

УДК 677.057.615.; 687.053.46

**МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЗУБЧАТЫХ ВАЛОВ  
ДЛЯ ПЛИССИРОВАНИЯ ОТДЕЛОЧНЫХ  
ДЕТАЛЕЙ ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

*В.В. КОЗЫРЕВ, О.В. РАДЧЕНКО*

**(Ивановская государственная текстильная академия)**

Разработана методика расчета зубчатых валов устройства [1] применительно к двухстадийному процессу изготовления складок плиссе на деталях швейного изделия.

Основная задача, реализуемая в расчетной методике, – нахождение зависимости между параметрами изготавливаемых на текстильных материалах односторонних складок и геометрическими размерами зубчатых валов в устройствах для плиссирования. Исходными параметрами являются величины видимой  $F$  и невидимой  $E$  частей складки [2].

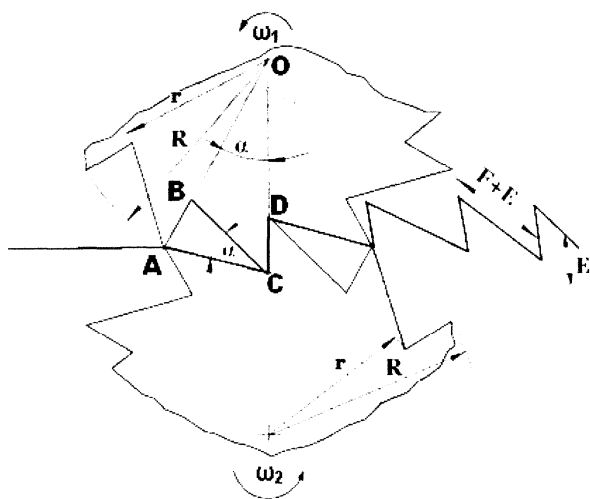


Рис. 1

В качестве геометрических размеров принимаем набор исходных переменных данных, достаточных для характеристики

конструктивных особенностей валов, а именно (рис.1): радиус вершин зубьев  $R$ ; радиус впадин зубьев  $r$ ; количество зубьев на каждом из двух валов  $n$ ; угол между большей и меньшей образующей зуба  $\alpha$ .

Методика базируется на расчетных формулах, определенных исходя из следующего теоретического предположения – возможность получения пластической составляющей общей деформации текстильного материала, приводящей к формированию устойчивого сгиба складки за счет обеспечения изгиба нитей в ткани по образующей окружности малого радиуса (принимая то, что частью окружности большого радиуса  $R$  являются вершины зубьев).

Технологический эффект достигается использованием пластифицирующего воздействия тепла и влаги.

Ранее в [3] теоретически установлено и практически доказано – если отношение радиуса окружности огибаемой нитью к толщине этой нити меньше 10...15, то существует вероятность возникновения пластических составляющих общей деформации, которые способствуют получению устойчивого сгиба нити. Использование этого свойства применительно к протяженной полосе текстильного материала при изгибе перпендикулярно к одной из систем нитей основы или утка считаем допустимым.

Основное требование: обеспечить плотное огибание вершины зуба и приле-

гание ткани к образующим его поверхностям.

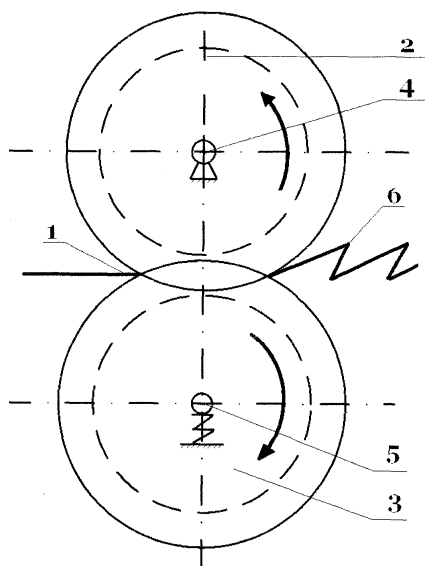


Рис. 2

Работа валов 1 и 2 (рис. 2: 1 – плиссируемая деталь; 2 – вал 1; 3 – вал 2; 4 – неподвижная опора вала 1; 5 – упругая опора вала 2; 6 – участок детали с готовыми сгибами складок) разработанного устройства происходит по следующей схеме. Согласно рис. 1 при их вращении с определенной угловой скоростью  $\omega_1 = \omega_2$  пара зубьев вступает во взаимодействие между собой и материалом в точке А. Происходит захват и перемещение отрезка ткани, равного большей из образующих зуба АС, во впадину зуба (точка В). Последующий отрезок ткани укладывается вдоль меньшей образующей зуба АВ (СД).

Условия синхронной работы валов 1 и 2 в устройстве:

- образующие каждого зуба соответственно равны между собой. Меньшая сторона АВ соответствует невидимой части складки Е, большая АС – сумме длин невидимой и видимой частей складки Е + F;

- впадины зубьев располагаются по окружности с радиусом r, вершины зубьев – по окружности с радиусом R;

- вершины симметричных зубьев валов 1 и 2 при взаимодействии в точке А образуют равнобедренный треугольник АВС замкнутого пространства, основанием ко-

торого является меньшая образующая АВ вала 1. Одновременно предшествующая пара зубьев обеспечивает плотное прилегание ткани по их впадинам на отрезке СД без просветов и зазоров.

Определим основные геометрические размеры каждого из валов 1 и 2.

Для треугольника АВС:

$$/AC/ = /BC/ = E + F, /AB/ = E.$$

Считаем, что треугольник АСО – равнобедренный и подобен треугольнику АВС с коэффициентом подобия к:

$$k = \frac{E + F}{E},$$

что следует из расположения отрезка АВ по радиусу R.

Исходя из этого определяем:

$$R = /AO/ = (E + F)k,$$

$$r = /BO/ = /AO/ - /AB/ = R - E.$$

Тогда, выполнив ряд математических преобразований, получаем следующие формулы для расчета основных параметров валов:

$$R = \frac{(E + F)^2}{E}, \quad (1)$$

$$r = \frac{(E + F)^2}{E} - E, \quad (2)$$

$$\alpha = \arccos \frac{2(E + F)^2 - E^2}{2(E + F)^2}. \quad (3)$$

Необходимо учитывать, что величина угла  $\alpha$  должна быть скорректирована для того, чтобы затем по формуле (4) можно было определить целое число зубьев вала:

$$n = \frac{360^\circ}{\alpha'}, \quad (4)$$

где  $\alpha'$  – скорректированное значение величины угла  $\alpha$ , град.

Полученные формулы основных размеров складкообразующих валов являются общими для экономных, плотных и нормальных форм складок плиссе. Применительно к нормальным складкам, изготовление которых целесообразно при заготовке декоративных оборок для платьевоблузочного ассортимента швейной продукции, где  $E = F$ , формулы (1)...(4) соответственно приобретают следующий вид:

$$R = 4F = 4, \quad (5)$$

$$r = 3F = 3E, \quad (6)$$

$$\alpha = \arccos \frac{7}{8} \Rightarrow \alpha' = 30^\circ, \quad (7)$$

$$n = \frac{360^\circ}{30^\circ} = 12. \quad (8)$$

Теоретические расчеты геометрических размеров зубчатых валов подтверждены при исследовании двухстадийной технологии плиссирования.

Формирование сгибов деталей осуществляли в зубчатых валах, обеспечивающих создание нормальных складок плиссе с размерами видимой  $F$  и невидимой  $E$  сторон складок по 7 мм на тканях плательной группы различного волокнистого состава:

- на льнолавсановых и хлопколавсановых тканях;
- на искусственных шелковых тканях (из вискозных, ацетатных нитей);
- на натуральных шелковых тканях.

При этом были получены сгибы складок со стабильными размерами без потери прочности исходного материала. Разница в

ширине между соседними параллельными сгибами для образцов, содержащих двенадцать складок, не превышала 0,5 мм, что соответствует требованиям качества.

В дальнейших исследованиях предполагается проверить гипотезу о возникновении пластической составляющей общей деформации текстильного материала, приводящей к образованию устойчивого сгиба складки за счет обеспечения изгиба нитей в ткани по образующей окружности малого радиуса, и разработать рекомендации по оптимизации режимов двухстадийного процесса плиссирования отделочных элементов.

## ВЫВОДЫ

Теоретически обоснованы геометрические размеры зубчатых валов разработанного устройства, реализующего двухстадийную технологию получения сгибов на деталях швейных изделий, в зависимости от форм и параметров складок плиссе.

## ЛИТЕРАТУРА

1. А.с. 1737055 СССР. Устройство для плиссирования деталей швейных изделий / В.В. Козырев, В.В. Веселов. Оpubл. 1992. Бюл. № 20.
2. Рогова А.П., Табакова А.И. Изготовление одежды повышенной формоустойчивости. – М.: Легкая индустрия, 1979.
3. Мигушов И.И. Механика текстильной нити и ткани: Монография. – М.: Легкая индустрия, 1980.

Рекомендована кафедрой технологии швейных изделий. Поступила 19.12.06.