

УДК 677.017

**УСТАНОВЛЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ  
МЕЖДУ ВРЕМЕНЕМ ДЕЙСТВИЯ ИСКУССТВЕННОЙ И ЕСТЕСТВЕННОЙ  
СВЕТОПОГОДЫ НА ПАРААРАМИДНЫЕ ТКАНИ**

**THE RELATIONSHIP BETWEEN THE TIME OF ACTIVITY  
OF THE ARTIFICIAL AND NATURAL LIGHT-WEIGHT  
ON PARAARAMIDE FABRICS**

*A.V. КУРДЕНКОВА, Ю.С. ШУСТОВ, Я.И. БУЛАНОВ*  
*A.V. KURDENKOVA, YU.S. SHUSTOV, YA.I. BULANOV*

(Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство))  
(Russian State University after name A.N. Kosygin (Technologies. Design. Art))  
E-mail: akurdenkova@yandex.ru

*Для тканей из параарамидных нитей, используемых для изготовления изделий, эксплуатируемых в естественных природных условиях, необходимо сохранение исходных характеристик после воздействия погодных явлений. В работе выявлена взаимосвязь между временем действия искусственной и естественной светопогоды на параарамидные ткани. В качестве критерия оценки степени влияния светопогоды была выбрана разрывная нагрузка.*

*For tissues made of paraaramid yarns used for the manufacture of products used in natural natural conditions, the actual task is to preserve the original characteristics after exposure to weather phenomena. The relationship between the time of the action of artificial and natural light on paraaramid tissues was revealed in the work. As a criterion for assessing the degree of influence of light traffic, a breaking load was chosen.*

**Ключевые слова:** параарамидные ткани, естественная светопогода, искусственная светопогода, математическая модель, разрывная нагрузка.

**Keywords:** paraaramid tissues, natural light, iskvetvennaya light, mathematical model, discontinuous load.

Одной из основных задач при изготовлении изделий из химических нитей, используемых для работ, проводимых в условиях естественной светопогоды, является установление срока их эксплуатации [1...3].

В качестве объектов исследования были выбраны 6 образцов параарамидных тканей, выработанных из нитей Русар. Структурные характеристики исследуемых образцов приведены в табл. 1.

Таблица 1

№ п/п	Показатель строения ткани	Образцы					
		1	2	3	4	5	6
1	Поверхностная плотность ткани, г/м <sup>2</sup>	171	134	169	131	107	165
2	Толщина, мм	0,28	0,21	0,28	0,26	0,21	0,33
3	Линейная плотность нити основы (утка), текс	63,9	32,5	64,1	63,1	33,1	33,2

Образец подвергался воздействию естественной и искусственной светопогоды. В естественных условиях испытания проводили путем выдерживания на крыше проб, расположенных под углом 45° к горизонту в южном направлении. Испытания в искусственных условиях проводили в лаборатории на приборе ПДС.

После каждого цикла воздействия светопогоды было проведено измерение линейной плотности нитей по основе и утку (табл. 2). Можно отметить, что изменение линейной плотности нитей по основе и утку было одинаковым.

Таблица 2

№ образца	Начальная линейная плотность образцов, текс	Линейная плотность, текс							
		время искусственной светопогоды, ч				время естественной светопогоды, месяцы			
		6	12	18	24	3	6	9	12
1	63,9	66,7	66,3	64,6	61,8	67,4	67,0	65,3	62,5
2	32,5	35,2	34,6	33,7	32,8	35,9	35,3	34,4	33,5
3	64,1	67,5	65,6	64,6	64,6	68,2	66,3	65,3	65,3
4	63,1	65,5	63,2	62,6	62,4	66,2	63,9	63,3	63,1
5	33,1	36,0	35,6	35,1	33,2	36,7	36,3	35,8	33,9
6	33,2	36,0	34,8	34,5	33,2	36,7	35,5	35,2	33,9

Из табл. 2 видно, что у всех образцов происходит увеличение линейной плотности после 6 часов действия светопогоды, что связано с набуханием нитей. При более длительном воздействии светопогоды линейная плотность нитей уменьшается. Самое резкое падение линейной плотности наблюдается у образцов 5 и 6 после 24 ч светопогоды.

Одним из критериев оценки воздействия естественной и искусственной светопогоды была выбрана разрывная нагрузка. Она определялась в соответствии с ГОСТ 3813. Для испытаний использовали универсальную испытательную систему Инстрон серии 4411. Скорость движения верхнего зажима составила 200 мм/мин.

В табл. 3 представлено изменение разрывной нагрузки ткани по направлению основы после действия естественной и искусственной светопогоды.

Из табл. 3 видно, что у образцов 4, 5 происходит увеличение разрывной нагрузки после 6 ч действия светопогоды. У остальных образцов с увеличением длительности действия светопогоды наблюдается падение разрывной нагрузки. Самое резкое падение разрывной нагрузки происходит у образца 1 после 6 ч светопогоды. Самое большое падение разрывной нагрузки происходит у образца 1, а самое незначительное – у образца 2.

Самым стойким к действию светопогоды по направлению основы оказался образец 2, который потерял около 33,1% прочности. Самая большая потеря прочности наблюдается у образца под номером 1. Он потерял 78,5% от исходной прочности. Остальные образцы потеряли около 60% прочности.

№ образца	Разрывная нагрузка исходных образцов, Н	Разрывная нагрузка, Н							
		время искусственной светопогоды, ч				время естественной светопогоды, месяцы			
		6	12	18	24	3	6	9	12
1	4132	2527	1616	1101	888	2213	1302	787	574
2	2905	2868	2168	1962	1942	2554	1854	1648	1628
3	2650	2452	1634	1109	793	2138	1320	795	479
4	2266	2083	1503	1153	1105	1969	1189	839	791
5	1886	1762	1291	833	621	1697	1177	519	307
6	3263	2918	1938	1801	1259	2604	1624	1487	945

Для установления взаимосвязи между временем естественной и искусственной светопогоды был проведен однофакторный эксперимент и получены математические зависимости.

Обозначения:  $y_1$ ,  $y_2$  – разрывная нагрузка, Н;  $x_1$  – время искусственной светопогоды, ч;  $x_2$  – время естественной светопогоды, месяцы. Для первого образца  $y_1 = 3826e^{-0,065x_1}$  (действие искусственной светопогоды),  $y_2 = 3791,7e^{-0,166x_2}$  (действие естественной светопогоды).

Приравнивая уравнения, соответствующие зависимостям разрывной нагрузки от времени действия естественной и искусственной светопогоды, получаем новый вид зависимости, соответствующий взаимосвязи времени действия искусственной и естественной светопогоды. Данный метод позволяет проводить экспресс-испытания в лабораторных условиях и выявить оптимальный срок службы тканей.

Взаимосвязь между временем естественной и искусственной светопогоды (для первого образца) запишем в виде  $x_2 = -6,02\ln(1,01e^{-0,065x_1})$ .

Таким образом, проведенные расчеты позволяют выявить взаимосвязь между временем действия искусственной и естественной светопогоды на параарамидные ткани с учетом падения прочности, то есть прогнозировать срок службы готовых изделий.

## ВЫВОДЫ

Установленная взаимосвязь между временем действия искусственной и естественной светопогоды позволяет сократить

время проведения испытаний для определения срока службы изделий из параарамидных нитей Русар.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Никитина О.В., Курденкова А.В., Шустов Ю.С. Прогнозирование разрывной нагрузки параарамидных нитей Русар в зависимости от длительности воздействия естественной светопогоды // Дизайн и технологии. – 2012, №28 (70). С. 79...83.
2. Шустов Ю.С., Курденкова А.В., Люкишинова И.В., Бызова Е.В. Прогнозирование нагрузки при прорезании термоскрепленных нетканых материалов после искусственной светопогоды // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012, № 5. С. 23...25.
3. Никитина О.В., Курденкова А.В., Шустов Ю.С. Оценка изменения механических свойств параарамидных нитей после действия светопогоды // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012, № 2. С. 17...20.

## REFERENCES

1. Nikitina O.V., Kurdenkova A.V., Shustov Yu.S. Prognozirovanie razryvnoj nagruzki paraaramidnyh nitej Rusar v zavisimosti ot dlitelnosti vozdejstviya estestvennoj svetopogody // Dizajn i tehnologii. – 2012, №28 (70). S. 79...83.
2. Shustov Yu.S., Kurdenkova A.V., Lyukshinova I.V., Byzova E.V. Prognozirovanie nagruzki pri prorezanii termoskreplennyh netkanyh materialov posle iskusstvennoj svetopogody // Izv. vuzov. Tehnologiya tekstilnoj promyshlennosti. – 2012, № 5. S. 23...25.
3. Nikitina O.V., Kurdenkova A.V., Shustov Yu.S. Ocenka izmeneniya mehanicheskikh svojstv paraaramidnyh nitej posle dejstviya svetopogody // Izv. vuzov. Tehnologiya tekstilnoj promyshlennosti. – 2012, № 2. S. 17...20.

Рекомендована кафедрой материаловедения и товарной экспертизы. Поступила 02.04.18.