

УДК 677.31.023.282

## ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ПАВ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ШЕРСТЬСОДЕРЖАЩИХ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Н.Р. КОМАРОВА, Б.Н. МЕЛЬНИКОВ, И.А. ЛЕДНЕВА, С.В. СМИРНОВА*

(Ивановский государственный химико-технологический университет)

Вопрос совершенствования текстильной переработки волокнистых материалов в настоящее время стоит особенно остро. Связано это со значительным расширением ассортимента перерабатываемого сырья и снижением его качества, не позволяющими на должном уровне сохранять эффективность текстильной переработки волокна, ровницы и пряжи. Кроме того, предприятия шерстяной отрасли и, в частности, камвольные, производят не только чистошерстяные, но главным образом ткани из смеси с синтетическими волокнами. В связи с этим требования к препаратам, используемым на стадиях промывки и авиважной обработки, принципиально изменились – необходимы универсальные препараты, позволяющие наряду с повышением электропроводности текстильных материалов сглаживать различия фрикционных свойств волокон различной природы и качества. Предварительные исследования показали, что таким требованиям могут отвечать только композиционные препараты на базе нескольких ПАВ и ТВВ с различными свойствами.

Поиск составных компонента проводили на основании комплексной оценки влияния ТВВ, выпускаемых отечественной промышленностью, на фрикционные и электрические свойства, а также прочностные характеристики шерстяных, поли-

эфирных и смесовых текстильных материалов.

Смесовые (шерсть 60%/лавсан 40%), шерстяные и полиэфирные нити, а также волокна обрабатывали в растворе ПАВ с концентрацией 20 г/л в течение 20 с. Затем материал отжимали до 85...95 %-ного привеса, сушили на воздухе и выдерживали в эксикаторе в течение 24 ч.

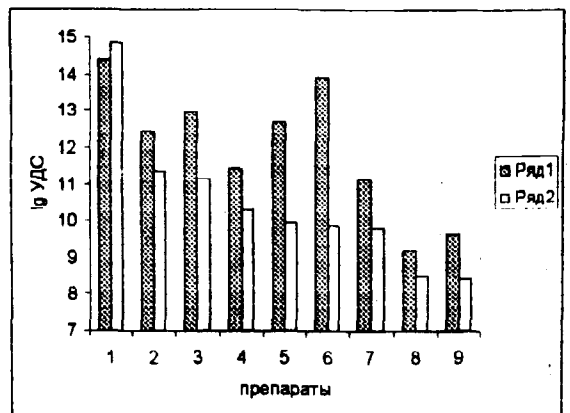


Рис. 1

На рис. 1 изображена диаграмма влияния различных ТВВ (1 – необработанный образец; 2 – препарат ОС-20; 3 – стеарокс-6; 4 – эспол ПА; 5 – триамон; 6 – препарат БФК-1; 7 – оксифос Б-1; 8 – алкамон ОС-3; 9 – алкамон ОС-2) на антистатические свойства шерстяного (ряд 1) и полиэфирного (ряд 2) волокон.

Сравнительный анализ результатов рис. 1 показывает, что наиболее эффективными антистатиками как для шерстяного, так и для полиэфирного волокон являются алкамоны ОС-3 и ОС-2. Обработка волокон в растворах этих антистатиков снижает удельное электрическое сопротивление

(УДС) шерстяного волокна с  $10^{14}$  до  $10^9$ , а УДС полиэфирного волокна с  $10^{14}$  до  $10^8$ . На смесовых нитях алкамоны также снижают удельное электрическое сопротивление до  $10^8$  Ом·см.

Таблица 1

Наименование препарата	Динамический коэффициент трения нити по металлу:		
	шерстяной	полиэфирной	смесовой
Необработанный образец	0,228	0,290	0,240
Жидкий парафин	0,187	0,372	0,246
Хлорпарафин-250	0,215	0,350	0,211
Хлорпарафин-470	0,204	0,376	0,228
ОП-4	0,202	0,308	0,206
ОП-10	0,199	0,302	0,223
Оксанол	0,186	0,244	0,190
Синтанол ДТ-2	0,201	0,271	0,208
Синтанол ДС-10	0,179	0,278	0,221
Олеокс 5	0,204	0,249	0,178
Синтамин	0,196	0,305	0,218
Этаноламид ТР	0,223	0,280	0,210
Моноэтаноламид	0,222	0,278	0,224
Бутилолеат	0,190	0,240	0,239
Бутилстеарат	0,205	0,267	0,199
Эфиры жирных кислот	0,189	0,235	0,183

Таблица 2

Наименование препарата	Разрывная нагрузка нити, сН/текс		
	шерстяной	полиэфирной	смесовой
Необработанный образец	8,55	14,65	16,90
Жидкий парафин	9,39	14,98	14,15
Хлорпарафин-250	12,28	12,99	12,89
Хлорпарафин-470	7,43	11,21	13,21
ОП-4	9,45	15,78	14,57
ОП-10	9,37	15,75	13,37
Оксанол	9,33	14,81	13,35
Синтанол ДТ-2	9,14	14,49	14,00
Синтанол ДС-10	9,36	13,27	18,04
Олеокс 5	9,42	15,45	13,33
Синтамин	9,33	14,81	13,35
Этаноламид ТР	8,68	16,97	18,19
Моноэтаноламид	9,14	15,07	16,62
Бутилолеат	9,40	15,70	12,70
Бутилстеарат	8,17	16,2	13,76
Эфиры жирных кислот	10,11	18,6	14,52

В табл. 1 и 2 приведены динамические коэффициенты трения по металлу шерстяной, полиэфирной и смесовой нити, а также их разрывная нагрузка.

Из табл. 1 видно, что обработка почти всеми исследуемыми эмульсиями вызывает снижение динамического коэффициента трения смесовой нити по металлу. В наибольшей степени изменяют фрикционные свойства текстильного материала такие препараты, как бутилстеарат и эфиры жирных кислот.

Смазывающее действие данных ПАВ основано на образовании полимолекулярных ориентированных слоев молекул ПАВ на поверхности волокна. Поверхностный слой асимметричных молекул ПАВ образует сплошную пленку, которая исключает возможность контактов с полярными группами волокна и тем самым способствует снижению трения скольжения. Однако слишком большое уменьшение трения скольжения, как правило, вызывает снижение сцепляемости волокон друг с другом и, как следствие, приводит к потере

прочности обработанного материала. Это подтверждается экспериментальными результатами. Например, при обработке смесовой нити неионогенным ПАВ олеокс-5 динамический коэффициент трения снижается на 26 % (табл. 1), при этом разрывная нагрузка падает на 22 % (табл. 2).

Сравнительный анализ данных табл. 2 показал, что отдельные ПАВ, например, эфиры жирных кислот, заметно повышают разрывную нагрузку шерстяных и полиэфирных нитей, прочность же смесовой нити резко падает. Из всех исследуемых ПАВ препаратом, обеспечивающим хорошие прочностные характеристики для всех волокнистых материалов, и в особенности смесовой нити, является этаноламид ТР.

Одно из требований, предъявляемых к авиважной ванне – это минимальное изменение цвета текстильного материала после обработки [1]. Поэтому нами изучено влияние обработок ПАВ на колористические характеристики окрашенного шерстяного и лавсанового волокна.

Т а б л и ц а 3

Наименование препарата	Разнооттеночность, ΔE	
	полиэфирное волокно	шерстяное волокно
Жидкий парафин	3.900	3.86
Хлорпарафин-250	3.957	3.84
Хлорпарафин-470	3.224	2.13
ОП-4	6.953	6.494
ОП-10	2.754	5.923
Оксанол	7.977	6.085
Синтанол ДТ-2	4.595	4.175
Синтанол ДС-10	7.457	4.899
Олеокс 5	4.595	4.65
Синтамин	7.511	5.147
Этаноламид ТР	7.054	5.855
Моноэтаноламид	6.403	4.582
Бутилстеарат	6.967	7.567
Эфиры жирных кислот	1.717	1.619
Алкамон ОС-2	7.319	7.494
Алкамон ОС-3	7.739	7.707

Анализ результатов из табл. 3 по разнооттеночности окрашенного шерстяного и полиэфирного волокна после обработки

ПАВ свидетельствует, что наименьшее изменение колористических характеристик вызывают только эфиры жирных кислот.

Фиксируемая глазом разнооттеночность ( $\Delta E$ ) составляет 3,3 ед. Этот показатель для шерстяного волокна, обработанного раствором эфира жирных кислот, равняется 1,62 ед., а для полиэфирного волокна 1,72 ед.

Устойчивость окрасок волокон к мокрым обработкам для всех препаратов 4...5 баллов.

Проведенные исследования показали, что в виде индивидуальных препаратов для авиважной обработки анализируемые

ПАВ применяться не могут, так как ни один из препаратов не обеспечивает необходимого изменения фрикционных и деформационных свойств для всех исследуемых текстильных материалов. Сравнительный анализ эффективности индивидуальных ПАВ позволяет составить композицию из двух составляющих: антистатика (алкамон ОС-2 или ОС-3) и модификатора поверхностных свойств (бутилстеарат или эфиры жирных кислот и этаноламид ТР).

Т а б л и ц а 4

Состав композиции	Значение показателя	
	$\Delta\mu$	P, сН/текс
Необработанный образец	0,240	16,9
I. Алкамон ОС-3	0,234	15,74
Бутилстеарат		
II. Алкамон ОС-2	0,243	14,12
Бутилстеарат		
III. Алкамон ОС-3	0,233	14,22
Бутилстеарат		
Этаноламиды ТР		
IV. Алкамон ОС-3	0,220	18,1
Эфиры жирных кислот		
Этаноламиды ТР		
V. Алкамон ОС-3	0,205	18,0
Эфиры жирных кислот		
Неионогенный эмульгатор		

В табл. 4 представлены данные о влиянии композиций, составленных из отобранных компонентов, на динамический коэффициент ( $\Delta\mu$ ) трения по металлу и разрывную нагрузку P смесовой нити, из анализа которых видно, что наиболее эффективной композицией является композиция V. По сравнению с необработанным образцом прочностные характеристики нити, обработанной композитом V, выше на 6 %, а динамический коэффициент трения ниже на 15 %.

Таким образом, разработанный композиционный препарат, состоящий из алкамона ОС-3, эфиров жирных кислот и неионогенного эмульгатора удовлетворяет всем необходимым требованиям, предъявляемым к авиважным препаратам. Композит получил название ивастат ШЛ и прошел производственные испытания на камвольном производстве.

## ВЫВОДЫ

1. Исследовано влияние различных ПАВ на антистатические, фрикционные и деформационные свойства шерстяных, полиэфирных текстильных материалов и их смесей. Выявлено, что из всех исследуемых ПАВ в большей степени электризуемость текстильных материалов снижают препараты алкамон ОС-3 и алкамон ОС-2, а улучшают фрикционные и прочностные характеристики волокнистых материалов бутилстеарат, эфиры жирных кислот и этаноламид ТР.

2. Разработан оптимальный композиционный препарат ивастат ШЛ, состоящий из алкамона ОС-3, эфира жирных кислот и неионогенного эмульгатора, для авиважной обработки шерстьсодержащих волокнистых материалов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Филинговская Е.Ф., Серебрякова З.Г.* Текстильно-вспомогательные вещества в производстве химических волокон. – М.: Химия, 1970.

Рекомендована кафедрой химической технологии волокнистых материалов. Поступила 24.01.01.

---