

УДК 687.016:51

**ОПИСАНИЕ МЕХАНИКИ ФОРМИРОВАНИЯ  
КРИВОЛИНЕЙНЫХ  
КОНСТРУКТИВНЫХ ЛИНИЙ В ОДЕЖДЕ**

*О.В. СУРИКОВА, В.Е. КУЗЬМИЧЕВ, Г.И. СУРИКОВА*

**(Ивановская государственная текстильная академия)**

Конструктивные линии являются одним из основных средств создания формы модели, получения разнообразных зрительных эффектов. Во все периоды развития моды такие линии широко использовали в разработке одежды.

Контур любой детали формируют два типа конструктивных линий: краевые и соединительные. Вдоль соединительной линии происходит присоединение одной смежной детали к другой, или одного смежного узла к другому. Краевая линия образует наружный край готового изделия.

Управление параметрами геометрической формы линий позволяет направленно изменять технологические и эстетические показатели конструкции изделия.

Основная особенность криволинейных конструктивных линий заключается в том, что при их формировании происходит перегиб технологического припуска по кривой.

Известно [1], что не всякая криволинейная конструктивная линия как соединительная, так и краевая одинаково приемлема в изделии. Вдоль некоторых криволинейных линий с лицевой или изнаночной стороны могут появляться волны, морщины, неустраняемые замины, ухудшающие внешний вид изделия.

В нормативно-справочной и методической литературе нет каких-либо конкретных указаний по проектированию геометрических параметров таких криволинейных конструктивных линий в одежде. Встречаются отдельные сведения общего рекомендательного характера о целесообразности упрощения формы и "выпрямлении" контурных линий деталей в целях достижения технологичности конструкций [2], [3].

На кафедре конструирования швейных изделий ИГТА осуществлены комплексные исследования по выявлению механики формирования перегиба ткани вдоль криволинейной конструктивной линии. Проведены экспериментальные испытания тканей по формированию в них криволинейных сгибов, выполнено геометрическое моделирование перегиба ткани и аналитическое описание процессов, происходящих в ее геометрической структуре.

Испытывались три вида тканей различного волокнистого состава для радиусов кривизны криволинейных конструктивных линий в диапазоне от 5 до 50 см и технологических припусков по линиям – от 0,5 до 3,0 см. Характеристики исследованных тканей приведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Вид ткани	Артикул	Волокнистый состав, %	Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>
Хлопчатобумажная плательная ткань	3224	ВХ-100	250,2
Полушерстяная камвольная костюмная ткань	23720	ВШрс – 55; Впэф – 45	200,5
Тонкосуконная ткань	2838	ВЛ – 30; ВШрс – 35; Впэф – 35	380

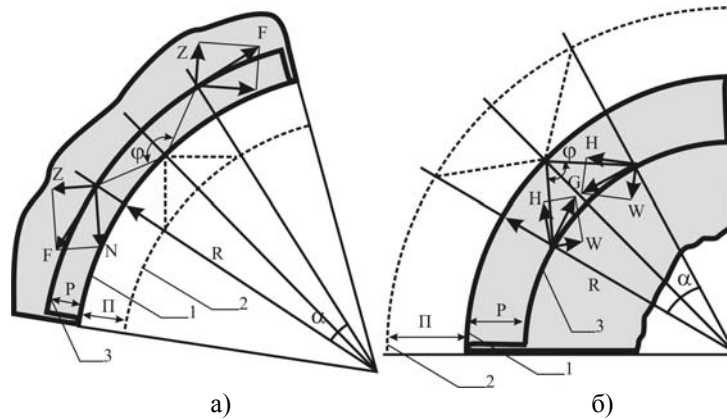


Рис. 1

Схема перегиба технологического припуска по вогнутой криволинейной конструктивной линии показана на рис. 1-а; по выпуклой – на рис. 1-б.

На рис. 1 приняты обозначения: 1 – криволинейная конструктивная линия (линия перегиба); 2 – срез технологического припуска до перегиба; 3 – срез технологического припуска после его перегиба;  $\Pi$  – проектируемая величина технологического припуска, см;  $P$  – величина технологического припуска после перегиба, см;  $R$  – радиус кривизны криволинейной конструктивной линии до перегиба, см;  $\alpha$  – исходный центральный угол, град;  $\varphi$  – угол между нитями основы и утка, град.

В геометрической модели приняты следующие допущения: линия перегиба является дугой окружности радиуса  $R$ ; нити основы и утка в исходном состоянии строго ортогональны; линия среза до и после заутюживания формируется внутри исход-

ного центрального угла  $\alpha$ .

Для описания механизма перегиба материала по криволинейной конструктивной линии рассмотрены усилия, воздействующие на структуру ткани в процессе формирования линии (рис. 1).

Для вогнутой линии сгиба формообразующее растягивающее усилие  $F$  включает две составляющие  $Z$  и  $N$  (рис. 1-а). Составляющая  $Z$  направлена вдоль нити основы (утка) и стремится увеличить ее длину. Составляющая  $N$  перпендикулярна нити основы (утка), стремится развернуть нить в сторону увеличения угла  $\varphi$  между нитями.

Для выпуклой линии сгиба (рис. 1-б) формообразующее сжимающее усилие  $G$  включает составляющую  $H$ , которая стремится укоротить длину нити основы (утка), и составляющую  $W$ , стремящуюся повернуть нить в направлении уменьшения угла  $\varphi$  между ними.

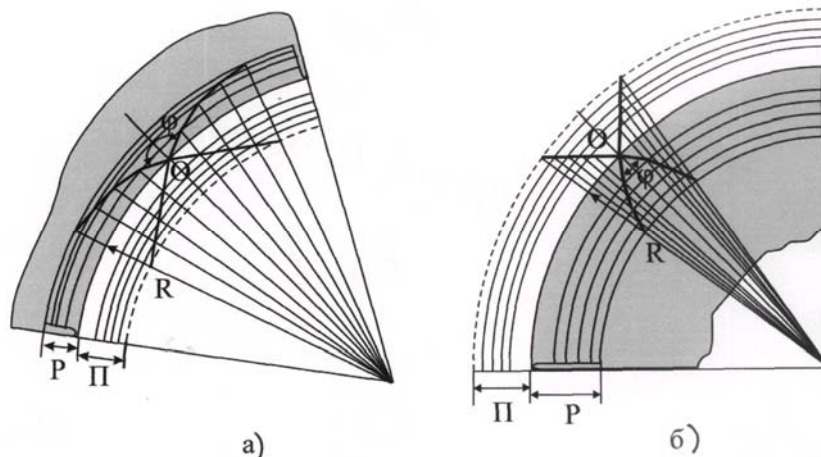


Рис. 2

В результате совместного действия усилий нити ткани на участке перегнутого припуска располагаются не по прямым линиям, а изгибаются, как показано на рис. 2-а – для вогнутой линии сгиба и на рис. 2-б – для выпуклой линии.

Угол  $\varphi$  между нитями основы и утка отклоняется от ортогонального. При перегибе по вогнутой линии он становится ту-

пым, по выпуклой линии – острым (рис. 2). Отклонения угла  $\varphi$  от прямого принято называть перекосом [4]. Угол перекоса ( $\beta = \varphi - 90$ ) возрастает с уменьшением радиуса кривизны линии сгиба, а при неизменной кривизне – с увеличением ширины перегибаемого технологического припуска.

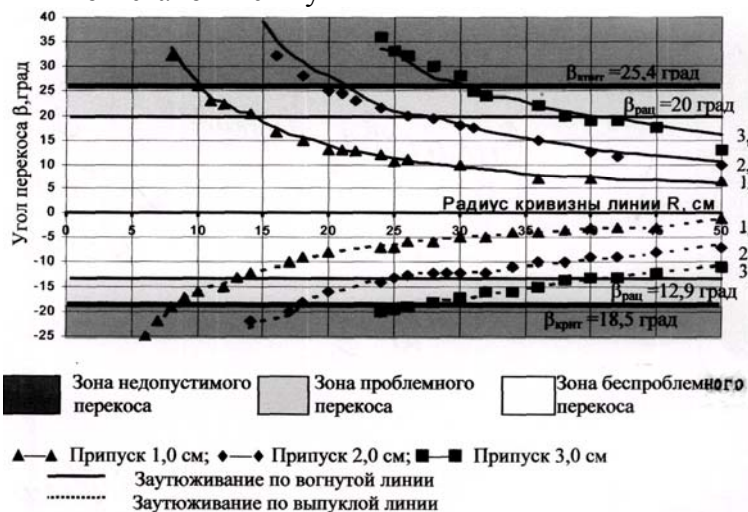


Рис. 3

На рис. 3 изображена зависимость перекоса  $\beta$  от радиуса кривизны линии сгиба для различных значений технологических припусков для полушерстяной ткани арт. 23720. Для других исследуемых тканей характер зависимости угла перекоса от радиуса кривизны линии сгиба аналогичен.

Применительно к одежде приемлемы только такие формообразующие изменения в структуре ткани, которые не вызывают ухудшения внешнего вида и эксплуатационных свойств изделия и могут быть устойчиво закреплены технологическими средствами швейного производства.

Исходя из этого выделены три типа перекоса ткани в зоне заутюженного технологического припуска:

- беспроблемный;
- проблемный;
- недопустимый.

Беспроблемный перекокс в ткани устойчиво закрепляется традиционными средствами влажно-тепловой обработки (ВТО).

Для закрепления проблемного перекокса необходимо прокладывание вдоль заутю-

женного припуска отделочной строчки или фиксирование припуска клеевыми методами.

При недопустимом перекоксе нарушается гладкость поверхности материала, вдоль криволинейной конструктивной линии появляются волны, морщины, замины, не устранимые средствами ВТО.

Максимально возможное значение беспроблемного перекокса названо рациональным ( $\beta_{рац}$ ), а проблемного – критическим ( $\beta_{крит}$ ). Величины  $\beta_{рац}$  и  $\beta_{крит}$  постоянны для конкретного материала и не зависят ни от радиуса кривизны конструктивной линии, ни от величины перегибаемого технологического припуска (рис.3).

Значения  $\beta_{рац}$  и  $\beta_{крит}$  являются характеристическими, так как показывают способность ткани к закрепляемому перекоксу при формообразовании криволинейных конструктивных линий в одежде. Для исследуемых тканей углы  $\beta_{рац}$  и  $\beta_{крит}$  приведены в табл. 2.

Таблица 2

Вид ткани	Рациональный угол перекоса $\beta_{\text{рац}}$ , град		Критический угол перекоса $\beta_{\text{крит}}$ , град	
	вогнутая линия	выпуклая линия	вогнутая линия	выпуклая линия
	Хлопчатобумажная, арт. 3224	19,0	12,0	25,0
Полушерстяная, арт. 23720	20,0	13,0	25,4	18,0
Тонкосуконная, арт. 2838	28,0	14,0	34,0	18,0

Исследованиями установлено, что в диапазоне беспроблемного формообразования криволинейной конструктивной линии перекося и искривление нитей в зоне технологического припуска происходит без изменения их длины.

В условиях проблемного формообразования нити ткани удлиняются на 1...2% при перегибе по вогнутой линии и сохраняются неизменными при перегибе по выпуклой конструктивной линии. Полученные результаты хорошо согласуются с известными сведениями о поведении ткани при формообразовании объемных оболочек [4].

Совместные проявления изгиба, перекося и удлинения нитей приводят к незначительному уменьшению ширины технологического припуска при перегибе по вогнутой линии. В диапазоне беспроблемного формообразования величина припуска после перегиба составляет:  $R=0,9\Pi$ , см; в диапазоне проблемного формообразования  $R=0,85\Pi$ , см, для всех исследуемых видов тканей.

Перегиб по выпуклой конструктивной линии практически не изменяет ширину технологического припуска против исходного значения:  $R=\Pi$ , см.

Геометрические изменения в структуре ткани приводят к возникновению линей-

ных деформаций по срезу перегибаемого припуска. На основе геометрической модели рассчитано и экспериментально подтверждено, что срез перегибаемого припуска удлиняется при перегибе по вогнутой и укорачивается при перегибе по выпуклой линии.

Относительные линейные деформации  $\epsilon$  среза перегибаемого припуска равны: для беспроблемного формообразования:

$$\text{вогнутой линии сгиба } \epsilon = \frac{1,9\Pi}{R - \Pi} 100, \%;$$

$$\text{выпуклой линии сгиба } \epsilon = \frac{-2,0\Pi}{R + \Pi} 100, \%;$$

для проблемного формообразования:

$$\text{вогнутой линии сгиба } \epsilon = \frac{1,85\Pi}{R - \Pi} 100, \%;$$

$$\text{выпуклой линии сгиба } \epsilon = \frac{-2,0\Pi}{R + \Pi} 100, \%. .$$

При неизменной кривизне конструктивной линии линейные деформации возрастают пропорционально увеличению ширины перегибаемого припуска. При постоянной величине технологического припуска и равномерном уменьшении радиуса кривизны конструктивной линии деформации растяжения (сжатия) увеличиваются с возрастающей интенсивностью (рис.4).

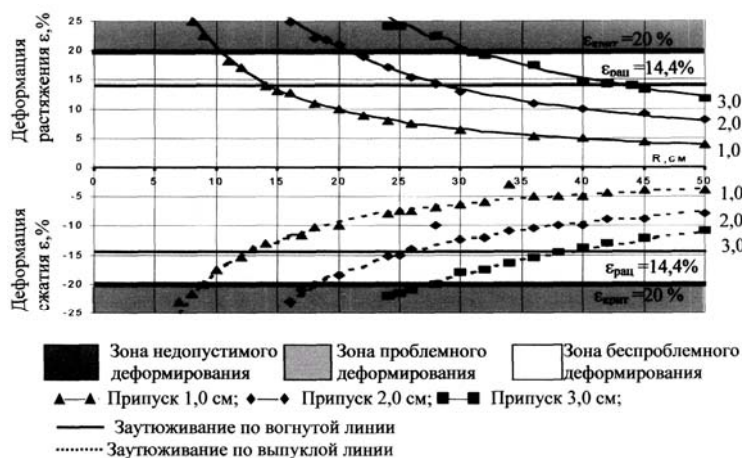


Рис. 4

По аналогии с перекосом максимально возможная линейная деформация для условий беспроблемного формообразования названа рациональной  $\epsilon_{\text{рац}}$ , а для условий проблемного формообразования  $\epsilon_{\text{крит}}$ . Значения  $\epsilon_{\text{рац}}$  и  $\epsilon_{\text{крит}}$  индивидуальны для каждой ткани и не зависят ни от характера кривизны линии (выпуклая или вогнутая),

ни от ширины перегибаемого технологического припуска.

На рис.4 показаны зависимости линейных деформаций от радиуса кривизны криволинейной конструктивной линии для полушерстяной ткани арт. 3224. Для всех исследуемых тканей значения деформаций  $\epsilon_{\text{рац}}$  и  $\epsilon_{\text{крит}}$  показаны в табл. 3.

Т а б л и ц а 3

Вид ткани	Рациональная деформация $\epsilon_{\text{рац}}$ , %		Критическая деформация $\epsilon_{\text{крит}}$ , %	
	вогнутая линия	выпуклая линия	вогнутая линия	выпуклая линия
Хлопчатобумажная, арт. 3224	13,2	13,2	19,0	19,0
Полушерстяная, арт. 23720	14,4	14,1	20,0	20,5
Тонкосуконная, арт. 2838	19,0	18,6	24,7	24,0

Значения  $\epsilon_{\text{рац}}$  и  $\epsilon_{\text{крит}}$  являются характеристическими, так как показывают пределы закрепляемых в материале линейных деформаций и характеризуют потенциальную способность этого материала к формообразованию криволинейных конструктивных линий.

Полученные результаты положены в основу аналитического аппарата, объединяющего конструктивное решение модели с показателями свойств ткани и используемого для управления параметрами конструктивных линий в процессе оптимизации конструкции изделия.

Умение спрогнозировать поведение материала на участке криволинейной конструктивной линии позволит повысить качество изделия и ускорить процесс разработки и внедрения модели в производство.

## ВЫВОДЫ

Выявлены закономерности изменения геометрических параметров структуры

ткани в зоне технологического припуска, перегибаемого по криволинейной конструктивной линии.

Найдены показатели, характеризующие способность ткани к формообразованию криволинейных конструктивных линий в одежде.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кардаш О.В., Романов В.Е., Зайцев Б.А. // Изв. вузов. Технология легкой промышленности. – 1980, №2. С.78...81.
2. Сухарев М.И., Бойцова А.М. Принципы инженерного проектирования одежды. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981.
3. Конструирование мужской и женской одежды: Учеб. для нач.проф.образования/ Б.С. Сакулин, Э.К. Амирова, О.В. Сакулина, А.Т. Труханова. – М.: ИРПО; Изд.центр «Академия», 1999.
4. Савостицкий А.В. Основные теоретические положения конструирования одежды из ткани // Научн. тр. МТИЛП. – М., 1962, №2. С.6...49.

Рекомендована кафедрой конструирования швейных изделий. Поступила 15.12.05.