,5	0..10	9..21
Средняя величина, град.	12 \pm 1	6 \pm 1	15 \pm 2
Коэффициент вариации, %	75	200	77
Коэффициенты парной корреляции	$r(\alpha, \beta)=0,43638,$ $r(\alpha, \gamma)=0,71205$	$r(\beta, \gamma)=-0,02698,$ $r(\alpha, \beta)=0,43638$	$r(\beta, \gamma)=-0,02698,$ $r(\alpha, \gamma)=0,71205$

Примечание: критический коэффициент корреляции $r_{крит}(p; n)=0,3598$ [2].

Между двумя парами - общим углом наклона руки α и углом верхней контурной линии β , углом α и углом наклона нижней передней контурной линии γ - существуют тесные корреляционные зависимости. Регрессионные зависимости между ними имеют вид:

$$\alpha = 3,1 + 0,54 \gamma, \quad \alpha = 9,8 + 0,34 \beta. \quad (1)$$

Нами предложена классификация формы рук с использованием угловых параметров (табл.1).

Таблица 1. Частота встречаемости мужских фигур с разной морфологией рук

Значение размерных угловых признаков	Форма руки мужской фигуры		
	отведенная назад	нормальная	отведенная вперед
α	менее 10	11..13	более 14
β	менее 4	5..7	более 8
γ	менее 12	13..17	более 18
Удельный вес фигур, %	25	58	17

2. Влияние морфологии рук на возникновение дефектов рукавов

Неучтенные особенности морфологии рук являются причинами возникновения дефектов в рукаве, статического и динамического несоответствия рукава и руки. Для изучения причин были построены чертежи конструкций рукавов с разными величинами конструктивной прибавки к размерному признаку «Обхват плеча» $Поп$ (5,0; 7,5 и 10,0 см) по методике [4] для условно-типовой мужской фигуры 176 (рост) - 100 (обхват груди третий) - 88 (обхват талии). Для изготовления пиджака использовали полушерстяную темно-голубую ткань, на поверхности которой легко заметить складки.

Рукава фиксировали в плоскости проймы в положении, соответствующем свободно опущен-

ной руке. Внутри рукава размещали шаблоны рук с угловыми параметрами реальных фигур, как показано на рис.3,б, при следующих условиях: $Поп = 5,0$ см, $\alpha_1 = 11$ град.; $Поп = 7,5$ см, $\alpha_1 = 12$ град.; $Поп = 10$ см, $\alpha_1 = 13$ град. Во всех трех случаях $\beta_1 = 5,2$ град.

Возникновение дефектов на поверхности рукава моделировали путем передвижения локтевой точки шаблона руки в направлении A с шагом 2 мм, а передней точки запястья – в направлении B с шагом 2 мм. Величины перемещения в ту и другую стороны были согласованы с величинами углов руки α и β . После перемещения измеряли углы рукавов α_i и β_i . Для оценки степени соответствия использовали специальную шкалу для квалиметрии дефектов:

- 1 балл соответствовал отсутствию дефектов,
- 2 балла – небольшим вертикальным складкам, присутствие которых можно допустить в рукаве из некоторых видов материалов,
- 3 балла – глубоким вертикальным складкам от локтевой точки к передней части рукава (направление *A*) или в передней части локтевой зоны (направление *B*),
- 4 балла – очень глубоким вертикальным складкам с заломами в области локтя сзади (направление *A*) или спереди (направление *B*).

Недопустимые дефекты в 3 и 4 балла показаны на рис.2.

Установлено, что угол β не влияет на появление дефектов, а углы α и γ являются основными причинами статического несоответствия руки и рукава. При любом объеме рукава дефекты не возникают при угле наклона $\alpha_1 = 10...13$ град., и возникают всегда, если $\alpha_1 < 9,2$ град. или $\alpha_1 > 14$ град.

Нами предложена следующая группировка сочетаний форм рукавов и рук, для которых характерны дефекты в 2, 3 и 4 балла:

конструктивная прибавка Поп, см	угол наклона рукава α_1 , град	удельный вес рукавов с дефектами внешнего вида, %		
		2,3,4 балла	3,4 балла	4 балла
5,0	$\alpha_1 < 9,2$, $\alpha_1 > 12$	38	35	29
7,5	$\alpha_1 < 9,9$, $\alpha_1 > 12,9$	17	17	14
10,0	$\alpha_1 < 9,1$, $\alpha_1 > 14$	14	14	-

3. Конструктивные приемы достижения статического соответствия рукавов

Условиями статического соответствия руки и рукава являются ровная гладкая поверхность рукава и достаточная величина воздушных зазоров между рукой и внутренней поверхностью рукава для размещения внутри рукава рук с разной морфологией. Второму условию отвечает следующее неравенство

$$\alpha \leq \alpha_1. \quad (2)$$

Для уменьшения вероятности возникновения дефектов на внешней поверхности рукавов при проектировании одежды на условно- типовые фигуры необходимо использовать специальные конструктивные решения. В качестве такого универсального решения нами выбран поперечный баланс горловины Δ , равный разнице между ширинами горловин спинки *Шгор.сп* и полочки *Шгор.пол*

$$\Delta = (Шгор.пол - Шгор.сп). \quad (3)$$

Во многих методиках конструирования этому балансу практически не уделяют внимания, и его величина носит случайный характер. Нами проведен анализ изменения поперечного баланса горловины в чертежах конструкций мужских пиджаков в XX-XXI вв. и определены его величины по десятилетиям:

десятилетие	1950-е	1960-е	1970-е	1980-е	1990-е	2000-е
поперечный баланс, см	1,8	2,1	2,6	2,0	2,7	1,1

Исходя из кинематической схемы взаимодействия узлов полочки, спинки и рукава поперечный баланс будет влиять на положение конечной точки плечевого шва, высоту и ширину проймы, а, следовательно, и на угол наклона рукава. На рис. 4 графически показано формирование поперечного баланса Δ при проектировании чертежей полочки и спинки. В варианте 1 поперечный баланс по горловине не запроектирован, в варианте 2 – запроектирован отрицательным, т.е. $Шгор.пол < Шгор.сп$, а в варианте 3 – положительным. Для рассматриваемых вариантов характерны следующие соотношения:

- ширина проймы в готовом виде $f_1 < f_2 > f_3$,
- расстояние от естественного положения плечевого шва до фактического $h_1 = 0 < h_2 < h_3$,
- угол наклона рукава $\alpha_1 < \alpha_2 < \alpha_3$.

Увеличение поперечного баланса Δ приводит к увеличению угла наклона рукава α_1

$$\alpha_1 = 0,34\Delta + 12,2. \quad (4)$$

Для проверки взаимного влияния Δ и *Поп* на возникновение дефектов рукава был проведен визуальная оценка пиджаков, изготовленных по чертежам конструкций [4] с поперечным балансом $\Delta = 0...3,5$ см, на манекене с использованием шкалы дефектов (табл.4).

Математическая модель, с помощью которой можно прогнозировать удельный вес дефектов *D* рукавов, имеет вид:

$$D = (1,6...4,9)\Delta^2 - (9,7...24,4)\Delta + (16,3...43,5). \quad (5)$$

При поперечном балансе $\Delta=2..3$ см существует больше возможностей для обеспечения статического соответствия рукавов и рук, имеющих морфологические особенности, и уменьшения удельного веса рукавов с дефектами (меньше 14 %) $\alpha = 11,13 < \alpha_1 = 12,9...13,2$.

Таблица 4. Влияние конструктивных параметров на возникновение дефектов рукава

Величина конструктивных параметров	Удельный вес рукавов с дефектами внешнего вида, %, при разной величине поперечного баланса горловины Δ , см				
	0	1	2	3	3,5
Конструктивная прибавка Поп, см:					
5,0	38	35	14	4	30
7,5	17	15	4	0	14
10,0	14	10	0	0	4
Угол наклона рукава α_1 , град	12,2	12,5	12,9	13,2	13,4

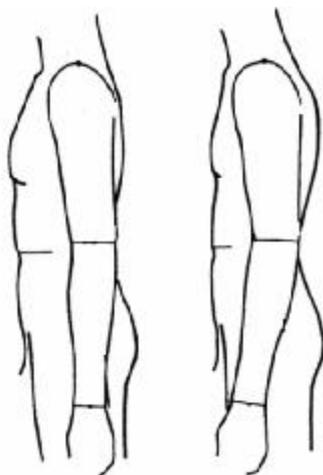
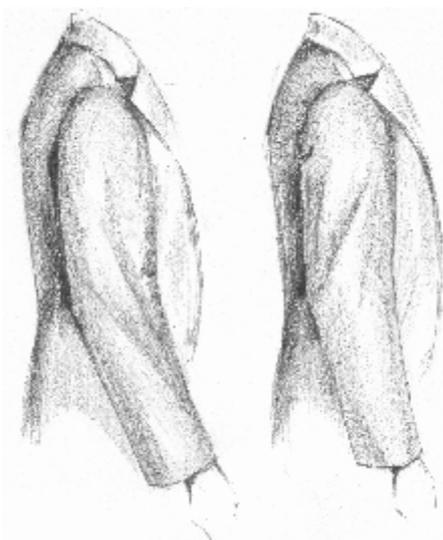
Выводы и рекомендации

1. Составлена классификация рук мужчин младшей возрастной группы с учетом пространственного положения плеча и предплечья.

2. Определены условия возникновения дефектов на внешней поверхности рукавов муж-

ских пиджаков из-за статического несоответствия формы руки и рукава.

3. Разработаны условия и конструктивные приемы для обеспечения статического соответствия пиджаков морфологии рук и уменьшения числа конструктивных дефектов рукавов.

**Рисунок 1.** Возможные варианты ориентации руки относительно торса фигуры**Рисунок 2.** Наиболее типичные дефекты пиджаков массового производства, ориентированного на условно- типовые фигуры

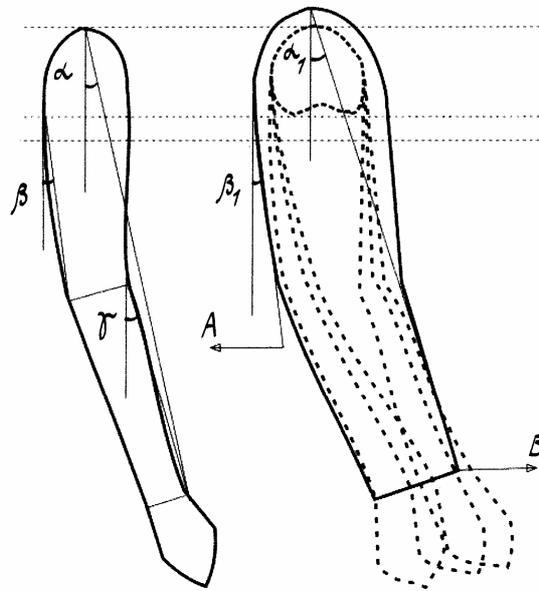
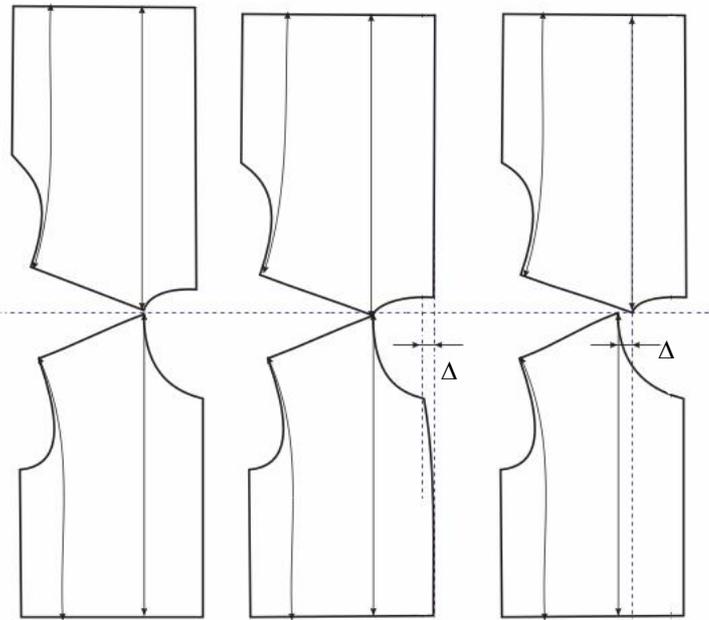
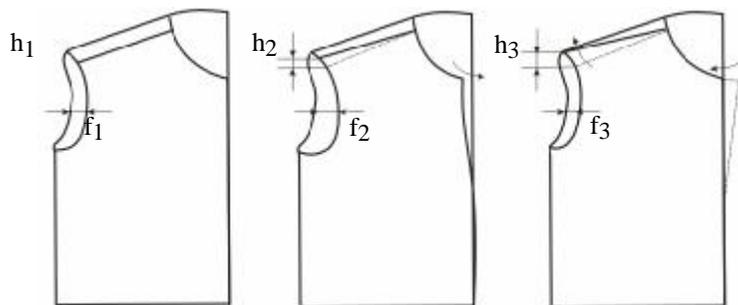


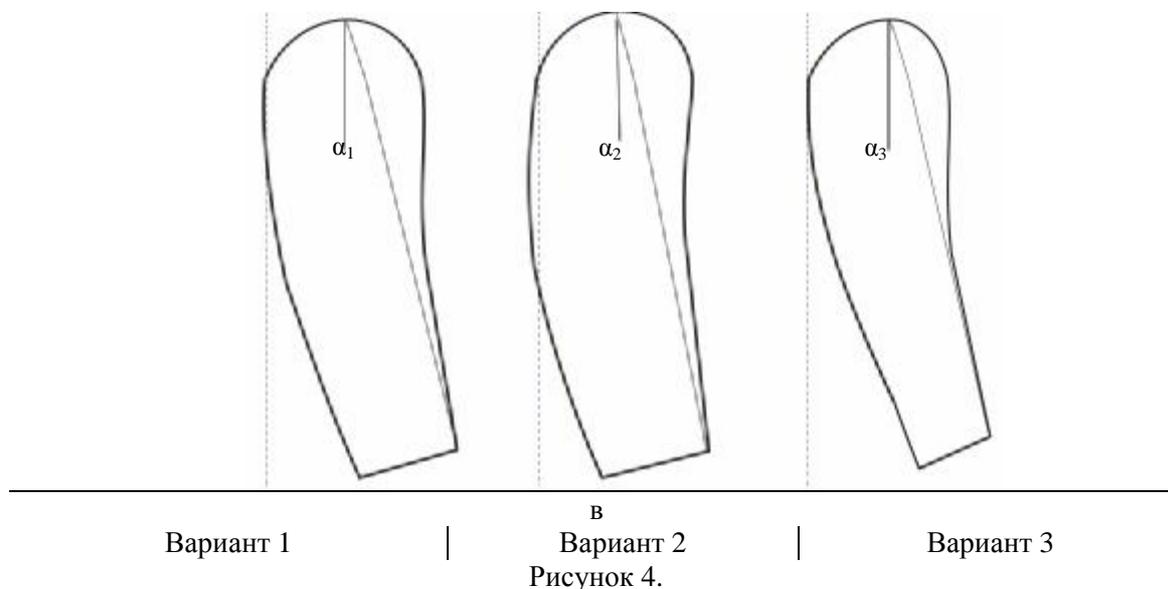
Рисунок 3. Степень развития мышц плеча



а



б



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ОСТ 17-326-81. Изделия швейные, трикотажные, меховые. Типовые фигуры мужчин. Размерные признаки для проектирования одежды.

2. Мюллер П. Таблицы по математической статистике – М.: Финансы и статистика, 1982. – 278 с.

3. Иванова В.С. Основы математической статистики. – М.: Физкультура и спорт, 1990. – 176 с.

4. Бэ ЦзинФань. Новая технология конструирования мужских костюмов. – Шанхай: Научно-техническое издательство, 1998. – 233 с.

**MAINTENANCE OF STATIC CONFORMITY
OF MEN'S JACKETS USING THE ARM MORPHOLOGY**

Chenqian, Kuzmichev V.E.

Chenchzho technological academy, Chenchzh, (CPR)

Ivanovo state textile academy

Conditions of achievement the anthropometrical conformity in man's jackets unit «armhole-arm» are considered. Classification of arms belonging to younger men is made. Conditions of occurrence of defects on a sleeves external surface in man's jackets owing to static discrepancy between an arms' forms and a sleeves' ones are determined. Conditions and rational combinations of constructive parameters for maintenance the static conformity between jackets and arm's morphology and reduction a number of constructive defects in sleeves are developed.