

## Л и т е р а т у р а

1. Экономико-статистические принципы разработки стандартных норм на показатели качества продукции. Под ред. В.И. Сиськова. М., 1971. 2. Браунли К.А. Статистические исследования в производстве. М., 1949. 3. Современные методы и приборы для определения дефектов хлопчатобумажной пряжи. Под ред. Г.Н. Кукина. М., 1974.

А.А. Науменко

### ОЦЕНКА НАТЯЖЕНИЙ, ВОЗНИКАЮЩИХ В НИТЯХ В ПРОЦЕССЕ КУЛИРОВАНИЯ ПРИ ВЫРАБОТКЕ ПЛЮШЕВЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ

Обычно при анализе натяжения, возникающего в нити при кулировании на кругловязальных машинах, рассматривают случай, когда под крючком иглы находится одна нить. Однако при выработке целого ряда переплетений, таких как платированные, прессовые, плюшевые и другие, под крючком иглы оказываются либо две кулируемые одновременно нити, либо кулируемая нить и ранее сформированная (старая) петля. При этом имеет место их взаимодействие, приводящее к дополнительному изменению натяжения. Рассмотрим случай, когда под крючком кулирующей иглы находятся две нити, что соответствует операции кулирования при выработке плюша. Нити, натянутые при кулировании, вследствие торOIDальности поверхности крючка иглы стремятся к положению геодезического равновесия. Достижению такого положения способствует реакция взаимодействия одной нити с другой, которая расщеплена по дуге контакта обеих нитей. Эта дуга равна углу охвата одной из кулируемых нитей крючка иглы. Сделаем некоторые допущения, позволяющие составить уравнение равновесия элемента нити, огибающей крючок иглы: линия, соответствующая форме участка нити, соприкасающегося с крючком иглы при огибании его нитью, является плоской; плоскости обеих кулируемых нитей параллельны между собой; вектор давления элемента нити на огибающую поверхность лежит в плоскости нити.

Заменим действие одной из нитей ее реакцией на другую. Тогда векторное уравнение равновесия сил, действующих на элемент нити, будет таким:

$$\frac{dT}{dS} + F_1 + N_1 + F_2 + N_2 = 0,$$

где  $T$  – натяжение нити;  $S$  – дуговая координата;  $F_1$  – сила трения нити о крючок иглы, отнесенная к единице длины;  $N_1$  – нормальная реакция поверхности;  $F_2$  – сила трения нити о нить, отнесенная к единице длины;  $N_2$  – реакция одной нити на другую.

Спроектируем это уравнение на касательную к нити

$$\frac{dT}{dS} - F_1 - F_2 = 0.$$

Здесь

$$F_1 = k_1 \cdot N_1; F_2 = k_2 \cdot N_2,$$

где  $k_1$  – коэффициент трения нити о крючок иглы;  $k_2$  – коэффициент трения нити о нить.

Пусть  $P$  – давление элемента нити на огибающую поверхность, а угол между нормалью к поверхности и главной нормалью нити  $\theta$ . Тогда

$$N_1 = P \cdot \cos \theta;$$

$$N_2 = P \cdot \sin \theta.$$

Так как

$$P = \frac{T}{\rho},$$

где  $\rho$  – радиус кривизны нити,

$$\text{то } N_1 = \frac{T}{\rho} \cos \theta;$$

$$N_2 = \frac{T}{\rho} \sin \theta.$$

Принимая во внимание, что

$$dS = \rho d\varphi,$$

где  $\varphi$  – угол охвата нитью крючка иглы, дифференциальное уравнение равновесия элемента нити можно переписать так:

$$\frac{dT}{d\varphi} - k_1 \cdot T \cdot \cos \theta - k_2 \cdot T \cdot \sin \theta = 0.$$

После интегрирования получаем

$$T = T_0 \left\{ \exp \int_0^\varphi k_1 \cos \theta d\varphi \right\} \left\{ \exp \int_0^\varphi k_2 \cdot \sin \theta d\varphi \right\}.$$

Учитывая, что практически максимальное значение угла  $\varphi$  не превышает нескольких градусов, это выражение можно упростить

$$T = T_0 \left\{ \exp \int_0^{\varphi} k_1 \cdot d\varphi \right\} \left\{ \exp \int_0^{\alpha} k_2 \theta \cdot d\varphi \right\},$$

где  $\alpha$  — дуга, соответствующая зоне контакта нитей.

При использовании этой формулы для числовых расчетов можно принять, что  $\theta_{\max}$  есть угол между плоскостью нити и плоскостью нормального сечения торOIDальной поверхности крючка иглы.  $\theta_{\max}$  можно найти графическим или аналитическим методом исходя из равновесия сил, приложенных к нитям, находящимся под крючком иглы.

### Выводы

Использование формулы Эйлера дает возможность установить, что в случае двух нитей под крючком натяжение одной из них при кулировании возрастает в  $\left\{ \exp \int k_2 \theta \cdot d\varphi \right\}$  раз в сравнении со случаем кулирования одной нити.

На изменение натяжения влияют не только фрикционные характеристики нитей, но и их расположение под крючком иглы, а также величина зоны контакта взаимодействующих нитей.

### Литература

1. Алексеев Н.И. Статика и установившееся движение гибкой нити. М., 1970.

Л.М. Кукушкин

### ПОЛУЧЕНИЕ ПЛЮШЕВОГО ТРИКОТАЖА НА ОДНОФОНТУРНЫХ КРУГЛЫХ МАШИНАХ

В настоящее время для изготовления изделий осенне-зимнего ассортимента все большее применение находят полотна футерованного и плюшевого трикотажа, повышенные теплозащитные свойства которых объясняются особенностями их структуры.

Для выработки полотен футерованного трикотажа широко используются однофонтурные круглые специализированные машины отечественного и зарубежного производства.

Для выработки полотен плюшевого трикотажа (рис. 1) в настоящее время нет однофонтурных круглых специализированных машин отечественного производства, а поэтому для получения данного вида трикотажа на отдельных предприятиях использу-