

УДК 677. 021.163

**ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ
ПРОЦЕССА РАЗВОЛОКНЕНИЯ ОТРЕЗКОВ ТКАНИ
МЕЖДУ ДВУМЯ ПИЛЬЧАТЫМИ ПОВЕРХНОСТЯМИ**

**RESEARCH OF DYNAMICS
OF THE PROCESS OF FABRIC SEGMENTS GARNETTING
BETWEEN TWO SERRATE SURFACES**

С.П. ШВИДКИЙ
S.P. SHVIDKYJ

(Ивановская государственная текстильная академия)
(Ivanovo State Textile Academy)
E-mail: ttp@igta.ru

В статье рассмотрен процесс разрыва отрезка ткани зубьями гарнитуры, вращающимися в одну сторону барабанов. Представлена математическая модель определения эффективности разволокнения текстильных отходов.

The article considers the process of breaking a fabric segment by headgear teeth rotating in one drum direction. The mathematical model of determination of efficiency of textile waste garnetting has been presented.

Ключевые слова: исследование, разрыв, разволокнение, нагрузка, сила, ткань.

Keywords: research, break, garnetting, load, power, a fabric.

Рассмотрим процесс разрыва отрезка ткани зубьями гарнитуры, вращающимися в одну сторону барабанов. Сущность модели для расчета состоит в следующем. На приемном барабане радиуса R_1 и вращающемся с частотой n_1 располагается отрезок ткани шириной a и длиной b . Этот отрезок захватывается зубом гарнитуры передающего барабана радиуса R_2 вращающимся с частотой n_2 . На коротком участке зоны взаимодействия $\Delta\ell$ отрезок ткани должен приобрести скорость, равную сумме окружных скоростей барабанов (так как пильчатые поверхности в зоне дуги съема движутся в противоположные стороны). Величина $\Delta\ell$ составляет некоторую часть от ℓ_n . Обозначим, что v_1 и v_2 – окружные скорости барабанов. Отрезок ткани должен разогнаться от окружной скорости приемного барабана до окружной скорости передающего барабана. Время, за которое отрезок должен приобрести эту суммарную скорость $v = v_1 + v_2$, равно:

$$\Delta t = \frac{\Delta\ell}{v_1 + v_2}. \quad (1)$$

Относительно поверхности первого барабана импульс, приобретаемый отрезком ткани, составляет:

$$K = m(v_1 + v_2). \quad (2)$$

Так как $m = Gab$, то

$$K = Gab(v_1 + v_2). \quad (3)$$

Сила, которую развивает второй барабан на разрыв ткани, составляет:

$$F = \frac{K}{\Delta t}. \quad (4)$$

Следовательно, с учетом выражения для Δt имеем:

$$F = \frac{Gab(v_1 + v_2)^2}{\Delta\ell}. \quad (5)$$

Из этой зависимости величина инерционной составляющей силы разрыва отрезка пропорциональна квадрату суммы окружных скоростей барабанов.

Обозначим через P разрывную нагрузку ткани и введем величину λ по формуле:

$$\lambda = \frac{F}{P} \cdot 100\%. \quad (6)$$

Введенная величина λ показывает отношение инерционной составляющей силы разрыва к разрывной нагрузке в процентах. С учетом (5) имеем:

$$\lambda = \frac{Gab(v_1 + v_2)^2}{P\Delta\ell} \cdot 100\%. \quad (7)$$

При определении P по ГОСТ используются образцы ткани шириной $a = 0,05$ м. Обозначим отношение:

$$P_1 = \frac{P}{a}, \quad (8)$$

то есть

$$\lambda = \frac{Gab(v_1 + v_2)^2}{P_1\Delta\ell} \cdot 100\%. \quad (9)$$

Из условия, что $400 \text{ Н} \leq P \leq 1000 \text{ Н}$ получаем, что $8000 \text{ Н/м} \leq P_1 \leq 20000 \text{ Н/м}$. Так как $\Delta\ell \ll \ell_n$, то принимаем, что $\Delta\ell$ составляет $0,1\ell_n$.

Используя данные ГОСТ [1], [2], выбираем условие, что $400 \text{ Н} \leq P \leq 1000 \text{ Н}$ и по-

лучаем, что $8000 \text{ Н/м} \leq P_1 \leq 20000 \text{ Н/м}$. Так как $\Delta \ell \ll b$, то принимаем, что $\Delta \ell$ составляет $0,1b$. Величина $v_1 + v_2$ была принята равной 50 м/с . Номограмма зависимости λ от G при различных P_1 представлена на рис. 1.

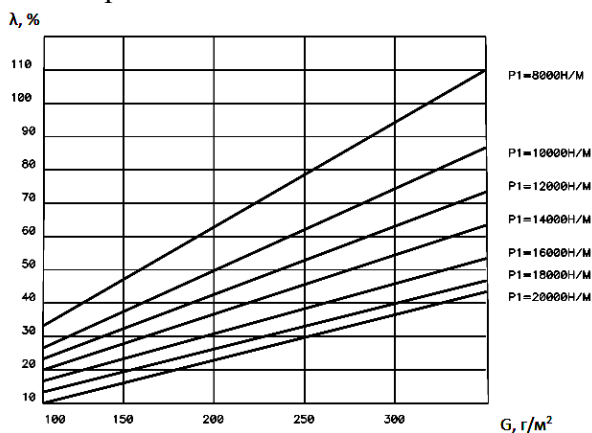


Рис. 1

Согласно [3] относительной разрывной нагрузкой ткани является величина:

$$P_0 = 10^3 \frac{P}{Ga} \left[\frac{\text{Н} \cdot \text{м}}{\text{г}} \right]. \quad (10)$$

Отсюда:

$$P = 10^{-3} P_0 Ga. \quad (11)$$

Подставляем выражение для P в формулу (9):

$$\lambda = \frac{b(v_1 + v_2)^2}{P_0 \Delta \ell} \cdot 100\%. \quad (12)$$

Как следует из (12), величина λ обратно пропорциональна P_0 . В соответствии с [1], [2] выбираем интервалы изменения P и G так, чтобы получить минимальное и мак-

симальное значение P_0 : $10000 \text{ Н} \cdot \text{м/г} \leq P_0 \leq 80000 \text{ Н} \cdot \text{м/г}$. График зависимости λ от P_0 показан на рис. 2.

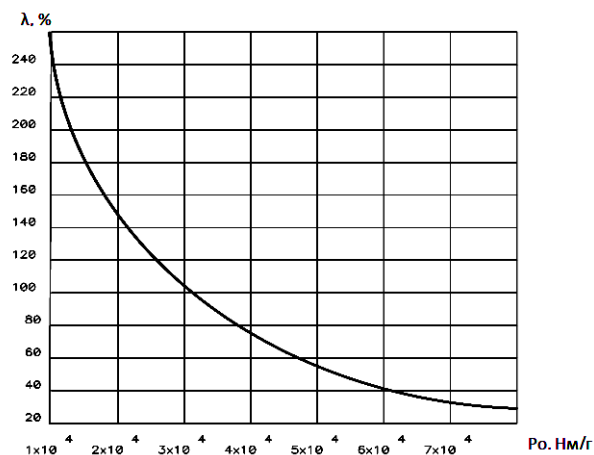


Рис. 2

ВЫВОДЫ

Показано, что величина инерционных сил, действующих на разволокняемые отрезки ткани, пропорциональна квадрату суммы окружных скоростей барабанов. Разработана математическая модель для расчета этих сил.

ЛИТЕРАТУРА

- ГОСТ 11209–85.
- ГОСТ 28000–2004.
- Савостицкий Н.А., Амирова Э.К. Материаловедение для швейного производства. – М: Изд. центр "Академия": Мастерство: высшая школа, 2001.

Рекомендована кафедрой механической технологии текстильных материалов. Поступила 01.06.12.