

# **АНАЛИТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ВЕРХНЕГО ПЕРЕДНЕЗАДНЕГО БАЛАНСА БРЮК**

*В.Е. КУЗЬМИЧЕВ, У ЦЗЮНЬ, Н.И. НИКИТИНА*

**(Ивановская государственная текстильная академия,  
Чжонъюаньский промышленный институт, КНР)**

Важнейшим конструктивным отрезком чертежа конструкции брюк является верхний переднезадний баланс, находящийся в вершине среднего среза задней половинки брюк выше линии талии – он учитывает динамическое соответствие брюк.

В различных методиках величину этого баланса рассчитывают по-разному. Систематизированная информация для наиболее распространенных методик конструирования конца XX начала XXI вв. приведена в табл.1.

**Т а б л и ц а 1**

Методика конструирования, автор	Расчетная формула	Значение баланса (см) для классических брюк на условно-типовую мужскую фигуру 176-100-88 (обхват бедер 103,8 см) полнота 3
"Мюллер и сын" (ФРГ) [1]	$0,1C_6 - 0...2$ ; поправочный коэффициент, учитывающий форму ягодиц: 0 – выпуклые ягодицы, 2 – плоские ягодицы	5,2 3,2
"Вестра Юнион" (Франция) [2] ЦНИИШП (1961г.), Б.С. Сакулин [3]	Постоянная величина для типовых фигур  $0,075 C_6 \pm K$ ; поправочный коэффициент K: -0,35...-0,6 – для типовых фигур, +0,35...0,4 для фигур с выпуклыми ягодицами -1,05...-1,0 для фигур с плоскими ягодицами	3,0  3,4...3,6 4,4 2,9
Китайские методики [4]	$(0,04...0,06) C_6$	2,1...3,1
Л. Красникова – Аксенова "Любак С" [5]	$0,05 C_6$	2,6
Н.И. Ахмедулова [6]	$4,89-0,16 Ш_{шз}$ ( $Ш_{шз}$ – ширина шага задней половинки)	2,17...3,45
Институт индустрии моды (г. Москва) [7]	$0,05C_6 + 1,0$	3,6
А.с. 673260 СССР [8]	$0,5(C_6 - C_T)$	3,95
А.с. 776596 СССР [9]	$16,3-0,25C_{гз}$	3,8

Из табл. 1 видно, что большинство методик используют для расчета величины баланса размерный признак  $C_6$  – "Полуобхват бедер с учетом выступа живота" с поправками на форму ягодиц. Интервал значений достаточно велик: от 2,1 до 5,2 см. Кроме размерных признаков величина этого баланса зависит от проектируемой формы брюк, последующей технологической деформации (оттяжки по среднему срезу)

или ее отсутствию.

Очевидно, что для компьютерного проектирования необходима формализация исходной информации о фигуре на основе использования размерных признаков, а также показателей внешней формы проектируемых брюк и свойств материалов.

Существующие методики конструирования из современных материалов и техническое оснащение процесса пошива не

предусматривают проведения внутрипроцессной влажно-тепловой обработки, после которой получаемая деформация материала (удлинение) вдоль среднего среза задней половинки с трудом поддается прогнозированию. Поэтому возможен точный расчет величины верхнего переднезаднего баланса на этапе расчета конструкции, поскольку процесс пошива гарантирует сохранение запроектированной длины срезов деталей в процессе их сборки.

Цель настоящей работы заключалась в расчете верхнего переднезаднего баланса брюк методом разворачивания оболочек и укладывания их на плоскости.

Верхнюю часть брюк можно представить состоящей из геометрических фигур, габариты которых легко выразить через размерные признаки фигуры, длины конструктивных отрезков и прибавки к ним.

Опорной поверхностью фигуры, которую покрывают задние половинки брюк, соответствует усеченный конус с образующей ТБ по среднему шву задних половинок высотой  $NN_1$  и параллельными основаниями с дугами  $T_1TT_2$  и  $B_1BB_2$ , (рис. 1 – геометрическая модель верхней части брюк).

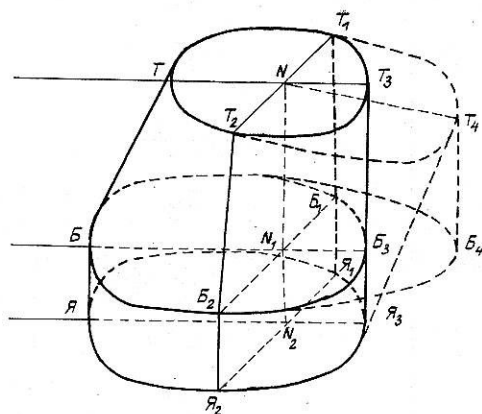


Рис. 1

Передняя часть фигуры может быть представлена следующими объемными фигурами в зависимости от полноты группы фигуры.

1. Частью цилиндра с высотой  $NN_2$  и параллельными основаниями с дугами  $T_1T_3T_2$  и  $Y_1Y_3Y_2$  для фигур малых полнот.

2. Частью усеченного конуса с образующей  $T_4Y_3$  по среднему шву передних

половинок и основаниями с дугами  $T_1T_4T_2$  и  $Y_4Y_3Y_2$  для фигур больших полнот.

Эллипс  $BB_1B_4B_2$  соответствует положению сантиметровой ленты при измерении размерного признака  $O_B$  – "Обхват бедер с учетом выступа живота", эллипсы  $TT_1T_3T_2$  и  $TT_1T_4T_2$  – размерному признаку "Обхват талии" соответственно для фигур малой и большой полнот.

Выполним развертку половины усеченного конуса  $BTNN_1B_2B$ , соответствующего правой задней половинке брюк, относительно образующей  $T_2B_2$ , совпадающей с боковым швом брюк (рис. 2).

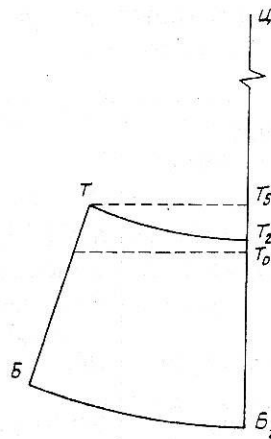


Рис. 2

Точка  $T_2$  будет соответствовать вершине бокового шва, а точка  $T$  – вершине среднего среза задней половинки брюк. При таком расположении точек  $T$  и  $T_2$  в базисной сетке чертежа-конструкции линия талии пройдет ниже точки  $T_2$  на расстоянии величины бокового баланса  $T_2T_0 = \delta_{бок}$  (рис. 2).

Опустим из точки  $T$  перпендикуляр на продолжение образующей  $B_2T_2$ . Очевидно, что искомый верхний переднезадний баланс будет равен отрезку  $T_0T_5$ :

$$T_0T_5 = \delta_{пзв}.$$

Длины линий талии и бедер задней половинки  $TT_2$  и  $BB_2$  выразим следующим образом:

$$TT_2 = 0,5(C_T + P_T) + \Delta - 0,5(C_6 - C_{61}), \quad (1)$$

$$BB_2 = 0,5(C_6 + P_6) + \Delta - 0,17(C_6 - C_{61}), \quad (2)$$

где  $C_T$  – полуобхват талии, см;  $\Pi_T$  – прибавка к полуобхвату талии, см;  $\Delta$  – величина корректирования ширины брюк по линиям бедер и талии, см. (обычно  $\Delta = \pm 1,0$  см);  $C_6$  – полуобхват бедер с учетом выступа живота, см;  $C_{61}$  – полуобхват бедер без учета выступа живота, см.

Включение в (1) и (2) разности  $(C_6 - C_{61})$  обусловлено особенностями проектирования бокового шва в брюках на фигуре больших полнот. Корректирующий член  $0,17 \dots 0,5(C_6 - C_{61})$  учитывает уменьшение доли задней половинки в общей длине линий талии и бедер брюк по сравнению с передней в случае выпуклого живота.

В практике реального конструирования величина расширения передней половинки по линии талии составляет от 0 до 3,8 см в зависимости от полноты фигуры, а потому может быть принята равной  $0,5(C_6 - C_{61})$ .

Оптимальные значения коэффициентов 0,17 и 0,5 определены методом геометрического моделирования:

$$T_2B_2 = NN_1 + \delta_{бок}. \quad (3)$$

Примем  $NN_2$  равным половине полуобхвата бедер [7]:

$$NN_1 = 2/3(C_6 + \Pi_{вс}), \quad (4)$$

где  $\Pi_{вс}$  – прибавка к высоте сидения, см.

Выразим  $\delta_{бок}$  следующим образом:

$$R = \frac{0,5(C_T + \Pi_T + C_{61} - C_6) + \Delta}{0,5(C_6 + \Pi_6 - C_T - \Pi_T) + 0,35(C_6 - C_{61})} \left[ \frac{2}{3}(C_6 + \Pi_{вс}) + (D_{сб} - D_{сп}) \right]. \quad (9)$$

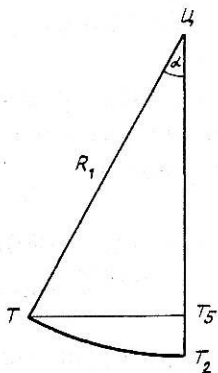


Рис. 3

$$\delta_{бок} = D_{сб} - D_{сп}, \quad (5)$$

где  $D_{сб}$  – расстояние от линии талии до пола сбоку, см;  $D_{сп}$  – расстояние от линии талии до пола спереди, см.

Тогда окончательно для  $T_2B_2$  имеем выражение:

$$T_2B_2 = 2/3(C_6 + \Pi_{вс}) + (D_{сб} - D_{сп}). \quad (6)$$

Обозначим на продолжении образующей  $B_2T_2$  точкой Ц гипотетическую вершину развертки рассматриваемого усеченного конуса, а образующую такого конуса через  $R_1$ :

$$R_1 = ЦT_2.$$

Рассмотрим очевидное соотношение

$$\frac{R_1 + T_2B_2}{R_1} = \frac{BB_2}{TT_2}, \quad (7)$$

из которого получим выражение для величины  $R_1$ :

$$R_1 = \frac{TT_2}{BB_2 - TT_2} T_2B_2. \quad (8)$$

Подставляя в (8) полученные ранее (1), (2) и (6), окончательно имеем

Изобразим фрагмент развертки (рис. 3). Угол  $\angle T_2$  обозначим через  $\alpha$ .

Таким образом, длину линии талии задней половинки можно выразить следующим образом:

$$TT_2 = \frac{2\pi R_1}{360} \alpha. \quad (10)$$

С учетом (1) после частичного преобразования (10) имеем

$$\alpha = [0,5(C_T + \Pi_T + C_{61} - C_6) + \Delta] \cdot \frac{57}{R_1}. \quad (11)$$

Очевидно, что

$$T_2 T_5 = T_2 \Pi - T_5 \Pi = R_1 - R_1 \cos \alpha = R_1 (1 - \cos \alpha). \quad (12)$$

Из рис. 2:

$$T_2 T_5 = \delta_{пзв} - \delta_{бок}. \quad (13)$$

Окончательно формула для расчета  $\delta_{пзв}$  выглядит так:

$$\delta_{пзв} = R_1 (1 - \cos \alpha) + \delta_{бок}. \quad (14)$$

Следовательно, величина  $\delta_{пзв}$  зависит от следующих конструктивных параметров и размерных признаков фигуры:

размерные признаки –  $C_T$ ,  $C_6$ ,  $C_{61}$ ,  $D_{сб}$ ,  $D_{сп}$ ,

конструктивные прибавки –  $\Pi_T$ ,  $\Pi_6$ ,  $\Pi_{гс}$ .

Нами проверена пригодность полученной формулы для расчета верхнего переднезаднего баланса для мужских и женских классических брюк. Расчеты выполнены применительно к конструкциям брюк для условно-типовых фигур с 1 по 4 полнотные группы: для мужчин на фигуру ростом 176 см, для женщины – с ростом 164 см. Расчет приведен для 24 вариантов фигур в каждой группе, сформированных по методу случайных чисел из стандартов [10,11].

Таблица 2

Полнотная группа	Прибавка к полуобхвату бедер $\Pi_6$ , см	Прибавка к высоте сидения, см	Усредненная величина $O_{пзв}$ для полнотной группы			
			мужчины		женщины	
			абсолютная, см	доля от $(C_6 + \Pi_6)$	абсолютная, см	доля от $(C_6 + \Pi_6)$
1	0	0	2,05	0,041	3,83	0,077
	3,0	5,0	2,14	0,041	3,86	0,073
	5,0	6,7	2,36	0,043	4,04	0,073
2	0	0	1,92	0,036	3,99	0,078
	3,0	5,0	2,06	0,036	4,01	0,074
	5,0	6,7	2,30	0,039	4,18	0,075
3	0	0	1,83	0,033	4,15	0,08
	3,0	5,0	2,01	0,034	4,15	0,075
	5,0	6,7	2,27	0,038	4,32	0,076
4	0	0	1,70	0,029	4,21	0,075
	3,0	5,0	1,92	0,031	4,21	0,071
	5,0	6,7	2,19	0,035	4,38	0,072
Среднее значение				0,036	-	0,075

Полученные значения балансов, представленные в табл. 2, составили интервалы: для мужчин 1,7...2,36 см (среднее значение 2,06); для женщин 3,83...4,38 см (среднее значение 4,11). Эти результаты согласуются с опытными данными практического конструирования.

Полученные результаты обработаны с использованием метода корреляционного анализа и на основе выражения (14) получены упрощенные формулы, пригодные для практического конструирования.

Минимальную величину верхнего баланса на мужские условно- типовые фигу-

ры можно определить по формуле

$$\delta_{пзв} = (0,029...0,043)(C_6 + \Pi_6) \approx \approx 0,036 (C_6 + \Pi_6). \quad (15)$$

Для женских фигур минимальную величину этого баланса можно рассчитать по аналогичной формуле

$$\delta_{пзв} = (0,071...0,080)(C_6 + \Pi_6) \approx \approx 0,075 (C_6 + \Pi_6). \quad (16)$$

Результаты расчетов величин балансов по формулам (15), (16) отличаются от по-

лученных по формуле (14) не более чем на  $\pm 0,3$  см. Такая погрешность является незначительной для практического применения, например, для экспресс-проверки правильности построения чертежа конструкции.

## ВЫВОДЫ

Получены аналитические выражения для расчета переднезаднего баланса брюк по линии талии в двух вариантах: с использованием компьютерной техники; без использования компьютерной техники в привычной для практикующих конструкторов форме.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Брюки: построение и моделирование // Ателье. – 2001, №2. С. 16.
2. Гуров В.Э., Исаева О.В., Сакулин Б.С. Организация производства высококачественных мужских костюмов. – М.: Легпромбытиздат, 1989. С.32.
3. Конструирование мужской и женской одежды / Б.С.Сакулин, Э.К.Амирова, О.В.Сакулина, А.Т.Труханова. – М.: ИРПО; Изд.центр "Академия", 1999. С.107...108.

4. Основы конструирования одежды / Zhang Wenqinq. – Пекин: Текстильное издательство, 1998. С.230 (кит.).

5. Красникова – Аксенова Л.Я. Крой без тайн любой одежды методом "Любак/С". – М.:НОУ Авторская школа "ЛЮБАК/С", 2000. С.233.

6. Ахмедулова Н.И. Разработка конструктивно-технологического обеспечения процесса формообразования мужских брюк: Дис. ...канд.техн.наук. – Л.: ЛИТЛП, 1987. С.10.

7. Конструирование модных форм женской и мужской одежды: Мода 2001. – М.: ИИМ, 2000. С.64.

8. А. с. 673260 СССР, МКИ А 41 Н 3/00. Способ построения шаблона брюк. – Оpubл. 1979.

9. А. с. 776596 СССР, МКИ А 41 Н 3/00. Способ построения шаблона брюк. – Оpubл. 1980.

10. ОСТ 17-325–86. Изделия швейные, трикотажные, меховые. Фигуры мужчин типовые. Размерные признаки для проектирования одежды.

11. ОСТ 17-326–81. Изделия швейные, трикотажные, меховые. Типовые фигуры женщин. Размерные признаки для проектирования одежды.

Рекомендована кафедрой конструирования швейных изделий. Поступила 05.04.02.