

делки "Стирай—носи" перед другими в отношении несминаемости тканей сохраняется после повторных нагружений и после многократных стирок.

### Л и т е р а т у р а

1. Демиденко К.Д. Влияние инсоляции и стирок на несминаемость полшерстяных платьевых тканей. — Изв. вузов. Технология текстильной промышленности", 1965, № 6.

Е.Г. Кулакова

### ИЗМЕНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ СВОЙСТВ ПЛАШЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЛАБОРАТОРНОГО СТАРЕНИЯ

Длительность эксплуатации прорезиненных изделий, в том числе и плашевых, в значительной мере определяется их стойкостью к старению [1,2]. При выпуске односторонних плашевых материалов комбинаты страны испытывают их на старение в термостате, подвергая тепловой обработке в течение 48 ч при температуре  $70 \pm 2^\circ\text{C}$ , а затем проверяют прочность на расслаивание и водонепроницаемость. Если полученные показатели не уступают показателям прочности расслаивания образцов до тепловой обработки и материал остается водонепроницаемым, то это явление рассматривается как способность хорошо сопротивляться ускоренному старению.

В реальных условиях эксплуатации плашевые изделия подвергаются воздействию тепла, света, влаги и других факторов, поэтому тепловой метод оценки качества плашевых материалов не обеспечивает достоверной характеристики их способности к старению. Более надежным критерием старения этих материалов является изменение их свойств в результате свето-теплого воздействия. Свет, особенно с длиной волны короче 4000 А, оказывает разрушающее действие не только на ткани, но и на каучуки [2], способствуя образованию озона и атомного кислорода. В работе изучалась устойчивость плашевых материалов к лабораторному старению — свето-тепловому воздействию с периодическим увлажнением через два часа. Исследование проводилось на приборе СТСП-2 конструкции ВНИИПИК по методике ГОСТ 8979—59, раздел II при температуре  $90^\circ\text{C}$ .

Объектами исследования служили пять вариантов материала - лов:

- I — креп-марокен арт. 31005 с латексным покрытием
- II — " " " с резиновым "
- III — тафта арт. 52085 с латексным "
- IV — " " с резиновым "
- V — " " с покрытием смолами ( типа "болонья").

При этом материалы вар. II, IV, V являлись материалами текущего ассортимента, вар. I и III — экспериментальными материалами с использованием синтетических латексов [3].

Материалы исследовались по всем стандартным показателям, принятым для плащевых материалов. В данной статье рассматривается изменение показателей жесткости, прочности при растяжении и относительного удлинения при разрыве.

Первоначальные величины этих показателей определялись на контрольных образцах. Изменение их в процессе лабораторного старения характеризовалось после пяти периодов старения: 8, 24, 48, 72 и 96 ч. Для оценки устойчивости материалов к лабораторному старению пользовались сравнением коэффициентов старения, представляющих собой отношение показателей после старения к тем же показателям до старения. Расчет коэффициентов старения по показателям жесткости, разрывной нагрузки и относительного удлинения осуществлялся по следующим формулам.

Коэффициент старения по жесткости:

$$K_{\text{жс}} = \frac{J_{\text{сo}}}{J_{\text{но}}} \cdot 100\%;$$

$$K_{\text{жу}} = \frac{J_{\text{су}}}{J_{\text{ну}}} \cdot 100\%,$$

где  $J_{\text{сo}}$ ,  $J_{\text{су}}$  — жесткость материалов после старения по основе и утку, гс;  $J_{\text{ну}}$ ,  $J_{\text{но}}$  — начальная жесткость материалов по основе и утку, гс.

Коэффициент старения по разрывной нагрузке при растяжении:

$$K_{po} = \frac{P_{co}}{P_{но}} \cdot 100\%;$$

$$K_{py} = \frac{P_{cy}}{P_{ну}} \cdot 100\%,$$

где  $P_{co}, P_{cy}$  — разрывная нагрузка материалов после старения по основе и утку, дан;  $P_{но}, P_{ну}$  — начальная разрывная нагрузка материалов по основе и утку, дан.

Коэффициент старения по относительному удлинению при разрыве:

$$K_{lo} = \frac{l_{co}}{l_{но}} \cdot 100\%;$$

$$K_{ly} = \frac{l_{cy}}{l_{ну}} \cdot 100\%,$$

где  $l_{co}, l_{cy}$  — удлинение материалов после старения по основе и утку, %;  $l_{но}, l_{ну}$  — начальное удлинение материалов по основе и утку, %.

Данные, характеризующие влияние лабораторного старения на изменение жесткости, прочности и относительного удлинения, представлены в табл. 1, 2.

Лабораторное старение, как следует из табл. 1, вызывает увеличение жесткости у всех испытуемых материалов.

Общей закономерностью является также повышенная интенсивность происходящих процессов в начальный период старения. Так, доля восьмичасового периода облучения в повышении жесткости составляет 60,0—79,0% по основе и 39,0—74,0% — по утку. Более быстрыми темпами растет жесткость материалов на капроновой основе. Это связано, по-видимому, со структурными превращениями во вторичной (надмолекулярной) структуре полиамидного волокна. Протеканию указанных превращений способствуют содержащиеся в молекулах капрона амидные группы ( $\text{NHCO}$ ), особенно энергично поглощающие УФ-лучи и легко реагирующие с водой [4].

Таблица 1. Изменение жесткости материалов под влиянием лабораторного старения

Показатели	Значение показателей по вариантам материалов и условиям испытаний									
	I		II		III		IV		V	
	ос-нова	уток	ос-нова	уток	ос-нова	уток	ос-нова	уток	ос-нова	уток
Жесткость контрольных образцов, гс	1,57	2,21	1,65	0,81	1,30	1,17	1,32	0,79	1,42	0,87
Коэффициент старения по жесткости, % после облучения в течение										
8 ч	121	100	155	130	203	137	280	222	95	94
24 ч	140	116	198	181	262	162	326	266	136	112
48 ч	153	120	216	191	304	192	382	335	156	130
72 ч	159	125	220	196	308	205	386	373	160	143
96 ч	162	126	222	198	315	210	390	381	162	151

Процесс взаимодействия с водой (при периодическом увлажнении образцов в процессе облучения) при комнатной температуре идет крайне медленно, но заметно ускоряется с повышением температуры. Это приводит к разрушению макромолекул, укорочению их молекулярной цепи со снижением гибкости и повышением жесткости. Наблюдаемое старение полимера волокна обуславливает и увеличение жесткости тканей. Кроме тканевой основы, на величину старения материалов по жесткости оказывает влияние вид покрытия. Сравнение коэффициентов старения по жесткости показало, что у материалов с латексным покрытием величина его в 1,4—1,5 раза ниже. Основной причиной изменения жесткости покрытий на материалах, по нашему мнению, являются происходящие в них при светотепловом воздействии процессы структурирования. Трехмерная полимеризация (структурирование), сопровождающая процесс старения покрытий, ведет к образованию более жесткой пространственной решетки, а следовательно, повышению жесткости последних. Светотепловое воздействие способствует не только интенсификации структурирования, но играет определенную роль в увеличении числа столкновений отдельных частиц [5]. Результатом этого является укрупнение частиц и, по-видимому, повышение их жесткости. В отличие от каучука резины межглобулярному структурированию полимера в латексе пре-

пятствует, по всей вероятности, эмульсионная оболочка его глобул.

Таким образом, можно предположить, что процессы структурирования в покрытии из резинового клея происходят более глубоко и интенсивно, в силу чего повышаются темпы роста жесткости материалов с этим покрытием.

Исследование показало, что свето-тепловое воздействие оказывает влияние и на изменение полуцикловых характеристик: разрывной нагрузки и удлинения. Результаты испытания по изменению указанных характеристик приведены в табл. 2.

Из приведенных данных видно, что полуцикловые характеристики у всех исследуемых материалов значительно снижаются и после 96 ч лабораторного старения составляют 9 — 40% от исходных значений. При этом большого различия в скоростях изменения разрывной нагрузки и удлинения у материалов с разными видами покрытия не наблюдается, хотя у материалов с латексным покрытием они несколько замедлены. Существенное влияние на изменение этих показателей оказывает текстильная основа материалов. Снижение прочности и удлинения у материалов на вискозной основе происходит со

Таблица 2. Изменение полуцикловых характеристик материалов

Показатели	Значение показателей по вариан-				
	I		II		
	основа	уток	основа	уток	
Разрывная нагрузка контрольных образцов, дан	51,8	31,3	45,4	24,5	
Коэффициент старения по разрывной нагрузке, % после облучения в течение 8 ч	69,9	96,2	67,4	74,0	
	24 ч	60,0	80,5	58,1	62,9
	48 ч	52,1	64,5	47,1	51,4
	72 ч	43,6	51,1	38,5	40,0
	96 ч	38,6	40,0	32,5	34,7
Относительное удлинение контрольных образцов, %	28,2	24,0	23,2	20,5	
Коэффициент старения по относительному удлинению, % после облучения в течение 8 ч	81,0	85,4	80,2	84,9	
	24 ч	71,7	76,3	61,6	72,2
	48 ч	60,2	66,2	50,8	64,4
	72 ч	48,3	55,4	43,0	48,7
	96 ч	40,7	41,7	35,7	38,0

значительно меньшей скоростью. Так, после 36 ч старения коэффициенты старения материалов по разрывной нагрузке и относительному удлинению в среднем на 23% выше, чем у материалов на капроновой основе.

Свето-тепловое воздействие в наибольшей мере оказывает влияние на нити основы, выступающие на поверхность обеих тканей.

Кроме света и тепла, материалы при лабораторном старении подвергаются действию влаги (периодическое увлажнение образцов). Влияние влаги при облучении по-разному сказывается на свойствах гидрофильных (вискозных) и гидрофобных (капроновых) волокон и тканей из них. Известно, что влага, оказывая ингибирующее действие вследствие гидролиза, участвует в реакциях фотоокислительной деструкции полиамидных волокон. Гидролизующее действие воды на эти волокна проявляется только при повышенных температурах (выше 50°C). В этих условиях разрушаются различные звенья молекулярной цепи и образующиеся продукты гидролиза катализируют дальнейшую деструкцию полимера. Старение гидрофильных волокон также проявляется более интенсивно при повышенной влажност-

под влиянием лабораторного старения

там материалов и направлениям испытаний

III		IV		V	
основа	уток	основа	уток	основа	уток
75,9	52,9	72,5	54,8	67,9	45,0
58,2	57,6	40,9	44,3	56,7	54,9
41,0	47,4	29,8	32,7	35,1	47,0
26,2	38,2	18,6	20,3	24,0	26,4
19,2	28,3	10,8	17,0	17,2	22,9
15,2	24,0	9,0	11,7	12,6	16,9
36,0	31,3	32,5	29,5	31,5	24,5
46,7	52,1	38,5	40,3	50,8	53,1
37,6	45,0	26,2	31,9	44,7	46,9
28,8	31,0	19,4	25,4	35,2	39,2
21,7	26,2	14,8	18,3	27,5	34,3
18,0	20,4	9,2	12,0	24,1	25,3

ти. Это объясняется увеличением фотохимической активности гидрофильных волокон в набухшем состоянии. С этой точки зрения появилась необходимость выяснить, существует ли непосредственная связь между набуханием и снижением прочности капроновой и вискозной ткани при свето-тепловом старении во влажном воздухе. Специально проведенные нами испытания по облучению на приборе (с периодическим увлажнением и без него) двух видов тканей без покрытия позволили установить, что полного соответствия между величинами набухания волокон в тканях и изменением прочности тканей не наблюдается. Поэтому можно согласиться с выводами автора [6] о маловероятном участии молекул воды в первичном фотохимическом процессе. Сказанное позволяет сделать вывод о том, что в снижении прочности материалов при лабораторном старении дополнительное действие влаги в конечном счете оказывает преобладающее действие на волокна капроновой ткани вследствие меньшей светостойкости вещества этого волокна (капролактама) и протекающих более интенсивно процессов его фоторазрушения.

#### В ы в о д ы

Выбранные показатели хорошо отражают изменения, происходящие в материалах в процессе лабораторного старения.

Лабораторное старение вызывает увеличение жесткости у всех испытуемых материалов. Более быстрыми темпами растет жесткость материалов на капроновой основе. Экспериментальные материалы показали жесткость в 1,4—1,5 раза меньшую, чем материалы текущего ассортимента.

Полуцикловые характеристики всех исследуемых материалов значительно снижаются в результате лабораторного старения. При этом снижение прочности и удлинения материалов на основе вискозной ткани происходит со значительно меньшей скоростью. Материалы с латексным покрытием в меньшей мере изменяют полуцикловые характеристики, чем материалы с каучуковым и смоляным покрытием.

По всем исследованным показателям экспериментальные материалы показали лучшие результаты по сравнению с материалами текущего ассортимента.

#### Л и т е р а т у р а

1. Гуль В.Е. Прочность полимеров. М.—Л., 1964.
2. Старение и стабилизация полимеров. Под ред. А.С. Кузьминского. М.—Л., 1966.
3. Кулакова Е.Г., Мишустин И.У., Пал-

ладов С.С. Новые виды синтетических латексов для производства плашевых материалов. — В сб.: Промышленность искусственной кожи, инф. 3, М., 1967. 4. Каргин В.А., Слонимский Г.А. Краткие очерки по физико-химии полимеров. М., 1967. 5. Шепелев М.И. и др. — В сб.: Проблемы синтеза и переработка латексов. М., 1968. 6. Рафиков С.Р. Химические превращения полимеров. — "Высокомолекулярные соединения", 1962, № 6.

Г.А. Герасимчик

### МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЯЕМОСТИ ТАФТИНГОВЫХ КОВРОВ

В связи с широким использованием ковров для застила полов проблема удаления загрязнений с них является в настоящее время одной из наиболее актуальных.

Из применяемых в быту механической и химической чисток ковровых изделий наиболее эффективной является химическая. Однако следует отметить, что фабрик по чистке ковров у нас пока недостаточно. Потому население чаще всего прибегает либо к механической, либо к химической чистке ковровых изделий в домашних условиях, что создает ряд неудобств.

Учитывая отсутствие специальных методов определения загрязняемости ковров, нами разработана методика определения загрязняемости тафтинговых ковров, используемых для покрытия полов.

В качестве объекта исследований при отработке данной методики были использованы тафтинговые ковры двух основных производственных вариантов: ковры с петлевым и разрезным ворсом, состоящим из 50% медно-аммиачного и 50% капроново-го штапельного волокна.

Методика определения загрязняемости тафтинговых ковров разработана на основании рекомендаций технического комитета Международной электротехнической комиссии СЭВ.

Для проведения испытаний, согласно рекомендациям МЭК, нами был изготовлен прибор, предназначенный для нанесения пыли на ковер. Он представляет собой распределительную крышку в виде усеченной пирамиды со сторонами у основания 1000 x 700 мм и высотой 700 мм. Для распыления пыли