

УДК 677-168-19/629.012.5

**ИЗМЕНЕНИЕ УПРУГОРЕЛАКСАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК НИТИ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЛАЖНОСТИ**

**CHANGE OF ELASTIC AND RELAXATION THREAD CHARACTERISTICS
DEPENDING ON MOISTURE**

А.Б. НЕКРАШЕВИЧ, В.Г. ТИРАНОВ, А.В. ПОСТНИКОВ
A.B. NEKRASHEVICH, V.G. TIRANOV, A.V. POSTNIKOV

(Ивановская государственная текстильная академия,
Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна,
Ивановский государственный архитектурно-строительный университет)
(Ivanovo State Textile Academy,
Saint-Petersburg State University of Technology and Design,
Ivanovo State University of Civil Engineering and Architecture)
E-mail: ttp@igta.ru

В ходе эксперимента были получены результаты по влиянию влаги и динамической нагрузки на деформационный процесс в капроновых комплексных нитях, которые используются в кордных тканях.

In the process of the experiment the results on the influence of moisture and dynamic loading on deformation process in fosta nylon complex threads used in cord fabrics, have been obtained.

Ключевые слова: кордная ткань, комплексная капроновая нить, влагосодержание, растягивающее напряжение, логарифмический декремент, динамический модуль.

Keywords: cord fabric, integrated nylon thread, moisture content, tensile tension, logarithmic decrement, a dynamic modulus.

Кордные ткани являются армирующим элементом в процессе формирования автомобильных шин. За период эксплуатации шинам приходится значительное время находиться в среде влажного воздуха и воды.

В связи с этим несомненный интерес представляет изучение влияния влаги на динамические и механические свойства ка-

проновых нитей, из которых вырабатывается большое количество кордных тканей [1].

В качестве объекта исследования была выбрана комплексная нить из капрона с толщиной T124, так как известно, что капроновые нити обладают повышенной гигроскопичностью по сравнению с другими полиамидами.

Для получения различного процентного содержания влаги образцы выдерживались в эксикаторах в течение 14 суток. Первый образец при 60% влажности, второй – при 0% влажности, третий образец – при 100% влажности, и четвертый образец выдерживался в дистиллированной воде в течение суток.

На разрывной машине Интрон были получены диаграммы растяжения 1-го образца и 4-го образца [2].

Сопоставляя диаграммы, можно отметить, что прочность более влажного образца меньше, а деформация больше.

Феномонологическое рассмотрение анизотропии набухания волокон показывает, что степень ориентации должна уменьшаться [3]. Соответственно этому увеличивается способность волокна к деформации, что объясняется эффектом пластификации и изменением ориентационного порядка. В случае ориентированных полимеров можно ожидать и значительных изменений надмолекулярной структуры, связанной с диффузией надмолекулярного компонента в аморфной области полимера. Зависимости динамического модуля упругости E , ГПа, от растягивающего напряжения σ , МПа, при различной влажности приведены на рис. 1.

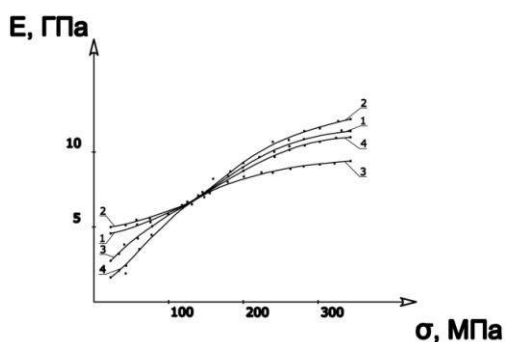


Рис. 1

При рассмотрении зависимостей можно сделать вывод, что на изменение динамического модуля упругости оказывает влияние не только влагосодержание, но и уровень растягивающего напряжения. До уровня напряжения в 120 МПа с увеличением влагосодержания динамический модуль уменьшается. Выше уровня напряже-

ния в 120 МПа модуль образца 4 (в среде дистиллированной воды) и модуль образца 2 (при $W=0\%$) практически имеют одно значение. Вероятно, что при растягивающем напряжении свыше 120 МПа для данного капрона на молекулярную и надмолекулярную структуры и перестройки оказывает влияние приложенное напряжение, а не содержание влаги.

Зависимость логарифмического декремента δ от влагосодержания показана на рис. 2.

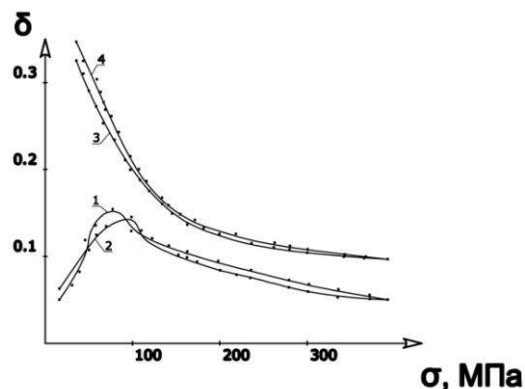


Рис. 2

С увеличением влагосодержания максимум возрастает и смещается в сторону меньших напряжений. Величина логарифмического декремента для образца 4 существенно меняется. Значения логарифмического декремента для образцов 1 и 2 меняются незначительно.

Отсюда можно заключить, что введение молекул воды приводит к увеличению сегментальной подвижности больших кинетических элементов макроцепи за счет ослабления межмолекулярного взаимодействия. Но это увеличение наблюдается при малых значениях растягивающего напряжения.

При больших напряжениях влияние влаги подавляется действием, "тормозящим" напряжения. Поэтому различие в значениях логарифмического декремента при $\delta_{\text{раст}}=200$ МПа для образца 2 и образца 4 различаются на 0,4 раза, а при $\delta_{\text{раст}}=80$ МПа – в 3 раза.

Таким образом, одновременное действие влаги и напряжения приводит к протеканию параллельно двух процессов пла-

стификации и "антипластификации". Под действием молекул воды и напряжения происходит разрушение упорядоченных областей, состоящих только из сегментов полимерных цепей, и приводит к возникновению упорядоченных областей, состоящих из фрагментов полимерных цепей и молекул пластификатора.

ВЫВОДЫ

1. На основе эксперимента показана возможность определения преобладающей роли влияния того или иного фактора (влаги, нагрузки) на деформационный процесс и изменение упругорелаксационных и демпфирующих свойств.

2. При одновременном действии влаги и напряжения происходит протекание в образцах двух параллельных процессов пластификации, что приводит к возрастанию жесткости образца при больших на-

пряжениях независимо от влагосодержания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колесник П.А., Кланица В.С. Материаловедение на автомобильном транспорте. – М.: Издательский центр "Академия", 2007.

2. Тиранов В.Г., Некрашевич А.Б., Каминский В.Н., Краснов Е.П. Зависимость составляющих комплексного модуля технической нити капрон от растягивающего натяжения // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1987, №1. С.9...11.

3. Перепелкин К.Е. и др. Процессы структурного образования в растворах полимеров. – Саратов: Изд. СГУ, 1980.

4. Геллер Б.Х. Термодинамические и структурные аспекты процесса отжига армированных волокон // II Международный симпозиум, 15-30 мая, Т. 1. – Калинин, 1977.

Рекомендована кафедрой проектирования текстильного отделочного оборудования ИГТА. Поступила 31.10.12.

УДК 677.017

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЛЬНЯНЫХ ТКАНЕЙ

RESEARCH OF THE PROPERTIES OF FLAX FABRICS

Н.А.ВИНОГРАДОВА, Ю.С.ШУСТОВ, С.В.ПЛЕХАНОВА
N.A.VINOGRADOVA, YU.S. SHUSTOV, S.V. PLEHANOVA

(Московский государственный текстильный университет им. А.Н.Косыгина)
(Moscow State Textile University "A.N.Kosygin")
E-mail:sys@staff.msta.ac.ru

Проведено исследование по выявлению основных факторов износа льняных тканей бельевого назначения в процессе эксплуатации. В качестве критерия постепенного ухудшения свойств бельевых тканей было выбрано изменение стойкости к истиранию и рассмотрена зависимость этого показателя от количества стирок.

Research on revealing basic factors of wear of linen underwear in the process of exploitation has been carried out in the article. As a criterion of constant degradation of properties of linen fabrics the change of abrasion resistance has been chosen and dependence of this parameter on washing amount has been considered.