

**СТАТЬИ ПО МАТЕРИАЛАМ XXII МЕЖДУНАРОДНОГО
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОГО ФОРУМА "SMARTEX-2019"**

УДК 677.074, 677.075

**НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ
СОЗДАНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СПЕЦОДЕЖДЫ
И СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ (СИЗ)**

**NEW TECHNOLOGICAL SOLUTIONS
FOR THE DEVELOPMENT OF TEXTILE MATERIALS
USED IN THE PRODUCTION OF WORKING CLOTHES
AND PERSONAL PROTECTION EQUIPMENT (PPE)**

Е.П. ЛАВРЕНТЬЕВА

E.P. LAVRENTYEVA

(ООО "Инновационный научно-производственный центр текстильной и легкой промышленности")

(JSC "Innovative Research and Production Center for Textile and Light Industry")

E-mail: e.lavrentyeva@inpctlp.ru

Статья знакомит с результатами научно-исследовательских работ, целью которых являлось создание новых текстильных материалов для производства спецодежды и средств индивидуальной защиты с повышенными требованиями.

The article introduces research results devoted to the development of new textile materials used in the production of working clothes and personal protection equipment with increased requirements.

Ключевые слова: спецодежда, заключительная отделка, технический текстиль, текстиль для СИЗ, текстиль для защитной одежды.

Keywords: working clothes, final finishing, technical textile, textiles for protective clothing, PPE.

В современном обществе защита человека от различных негативных факторов является важной и перспективной задачей, и в этой области текстильные материалы для спецодежды и средств индивидуальной защиты занимают особое место.

В настоящей статье представлены некоторые новые текстильные материалы для специальной одежды и средств индивидуальной защиты (СИЗ), разработанные специалистами Центра за последние пять лет.

Разработан новый инновационный ассортимент импортозамещающих полиэфир-содержащих тканей, предназначенный для защиты от воздействия повышенных температур при использовании в качестве накладок в спецодежде персонала топливно-энергетического комплекса. Ткани обладают высокой степенью защиты от негативных производственных факторов, обусловленных вредными и опасными условиями труда, работой в зоне повышенных температур и других экстремальных условиях, имеют 3-й класс защиты.

Сочетание оптимальных сырьевых компонентов, разработка структуры тканей и оптимизация химико-технологических процессов отделки позволили обеспечить основные преимущества новых материалов:

- Огнестойкость (ГОСТ Р 12.4.200 – 10 с) первоначальная и после 5 стирок:

(остаточное горение, с – 0, остаточное тление, с – 0, образование дыр, мм – нет)

- Маслоотталкивание, балл: (первоначальное – 5, после 5 стирок – 4)

- Нефтеотталкивание, балл: (первоначальное – 5, после 5 стирок – 5)

- Водоупорность, мм вод. ст.: первоначальная – 1331, после 5 стирок – 571

- Разрывная нагрузка, Н: основа – 1134, уток – 728

- Истирание, циклы – 10 000

- Удельное электрическое сопротивление, Ом – $6,7 \cdot 10^4$

- Паропроницаемость, $г/м^2 \cdot ч$ – 7,2.

Разработанная ткань с защитой от УФ-излучения обеспечивает снижение обнаружения военнослужащего в обмундировании при выполнении поставленных боевых задач (снижение общей видимости и заметности военнослужащего приборами ультрафио-

летового излучения). УФ-излучение – электромагнитное излучение, занимающее спектральный диапазон между видимым и рентгеновским излучением. Длины волн УФ-излучения лежат в интервале от 10 до 400 нм.

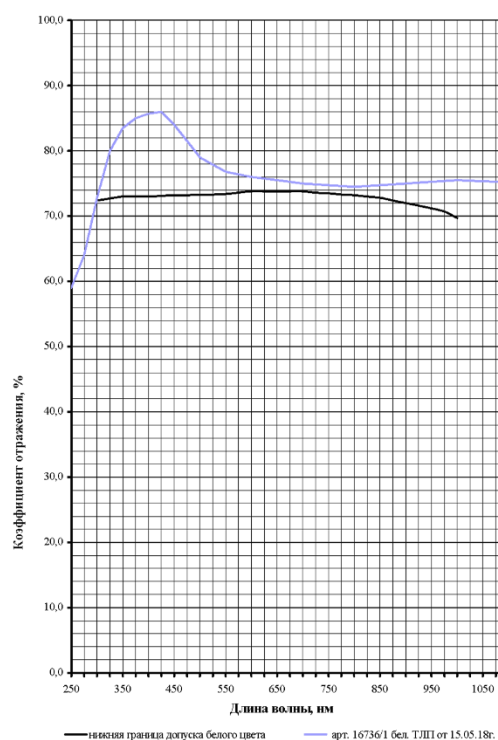


Рис. 1

Новые ткани разработаны на основе синергизма свойств используемых синтетических и целлюлозосодержащих волокон, а также придания необходимых специальных свойств в результате отделочных операций. На рис. 1 (зависимость коэффициента отражения от длин волн УФ-излучения) видно, что значения коэффициентов отражения разработанной отбеленной ткани, начиная от 300 нм и далее после 300 нм, находятся выше, чем коэффициенты кривой запуска белого цвета.

Преимущества новых тканей: разрывная нагрузка – 1000 Н (норма – не менее 600 Н), истираемость 2200 циклов (норма – не менее 2000); гигроскопичность – 11,5% (норма – не менее 7%); несминаемость – 55% (норма – не менее 50%).

При создании специальных защитных материалов в настоящее время широко востребованы термостойкие волокна, так как они устойчивы к действию открытого огня

и обладают способностью выдерживать длительное воздействие повышенных температур во время эксплуатации.

Метаарамидные волокна обладают постоянной невоспламеняемостью благодаря своей химической структуре (процентное содержание кислорода более 30%) и способны длительно выдерживать температуры до 250°, а также кратковременно выдерживать пиковые температуры до 1000°С. Ткани из таких волокон не воспламеняются при контакте с открытым пламенем, а лишь карбонизируются.

Крашению термостойких волокон уделяется большое внимание, как в нашей стране, так и за рубежом. Это вызвано прежде всего тем, что при отделке арамидных волокон возникают трудности, связанные с высокой степенью кристалличности, с сильным межмолекулярным взаимодействием, что препятствует крашению известными методами, применяемыми для традиционных видов волокон.

В Центре разработана инновационная экологически чистая технология крашения в темные, средние тона и отделки текстильных материалов из метаарамидных волокон для изготовления спецодежды для защиты от воздействия: огня и повышенных температур; негативных производственных факторов; опасных условий труда.

Основные преимущества технологии:

- крашение осуществляется в водной среде без использования вредных веществ – органических растворителей;
- хорошая воспроизводимость цветовой гаммы;
- получение интенсивных и равномерных окрасок ткани;
- получение окрасок с высокими прочностными показателями к физико-химическим воздействиям: трению и стиркам, соответствие показателям "Прочное крашение".

Основными видами средств защиты персонала от электромагнитных полей радиочастотного диапазона являются экранирующие комплекты. Они предназначены для защиты работающих от воздействия электромагнитных полей радиочастотного диапазона от 30 кГц до 60 ГГц.

В состав экранирующего комплекта входят следующие элементы:

- экранирующий комбинезон с капюшоном или костюм с капюшоном;
- экранирующий головной убор (в случае, если комбинезон или костюм без капюшона);
- экранирующие перчатки;
- экранирующие ботинки или чулки, носки, бахилы;
- щиток защитный лицевой;
- каска защитная.

Специалистами ОАО "ИНПЦ ТЛП" были разработаны экспериментальные образцы экранирующих одинарных вязаных пятипалых перчаток с применением электропроводящих нитей для лицевой стороны и хлопчатобумажной пряжи – для изнаночной стороны перчатки (рис. 2) [1].



Рис. 2

Защитная перчатка состоит из участков: напульсник, корпус, пальцы. Участки перчатки изготовлены различными переплетениями.

Был выбран способ вязания, обеспечивающий надежность петлеобразования при выполнении необходимого переплетения.

Специалистами ОАО "ИНПЦ ТЛП" разработаны экспериментальные образцы экранирующих носков с двойным бортом и удлиненным паголенком с применением электропроводящих нитей для лицевой сто-

роны и хлопчатобумажной пряжи – для изнаночной стороны носка (рис. 3). Защитный носок состоит из участков: двойной борт, удлиненный паголенок, след, пятка, мысок.



Рис. 3

Для изготовления экспериментальных образцов перчаток и носков разработана специальная программа вязания и проведена наладка круглочулочного автомата для провязывания мишурной нити.

Для вязания образцов выбраны переплетения, способные обеспечить образование на лицевой стороне защитного слоя, а на изнаночной – гигиенического.

Для исследования специальных свойств экспериментальных образцов защитных перчаток и носков выбраны основные показатели, характеризующие способность изделий препятствовать порезу и воздействию электромагнитных полей радиочастотного диапазона от 30 кГц до 60 ГГц: сопротивление порезу, коэффициент экранирования в составе комплекта, электрическое сопротивление в составе комплекта.

Результаты испытаний импортозамещающих экранирующих перчаток и носков приведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Свойства изделия	Наименование показателя, ед. измерения	Вид изделия	
		экранирующие перчатки	экранирующие носки
Гигиенические	Гигроскопичность, %	7,5	5,4
	Воздухопроницаемость, $\text{дм}^3/\text{м}^2\cdot\text{с}$	520	-
Потребительские	Растяжимость, мм	- напульсника – 330	- борта – 440; - паголенка – 328
Специальные	Сопротивление порезу, Н/мм	10	-
	Коэффициент экранирования в составе комплекта, дБ	32,79	
	Электрическое сопротивление в составе комплекта, Ом	5,1	

Отмечен высокий уровень гигиенических и потребительских свойств экспериментальных образцов экранирующих перчаток и носков, обеспечивающих комфортность и формоустойчивость в процессе эксплуатации.

Испытания экранирующих перчаток и носков по физико-механическим, санитарно-химическим, органолептическим, токсиколого-гигиеническим, потребительским и специальным защитным свойствам (сопротивление порезу, коэффициент экранирования и электрическое сопротивление) подтвердили соответствие изделий требованиям

технического регламента ТР ТС 019/2011 [2] и ГОСТ 12.4.305 [3].

Описанные технологии запатентованы и внедрены на текстильных предприятиях отрасли.

В Ы В О Д Ы

1. Разработаны инновационные технологии производства текстильных материалов для специальной одежды и средств индивидуальной защиты, не уступающие мировым аналогам.

2. Внедрение в промышленность разработанных текстильных материалов для производства спецодежды и средств индивидуальной защиты решает вопросы не только защиты человека от различных негативных факторов, но и проблему импортозамещения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цветкова А.Е., Шадрина И.С. и др. Импортозамещающие средства индивидуальной защиты (перчатки, носки) для экранирующих комплектов от электромагнитных полей радиочастотного диапазона //Сб. мат. XXI Междунар. научн.-практ. форума "SMARTEX-2018". – Иваново, 2018.

2. Технический регламент Таможенного союза 019/2011 "О безопасности средств индивидуальной защиты".

3. ГОСТ 12.4.305–2016. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Комплект экранирующий для защиты персонала от электромагнитных полей

радиочастотного диапазона. Общие технические требования.

REFERENCES

1. Tsvetkova A.E., Shadrina I.S. i dr. Importozameshchayushchie sredstva individual'noy zashchity (perchatki, noski) dlya ekraniruyushchikh komplektov ot elektromagnitnykh poley radiochastotnogo diapazona //Sb. mat. XXI Mezhdunar. nauchn.-prakt. foruma "SMARTEX-2018". – Ivanovo, 2018.

2. Tekhnicheskiy reglament Tamozhennogo soyuza 019/2011 "O bezopasnosti sredstv individual'noy zashchity".

3. GOST 12.4.305–2016. Sistema standartov bezopasnosti truda (SSBT). Komplekt ekraniruyushchiy dlya zashchity personala ot elektromagnitnykh poley radiochastotnogo diapazona. Obshchie tekhnicheskie trebovaniya.

Рекомендована Программным комитетом форума. Поступила 18.10.19.