

УДК 687.017:56.21

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОСПЛАМЕНЯЕМОСТИ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

RESEARCH OF FLAMMABILITY OF TEXTILE MATERIALS

В.И. БЕСШАПОШНИКОВА, М.В. ЗАГОРУЙКО, Т.В. АЛЕКСАНДРОВА, О.М. СЛАДКОВ, К.И. ПУЛИНА
V.I. BESSHAPOSHNIKOVA, M.V. ZAGORUYKO, T.V. ALEXANDROVA, O.M. SLADKOV, K.I. PULINA

(Энгельсский технологический институт (филиал)
Саратовского государственного технического университета имени Гагарина Ю.А.)
(Engels Technological Institute (the branch)
of Saratov State Technical University named after Gagarin Yu.A.)
E-mail: vibesvi@yandex.ru

Разработана методика определения показателей воспламеняемости текстильных материалов от открытого пламени и теплового потока разной плотности от 3 до 80 кВт/м² на установке ОПГТМ. Методика также позволяет оценить температуру и влажность пододежного пространства и время безопасного пребывания человека в спецодежде в экстремальных условиях.

The methods of determination of the indicators of textile materials flammability from the open flame and thermal flow of different density from 3 to 80 kWt/m² on the DCLTM installation have been worked out. The methods make it possible to evaluate the temperature and moisture of underclothes space and the time of a person safe stay in overalls in extreme conditions.

Ключевые слова: метод испытания, показатели воспламеняемости, тепловой поток, свойства, текстильные материалы, спецодежда.

Keywords: a test method, flammability indicators, a thermal flow, properties, textile materials, overalls.

По разработанной методике [1] исследовали показатели горючести: огнезащитной ткани арт. 06123-ОП из льняных волокон, которая имеет промышленный выпуск и используется при производстве костюмов металлургов; базальтового композиционного материала БКМ-10 (состав: ткань

базальтовая арт. БТ-10, сополиамид Н005РА, огнезащищенный флис арт. ДТУ-240) и огнезащищенного композиционного материала КТМ-6-ОП (состав: огнезащищенные ткани арт. 49702СН и арт. 1630 и сополиамидный адгезив Н005РА). Ткани модифицировали полифосфатом

аммония АРР-201. Результаты испытания этих материалов на установке ОПГТМ [1]

и по стандартам [2], [3] представлены в табл. 1.

Таблица 1

Характеристики структуры и свойств образцов	Образец	Данные установки ОПГТМ					По ГОСТ [3]
		плотность теплового потока, кВт/м ²					
		12	28	37	45	75	
Время до воспламенения $t_{\text{воспл}}$, с	КТМ-6-ОП	нет	нет	4528	3114	1428	424
	БКМ-10	нет	нет	4998	3671	1870	446
	Арт. 06123-ОП	нет	нет	4513	3102	1320	439
Время остаточного горения, с	КТМ-6-ОП	нет	нет	2	4	25	2
	БКМ-10	нет	нет	1	1	6	0
	Арт. 06123-ОП	нет	нет	2	4	27	3
Время до начала внешних изменений, с	КТМ-6-ОП	нет	3942	2418	2119	315	367
	БКМ-10	нет	4921	2658	2134	456	399
	Арт. 06123-ОП	нет	3892	2521	2114	259	385
Высота x ширина, см, обугленного участка пробы	КТМ-6-ОП	нет	5x4	12x14	20x22	18x24	5
	БКМ-10	нет	1x2изс	10x14изс	15x19изс	18x24	0
	Арт. 06123-ОП	нет	5 x 5	13x15	19x24	19x24	5
Время t_{37} , с, достижения 37 °С в пододежном пространстве	КТМ-6-ОП	3250	2498	2218	1901	843	-
	БКМ-10	3350	2541	2336	2058	855	-
	Арт. 06123-ОП	3120	2400	2160	1800	840	-
Максимальная температура t_{max} , °С, на поверхности пробы	КТМ-6-ОП	162	220	295	680	1203	215
	БКМ-10	161	219	296	681	1205	218
	Арт. 06123-ОП	160	218	295	680	1200	217
Потеря массы образца Δm , % при t_{max}	КТМ-6-ОП	4,9	7,6	14,9	36,6	44,8	15,7
	БКМ-10	3,6	5,4	9,1	17,2	27,6	5,4
	Арт. 06123-ОП	5,8	8,9	15,4	45,6	58,4	16,3

Примечание. Потери массы по ГОСТ 12.1-044–89 определяли после воздействия пламени $300 \pm 2^\circ\text{C}$; по ГОСТ Р 50810–95 воздействие пламени составляло 15 с.

Установили, что на воспламеняемость полотно значительное влияние оказывает плотность теплового потока. Сравнивая показатели, полученные по стандартным методикам [1...3] и на установке ОПГТМ, можно отметить, что показатели времени воспламенения, начала внешних изменений образцов и достижения максимальной температуры, полученные по стандартным методикам, в 3...10 раз меньше, чем по разработанной. Это связано с условиями проведения эксперимента. По стандартной методике расстояние от образца до горелки должно быть 17 мм, при этом нет информации о плотности теплового потока, в то время как именно плотность теплового потока оказывает существенное влияние на поведение материала под воздействием пламени и теплового излучения. Время остаточного горения, то есть самостоятельного горения материала после удаления источника тепла, определенное по стандартной методике и по разработанной, при воздействии плотности теплового потока

37 кВт/м² одинаковое, и через 1...4 с процесс горения прекращается. С увеличением плотности теплового потока время остаточного горения возрастает. Ткань БКМ-10 способна выдерживать тепловой поток плотностью 75 кВт/м², что обусловлено высокой огнестойкостью лицевого слоя композиционного материала – базальтовой ткани. После самовоспламенения тканей время поддержания горения не превышает 27 с, после чего образец затухает под действием замедлителей горения. Сравнение размеров обугленных участков проб полученных по разным методикам, показало, что данные, полученные по стандартным и по данной методике, при воздействии теплового потока плотностью 28 кВт/м² сопоставимы. Аналогично прослеживается идентичность показаний в потерях массы, определенных по стандартной методике и на установке ОПГТМ при плотности теплового потока 37 кВт/м². Максимальная температура на поверхности проб по стандартной методике и при

воздействии теплового потока 28 кВт/м^2 отличаются на $1...5^\circ\text{C}$. Следовательно, можно говорить о сопоставимости результатов исследований, полученных по разработанной и стандартным методикам.

Уменьшение массы пробы при плотности теплового потока 12 и 27 кВт/м^2 в основном обусловлено удалением влаги, так как видимых изменений структуры материала не наблюдается. Учитывая, что ткани арт. КТМ-6-ОП и арт. 06123-ОП содержат гидрофильные волокна, то и потери массы у них больше. Полученные результаты исследований как по стандартным, так и по разработанной методике позволяют отнести исследуемые огнезащитные материалы к трудногорючим и трудновоспламеняемым. Ткани БКМ-10 и КТМ-6-ОП устойчивы к воздействию теплового потока плотность 75 кВт/м^2 и арт. 06123-ОП – до 45 кВт/м^2 .

ВЫВОДЫ

Таким образом, в результате проведенных исследований показано преимущество разработанной методики в том, что она

позволяет определить характеристики огнестойкости материалов в более широком диапазоне плотности теплового потока, по сравнению с аналогами. Кроме того, методика позволяет оценить температуру поддежного пространства от воздействия теплового потока разной плотности, что дает возможность определить время безопасного пребывания человека в тех или иных условиях воздействия теплового потока.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бесианошникова В.И. и др.* // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012, №5.
2. НПБ-161-97. Специальная защитная одежда пожарных от повышенных тепловых воздействий. Общие технические требования и методы испытаний. – М., 1998.
3. ГОСТ Р 50810–95. Пожарная безопасность текстильных материалов. Ткани декоративные. Метод испытания на воспламеняемость и классификация. – М.: Изд-во стандартов, 1995.

Рекомендована кафедрой технологии и конструирования швейных изделий. Поступила 25.01.13.