

# Секция: Непродовольственные товары

УДК 687.157

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО СОСТАВА ПАКЕТА МАТЕРИАЛОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СПЕЦОДЕЖДЫ

*С.С. Алахова, старший преподаватель, И.Н. Жеребцова, студентка  
УО «Витебский государственный технологический университет»,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Спецодежда является стабильным и востребованным ассортиментом, имеющим значительную долю в продукции, выпускаемой швейной промышленностью. В настоящее время к числу основных задач по совершенствованию спасательных средств относится создание высокоэффективных комплектов защитной одежды, спасательных костюмов и средств индивидуальной защиты пожарных-спасателей. Основное требование к качественной боевой одежде пожарного (БОП) заключается в обеспечении нормального теплового состояния, которое является одним из условий сохранения хорошего самочувствия и высокой работоспособности.

Одним из этапов разработки рациональной конструкции боевой одежды пожарных является подбор рационального пакета материалов для его изготовления. При этом необходимо решить двойственную задачу: с одной стороны, надо обеспечить высокие теплозащитные свойства пакета материалов, а с другой — обеспечить необходимую устойчивость пакета материалов к воздействию теплового потока плотностью  $5 \text{ кВт/м}^2$  в течение 240 с и  $40 \text{ кВт/м}^2$  — не менее 5 с, который может воздействовать на работающих при тушении пожаров, ликвидации последствий техногенных катастроф.

Одежда, являясь барьером, изолирующим организм человека от воздействия высоких температуры окружающей среды, сохраняет тепловой баланс организма человека, предотвращает излишнюю теплоотдачу. Проектирование комфортабельной одежды, которая в состоянии обеспечить тепловое равновесие при различных условиях труда и климата, представляет собой практически крайне сложную задачу. Известно, что в спецодежде 80 % защиты от вредных производственных факторов обеспечивает ткань верха, а оставшиеся 20% — конструкция и комплектующие модели.

С учетом требований ГНПА, предъявляемых к материалам для боевой одежды пожарных, в качестве основной ткани предлагается огнестойкая ткань, арт.09с-365 саржевого переплетения, с нанесенным мембранным покрытием. В качестве подкладки можно использовать ткани из капроновых, нейлоновых, полиэфирных нитей. Выбор подкладки не оказывает большого влияния на теплопроводность пакета материалов, т.к. решающее значение здесь имеет состав основной ткани и структура и количество слоев утепляющей прокладки. Варианты комплектации пакета материалов представлены в таблице 1.

Выкраиваются составляющие пакета материалов в виде прямоугольника размером  $220 \times 70$  мм, скрепляются по трем сторонам, вставляя порядковый номер образца пакета материалов.

Испытания проводятся по стандартной методике на специальной установке, которая позволяет регистрировать температуру в тепловой поток на внутренней и внешней стороне пакета материалов.



Таблица 1 Варианты комплектации пакета материалов

№ пакета	Состав пакета			Подкладочная ткань
	Основная ткань	Утепляющая прокладка		
1	Огнетермозащитная ткань	Иглопробивное полотно	полиэфир 50 % арселон 50 %	полиэфирная
2	Огнетермозащитная ткань	Иглопробивное полотно	полушерсть 50 % арселон 50 %	полиэфирная
3	Огнетермозащитная ткань	Иглопробивное полотно	полиэфир 50 % арселон 50 % и ватин холстопршивной	полиэфирная
4	Огнетермозащитная ткань	Иглопробивное полотно	полушерсть 50 % арселон 50 % и ватин холстопршивной	полиэфирная

Пакет материалов считают выдержавшим испытание, если на образце не произошло:

- разрушения поверхности материала верха (оплавления, обугливания, прогара и других видимых повреждений);
- воспламенения;
- увеличения значения температуры на внутренней поверхности пакета материалов до значения, превышающего 50 °С, в нормативное время (5 сек);
- увеличение плотности теплового потока на внутренней стороне поверхности материалов до значения, превышающего 2,5 кВт/м<sup>2</sup> в нормированное время.

Результаты проведения испытаний пакетов материалов разного состава, представлены в таблице 2.

Таблица 2 Устойчивость пакета материалов к воздействию теплового потока 5 кВт/м<sup>2</sup> и 40 кВт/м<sup>2</sup>

Пакет материалов	Среднеарифметическое значение плотности теплового потока на внутренней поверхности пакета, кВт/м		Среднеарифметическое значение температуры на внутренней поверхности пакета, °С (Т <sub>ср. макс.</sub> – Т <sub>ср. мин.</sub> (20°С))		Среднеарифметическое значение разрывной нагрузки (основа/уток), Н		Масса костюма, кг
	5	40	5	40	5	40	
	1	1,25	0,77	44,7	17,0	1663/1283	
2	1,21	0,82	45,0	17,7	1640/1210	1675/903	5,13
3	0,98	0,15	35,0	9,3	1671/1270	1667/912	6,62
4	0,99	0,12	37,0	10,0	1655/1243	1681/908	6,82

Анализ показаний приборов и несложные расчеты позволили сделать следующий вывод:

По показателю плотности теплового потока на внутренней стороне пакета материалов и температуры на внутренней поверхности пакета все скомплектованные образцы выдержали испытание. Однако важным является и масса костюма. По нормативным данным она не должна превышать 5 кг. При среднем расходе материала на изготовление костюма БОП равном 6,82 м<sup>2</sup> испытание прошел первый пакет материалов.

Ткань верха пакета материалов всех образцов в ходе проведения испытаний не подверглась видимым повреждениям, а только лишь нагревалась. Это доказывает, что огнетермостойкую ткань отечественного производства целесообразно применять в качестве основной ткани для пошива боевой одежды пожарных-спасателей МЧС, проводящих работы.

связанные с воздействием на них теплового потока мощностью  $40 \text{ кВт/м}^2$  в течение 240 с при мощности теплового потока  $5 \text{ кВт/м}^2$

УДК 658.62:[005.336.3:685.34.035.51/.53]

## ОБЪЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОЖЕВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

*О.А. Андреева, д.т.н., профессор, Л.А. Майстренко, аспирант,  
Ю.А. Ковалёв, к.т.н., доцент*

*Киевский национальный университет технологий и дизайна, г. Киев, Украина*

*Ю.И. Фордзюн, к.т.н., доцент*

*Мукачевский государственный университет, г. Мукачево, Украина*

В условиях рыночной экономики к качеству кожевенных товаров предъявляются жёсткие требования, так, например, кожи для верха обуви должны быть не только прочными, мягкими, но и обладать приятным грифом, хорошими гигиеническими свойствами и т.д.

Существуют различные методы оценки потребительских свойств кож: механические, физико-химические, термические, микробиологические, органолептическая оценка. Для получения достоверных данных результаты испытаний подвергают математической обработке [1, 2].

В настоящей работе качество кожевенных материалов для верха обуви (исходное сырьё шкуры крупного скота) оценивали с помощью двух независимых методов: графическо-числового метода (так называемого «метода пентаграммы»), разработанного Ю. И. Фордзюном по площади образуемого пятиугольника  $S_{п}$  и многокритериальной компромиссной оптимизации по обобщенной целевой функции  $Y_{заг.г}$  [2]. С этой целью анализировали образцы хромовых кож без покрытия, дублине которых проводили в присутствии полималеината (продукта Кго) полимерного соединения нового поколения при расходе 0,55 – 1,65 %. Для обработки контрольных кож полимер не применяли.

По органолептической оценке опытные кожи были мягкими, наполненными, имели приятную на ощупь, шелковистую лицевую поверхность, чистую бахтарму. Показатели физико-механических испытаний подтвердили их высокое качество: температура сваривания во всех случаях была не ниже  $104 \text{ }^\circ\text{C}$ , объемный выход не менее  $238 \text{ см}^3/100 \text{ г}$  белка. Кроме того, полимерная обработка способствовала улучшению прочностных, гигиенических, а в большинстве случаев и упруго-пластических свойств кожи (табл. 1).

Сравнительный анализ ряда показателей, характеризующих основные физико-механические и гигиенические свойства исследуемых материалов (предел прочности при растяжении, напряжение при появлении трещин лицевого слоя, удлинение при напряжении 10 МПа, выход по толщине, паропроницаемость), обеспечивает объективность оценки их качества.

Особенностью метода пентаграммы является выбор материала-эталона, который среди сравниваемых образцов имеет высокие или одни из достаточно высоких показателей (в нашем случае это кожи, обработанные 1,00 % продукта Кго). Для этого в построенном пятиугольнике выделяют центр и делят фигуру на пять равных частей-треугольников. Каждому катету соответствует величина показателя материала-эталона. Для оценки качества другого кожевенного материала конкретные значения его показателей приводят в виде отношения к значениям соответствующих показателей выбранного эталона. Величины площадей образованных пятиугольников позволяют оценить уровень свойств испытываемых материалов (рис. 1).