

**ИССЛЕДОВАНИЕ НОВЫХ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ
С ЦЕЛЬЮ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ
ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ПЛАМЕНИ**

**RESEARCH OF NEW NONWOVEN FABRICS ON DEFINITION
OF THE HEAT TRANSFER
AT INFLUENCE OF THE FLAME**

З.Д. МОЛДАГОЖИЕВА, Р.О. ЖИЛИСБАЕВА, Н.С. МОКЕЕВА
Z.D. MOLDAGOZHIEVA, R.O. ZHILISBAYEVA, N.S. MOKEEVA

(Алматинский технологический университет, Республика Казахстан,
Новосибирский технологический институт)
(Almaty Technological University, Republic of Kazakhstan,
Novosibirsk Institute of Technology)
E-mail: zaure_0111@mail.ru, rau45@mail.ru

В статье рассматриваются несколько вариантов новых нетканых материалов, которые обладают повышенными термостойкими показателями. Сущность применения предлагаемой технологии состоит в создании многослойных, огнестойких материалов, состоящих из шерстяных и м-арамидных волокон, скрепленных комбинированным способом. Определены показатели теплопередачи при воздействии пламени и выбран оптимальный вариант нетканых материалов.

The article discusses several options for new nonwoven materials that have high thermal stability characteristics. The essence of the technology is to create a multi-layered, fire-resistant materials consisting of wool and m-aramid fibers held together in a combined way. Heat transfer indicators at influence of a flame are defined and the optimum option of nonwoven fabrics is chosen.

Ключевые слова: нетканые материалы, пакет одежды, теплопередача, специальная одежда.

Keywords: non-woven fabrics, clothing bag, heat transfer, special clothing.

Отрасль легкой промышленности, связанная с выработкой нетканых материалов, является одной из наиболее динамично развивающихся отраслей в мире. Наиболее важным моментом в быстром развитии производства нетканых материалов является выработка материалов со специальными свойствами, отвечающие предъявляемым требованиям в кратчайшие сроки и по разумным ценам [1].

После тщательно проведенного анализа по поиску наиболее приемлемого текстильного материала, который можно использовать в качестве защитного, для производства специальных костюмов было

выявлено, что наиболее термостойкими и экономически выгодными являются нетканые материалы, изготовленные из шерстяных и арамидных волокон.

Получение нетканого материала при смешении мета-арамидных волокон с волокнами шерсти является самым эффективным, так как прочные и плотные полотна получают из шерстяных волокон – единственного вида волокон, обладающего необходимыми для этого способа свойствами; эластичностью, низкой теплопроводностью и разницей в тангенциальном сопротивлении вдоль и против чешуек поверхности волокна [2].

Сущность предлагаемой технологии состоит в создании нескольких вариантов многослойных, огнестойких материалов, состоящих из шерстяных и м-арамидных волокон, скрепленных разными способами.

Принципиальное отличие предлагаемого нами варианта от предшествующих исследований в данной области состоит в использовании отечественного, натурального, шерстяного волокна второго сорта в сочетании с м-арамидными волокнами, что позволяет существенно снизить стоимость

продукта и одновременно улучшить эксплуатационные, огнезащитные свойства.

На основании проведенных экспериментальных исследований были получены опытные образцы (6 видов) нетканых полотен, скрепленные комбинированным (иглопробивной, валяльный) способами.

В табл. 1 приведены новые опытные образцы нетканых огнестойких материалов, различающиеся по количеству слоев, массе, поверхностной плотности и способам изготовления.

Т а б л и ц а 1

№	Состав слоев	Толщина, мм	Состав, %	Способ изготовления	Поверхностная плотность, г/м ²
1	Мета-арамид Шерсть (2 слоя)	20	50 50	комбинированный	196
2	Мета-арамид Шерсть Мета-арамид (3 слоя)	18	60 40	комбинированный	286
3	Мета-арамид Шерсть Мета-арамид (3 слоя)	25	70 30	комбинированный	422
4	Мета-арамид Шерсть Мета-арамид Шерсть (4 слоя)	30	50 50	комбинированный	305
5	Мета-арамид Шерсть (смешанный)	15	60 40	комбинированный	243
6	Мета-арамид Шерсть (смешанный)	25	70 30	комбинированный	458

Поверхностная плотность нетканых материалов определена по ГОСТу 3811–72 [3].

Для характеристики нетканых материалов с точки зрения их функциональной защиты необходимо выполнить ряд исследований, подтверждающих пригодность их использования для защиты от повышенных температур.

Стойкость текстильных материалов к воздействию пламени огня и термическому разрушению характеризует их огнестойкость и определяет степень безопасности изделий, которые из них изготовлены. В лабораториях по испытанию текстильных материалов и спецодежды центра СИЗ в Донкукском университете (Южная Корея) были проведены исследования на устойчивость текстильных огнестойких материалов к воздействию высоких темпе-

ратур. В проведенной работе определены количественные показатели теплопередачи при воздействии пламени на новые образцы нетканых материалов. Передача тепла через одежду зависит в значительной степени от ее толщины, включая воздушные прослойки. Показатели передачи тепла (НТИ) определяли по стандарту (ISO 9151:1995) [4], сущность которого заключается в следующем.

Горизонтально расположенный испытуемый образец ограничен в движении и подвергается воздействию поступающего теплового потока плотностью 80 кВт/м², создаваемого пламенем помещенной под ним газовой горелки. Тепло, проходящее через образец, измеряют с помощью небольшого медного калориметра, расположенного поверх образца и соприкасающегося с ним.

Время, в течение которого температура калориметра поднимается на $(24 \pm 0,2)^\circ\text{C}$, регистрируют в секундах. За "показатель передачи тепла (пламени)" принимают среднее значение, рассчитанное по трем испытуемым образцам.

Для проведения исследований использовали образцы элементарных проб размером 140×140 мм, которые закрепляли в специальные рамки. На образцы воздействовали пламенем газовой горелки средней силы на расстоянии 50 мм от нее при давлении кислорода 80 kW/m^2 . Перед

проведением испытаний образцы выдерживали не менее 24 ч при температуре $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности $(62 \pm 2)\%$. Испытания проводили на шести элементарных пробах.

Предполагается при проектировании специальной одежды для сварщиков применять новые нетканые материалы в качестве внутреннего прокладочного слоя пакета, для верха – материал Номекс.

На рис. 1 представлены фотографии устройства.



Рис. 1

Значения средней скорости подъема температуры калориметра на отрезке

между значениями 12 и 24°C приведены в табл. 2 (показатели передачи тепла).

Таблица 2

№	Вид волокна	НТ ₁₂				НТ ₂₄			
		1	2	3	Средний	1	2	3	Средний
1	М-Ш	11,9	13,6	12,3	12,6	21,3	24	21,7	22,3
2	М- Ш -М	9,5	10,0	9,3	9,6	16,4	17,7	16,9	17
3	М- Ш	11,4	11,9	12,1	11,8	20,8	22,2	22,6	21,9
4	М- Ш -М- Ш	11,0	10,5	10,2	10,6	20,2	19,5	18,4	19,4
5	М- Ш(смеш)	9,5	8,4	10,1	9,3	15,0	14,1	16,6	15,2
6	М- Ш (смеш)	12,2	11,5	11,6	11,8	22,0	20,5	21,0	21,2

Показатели передачи тепла (пламени)

представлены на рис. 2.

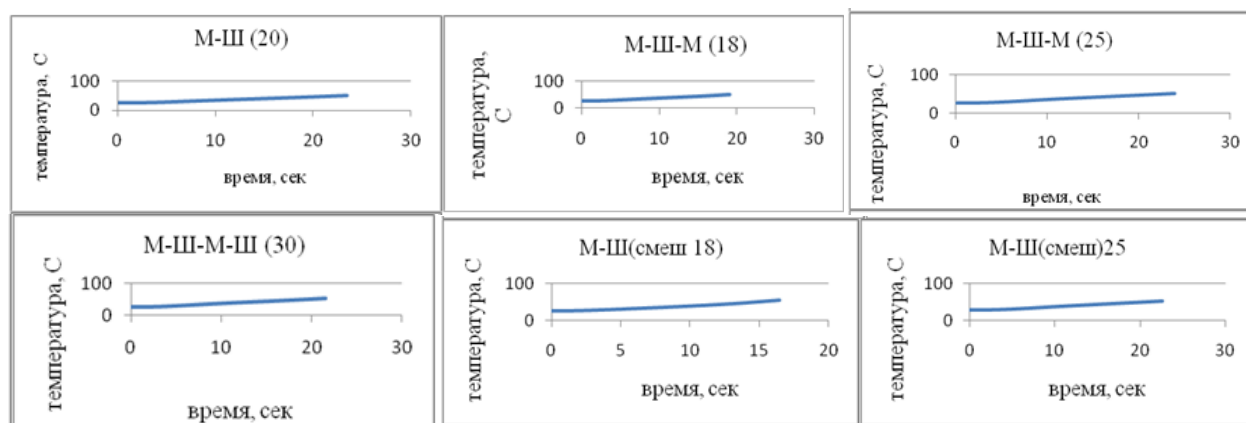
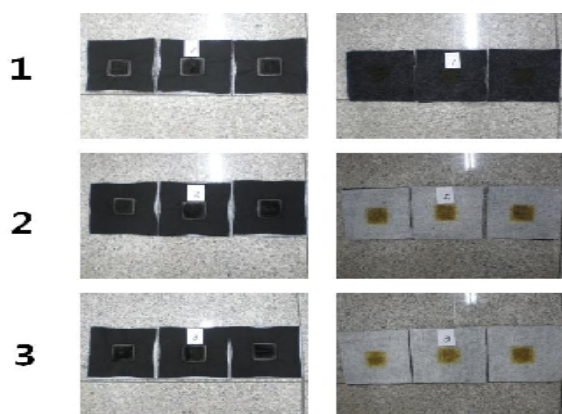


Рис. 2

На рис. 3 показано внешнее состояние



опытных образцов после испытания.

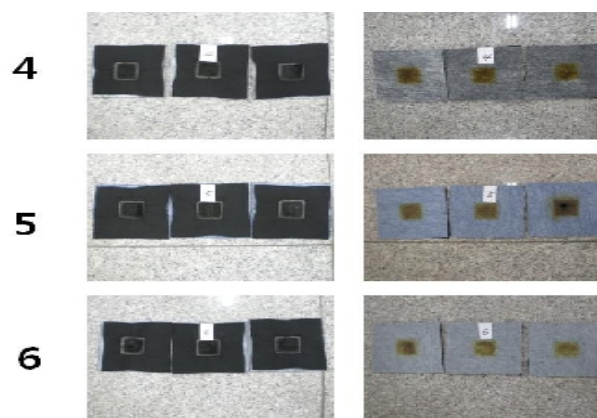


Рис. 3

ВЫВОДЫ

1. На основе анализа результатов испытаний выявлено, что опытный образец №1 (М-Ш) толщиной 20 мм более устойчив к воздействию открытого пламени, выдерживает температуру 52°C. Таким образом, предлагаемые новые нетканые материалы за счет специфичности их свойств предполагается применять в качестве внутренних слоев пакета защитной одежды.

2. В дальнейшем планируется увеличить диапазон исследований в области подбора оптимальных пакетов материалов для спецодежды. В связи с простотой предлагаемого решения любое заинтересованное предприятие может наладить про-

изводство по выпуску защитных огнестойких многослойных материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Dahiya A., M.G. Kamath and R.R. Hegde.* -. Introduction to nonwovens // Textiles Introduction. – Date Views 25.07.2014 web.utk.edu.
2. *Сухарев М.И.* Материаловедение. – М.: Легкая индустрия, 1973. С 16...17.
3. ГОСТ 3811–72. Материалы текстильные. Ткани, нетканые полотна и штучные изделия. Методы определения линейных размеров, линейной и поверхностной плотности.
4. ISO 9151:1995. Protective clothing against heat and flame – Determination of heat transmission on exposure to flame.

Рекомендована Научно-техническим советом.
Поступила 05.05.15.