

Таблица 1

№ графика	Артикул	Состав	Плотность, г/см <sup>2</sup>	Наличие окраски
1	853	100% х/б	0,02	-
2	006	100% х/б	0,022	крашеная
3	006	100% х/б	0,025	-
4	С50ИА	80% - шерсть 20% - полиакрил	0,038	крашеная
5	С93ИА	85% - шерсть 15% - полиакрил	0,046	крашеная
6	С61ИА	100% - шерсть	0,053	крашеная

## Список использованных источников

1. А.В. Ильющенко, К.Н. Ринейский, Е.В. Азаров Датчик влажности. / Сборник докладов УО "ВГТУ" – Витебск: УО "ВГТУ" 2005. – 1с. В.К. Бензарь Техника СВЧ-влагометрии / В.К. Бензарь – Минск: Высш.школа 1974. – 368с.

УДК685.34.05

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СМАТЫВАНИЯ ЛЕНТЫ С КЛЕЕВЫМ ПОКРЫТИЕМ ИЗ РУЛОНА

А.Р. Соколовский

Новосибирский технологический институт Московского государственного университета дизайна и технологии (филиал)

Одним из этапов производства обуви является разглаживание заднего шва на заготовке верха обуви, фиксация которого осуществляется с помощью клейкой ленты. Наличие на ленте слоя холодного клея приводит при ее сматывании к увеличению силы натяжения ленты и как следствие к деформированию, в результате чего может произойти стягивание ленты, наклеенной на изделие

Для определения параметров сматывания ленты с катушки составим математическую модель процесса (рис.1).

Запишем уравнение, характеризующее вращательное движение рулона ленты при ее сматывании:

$$T_1 \cdot K - F_{\text{уп}} \cdot r = I \varphi. \quad (1)$$

При установившемся движении ленты, т.е.  $V = \text{const}$ , угловое ускорение равно нулю

$$T_1 \cdot K - F_{\text{уп}} \cdot r = 0. \quad (2)$$

Модель силового взаимодействия рулона ленты с контактирующей поверхностью будем рассматривать при допущении, что центр его масс неподвижен, т.е.  $X_0 = 0; Y_0 = 0$ . Здесь нормальная реакция  $N$  со стороны опоры в процессе размотки составит с осью  $X$  некоторый угол  $\alpha$ .

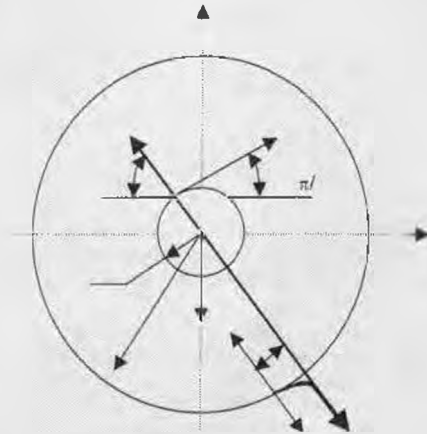


Рисунок 1 – Расчетная схема процесса деформации ленты

Запишем условие равенства нулю проекций сил на оси  $X, Y$ :

$$\begin{cases} F_{mp} \cdot \sin\alpha - N \cdot \cos\alpha + T_1 \cdot \cos\alpha = 0; \\ N \cdot \sin\alpha - G - T_1 \cdot \sin\alpha + F_{mp} \cdot \cos\alpha = 0. \end{cases} \quad (3)$$

где  $N$ - нормальная реакция, Н;  $G$ - начальный вес катушки ленты, Н;  $T_1$ - сила сматывания, Н;  $F_{mp}$ - сила трения в опорах, Н

Так как  $F_{mp} = Nf$ , то, подставляя во второе уравнение системы (3), получим

$$N \cdot \sin\alpha = G + T_1 \cdot \sin\alpha - N \cdot f \cdot \cos\alpha \quad (4)$$

Отсюда

$$N = \frac{G + T_1 \cdot \sin\alpha}{\sin\alpha + f \cdot \cos\alpha} \quad (5)$$

Подставляя (5) в уравнение (1) получаем:

$$T_1 \cdot K - \frac{G + T_1 \cdot \sin\alpha}{\sin\alpha + f \cdot \cos\alpha} \cdot f \cdot r = 0 \quad (6)$$

Опуская промежуточные выкладки, уравнение силы натяжения ленты будет иметь вид:

$$T_1 = \frac{G \cdot f \cdot r}{K \cdot \sin\alpha + K \cdot f \cdot \cos\alpha - \sin\alpha \cdot f \cdot r} \quad (7)$$

На основании известной методики расчета, находим угол  $\alpha$  равный:

$$\alpha_{1,2} = 2 \arctg \left[ \frac{A}{B-C} \pm \frac{\sqrt{(A^2 + B^2 - C^2)}}{B-C} \right], \quad (8)$$

$$\text{где } A = a + \left(1 + \frac{m_0}{m}\right) g f; \quad B = a f - \left(1 + \frac{m_0}{m}\right) g; \quad C = \left(1 + \frac{m_0}{m}\right) g f \left(\frac{r_0}{r}\right);$$

$$a = \frac{\delta}{4\pi} \left(\frac{V_0}{r}\right)^2 \left[1 + \left(\frac{r_0}{r}\right)^2 + \frac{m_0}{m} \left(\frac{r_0}{r}\right)^2\right].$$

Анализируя уравнение (8), отметим, что отрицательное значение  $\alpha$  противоречит физическому смыслу, так как отрицательные деформации не могут возникать при действии растягивающих усилий. Поэтому для расчета значения  $T_1$  нужно брать положительный угол  $\alpha$ .

Для определения зависимости усилия сматывания ленты с рулона была разработана методика и проведен эксперимент на разрывной машине РТ-250. В качестве испытуемого образца взята лента отечественного производства применяемая при фиксации заднего шва обуви с параметрами: ширина  $a=0.015$  м; толщина  $h=0.0004$  м. Скорость сматывания ленты с рулона устанавливали соответственно  $V_1=0.00167$  м/с;  $V_2=0.0025$  м/с;  $V_3=0.003$  м/с;  $V_4=0.004$  м/с. Число испытаний при каждой скорости деформирования было равно 5.

Сглаживание экспериментальных значений проводилось по формуле  $T_1=a \cdot V^2+b \cdot V+c$ . В результате расчетов получены значения коэффициентов  $a=5.139 \cdot 10^6$ ;  $b=625.43$ ;  $c=25.681$ .

По полученной эмпирической зависимости и формулам 7,8 построен график изменения величины  $K$  в зависимости от скорости сматывания.

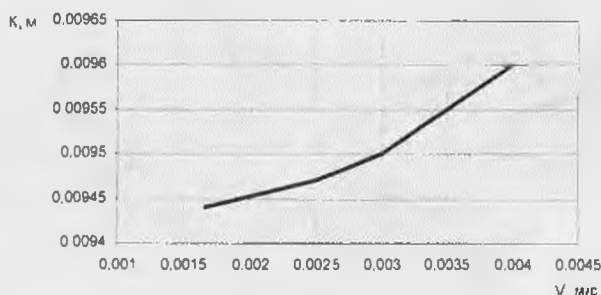


Рисунок 2 – График зависимости  $K=f(V)$

Таким образом, в результате исследования получена эмпирическая зависимость усилия сматывания от скорости сматывания ленты с рулона. Показано, что зависимость величины плеча  $K$  от скорости сматывания носит нелинейный характер, что обусловлено наличием клея на лицевой стороне ленты.