

УДК 687.017:56.21

**РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ОГНЕЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**DEVELOPMENT OF THE PLANT FOR DEFINITION
OF FIRE RESISTANT PROPERTIES OF TEXTILE MATERIALS**

*В.И. БЕСШАПОШНИКОВА, К.И. ПУЛИНА, Т.В. КУЛИКОВА, М.В. ЗАГОРУЙКО
V.I. BESSHAPOSHNIKOVA, K.I. PULINA, T.V. KULIKOVA, M.V. ZAGORUYKO*

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

Разработан метод и установка определения показателей горючести текстильных материалов (ОПГТМ), которые позволяют определять характеристики показателей горючести и теплофизических свойств материалов и их систем в условиях, максимально приближенных к эксплуатационным. Установлена взаимосвязь параметров плотности теплового потока от расхода газа и расстояния до пламени (газовой горелки), что дает

возможность проводить испытания в широком диапазоне плотности теплового потока от 3 до 80 кВт/м².

The method and the plant of determination of combustibility factors of textile materials (DCFTM), that allow to define combustibility factors characteristics and thermophysical properties of materials and their systems in the conditions close to operational ones, have been developed. The relationship between the parameters of thermal flow density and gas consumption and the distance to the gas burner flame has been defined, that makes it possible to carry out a test in a wide range of thermal flow density from 3 to 80 kWt/m².

Ключевые слова: метод испытания, показатели горючести, теплофизические свойства, текстильные материалы, спецодежда.

Keywords: a test method, combustibility factors, thermophysical properties, textile materials, overalls.

Учитывая выявленные недостатки и накопившийся опыт исследования огнезащитных свойств материалов и пакетов одежды, предлагается установка – ОПГТМ (определение показателей горючести текстильных

материалов), предназначенная для определения показателей горючести и прогнозирования надежности материалов и их систем в экстремальных условиях [1], [2].

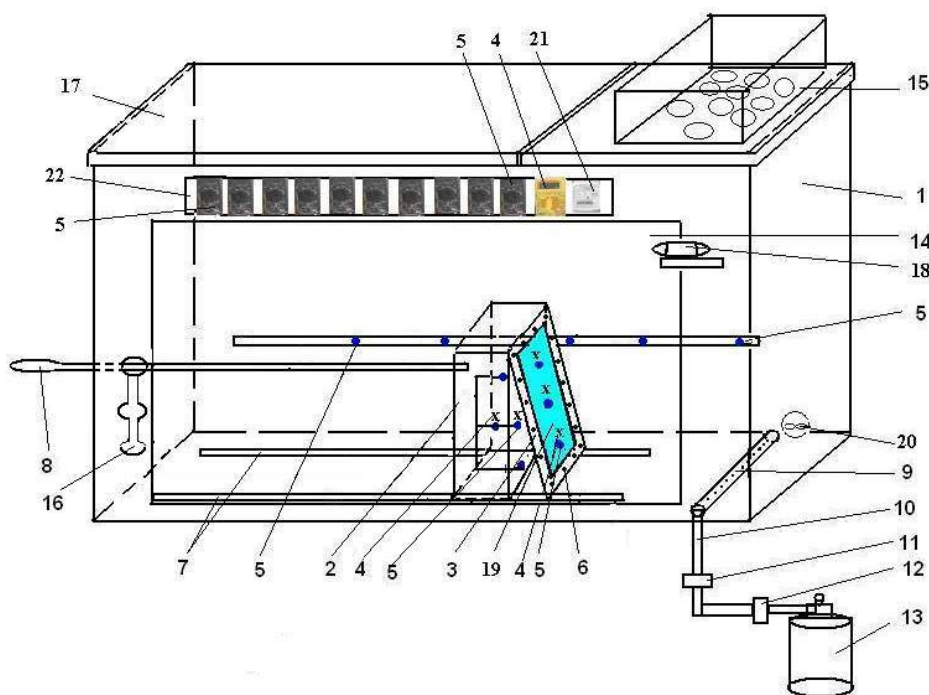


Рис. 1

Установка, представленная в виде схемы на рис. 1, состоит из корпуса 1, на передней стенке которого имеется окно 14, закрытое кварцевым стеклом, а снаружи – подвижный столик с видеокамерой 18. Видеокамера с установленным таймером

времени соединена с компьютером, что обеспечивает возможность наблюдения и фотосъемки поведения материала в любой момент испытания. Установка снабжена вентилятором 20, который позволяет изменять скорость теплового потока от 2 до

8 м/с. На панели 22 установлены датчики 5 температуры (Мультимер 838), 4 плотности теплового потока (ИТП-"ПОТОК" пятиканальный) и датчик 21 термогидрометра (Testo-610). В камере установки вдоль стены на высоте 150 мм расположены термомпары 5. Съёмная крышка 17 позволяет устанавливать образцы и создавать требуемые условия испытания. В верхней панели корпуса имеются отверстия для выхода продуктов сгорания и создания неподвижного слоя воздуха внутри камеры и отвод 15, который соединяется с вытяжкой.

В правой части корпуса установлена газовая горелка 9, которая соединена через газовые шланги 10 с расходомером ротаметром РМФ 11, регулятором подачи газа 12 и баллоном 13. На дне корпуса расположены две направляющие 7, предназначенные для перемещения рукояткой 8 и фиксации короба пробоприемника 2 под требуемым углом (с помощью надсечек 16) и на нужном расстоянии от фронта пламени (горелки 9). На рычаге рукоятки 8 зафиксирована металлическая линейка для определения расстояния от пламени до пробы. Короб пробоприемника состоит из короба и рамы. Рама предназначена для фиксации испытываемых материалов и их систем и представляет собой двойную раму. На задней раме по периметру расположены иглы 6, на передней соразмерно расположены отверстия. Проба 19 накалы-

вается на иглы 6 и сверху накрывается передней рамой так, чтобы иглы вошли в отверстия. Натяжение пробы 0,1 даН/см. На лицевую поверхность пробы по схеме рис. 1 устанавливают термомпары и клеммы датчика теплового потока. Со всех сторон рамы соединяются зажимами и фиксируются на коробе. Короб пробоприемника представляет собой металлическую коробку размерами 250 x 250 мм и глубиной 100 мм, выполненную из стального листа толщиной 2 мм. Стены пробоприемника снаружи и внутри обшиты асбестовой теплоизоляцией. Объем воздушного пространства в коробе составляет 0,00612 м³. Внутри короба по центру на расстоянии 50 и 100 мм от задней стенки установлены термомпары измерения температуры 5 и клеммы теплового потока 4 и влажности 21. Собранный пробоприемник имитирует поддежное пространство и позволяет контролировать изменение условий внутри него, а также, устанавливая датчики между слоями, можно определить вклад каждого слоя в огнезащитные и теплофизические свойства пакета одежды.

Для разработки методики экспериментов и установления взаимосвязи показателей плотности теплового потока и температуры с условиями проведения эксперимента (расходом газа и расстоянием до фронта пламени) провели тарировку прибора с эталонным образцом, теплофизические свойства которого известны.

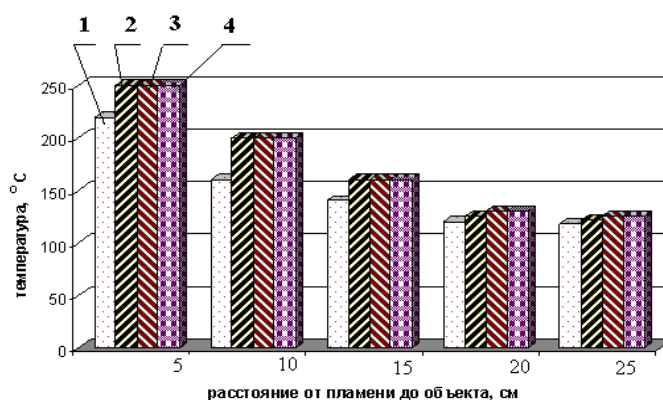


Рис. 2

Экспериментально установлена зависимость температуры на поверхности медной пластины от расстояния до горелки и

времени воздействия теплового потока (рис. 2), где 1 – время воздействия теплового потока 5 с; 2 – 10 с; 3 – 15 с; 4 – 20 с.

Отмечено, что независимо от расстояния между пламенем и пластиной при неизменном расходе газа температура на поверхности пластины достигает постоянно значения в течение 5...10 с. Снижение температуры по мере удаления от источника тепла носит линейный характер и описывается уравнением:

$$T = -6,4 r + 269, \quad (1)$$

где T – температура на поверхности пробы, °С; r – расстояние от пламени до пробы, см.

Взаимосвязь параметров плотности теплового потока с учетом расхода газа и расстояния до пламени (газовой горелки) представлена в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

№ опыта	Расход газа пропана, м ³ /ч	Плотность теплового потока, кВт/м ² , при расстоянии от пламени до медной пластины, см				
		5	10	15	20	25
1	71,3	<u>13,6</u>	<u>10,2</u>	<u>4,8</u>	<u>4,21</u>	<u>3,3</u>
		12,0	9,0	3,3	3,7	2,5
2	104,8	<u>25</u>	<u>16</u>	<u>10,8</u>	<u>6,82</u>	<u>5,0</u>
		27,5	17,5	12,0	5,0	4,2
3	138	<u>35,8</u>	<u>30,2</u>	<u>18,9</u>	<u>13,5</u>	<u>9,8</u>
		36,5	25,0	15,0	10,0	5,0
4	178	<u>48,8</u>	<u>35,8</u>	<u>32,4</u>	<u>17,3</u>	<u>14,0</u>
		44,9	33,0	30,0	20,0	13,5
5	216	<u>80,2</u>	<u>50,1</u>	<u>39,9</u>	<u>25,5</u>	<u>15,1</u>
		75,0	48,5	40,0	23,9	14,6

П р и м е ч а н и е. В числителе – расчетные значения плотности теплового потока, кВт/м²; в знаменателе – плотность теплового потока, измеренная датчиками ИТП-МГ4.03 "Поток". Разброс показаний плотности теплового потока не более ± 2,5%. Пробу располагали перпендикулярно направлению теплового потока.

Используя данные табл. 1, на установке ОПГТМ можно проводить испытания в широком диапазоне плотности теплового потока от 3 до 80 кВт/м².

ВЫВОДЫ

1. Разработан метод определения показателей горючести и теплофизических свойств материалов и их систем и установка ОПГТМ, которая позволяет проводить исследования в условиях, максимально приближенных к эксплуатационным.

2. Установлена взаимосвязь параметров плотности теплового потока от расхода газа и расстояния до пламени (газовой горелки), что дает возможность проводить испытания в широком диапазоне плотно-

сти теплового потока от 3 до 80 кВт/м². Сравнение экспериментальных и расчетных показателей свидетельствует о высокой степени достоверности результатов экспериментов.

ЛИТЕРАТУРА

- ГОСТ Р ИСО 6942–2007. Одежда для защиты от тепла и огня. Методы оценки материалов и пакетов материалов, подвергаемых воздействию источника теплового излучения. – М.: Изд-во стандартов, 2007.
- ГОСТ 15898–99. Ткани льняные и полульняные. Методы определения огнестойкости. – М.: Изд-во стандартов, 1999.

Рекомендована кафедрой технологии и конструирования швейных изделий. Поступила 28.05.12.