

УДК 677.46.494:687.02

**ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ОГНЕЗАЩИЩЕННЫХ
ХЛОПКОЛАВСАНОВЫХ ТКАНЕЙ ДЛЯ СПЕЦОДЕЖДЫ**

**RESEARCH OF THE PROPERTIES
OF COTTONDACRON FLAMEPROOF FABRICS FOR WORKWEAR**

В.И. БЕСШАПОШНИКОВА, О.Н. МИКРЮКОВА, Ю.С. ШУСТОВ
V.I. BESSHAPOSHNIKOVA, O.N. MIKRYUKOVA, YU.S. SHUSTOV

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

В работе определено эффективное соотношение хлопковых и лавсановых волокон в смесовых тканях. Определены параметры огнезащитной модификации смесовых тканей раствором афламмита КWB, которые обеспечивают получение огнезащитных текстильных материалов с кислородным индексом 28,5...34,5%об. Ткани обладают высокими физико-механическими свойствами. Огнезащитный эффект устойчив к многократным мокрым обработкам. Огнезащитные ткани можно рекомендовать для изделий бытового и технического назначения.

We determined the effective ratio of the cotton and dacron fibers in the blended fabrics. The parameters of flame retardant modification of mixed fabrics with a solution of aflammit KWB, which provide flame retardant textile materials with an oxygen index of 28.5 to 34.5%. Fabrics have high physical-mechanical properties. Fire resistant effect resistant to repeated wet treatments. Flameproof fabric can be recommended for household and technical purposes.

Ключевые слова: огнезащитные материалы, смесовые ткани, показатели горючести, кислородный индекс, замедлитель горения, прочность, остаточное тление и горение, модификация, хлопковые волокна, лавсановые волокна.

Keywords: flameproof materials, blended fabrics, the indicators of flammability, oxygen index, slow burning, strength, and residual smoldering combustion, modification of cotton fiber, dacron fiber.

В работе исследуется эффективность применения фосфоразотсодержащего афламита КWB для огнезащитной модификации тканей из смеси волокон различной природы, хлопка (Хл) и лавсана (Лс), поскольку смесовые ткани на сегодня самые распространенные в производстве спецодежды. Они соединили в себе все положительные стороны как хлопчатобумажных, так и полиэфирных (ПЭ) тканей.

Приготовление модифицирующего раствора осуществляли разбавлением афламита КWB (N-гидроксиметиламид-диалкилфосфонпропионата) дистиллированной водой до требуемой концентрации замедлителя горения (ЗГ) в пропиточном растворе. Концентрация афламита КWB в растворе выбрана 20 и 30%. Продолжительность модификации 360 с, температура модифицирующего раствора 100°C, как наиболее эффективные для модификации хлопчатобумажной ткани [1], [2]. В качестве катализатора использовали фосфорную кислоту, сшивающего агента – Квекодур DM 70 на основе меламинаформальдегидной смолы. Смесью волокон готовили в виде нетканых холстов с разным соотношением хлопковых и полиэфирных лавсановых волокон. После модификации избыток антипирена и удаление остатков фосфорной кислоты осуществляли промывкой образцов в холодной воде с добавлением смягчителя и последующей окончательной сушкой.

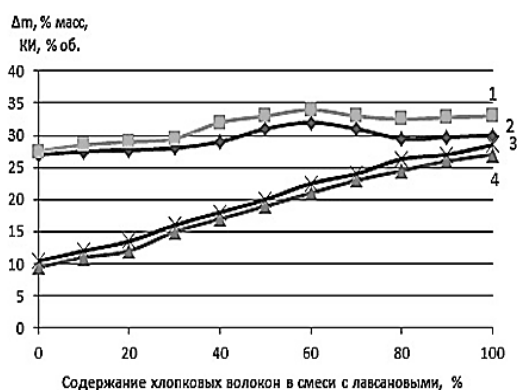


Рис. 1

Зависимость показателя горючести кислородного индекса (КИ) (кривые 1 и 2) и привеса замедлителя горения (Δm , кривые 3 и 4) в структуре хлопколавансовой ткани с различным соотношением волокон от концентрации афламита КWB (кривые 1 и 3 – 30%; 2 и 4 – 20%) в модифицирующем растворе представлена на рис. 1. Учитывая, что 100%-ное хлопковое волокно характеризуется большим привесом ЗГ и значением КИ 33%об., по сравнению с полиэфирным волокном 27%об., то и смеси волокон, содержащие большее количество хлопка, обладают большей огнестойкостью. Кроме того, при соотношении волокон Хл:ПЭ 40:60...60...40% наблюдается прирост КИ, превышающий вклад огнестойкости (кислородного индекса) каждого из волокон в отдельности, определенный по правилу аддитивности. Вероятно, это обусловлено взаимным влиянием продуктов деструкции огнезащищенных волокон на процессы пиролиза и горения смесовых полотен. Таким образом, определено оптимальное соотношение волокон в смесовой ткани, которое обеспечивает высокую огнестойкость с кислородным индексом 30...34,5% об. при модификации 30%-ным раствором афламита КWB.

Исследование влияния модификации на физико-механические свойства смесовых тканей осуществляли на полотнах с установленным оптимальным соотношением хлопковых и лавсановых волокон. Испытания проводили по стандартным методикам в соответствии с требованиями ГОСТа 11209–2014. Характеристики физико-механических свойств огнезащищенных тканей, представленные в табл. 1, незначительно, на 3...5%, отличаются от показателей свойств неогнезащищенных тканей и по всем показателям отвечают нормативным требованиям ГОСТа 11209–2014. С увеличением содержания лавсановых волокон в структуре тканей устойчивость к истиранию по плоскости и прочность при растяжении этих полотен возрастают на 7...10%.

Т а б л и ц а 1

Смесовые хлопколавсановые ткани состава, %	Поверхностная плотность, г/м ²	Разрывная нагрузка Н, основа/уток	Раздирающая нагрузка Н, основа/уток	Стойкость к истиранию по плоскости, цикл	Изменение линейных размеров после мокрой обработки, %, основа/уток
35Хл:65Лс	245	1850/1480	105/92	15200	2,0/1,5
35Хл:65Лс:18,2 ЗГ	293	1810/1460	103/90	14650	1,6/1,2
49Хл:51Лс	240	1690/1360	100/88	15050	2,0/1,4
49Хл:51Лс:20,3 ЗГ	295	1660/1350	95/81	14400	1,8/1,3
60Хл:40Лс	280	1520/1240	102/94	14000	3,0/2,0
60Хл:40Лс:23,6 ЗГ	352	1490/1200	97/86	13840	2,7/1,8
75Хл:25Лс	350	1370/1180	99/83	13720	3,0/2,0
75Хл:25Лс:25,4 ЗГ	445	1320/1160	94/79	13540	2,8/1,9

П р и м е ч а н и е. Коэффициент вариации по показателям свойств не превышал 4,1%.

Модифицированные ткани в меньшей степени изменяют линейные размеры после мокрой обработки, что обусловлено дополнительной релаксацией внутренних напряжений и усадкой тканей в процессе огнезащитной обработки при температуре рас-

твора афламита КВВ 100°С и последующей сушки и термофиксации.

Незначительные изменения показателей горючести после пятикратной мокрой обработки, табл. 2, свидетельствуют о достижении устойчивого огнезащитного эффекта.

Т а б л и ц а 2

Смесовые хлопколавсановые ткани состава, %	Поверхностная плотность, г/м ²		Кислородный индекс, %об.		Остаточное горение, с		Остаточное тление, с		Длина обугленного участка проб, см	
	до стирки	после	до стирки	после	до стирки	после	до стирки	после	до стирки	после
35Хл:65Лс:18,2 ЗГ	293	286	29,5	28,5	0	0	0	0	3,2	5,1
49Хл:51Лс:20,3 ЗГ	295	287	33,0	30,0	0	0	0	0	2,8	4,9
60Хл:40Лс:23,6 ЗГ	352	347	34,5	31,5	0	0	0	0	2,0	4,2
75Хл:25Лс:25,4 ЗГ	445	439	32,5	30,0	0	0	0	0	3,0	4,7

Ткани характеризуются высоким кислородным индексом 28,5...34,5% об. и отсутствием остаточного горения и тления проб после выдерживания в пламени горелки в течение 30 секунд. Длина обугленного участка не превышает нормативные требования, не более 10 см. Следовательно, по показателям горючести модифицированные ткани можно отнести к огнестойким материалам.

ВЫВОДЫ

Таким образом, исследования позволили установить эффективное соотношение хлопковых и лавсановых волокон и определить параметры модификации в смесовых тканях, которые обеспечивают полу-

чение текстильных материалов пониженной горючести, без ухудшения прочностных свойств, с огнезащитным эффектом, устойчивым к многократным мокрым обработкам. Огнезащищенные ткани можно рекомендовать для изделий бытового и технического назначения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бесшапошникова В.И., Микрюкова О.Н., Бесшапошникова Н.В., Зюлин А.А. Разработка способа модификации целлюлозных тканей замедлителем горения афламмитом КВВ // Научно-методический электронный журнал Концепт. – 2016. Т. 3. С. 76...80.

2. Микрюкова О.Н., Бесшапошникова В.И., Макарова Н.А., Климова Н.А., Шульц Ю.М. Придание огнезащитных свойств целлюлозным текстильным материалам // Междунар. научн.-техн. конф.: Акту-

альные проблемы науки в технологиях текстильной и легкой промышленности (ЛЕН-2016). – Кострома: КГТУ, 2016. С. 22...24.

REFERENCES

1. Besshaposhnikova V.I., Mikrjukova O.N., Besshaposhnikova N.V., Zjulin A.A. Razrabotka sposoba modifikacii celljuloznyh tkaney zamedlitelem gorenija aflammitom KWB // Nauchno-metodicheskij jelektronnyj zhurnal Koncept. – 2016. T. 3. S. 76...80.

2. Mikrjukova O.N., Besshaposhnikova V.I., Makarova N.A., Klimova N.A., Shul'c Ju.M. Pridanie ognезashhitnyh svojstv celljuloznym tekstil'nyim materialam // Mezhdunar. nauchn.-tehn. konf.: Aktual'nye problemy nauki v tehnologijah tekstil'noj i legkoj promyshlennosti (LEN-2016). – Kostroma: KGTU, 2016. S. 22...24.

Рекомендована кафедрой материаловедения и товарной экспертизы. Поступила 11.04.17.
