

УДК 667.017

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ  
НА ТЕПЛОЗАЩИТНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СПЕЦОДЕЖДЫ**

**RESEARCH OF INFLUENCE OF NONWOVEN FABRICS  
ON HEAT-SHIELDING INDICATORS OF PROTECTIVE CLOTH**

*А.А. ТАЛАСПАЕВА, Р.О. ЖИЛИСБАЕВА*  
*A.A. TALASPAEVA, R.O. ZHILISBAYEVA*

(Алматинский технологический университет, Республика Казахстан)  
(Almaty Technological University, Republic of Kazakhstan)  
E-mail: talaspaeva83@mail.ru., rau45@mail.ru

*В статье разработаны и исследованы различные сочетания слоев нетканых материалов с учетом массы и толщины, создающие защитный барьер от теплового потока.*

*The article designed and studied various combinations of layers of nonwovens given weight and thickness to create a protective barrier on the heat flux.*

**Ключевые слова:** спецодежда, пакет материалов, тепловой барьер.

**Keywords:** protective cloth, package materials, thermal barrier.

Большинство стран мира уделяют исключительное внимание развитию легкой промышленности как отрасли, обладающей социально-экономической значимостью, и как серьезному источнику бюджетных средств. Основными поставщиками ввоза продукции и сырья легкой промышленности в Казахстан являются Россия, Кыргызстан, Турция, Китай.

Наличие огромного сырьевого ресурса, а именно шерстяного натурального волокна, поставило задачу эффективного использования отечественного сырья с целью заполнения рынка Казахстана новыми шерстяными тканями с улучшенными эксплуатационными свойствами.

Нетканые материалы используются в качестве теплоизолирующего слоя в одежде,

в вагостроении, авиа- и автомобилестроении, строительстве. Для выработки нетканых материалов применяют комплексные нити и пряжу, полученные различными способами [1].

До недавнего времени в Республике Казахстан, как правило, использовались лишь крайне необходимые и самые примитивные материалы и методы защиты. В частности, в производстве защитной одежды развитие шло в основном по пути использования дешевых тканей из натуральных волокон, защитные эффекты которых определялись толщиной ткани, ее весом и пропиткой. При этом в мире уже давно получили признание новые синтетические и искусственные защитные материалы с повышенными

факторами защиты, улучшенными технологическими и потребительскими свойствами [2].

Целью данной работы являются разработка и исследование новых нетканых материалов и их влияние на теплозащитные показатели спецодежды.

В качестве сырья для получения новых нетканых материалов предлагается использовать мета-арамидные и шерстяные волокна. Образцы были выполнены механическим методом: иглопробивным и вальвальным способами.

На основе проведенных исследований разработаны новые нетканые полотна, образующие тепловой барьер в пакете материалов за счет различных сочетаний слоев. Теплобарьерные слои выполнены из 100% шерсти (Ш), из 100% мета-арамидных волокон (М), и из 50% мета-арамидных и 50% шерстяных волокон (ШМ). В табл. 1 приведены полученные опытные образцы различных слоев и дана их характеристика.

Таблица 1

Условное обозначение	Виды образцов	Толщина, мм	Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>
Ш1	Шерсть	0,8	137
Ш2	Шерсть	0,8	188
Ш3	Шерсть	1,1	92
Ш4	Шерсть	1,3	119
М1	Мета-арамид	1,0	121
М2	Мета-арамид	1,5	88
М3	Мета-арамид	0,7	100
М4	Мета-арамид	1,3	87
ШМ1	Шерсть + м-арамид	1,0	160
ШМ2	Шерсть + м-арамид	1,1	110
ШМ3	Шерсть + м-арамид	1,6	280
ШМ4	Шерсть + м-арамид	2,0	136
ШМ5	Шерсть + м-арамид	0,5	88
ШМ6	Шерсть + м-арамид	2,2	320
ШМ7	Шерсть + м-арамид	4,5	380

Для получения многослойного теплоизоляционного материала спроектированы

слои в различных сочетаниях (табл. 2).

Таблица 2

№	Образцы	Толщина, мм	Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>
1	М3/ШМ1/М3/ШМ5	2,9	348
2	М1/ШМ2	2,1	231
3	М2/ШМ5/М3/ШМ5	3,1	364
4	М2/ШМ1/Ш2	3,7	436
5	М4/ШМ4	3,3	223
6	ШМ1/М3/Ш1	2,6	397
7	ШМ3	1,6	280
8	М2/Ш4	2,8	207
9	М3/Ш1/М3	2,0	337
10	М3/Ш3/М3	2,5	292
11	ШМ6	2,2	320
12	ШМ7	4,5	380
13	М3/Ш/М3/Ш1	3,0	474

Экспериментальные исследования по устойчивости к воздействию теплового потока пакетов материалов были выполнены

в лабораториях по испытанию текстильных материалов и спецодежды центра СИЗ на базе Донкукского университета (Южная

Корея) и испытательной лаборатории МЧС РК согласно ГОСТу СТ РК 1495–2006, ИСО 6942–2007 [3], [4].

На рис. 1, 2 представлены приборы для тестирования новых теплоизоляционных материалов на устойчивость к воздействию теплового потока от источника теп-

лового излучения,  $q = 5,0 \text{ кВт/м}^2$ . Были подготовлены пакеты материалов, состоящие из огнестойкого материала ТТС-2 (материал верха) и теплоизоляционной подстежки (нетканые материалы, бязь).

В табл. 3 представлены различные сочетания пакетов материалов.



Рис. 1



Рис. 2

Таблица 3

№	Виды пакетов	Состав пакета по слоям	Температура нагрева, С°, при 240 с	Время, с, прохождения при $T_{20-50} \text{ С}^\circ$	Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>	Толщина, мм
1	Ткань верха Нетканый материал Подкладочный материал	ТТС2 М3/см1/М3/см5 ч.ш Бязь 100% хлопок	52	227	713	3,5
2	Ткань верха Нетканый материал Подкладочный материал	ТТС-2 М1/см2 Бязь 100% хлопок	43,6	315	596	2,7
3	Ткань верха Нетканый материал Подкладочный материал	ТТС-2 М2/см5/М3/см5 г.ш Бязь 100% хлопок	49	310	727	3,7
4	Ткань верха Нетканый материал Подкладочный материал	ТТС-2 М2/см1/ш2-пл. Бязь 100% хлопок	47,8	244	801	4,3
5	Ткань верха Нетканый материал Подкладочный материал	ТТС-2 М4/см4-пл. Бязь 100% хлопок	55	178	588	3,9
6	Ткань верха Нетканый материал Подкладочный материал	ТТС-2 См1/м3/ш1 Бязь 100% хлопок	50	239	762	3,2
7	Ткань верха Нетканый материал Подкладочный материал	ТТС-2 См3 Бязь 100% хлопок	52,9	218	645	2,2
8	Ткань верха Нетканый материал Подкладочный материал	ТТС-2 М2/Ш4 Бязь 100% хлопок	57	193	572	3,4
9	Ткань верха Нетканый материал Подкладочный материал	ТТС-2 М3/Ш1/М3 Бязь 100% хлопок	51	238	702	2,6
10	Ткань верха Нетканый материал Подкладочный материал	ТТС-2 М3/Ш3/М3 Бязь 100% хлопок	57	193	657	3,1
11	Ткань верха Нетканый материал Подкладочный материал	ТТС-2 См6 Бязь 100% хлопок	52	230	685	2,8
12	Ткань верха Нетканый материал Подкладочный материал	ТТС-2 См7 Бязь 100% хлопок	51	236	745	5,1
13	Ткань верха Нетканый материал Подкладочный материал	ТТС-2 М3/Ш1/М3/Ш1 Бязь 100% хлопок	54	235	839	3,6

Результаты экспериментальных исследований на устойчивость к воздействию теплового потока пакетов материалов при

плотности теплового потока на наружной поверхности образца  $q = 5,0 \text{ кВт/м}^2$ , представлены на рис. 3.

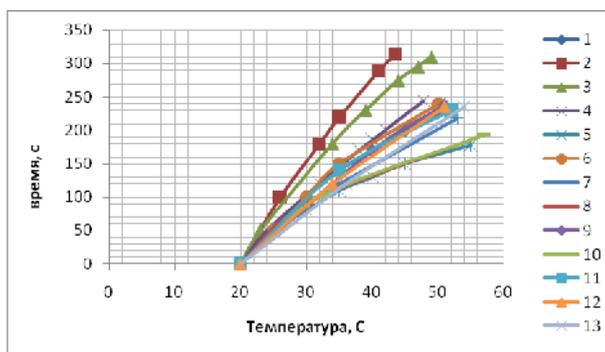


Рис. 3

## ВЫВОДЫ

Анализируя результаты полученных данных, выявлено, что наиболее устойчивыми к воздействию теплового потока являются следующие образцы: образец 2 –  $T=43,6^\circ\text{C}$  при  $t=315 \text{ с}$ , образец 3 –  $T=49^\circ\text{C}$  при  $t=310 \text{ с}$ , образец 4 –  $T=47,8^\circ\text{C}$  при  $t=244 \text{ с}$ , однако оптимальным для проектирования одежды рекомендуется образец 2 в силу наименьшего значения поверхностной плотности и толщины.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Kee Jong Yoon, Kyoung A Hong. Effect of Spacer in Multi Layer Thermal Barrier of Firefighting Clothing on Thermal Property and Comfort // Textile Science and Engineering. – №6, 2010. P.420.
2. Перепелкина М.Д., Щербакова М.Н., Золотницкая К.Н. Механическая технология производства нетканых материалов. – М.: Легкая индустрия, 1973. С.36.
3. Государственный стандарт Республики Казахстан 1495–2006.
4. ГОСТ Р ИСО 6942–2007. Система стандартов безопасности труда. Одежда для защиты от тепла и огня. Методы оценки материалов и пакетов материалов, подвергаемых воздействию источника теплового излучения.

Рекомендована Научно-техническим советом.  
Поступила 05.05.15.