

УДК 687.016.5: 687.12

**РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЧЕСКОГО
АДАПТИРОВАННОГО КОНСТРУИРОВАНИЯ ЖЕНСКОЙ ОДЕЖДЫ
ПО РАЗМЕРНЫМ И РОСТОВЫМ РЯДАМ**

**PATTERN DESIGN TECHNOLOGY FOR WHOLE RANGE
OF WOMEN'S WEAR SIZES**

О.В. СУРИКОВА, Г.И. СУРИКОВА, В.Е. КУЗЬМИЧЕВ
O.V. SURIKOVA, G.I. SURIKOVA, V.E. KUZMICHEV

(Ивановский государственный политехнический университет. Текстильный институт)
(Ivanovo State Politechnical University. Textile Institute)
E-mail: kshi@ivgpu.com

Установлены зависимости для выбора параметров чертежей конструкций плечевой одежды в зависимости от размерного варианта женской фигуры. Проектирование чертежей с дифференцированными конструктивными прибавками позволяет обеспечить качество одежды для всей шкалы типовых фигур.

Relations between the eases designed in patterns block parameters and women body sizes were established for women's clothes. New pattern design technology provides high quality of clothes for whole range of women's wear.

Ключевые слова: автоматическое конструирование, конструктивные прибавки, шкала типовых женских фигур, качество одежды.

Keywords: CAD, eases, body sizes, typical women bodies, clothes fit.

Массовое швейное производство экономически целесообразно только в случае выпуска моделей такими по объему партиями, внутри которых одежда будет востребована потребителями максимального количества размеров и ростов. Детально конструкцию одежды разрабатывают для базового размера и роста, а чертежи деталей для других размерных и ростовых вариантов получают методом градации. Процедура градации требует от проектировщика высокого профессионализма и сопряжена с

большими временными затратами: трудоемкость градации почти в три раза превосходит время на разработку конструкции [1], а на проверку и исправление ошибок затрачивается около 23% оперативного времени [2].

С появлением САПР параметрического конструирования одежды возникла реальная возможность для исключения этапа градации лекал. В таких САПР любой элемент чертежа конструкции одежды рассчитывают исходя из размерных призна-

ков фигуры, конструктивных прибавок и пропорциональных соотношений, принятых для его построения. Для построения конструкций во всем диапазоне проектировщик выбирает требуемые размерные и ростовые варианты модели, а система автоматически многократно повторит процедуру расчетов и построений. Наиболее значительный диапазон размерных и ростовых вариантов характерен для специальной и производственной одежды.

Однако такое автоматическое перестроение конструкции на размерные и ростовые варианты фигур может привести к заметному нарушению единообразия внешнего вида и антропометрического соответствия модели в разных размерах и ростах. Модель, отработанная и тщательно выверенная в базовом размере и росте, может существенно измениться в других размерных и ростовых вариантах. Исследованиями [3] показано, что при автоматическом построении чертежей базовых конструкций женской плечевой одежды для всей шкалы типовых фигур по любой из современных систем кроя качественные конструкции будут получены только для 1/3 размеров и ростов. Остальные 2/3 конструкций будут иметь нарушения по одному или нескольким единичным показателям качества.

Причиной нарушения качества конструкций является несовершенство методологической базы конструирования, сформированной для одежды небольших (средних) размеров и ростов. Эта база содержит рекомендации по рациональным величинам конструктивных прибавок, их распределению по участкам конструкции, закономерным соотношениям между конструктивными элементами в соответствии с условиями гармонизации системы "фигура-одежда" [4], [5]. Информационная база, созданная для средних размеров, механически переносится на всю шкалу фигур. Многие исследователи указывают на необходимость дифференцированного выбора конструктивных прибавок в одежде на фигуры различных размеров и ростов [6...9], однако методологическая база до сих пор не разработана.

Целью настоящей работы является разработка новой информационной базы для автоматического конструирования одежды, включающей дифференцированные величины конструктивных прибавок для линейки шкалы типовых фигур.

На первом этапе для формирования новой информационной базы нами проведены исследования 50 промышленных конструкций женской плечевой одежды различных видов (пальто, жакетов, курток, халатов, блузок) на восьми швейных предприятиях Центральной России. Все чертежи конструкций исследовали в диапазоне размеров от 84 до 136. В каждой чертеже конструкции определяли конструктивные прибавки к полуобхватам груди третьему (P_{Cr3}), второму (P_{Cr2}), талии (P_{Cr1}), бедер (P_{Cb}); к ширинам: спины ($P_{Шс}$), груди большой ($P_{Шгб}$), проймы ($P_{Шпр}$), горловины спинки ($P_{Шгор}$), плечевого ската ($P_{Шп}$); к обхватам: плеча (P_{Op}), запястья ($P_{Oзап}$); к высоте горловины спинки ($P_{вгор}$) и на свободу проймы по глубине ($P_{спр}$); посадку по окату рукава (ПОР) и среднюю норму посадки оката рукава на 1 см длины проймы ($Hсп$).

Установлено, что в промышленных конструкциях, прошедших этапы градации, уточнения и тщательной проработки перед запуском в производство, перечисленные конструктивные параметры имеют разную динамику изменений в шкале размеров. Неизменными для всех размеров остаются P_{Cr3} , P_{Cr2} , P_{Cb} и $Hсп$. По мере возрастания размерного варианта прибавки $P_{Шгб}$ и P_{Op} системно уменьшаются, а остальные конструктивные прибавки – увеличиваются. Исследования подтвердили необходимость разработки дифференцированной информационной базы для проектирования конструктивных прибавок по размерным и ростовым рядам фигур.

На втором этапе проведены исследования по обоснованию дифференцированной информационной базы. Были разработаны, а затем исследованы параметры чертежей конструкций женских жакетов, имевших классический втачной рукав и разные объемные формы, в следующем диапазоне: размеры – 84-132, роста – 158-176. Все

чертежи были проверены на соответствие комплексному показателю качества, включающему следующие единичные показатели, с помощью которых оценивали соразмерность, сбалансированность конструкции фигуре потребителя, технический уровень конструкций. Проверка показала полное соответствие чертежей конструкции требованиям качества.

Полученные массивы сочетаний конструктивных прибавок, характеризующие различные варианты конструкций в диапазоне шкалы размеров фигур, были обработаны методами корреляционного и регрессионного анализа с использованием программного аппарата Excel 2007 и SPSS для получения зависимостей между конструктивными прибавками. Установлено, что значения некоторых прибавок, в частности, прибавки на свободу проймы по глубине $P_{спр}$, зависят от размерного варианта фигуры и от силуэтной формы жакета, характеризуемой прибавками $P_{оп}$ и $P_{сг2}$. Уравнение для расчета $P_{спр}$ имеет вид:

$$P_{спр} = 0,895P_{оп} - 0,582P_{сг2} + 0,884$$

коэффициент корреляции $R = 0,9793$; (1)
критерий Фишера $F = 386,610$.

$$P_i = P_6 + \Delta P(\text{разм}) \frac{C_{г3i} - C_{г36}}{4} + \Delta P(\text{рост}) \frac{P_i - P_6}{6}, \quad (2)$$

где P_i – величина конструктивной прибавки для фигуры конкретного размера и роста; P_6 – величина конструктивной прибавки для фигуры базового размера и роста; $\Delta P(\text{разм})$ – межразмерное изменение конструктивной прибавки; $\Delta P(\text{рост})$ – межростовое изменение конструктивной

прибавки $P_{спр}$ от размерного варианта и прибавки $P_{оп}$ (при постоянном значении $P_{сг2} = 4$ см).

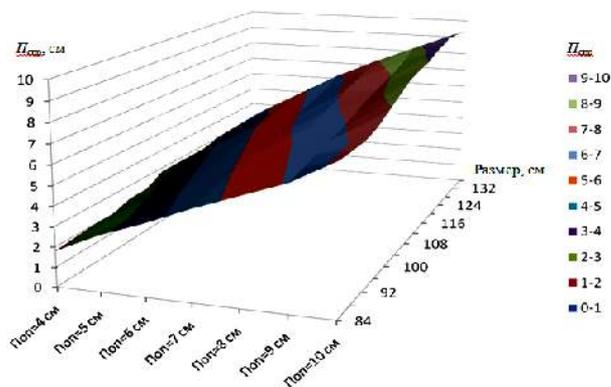


Рис. 1

В ходе исследования подтверждено, что для получения стабильной объемно-силуэтной формы одежды для фигур разных размеров величины конструктивных прибавок необходимо изменять вдоль шкалы размеров. Значения прибавок мы определяли по величине прибавки в базовом размеро-росте и величинам ее межразмерных и межростовых изменений. В общем виде характер изменения прибавок можно описать уравнением:

прибавки; $C_{г3i}$ – полуобхват груди третий для конкретного размера фигуры; $C_{г36}$ – полуобхват груди третий для базового размера фигуры; P_i – рост фигуры для конкретного роста фигуры; P_6 – рост базовой фигуры.

Т а б л и ц а 1

| Конструктивная прибавка, см | Формула для расчета дифференцированной величины прибавки |
|-----------------------------|--|
| $P_{шпр}$ | $P_{шпрi} = P_{шпр6} + 0,15 (C_{г3i} - 48)/2 - 0,1 (P_i - 164)/6$ |
| $P_{спр}$ | $P_{спри} = P_{спр6} + K1 (C_{г3i} - 48)/2 + K2 (P_i - 164)/6$ $K1 = 0,3 - 0,5; \quad K2 = 0,2 - 0,3$ |
| $P_{шгор}$ | $P_{шгори} = P_{шгор6} + 0,08 (C_{г3i} - 48)/2$ |
| $P_{вгор}$ | $P_{вгори} = P_{вгор6} + 0,06 (C_{г3i} - 48)/2$ |
| $P_{шпн}$ | $P_{шпни} = P_{шпн6} + 0,15 (C_{г3i} - 48)/2 + 0,2 (P_i - 164)/6$ |
| $P_{оп}$ | $P_{опi} = P_{оп6} - 0,1 (C_{г3i} - 48)/2$ |
| $P_{озап}$ | $P_{озапи} = P_{озап6} + 0,7 (C_{г3i} - 48)/2$ |

Расчетные уравнения для некоторых конструктивных прибавок приведены в табл. 1 (уравнения для расчета дифференцированных прибавок в чертежах конструкций жакета женского при переходе от базового (164-96-100) к другому размеру).

На третьем этапе разработан математический аппарат для расчета и записи в программную среду САПР переменных конструктивных прибавок по размерным и ростовым рядам одежды. Для реализации технологии автоматического построения конструкции женской плечевой одежды на всю шкалу типовых фигур выбрана САПР "Грация", поскольку ее функциональные возможности позволяют использовать дифференцированные исходные информационные базы при конструировании одежды.

По заданным базовым значениям прибавок, их межразмерных и межростовых

приращений система рассчитывает значения конструктивных прибавок для любого размера и роста и выполняет автоматическое построение чертежей конструкций.

Для проверки разработанной технологии автоматического построения конструкции выполнены разработки конструкции жакета женского базового покрова, полуприлегающего силуэта, умеренного объема с классическим втачным рукавом в диапазоне размеров от 88 до 136, ростов от 158 до 182. Показатели антропометрического соответствия и технического уровня конструкций свидетельствовали об их благополучии во всех размерных и ростовых вариантах. В табл. 2 приведены значения комплексного показателя качества конструкций жакета женского, построенных по современным системам кроя, а также по предлагаемой технологии автоматического построения конструкции.

Таблица 2

| Система кроя | Значения комплексного показателя К для размерных вариантов типовых фигур женщин, рост 164 см | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 80 | 84 | 88 | 92 | 96 | 100 | 104 | 108 | 112 | 116 | 120 | 124 | 128 | 132 | 136 |
| ЕМКО СЭВ | 0,48 | 0,48 | 0,48 | 0,42 | 0,39 | 0,38 | 0,37 | 0,37 | 0,11 | 0,08 | 0,07 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,07 |
| Рогова П.И. | 0,46 | 0,46 | 0,46 | 0,46 | 0,46 | 0,49 | 0,45 | 0,44 | 0,41 | 0,37 | 0,37 | 0,37 | 0,37 | 0,25 | 0,22 |
| Мюллер и Сын | 0,18 | 0,38 | 0,42 | 0,37 | 0,37 | 0,25 | 0,17 | 0,18 | 0,11 | 0,06 | 0,03 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | 0 |
| МГУДГ | 0,53 | 0,53 | 0,52 | 0,52 | 0,49 | 0,38 | 0,38 | 0,39 | 0,23 | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| ЦОТШЛ | 0,48 | 0,49 | 0,5 | 0,41 | 0,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Янчевской Е.А. | 0,18 | 0,44 | 0,43 | 0,41 | 0,38 | 0,38 | 0,18 | 0,22 | 0,18 | 0,14 | 0,12 | 0,25 | 0,18 | 0,13 | 0,09 |
| Новая технология | 0,6 | 0,6 | 0,59 | 0,59 | 0,59 | 0,58 | 0,58 | 0,57 | 0,57 | 0,56 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,48 |

Примечания. 1. Значения комплексного показателя $K \leq 0,37$ считается неудовлетворительным. 2. Серым цветом в таблице выделены размерные варианты конструкций, имеющие удовлетворительные значения показателя качества. 3. Знаком "***" отмечены размерные варианты, которые невозможно построить по указанной методике в автоматическом режиме.

Улучшение качества чертежей конструкций с использованием разработанной базы данных очевидно. Дифференцированная информационная база открывает возможности для промышленной реализации новой технологии САПР одежды, которая позволит избавиться от технологических процедур градации лекал, обеспе-

чит сохранение гармоничности системы "фигура-одежда" в размерных и ростовых рядах, исключит необходимость проработки в материале конструкций крайних размерных и ростовых вариантов, значительно сократит длительность конструкторско-технологической подготовки.

ВЫВОДЫ

1. Проведены исследования промышленных конструкций женской плечевой одежды различных видов, позволившие установить характер изменения конструктивных прибавок вдоль линейки типовых размеров.

2. Установлены зависимости для расчета величин конструктивных прибавок для фигур различных размеров и ростов, которые формируют информационную базу технологии автоматического конструирования одежды на шкалу типовых фигур.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Андреева М.В.* Оценка окупаемости затрат на приобретение САПР // ЛегПромБизнесДиректор, 2002, №3 (28).

2. *Мокеева Н.С., Проскурина Т.А., Веретено В.А.* CALS-технологии. Оценка готовности швейных предприятий к их внедрению // Швейная промышленность. – 2004, № 3. С.34...36.

3. *Сурикова О.В., Сурикова Г.И., Кузьмичев В.Е.* Комплексная оценка адаптированности систем кроя одежды к морфологическим особенностям фигур // Швейная промышленность. – 2008, №5. С. 39...42.

4. *Кузьмичев В.Е., Ахмедулова Н.И., Юдина Л.П.* Художественно-конструктивный анализ и проектирование системы "фигура-одежда". – Иваново: ИГТА, 2010.

5. *Кузьмичев В.Е., Ахмедулова Н.И., Юдина Л.П.* Системный анализ чертежей конструкций одежды. – Иваново: ИГТА, 2010.

6. *Момот Т.В., Коблякова Е.Б., Курочкина Н.Л.* Усовершенствованный метод проектирования базовых основ женского платья различных размерно-полнотных групп // Швейная промышленность. Экспресс-информация. – 1983. – выпуск № 3.

7. *Булатова Е.Б., Евсеева М.Н.* Конструктивное моделирование одежды. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр "Академия", 2004.

8. *Шершинева Л.П.* Конструирование женской одежды на типовые и нетиповые фигуры. – М.: Легкая индустрия, 1980.

9. *Янчевская Е.А.* Конструирование одежды. – М.: Издательский центр "Академия", 2005.

Рекомендована кафедрой конструирования швейных изделий. Поступила 13.02.14.