

быстрое обнаружение в момент надевания. Отсутствие свободных концов хлястика спереди самоспасателя при надевании и последующее застегивание их на ленту велкро создает удобство и безопасность в момент использования самоспасателя.

В области лба самоспасателя между боковыми швами размещены две горизонтальные светоотражающие полосы, а по центру передней панели, исключая область зрения, – вертикальная полоса. Наличие светоотражающих полос позволяет сделать пользователя более заметным спереди и сбоку в условиях повышенной задымленности.

Достаточный объем пространства в волосистой части головы и глаз способствует удобству пользования самоспасателем для людей с очками, с объемными прическами (косами, бантами и т.п.).

Разработанный самоспасатель обладает герметичностью за счет плотности прилегания в нижней части головы и стабильности посадки, а также герметизации всех швов универсальным самоклеющимся пленочным материалом с внутренней стороны. Швы самоспасателя обладают достаточной прочностью в продольном и поперечном направлениях в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.

Огнестойкость самоспасателя обеспечивается комбинированным применением огнестойких тканей, пленочных материалов, фильтрующих нетканых материалов. Важной составляющей разработки является мобильность самоспасателя в сложенном виде [7]. Предлагается способ складывания самоспасателя путем скручивания боковых сторон с последующим вкладыванием их в подмасочник. Это обеспечит компактность при хранении.

#### Список использованных источников

1. Брушлинский, Н. Н. О статистике пожаров и пожарных рисках / Н. Н. Брушлинский, С. В. Соколов // Пожаровзрывобезопасность. – 2011. – Т. 20. – № 4. – С. 40–48.
2. Коваленко, Е. И. Антропометрическое исследование лица и головы и обоснование параметров для проектирования конструкции самоспасателя. / Е. И. Коваленко, О. В. Метелева, М. В. Сурикова // Известия вузов. Технология легк. пром-сти.– С-ПБУТД. – 2012. – Т. 15. – № 1. – С. 51–55.
3. Сурикова, М. В. Экспериментальное определение параметров иллюминатора самоспасателя / М. В. Сурикова, О. В. Метелева, Е. И. Коваленко // Известия вузов. Технология текст. пром-сти. – 2013. – № 1. – С. 113–116.
4. Пат. № 4382 Республика Беларусь, МПК А 62 В 15/00, А 62 В 17/00. Защитный капюшон / Астахов В.С.; Коробейникова А.; Подплетнева Г.В.; Астахов А.С.; Астахов А.М. (РФ); патентообладатель: Закрытое акционерное общество "Северо-Западный научно-технический центр "Портативные средства индивидуальной защиты" имени А.А. Гуняева" (РФ). – № 20070724, заявл. 17. 10.2007 опубл. 30. 06.2008. – 8 с.
5. Пат. 2523998 Российская Федерация, МПК А 62 В 18/02. Головной гарнитур респиратора со складывающимся головным креплением / Кастиглионе Д.М. (США), Миттелстадт У.А. (США), Холмквист-Браун Т.В. (США); патентообладатель: 3М Инновейтив Пропертиз Компани (США). – № 2012137181/12; заявл. 02.03.2011; опубл. 20.04.2014, Бюл. № 21.
6. Пат. 2289461 Российская Федерация, МПК А 62 В 18/00, А 62 В 17/00. Устройство защитное дыхательное / Фатхутдинов Р.Х. и др.; патентообладатель: ОАО "КазХимНИИ" (РФ). – № 2005101191/12, заявл. 19.01.2005; опубл. 20.12.2006, Бюл. № 35.
7. Метелева, О. В. Разработка рекомендаций по применению материалов при изготовлении самоспасателя / О. В. Метелева, М. В. Сурикова, С. В. Леппяковская // Известия вузов. Технология текст. пром-сти. – 2016. – № 6 (366). – С. 166–172.

УДК 677.017

## ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ ВЕРХА СПЕЦИАЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ПОНИЖЕННЫХ ТЕМПЕРАТУР

*Панкевич Д.К., доц., Домбровская Е.А., студ.*

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассматриваются результаты исследования эксплуатационных

свойств материалов верха, предназначенных для изготовления специальной одежды, защищающей от пониженных температур, с позиции соответствия требованиям нового стандарта.

**Ключевые слова:** одежда специальная, эксплуатационные свойства, водозащитное полимерное покрытие, стандарт, подтверждение соответствия.

Работа на открытом воздухе в зимний период года сопряжена с рядом трудностей, поэтому спецодежда должна обеспечивать надёжную защиту от холода и высокий комфорт в процессе носки. Проектирование комфортной теплозащитной спецодежды, обеспечивающей тепловое равновесие организма и защиту от внешних неблагоприятных факторов, представляет собой сложную задачу. В такой одежде должна сочетаться невысокая масса и высокие теплозащитные свойства, водонепроницаемость, малая воздухопроницаемость и достаточная паропроницаемость, необходимая для обеспечения влагообмена человека с окружающей средой. В связи с этим большое значение приобретает проектирование спецодежды с необходимой теплоизоляцией за счет оптимального выбора пакета материалов [1].

Эксплуатационные свойства материалов верха для специальной одежды обеспечивают соответствие требованиям, обусловленным конкретными условиями эксплуатации: влияние атмосферных осадков, температуры и скорости движения воздуха, продолжительность и метаболический уровень работы.

Согласно ГОСТ 12.4.303-2016, введенному в действие на территории Республики Беларусь в сентябре 2017 года, материалы с полимерным покрытием, используемые для изготовления одежды специальной для защиты от пониженных температур, обязательно должны отвечать ряду требований к значениям следующих показателей свойств: раздирающая нагрузка, воздухопроницаемость, паропроницаемость, водоотталкивание. К эксплуатационным свойствам материалов верха, значения показателей которых рекомендуется обеспечивать в заданных пределах, относятся следующие: прочность при растяжении; водонепроницаемость и её изменение после стирок, морозостойкость [2].

Целью работы является исследование эксплуатационных свойств материалов для специальной одежды, защищающей от пониженных температур и оценка соответствия материалов требованиям ГОСТ 12.4.303-2016.

Характеристика объектов исследования представлена в таблице 1. Изучению подвергались свойства материалов с водозащитными покрытиями производства ОАО «Моготекс», Республика Беларусь (образцы 1–5) и «Нирога», Республика Корея (образцы 6 и 7). При изготовлении всех исследуемых материалов применялись полиэфирные текстильные основы. Водозащитные покрытия получены тремя различными способами: ПлПУМ – пленочное полиуретановое микропористое покрытие и ПлА2 – пленочное акрилатное покрытие, выработанные наносным способом; ПлЛАМ – ламинирование текстильной основы готовой полимерной полиуретановой мембраной клеевым переносным способом.

Таблица 1 – Характеристика объектов исследования

Номер образца	Вид покрытия (полимер)	Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>	Переплетение
Образец 1	ПлПУМ (ПУ гидрофобный)	133	Плотняное
Образец 2	ПлПУМ (ПУ гидрофобный)	118	Плотняное
Образец 3	ПлА2 (полиакрилат гидрофобный)	146	Плотняное
Образец 4	ПлЛАМ (ПУ гидрофильный)	185	Комбинированное
Образец 5	ПлПУМ (ПУ гидрофильный)	197	Саржевое
Образец 6	ПлЛАМ (ПУ гидрофильный)	126	Комбинированное
Образец 7	ПлЛАМ (ПУ гидрофильный)	131	Комбинированное

Определение показателей свойств материалов выполнялось в соответствии с требованиями следующих стандартных методов: разрывной и раздирающей нагрузок – по ГОСТ 3813-72; водоотталкивания – по ГОСТ 28486-90, водонепроницаемости – по ГОСТ 12.4.263-2014 (метод Б 1), паропроницаемости – по ГОСТ 22900-78, воздухопроницаемости – по ГОСТ 12088-77.

Все испытания проводились в лаборатории сектора испытаний Центра испытаний и сертификации продукции УО «ВГТУ» на поверенном оборудовании. Статистическая обработка полученных данных проводилась в соответствии с известными методиками. Достоверность полученных результатов оценивалась показателями среднеквадратического отклонения и относительной ошибки опыта при доверительной вероятности  $P = 0,95$ . Результаты испытаний представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты испытаний

Наименование показателя, единицы измерения	Значение показателей по образцам							Нормативное значение
	1	2	3	4	5	6	7	
<b>Обязательные для контроля показатели свойств</b>								
Воздухопроницаемость, $\text{дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$	6	2	0	0	0	0	0	не более 40
Водоотталкивание, условные единицы: -до стирок -после 5 стирок	90 70	100 80	70 60	90 70	80 60	100 90	100 90	не менее 90 80
Раздирающая нагрузка, Н: - по основе - по утку	44,5 32,8	58,2 50,0	25,2 18,7	62,0 55	36,5 26,0	36,2 28,7	39,4 29,3	не менее 30 20
Паропроницаемость, $\text{мг}/(\text{см}^2 \cdot \text{ч})$	4,0	3,5	0,8	5,0	4,2	6,2	5,8	не менее 4,0
<b>Рекомендуемые для контроля показатели свойств</b>								
Разрывная нагрузка полоски ткани размером 50x200 мм, Н: - по основе - по утку	870 730	920 690	900 680	1280 1140	1321 1415	995 876	1010 942	не менее 600 400
Водопроницаемость, Па	4100	5700	3400	7900	1500	8100	8300	не менее 8000

Анализ данных таблицы 2, отражающих результаты испытаний по обязательным для контроля показателям свойств, позволяет сделать вывод, что образцы 1, 3, 4 и 5 не соответствуют ГОСТ 12.4.303-2014 по показателю водоотталкивания, образцы 2 и 3 – по показателю паропроницаемости. Таким образом, соответствие требованиям стандарта [2] можно констатировать только для образцов 6 и 7. При анализе рекомендуемых значений показателей эксплуатационных свойств выявлено, что образцы 6 и 7 отвечают указанным требованиям по всем показателям и обеспечивают уровень водопроницаемости, соответствующий рекомендациям стандарта. Эти образцы выбраны для продолжения исследования по определению показателей морозостойкости и способности сохранять уровень водопроницаемости после многократных стирок, диапазон значений которых также является рекомендуемым. Описание эксперимента и оценка его результатов являются темой следующей работы.

#### Список использованных источников

1. Бузов, Б. А. Исследование материалов для одежды в условиях пониженных температур (методы и средства) / Б. А. Бузов, А. В. Никитин. – Москва : Легпромбытиздат, 1985. – 224 с.
2. ГОСТ 12.4.303–2016. Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная для защиты от пониженных температур. Технические требования. – Введ. 01.09.2017. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 1995. – 36 с.