

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СПОСОБНОСТИ НИТЕЙ И ПРЯЖИ К ПЕРЕРАБОТКЕ НА ВЯЗАЛЬНЫХ МАШИНАХ ПРИ ВЫРАБОТКЕ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН

Сарыбаева Эльвира Ермековна, ст.преподаватель, ТарГУ им. М.Х. Дулати, Қазақстан, 080000, г.Тараз ул.Толе би 60, офис 2.4.101 e-mail: elvira-ermek-@mail.ru

Башкова Галина Всеволодовна, д.т.н., профессор, Ивановский государственный политехнический университет, Россия, г. Иваново, Шереметевский пр., 21 e-mail: milena55@yandex.ru

Сарыбаева Камила Ермековна, магистрантка, ТарГУ им. М.Х. Дулати, Қазақстан, 080000, г.Тараз ул.Толе би 60, офис 2.4.101 e-mail: mila_82@mail.ru

Основной целью исследований, описываемых в данной статье, являлось выяснение степени повреждаемости нити в процессе вязания. Авторами рассматривается расчетный способ определения функции повреждаемости. Все результаты расчетов, проводимых при обработке данного эксперимента, получены на основании степени аппроксимации.

Ключевые слова: повреждаемость нити, долговечность, функция повреждаемости.

DETERMINING THE ABILITY OF THE FILAMENTS AND THE YARN TO THE PROCESSING ON THE KNITTING MACHINE IN THE FORMULATION OF KNITTED FABRICS

Sarybaeva Elvira Ermekovna, s. lecturer, TarSU M.H. Dulati, Kazakhstan, 080000, Taraz ToleBi st. 60, office 2.4.101 e-mail: elvira-ermek-@mail.ru

Bashkova Galina Vsevolodovna, professor, Ivanovo State Polytechnic University, Russia, Ivanovo Sheremetevskiy pr., 21 e-mail: milena55@yandex.ru

Sarybaeva Kamila Ermekovna, undergraduate of TarSU M.H. Dulati, Kazakhstan, 080000, Taraz Tole Bi st. 60, office 2.4.101 e-mail: mila_82@mail.ru

The main goal of the research described in this paper was to elucidate the extent of damage to the threads in the process of knitting. The authors considered the settlement method of determining the function of damage. All the results of calculations carried out in the processing of this experiment, and based on the degree of approximation.

Keywords: yarn defect, durability and function of damage.

Для исследования было выбрано 3 вида пряжи: хлопчатобумажная 31 текс х 2, полушерстяная 31 текс х 2, пряжа из ПАН волокон 31 текс х 2.

Для прогнозирования способности нити к переработке необходимо ввести какой-либо количественный показатель, который бы характеризовал запас прочности нити в зависимости от условий ее переработки.

В настоящее время существует множество критериев прочности. При поиске решения с помощью аналитических методов для расчета прочности пряжи при ее нагружении в процессе вязания в данной работе был выбран критерий Бейли. Функция повреждаемости в этом случае может быть выражена следующим образом:

$$\varpi(t) = \int_0^t \frac{dt}{t_* [\sigma(t)]};$$

где $t_* [\sigma(t)] = B \cdot \sigma_0^{-B}$ степенной закон долговечности.

Для описания вышеуказанных условий переработки необходимо знать:

1. Свойства перерабатываемой пряжи, представленные параметрами долговечности "B" и "σ";
2. Закон нагружения нити $\sigma(t)$

Экспериментальные исследования, направленные на определение закона нагружения нити в процессе петлеобразования, показали, что наиболее опасный участок на кривой нагружения имеет следующий вид.

С целью выражения кривой в аналитическом виде разобьем ее на два участка, в которых возможно аппроксимирование двумя прямыми линиями ab и bc. При известных параметрах работы трикотажной машины, линейной и объемной плотности нити можно определить поперечное сечение нити по формуле:

$$S = \frac{T_H}{\gamma_H}$$

где T_H - линейная плотность нити

γ_H - плотность нити

S- поперечное сечение нити перейти к закону нагружения нити $\sigma(t)$ имея в виду, что

$$\sigma(t) = \frac{F(t)}{S}$$

где $\sigma(t)$ - напряжение, МПа;

$F(t)$ - натяжение нити, Н.

Время t может быть выражено через скоростной режим работы машины. При разбиении цикла нагружения на два участка скорость нагружения на первом участке в течение времени t_1 имеет постоянное значение, равное $\sigma_1^0 = \sigma_1 / t_1$. Аналогично для второго участка

$$\sigma_2^0 = (\sigma_2 - \sigma_1) / (t_2 - t_1)$$

По данным, полученным в результате эксперимента, напряжение нити в момент времени t_1 составляет $0,13 \cdot \sigma_{\max}$, а в момент t_2 составляет σ_{\max} . Тогда, зная t_1 и t_2 для принятого закона нагружения и уравнения долговечности, функция повреждаемости $\varpi(t)$ имеет аналитическое решение. Подставляя в выражение

$$t_*[\sigma(t_1)] = B \cdot (\sigma_1 \cdot t)^{-\epsilon} \text{ и } t_*[\sigma(t_2)] = B[\sigma_1 \cdot t_1 + \sigma_2(t - t_1)]^{-\epsilon}$$

Получим

$$\varpi(t) = \int_0^{t_1} \frac{dt}{B(\sigma_1 t)^{-\epsilon}} + \int_{t_1}^{t_2} \frac{dt}{B[\sigma_1 t_1 + \sigma_2(t - t_1)]^{-\epsilon}}$$

Интегрируя полученное выражение имеем

$$\int_0^{t_1} \frac{dt}{B(\sigma_1 t)^{-\epsilon}} = \frac{\sigma_1^\epsilon \cdot e_1^{\epsilon+1}}{B(\epsilon+1)};$$

$$\int_{t_1}^{t_2} \frac{dt}{B[\sigma_1 t_1 + \sigma_2(t - t_1)]^{-\epsilon}} = \frac{1}{B \cdot \sigma_2(\epsilon+1)} \int_{t_1}^{t_2} \frac{dt}{[\sigma_1 t_1 + \sigma_2(t - t_1)]^{\epsilon+1}} = \frac{1}{B \cdot \sigma_2(\epsilon+1)} \left\{ (\sigma_1 t_1 + \sigma_2(t_2 - t_1))^{\epsilon+1} - (\sigma_1 t_1)^{\epsilon+1} \right\}$$

Окончательно функция повреждаемости может быть представлена в виде:

$$\varpi(t) = \frac{1}{B(\epsilon+1)} \left\{ \sigma_1^\epsilon t_1^{\epsilon+1} + \frac{1}{\sigma_2} [\sigma_1 t_1 + \sigma_2(t_2 - t_1)]^{\epsilon+1} - (\sigma_1 t_1)^{\epsilon+1} \right\}$$

При использовании степенного закона долговечности $t_* = B\sigma_0^{-\epsilon}$ в соотношении, определяющем функцию повреждаемости, для получения параметров долговечности необходимо воспользоваться испытанием пряжи на растяжение до разрыва с постоянной скоростью нагружения $\sigma = \text{const}$. В этом случае предельное условие линейного суммирования повреждаемостей Бейли, равное единице, т.е.

$$\int_0^{t_*} \frac{dt}{t_0[\sigma(t)]} = 1$$

имеет решение в виде:

$$t_* = \left[(1 + \epsilon) \cdot B \cdot \sigma^{-\epsilon} \right]^{\frac{1}{1+\epsilon}}$$

Прологарифмировав выражение, получим

$$\ln \cdot t_* = \frac{1}{1+\epsilon} \ln[(1 + \epsilon)B] - \frac{\epsilon}{1+\epsilon} \cdot \ln \cdot \sigma$$

где t_* - время жизни образца (время от начала нагружения до разрушения) при заданной скорости нагружения;

B и ϵ - параметры долговечности.

Введя следующие обозначения:

$$\ln \cdot t_* = t_*^1; \frac{1}{1+\epsilon} \ln[(1 + \epsilon)B] = d_0; - \frac{\epsilon}{1+\epsilon} = d; \ln \cdot \sigma = \sigma'$$

Получим

$$t_*^1 = d_0 + a\sigma^1$$

Определение коэффициентов a_0 и d является задачей регрессионного анализа результатов испытаний нити при численно различных, но постоянных во времени уровнях скоростей нагружения σ_1 [2], т.е.

$$\frac{d\sigma_1}{t} = const$$

После определения коэффициентов d_0 и d линейной регрессии легко определяются значения параметров долговечности B и ϵ , которые равны:

$$\epsilon = -\frac{a}{a+1} \quad B = \exp[a_0(1+b) - \ln(1+b)]$$

Действительно, значительное увеличение натяжения нити при увеличении длины петли до значений, близких к ее средней разрывной нагрузке, не приводит к разрушению нити. Этот факт как раз объясняется приведенными выше обстоятельствами. С одной стороны участок нити, на котором развиваются напряжения, значительно меньше того, на котором приводятся стандартные испытания (ср 15-20 мм и 500 мм). Закон нагружения нити при формировании петли и свойства нитей таков, что при заданных скоростных режимах работы оборудования функция повреждаемости, определяющая накопленные в нити повреждения при ее нагрузке, значительно меньше единицы ($\omega(t) > 1$).

Список литературы

1. Барт Ю.Я., Трофимов В.П., Казаченко А.Б., Калинин Н.И. Обобщенный критерий длительной прочности вязкоупругих материалов. // Механика полимеров – 1975. № 5. с.791-794.
2. Щербakov В.П. Аналитическое определение способности пневмомеханической шерстонитроновой пряжи к переработке на трикотажных машинах. П. Теория и практика новых способов прядения шерсти и химических волокон. Межвузовский сборник научных трудов. - М: МТИ, 1988. с. 125.

References

1. Bart YY, VP Trofimov, Kozachenko AB, Kalinin, NY The generalized criterion of long-term strength of viscoelastic materials. // Mechanics of polymers - 1975. № 5. s.791-794.
2. VP Shcherbakov Analytical determination of the ability of the yarn to the rotor sherstonitronovoy processing on knitting machines. P. Theory and practice new ways of spinning wool and chemical fiber. Interuniversity collection of scientific trudov. - M: MIT, 1988. p. 125.

УДК 621.87.068

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНА ДВИЖЕНИЯ ПЛОСКИХ ЖЕСТКИХ МАТЕРИАЛОВ НА ДУГОВОМ ЛЕНТОЧНОМ ТРАНСПОРТЕРЕ

Мадиев Ускембай Кабылбекович, д.т.н., профессор ТарГУ им. М.Х.Дуллати, Республика Казахстан, 080000, г.Тараз, ул Толе би 60, e-mail: TARAZAESA@mail.ru

Шардарбек Мухамеджан Шардарбекович, к.т.н., доцент ТарГУ им.М.Х. Дулати, Республика Казахстан, 080000, г.Тараз, ул Толе би 60, e-mail: muhamedjansh@mail.ru

Маханбеталиева Камшат Торгайбаевна, PhD, и.о. доцента ТарГУ им.М.Х. Дулати, Республика Казахстан, 080000, г.Тараз, ул Толе би 60, e-mail: kama_mt_77@mail.ru

Шардарбеков Аскар Мухамеджанович - студент гр. Информатика – 13-2, ТарГУ им.М.Х. Дулати, Республика Казахстан, 080000, г.Тараз, ул Толе би 60, e-mail: 19_askar_95@list.ru

Цель статьи – разработать математическую модель движения плоских жестких материалов и получить закон движения плоских жестких материалов на секторе φ_1 быстроходного ленточного транспортера с вогнутой несущей поверхностью.

Ключевые слова: жесткий материал, транспортер, вогнутая несущая поверхность, сила инерции, сила тяжести, сектор, момент инерции.

STUDY OF THE LAW OF MOTION FLAT HARD MATERIALS ARC CONVEYOR BELT

Madiev Uskembai Kabylbekovich, d.t.n., professor TarSU named after M.H. Dulati, Republic of Kazakhstan, 080000, Taraz, Tole Bi 60, TARAZAESA@mail.ru

Shardarbekov Mukhamedzhan Shardarbekovich, Ph.D., associate professor TarSU named after M.H. Dulati, Republic of Kazakhstan, 080000, Taraz, Tole Bi 60, muhamedjansh@mail.ru

Mahanbetalieva Kamshat Torgaybaevna, PhD, Acting docent TarSU named after M.H. Dulati, Republic of Kazakhstan, 080000, Taraz, Tole Bi street 60, e-mail: kama_mt_77@mail.ru

Shardarbekov Askar Muhamedzhanovich - student gr. Information technology - 13-2, TarSU named after M.H. Dulati, Republic of Kazakhstan, 080000, Taraz, Tole Bi street 60, e-mail: 19_askar_95@list.ru