

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СТИРОК НА СВОЙСТВА МЕМБРАННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Панкевич Д.К., Лобацкая Е.М., Дорошенко И.А.

Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь

Композиционные слоистые материалы, содержащие мембранный слой, более 40 лет используются в швейной промышленности. Областью применения таких материалов является производство специальной, бытовой водозащитной одежды и одежды для спорта и активного отдыха. Мембраны, входящие в состав композита, значительно улучшают потребительские качества материалов за счет того, что являются барьером для атмосферных осадков, но проницаемы для парообразной влаги.

На кафедре «Технология текстильных материалов» Витебского государственного технологического университета проведено исследование влияния стирок на водоотталкивание, воздухопроницаемость и линейные размеры композиционных слоистых материалов, содержащих мембранный полиуретановый слой.

Цель исследования – оценить степень влияния стирок на свойства различных по структуре мембранных материалов. В соответствии с целью решались следующие задачи:

- установить рекомендуемый способ ухода за изделиями из исследуемых материалов;
- разработать методику проведения исследования;
- исследовать структуру мембранных материалов;
- исследовать влияние стирки на линейные размеры, воздухопроницаемость и водоотталкивание материалов;
- проанализировать результаты исследования.

Исследованию подвергались композиционные слоистые материалы, различные по структуре и механизму мембранного переноса. Микроскопия поперечных срезов образцов проводилась методом темного поля в отраженном свете. Изображение с цифровой фотокамеры микроскопа обрабатывалось с помощью пакета прикладных программ. В зависимости от структурных различий, выявленных методом микроскопии, материалы были разделены на 4 группы:

1. Материалы, содержащие составную гидрофильно-гидрофобную мембрану, соединенную с текстильной основой. Гидрофобный слой мембраны микропористый, а гидрофильный – монолитный. Соотношение слоев материала таково, что мембранный слой по суммарной толщине сопоставим с текстильной основой. Процентное соотношение слоев 53:(37:10);

2. То же, но мембранный слой более тонкий. Процентное соотношение слоев 75:(17:8);

3. Материалы, содержащие микропористую гидрофобную мембрану, соединенную с одним текстильным слоем, соотношение слоев 77:23;

4. То же, но текстильных слоя два, мембрана располагается между ними. Соотношение слоев 97:3.

Характеристика объектов исследования представлена в табл.1.

Таблица 1

Характеристика материалов

Группа	Номер образца	Толщина, мм	Поверхностная плотность, г/м ²	Объемная масса, мг/мм ³
1	1	0,2	137	0,69
	2	0,19	136	0,72
	3	0,19	132	0,71
2	4	0,27	185	0,69
	5	0,29	211	0,73
	6	0,44	266	0,6
3	7	0,23	133	0,58
	8	0,22	157	0,71
	9	0,24	115	0,48
4	10	0,55	204	0,37
	11	0,25	121	0,48
	12	0,89	272	0,31

Методика исследования заключалась в определении свойств материалов стандартными методами до стирки и после каждой стирки и высушивания. Всего проведено 5 стирок. Режим стирки устанавливался с учетом рекомендаций производителей мембранных материалов: ручная стирка без трения в растворе жидкого синтетического моющего средства «Бонус» (концентрация 6 г/л) при температуре воды 30⁰С, время стирки – 15 минут, время полоскания – 5 минут, без отжима. Сушка образцов производилась вдали от источников тепла при комнатной температуре воздуха в горизонтальном положении. Восстановление водоотталкивающих свойств проводилось после 5 стирок и заключалось в приутюживании образцов без увлажнения при температуре гладильной поверхности 110⁰С.

Использовались стандартные методы испытаний: водоотталкивание определяли по ГОСТ 28486-90 на приборе FF-10, воздухопроницаемость – по ГОСТ 12088-77 на приборе ВПТМ-2, изменение линейных размеров после стирки – по ГОСТ30157.0-95.

Выявлено, что стирка оказывает значительное влияние на водоотталкивание исследуемых материалов – уже после 1 стирки отмечено снижение водоотталкивающих свойств. Приутюживание без увлажнения приводит к восстановлению водоотталкивающих свойств у большинства образцов. На рис.1 представлены характерные для исследуемых материалов ломаные, иллюстрирующие динамику снижения водоотталкивающих свойств, выраженных в баллах.

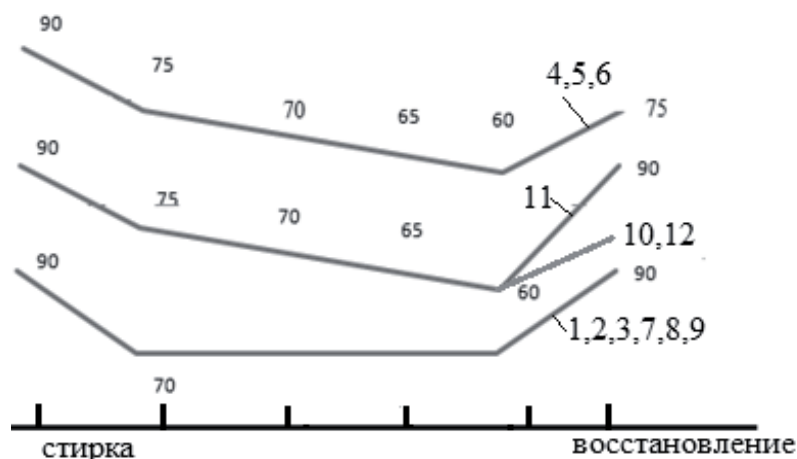


Рис. 1. Динамика снижения водоотталкивания. Характерные ломаные

Динамика снижения водоотталкивания различна:

- у образцов 1, 2, 3, 7, 8, 9 резкое снижение водоотталкивания происходит после 1 стирки и сохраняется на этом уровне, свойства восстанавливаются после приутюживания полностью.

- у образцов 10, 11, 12 водоотталкивание снижается постепенно и равномерно, свойства восстанавливаются после приутюживания полностью (11) или частично (10, 12).

- у образцов 4,5 и 6 водоотталкивание снижается постепенно, но неравномерно, с наибольшей потерей водоотталкивающих свойств после 1 стирки, свойства восстанавливаются после приутюживания до уровня, отмеченного после 1 стирки.

Стирка оказывает влияние на воздухопроницаемость исследуемых материалов – после 5 стирок воздухопроницаемость материалов увеличивается, что указывает на нарушение структуры материалов вследствие различного отношения к влаге слоев в их составе. Гидрофильный монолитный слой при погружении в воду расширяется за счет набухания, что приводит к образованию сквозных микротрещин гидрофобного слоя, который своих линейных размеров не изменяет. Внешне это проявляется в скручивании образцов материалов гидрофильной мембраной наружу (материалы 1 и 2 группы) или текстильной основой наружу (материалы 3 группы). Наименьшему скручиванию после погружения в воду подвержены образцы 4 группы материалов, имеющие очень тонкую по сравнению с остальными образцами и текстильными слоями мембрану. У этих образцов увеличение воздухопроницаемости после стирки не наблюдается.

Влияние стирок на изменение линейных размеров исследуемых материалов минимально – все образцы можно отнести к практически безусадочным, с усадкой по основе и утку, не превышающей 1,5%.

Результаты исследования представлены в табл.2.

Таблица 2

Результаты исследования

Группа	Номер образца	Коэффициент воздухопроницаемости, $\text{дм}^3/\text{с}\cdot\text{м}^2$		Усадка после 5 стирок, %	
		до стирки	после 5 стирок	основа	уток
1	1	0	5,1	0,7	0,9
	2	0	4,6	0,5	0,5
	3	0	4,5	0	0,5
2	4	0	5,0	0	0
	5	0	4,6	0,1	0
	6	0	5,4	0,8	0
3	7	0	4,8	0,5	0,5
	8	4,5	5,1	0	0
	9	0	4,5	1,1	0,6
4	10	0	0	0	0
	11	0	0	0,9	0,9
	12	0	0	0	0

Таким образом, наибольшее влияние стирка оказывает на водоотталкивающие свойства мембранных материалов, а также на воздухопроницаемость. Увеличение воздухопроницаемости после стирок указывает на механическую деструкцию, вызванную различным отношением слоев материалов к капельно-жидкой влаге. Выявлено, что композиционные материалы с тонким (до 3% от общей толщины) мембранным микропористым слоем, расположенным между текстильными слоями, обладают более стабильной структурой. Материалы, в которых мембранный слой по толщине составляет свыше 20%, после 5 стирок проявляют признаки деструкции. Стирка с полным погружением изделия в воду для изделий из таких материалов нежелательна – по-возможности её стоит заменять локальным воздействием на загрязненные места с наружной стороны.

ПРОЧНОСТЬ ОКРАСКИ МАТЕРИАЛОВ К ДЕЙСТВИЮ ПОТА И СТИРКИ В ИЗДЕЛИЯХ, ПОДВЕРГАЮЩИХСЯ ВЫСОКИМ ДИНАМИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ

*Чаленко Е.А., Груздева Е.М., Кирсанова Е.А., Санжиева Г.В.,
Шустов Ю.С., Аксенова И.А., Вершинина А.В.*

Московский государственный университет дизайна и технологии, Россия

На тренировках и выступлениях спортсменов активно потеет, поэтому купальники подвергаются стирке каждый раз после очередного использования. Следовательно, материал подвергается воздействию кислой среды и