

**ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
ПАРААРАМИДНЫХ НИТЕЙ
ПОСЛЕ ДЕЙСТВИЯ СВЕТОПОГОДЫ**

**ESTIMATION OF CHANGE
OF PARA-ARAMID THREADS MECHANICAL PROPERTIES
AFTER WEATHER CONDITIONS INFLUENCE**

О.В. НИКИТИНА, А.В. КУРДЕНКОВА, Ю.С. ШУСТОВ
O.V. NIKITINA, A.V. KURDENKOVA, YU.S. SHUSTOV

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

Важной задачей при разработке материалов для специальной одежды является достижение в одной модели единства защитных свойств с эксплуатационными и эргономическими свойствами. Поэтому при создании текстильных материалов должны учитываться не только их первоначальные свойства, но и их изменения под воздействием различных факторов.

Achievement of the unity of protective properties with operational and ergonomic properties in one model is an important problem when developing materials for special clothes. Therefore at creation of textile materials not only their initial properties but their change under the influence of various factors should be considered.

Ключевые слова: параарамидные нити, действие светопогоды, механические свойства нитей, диаграммы растяжения.

Keywords: para-aramid threads, weather conditions influence, mechanical properties of threads, stretching diagrams.

В качестве объектов исследования были выбраны высокопрочные высокомолекулярные параарамидные нити, выпускаемые в России (СВМ – 56,3 текс и Русар – 56,9 текс), Нидерландах (Тварон 100 и 115 текс) и Японии (Технора – 100,8 текс) и нити капрон линейной плотностью 87,8 текс.

Исследуемые нити подвергались действию светопогоды на приборе дневного света ПДС в соответствии с условиями, указанными в ГОСТ 10793–64. Максимальная длительность воздействия составила 24 часа.

Основным критерием оценки качества текстильных материалов после действия светопогоды является изменение их механических свойств. Разрывные характеристики нитей определялись в соответствии с ГОСТ 6611.2 – 73 [1]. Испытания нитей

проводились на универсальной испытательной системе Инстрон серии 4411 при скорости движения верхнего зажима 150 мм/мин и расстоянии между зажимами – 500 мм.

При проведении испытаний были получены диаграммы растяжения исследуемых нитей, где по оси абсцисс откладываются удлинение образца, а по оси ординат – разрывная нагрузка.

По виду данных диаграмм можно объяснить природу высоких физико-механических свойств параарамидных нитей, так как их свойства определяются структурой исходного полимера или сополимера. На рис. 1...6 представлены диаграммы "нагрузка – удлинение" при разрыве нитей, экспонированных на протяжении 6, 12, 18 и 24 часов.

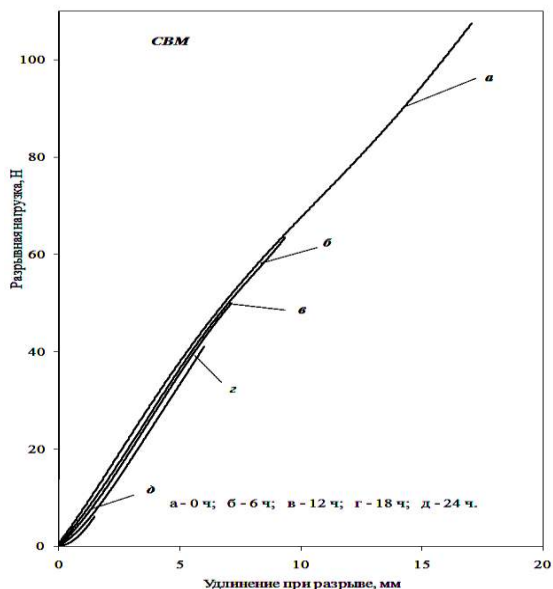


Рис. 1

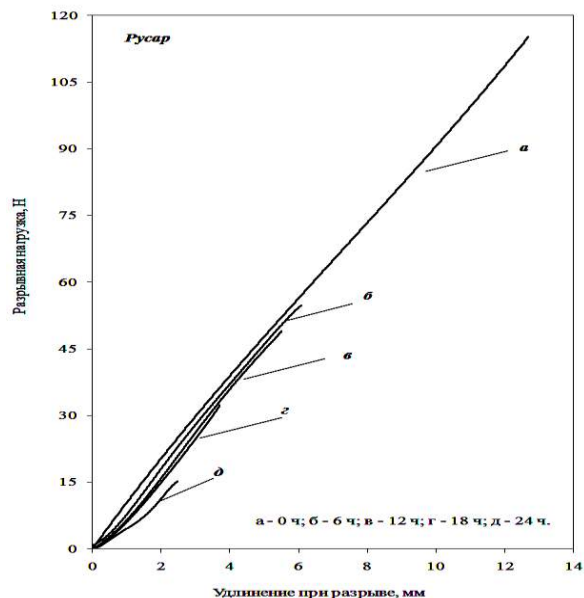


Рис. 2

Из приведенных на рис. 1...6 данных видно, что влияние светопогоды на изучаемые нити снижает наклон диаграмм в их начальной части, соответственно снижается и модуль деформации нитей. Для нитей СВМ, Русар, Тварон 2000, Тварон 2200 и Технора 200 изменяется наклон диаграмм, для нити капрон наклон диаграмм в начальной их части не меняется.

Изучая кривые растяжения, можно обнаружить, что почти все они сводятся к

двум основным типам кривых растяжения для нитей [2]. Кривые 1-го типа характерны для Русара и СВМ (рис. 1, 2), это значит, что молекулы в этих нитях относительно хорошо ориентированы вдоль продольной оси или расположены под небольшим углом к ней, достаточно распрямлены и сильно взаимодействуют. Нитям подобной структуры присущи небольшие деформации, высокие прочности.

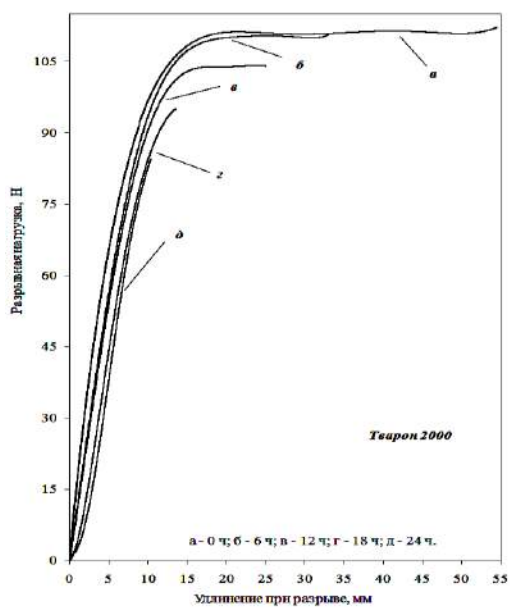


Рис. 3

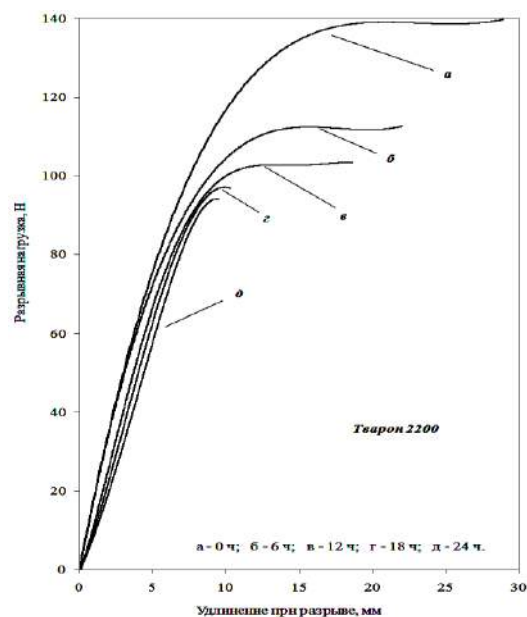


Рис. 4

Кривые растяжения нитей Тварон 2000, Тварон 2200 и Технора 200 (рис. 3, 4, 5) относятся ко 2-му типу. Элементы их структуры хуже ориентированы или мало распрямлены, или слабее взаимодействуют. Анализ этих кривых позволяет сказать, что для этих нитей типичны большие деформации, значительная криволинейность и различные прочности в зависимости от величины взаимодействия между элементами структуры.

Кривые растяжения нити капрон (рис. 6) существенно отличаются от кри-

вых растяжения параарамидных нитей – они относятся к 3-му типу кривых – S-образным. Это объясняется тем, что в нитях капрон в начале растяжения продолжается ориентация их частиц, затем структура стабилизируется, появляется участок, напоминающий кривую 1-го типа. В конце растяжения происходит разрушение сложившейся структуры и создание новой (рекристаллизация), вследствие чего деформация сильно увеличивается при сравнительно малом росте усилия.

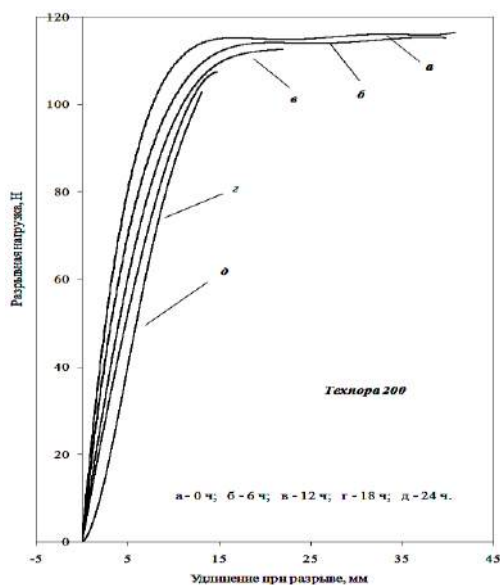


Рис. 5

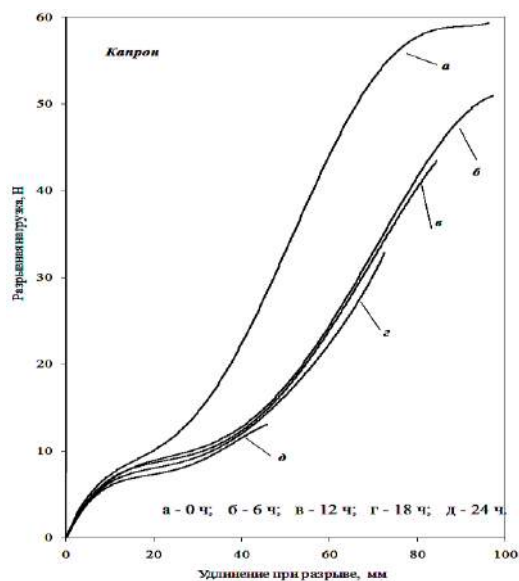


Рис. 6

На рис. 7 и 8 представлены графики зависимости разрывной нагрузки (рис. 7) и разрывного удлинения (рис. 8) исследуе-

мых нитей от времени воздействия светопогоды.

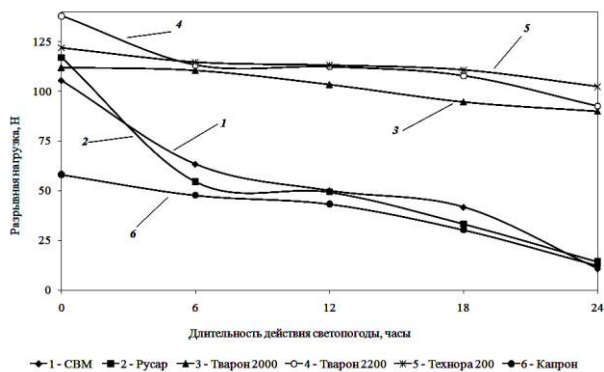


Рис. 7

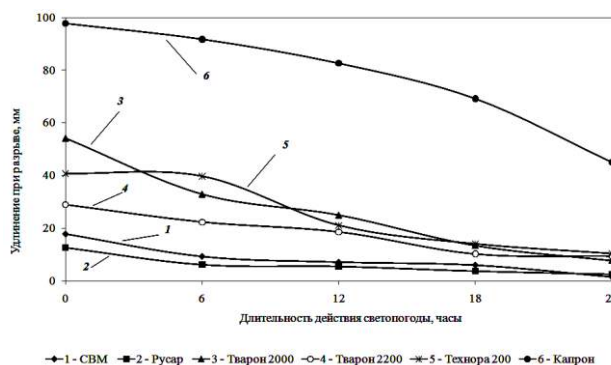


Рис. 8

ВЫВОДЫ

Таким образом, в процессе исследования было выявлено сильное влияние погоды, а именно агрессивное действие тепла и влаги (раствора перекиси водорода), которые вызывают необратимые процессы, приводящие к механическому и структурному старению исследуемых нитей и, следовательно, к снижению качества изделий из них.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 6611.2–73. Нити текстильные. Методы определения разрывной нагрузки и удлинения при разрыве.
2. Кужин Г.Н., Соловьев А.Н. Текстильное материаловедение (часть II). – М.: Легкая индустрия, 1964.

Рекомендована кафедрой текстильного материаловедения. Поступила 30.05.11.
