

**ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩИЕ СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ  
(ПЕРЧАТКИ, НОСКИ) ДЛЯ ЭКРАНИРУЮЩИХ КОМПЛЕКТОВ ОТ  
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ РАДИОЧАСТОТНОГО ДИАПАЗОНА**

**IMPORT-SUBSTITUTING PERSONAL PROTECTIVE ITEMS (GLOVES, SOCKS) FOR  
SHIELDING KITS AGAINST ELECTROMAGNETIC FIELDS OF RADIO FREQUENCY  
SPECTRUM**

А.Е. Цветкова<sup>1</sup>, И.С. Шадрина<sup>1</sup>, С.Н. Перова<sup>1</sup>, Е.П. Лаврентьева<sup>1</sup>, И.А. Чернов<sup>2</sup>  
A.E. Tsvetkova<sup>1</sup>, I.S. Shadrina<sup>1</sup>, S.N. Perova<sup>1</sup>, E.P. Lavrentyeva<sup>1</sup>, I.A. Chernov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ОАО «Инновационный научно-производственный центр текстильной и легкой промышленности» (Москва)

<sup>2</sup>ОАО «Силуэт» (г. Карачев)

<sup>1</sup>Innovative Research and Production Centre for Textile and Light Industry, OJSC (Moscow)

<sup>2</sup>Siluet, Ltd (Karachaev)

E-mail: a.tsvetkova@inpctlp.ru, i.shadrina@inpctlp.ru, s.perova@inpctlp.ru,  
e.lavrentyeva@inpctlp.ru, ichernov@vostok.ru

Статья знакомит с научно-исследовательской работой, целью которой являлась разработка современных импортозамещающих средств индивидуальной защиты (перчатки, носки) для экранирующих комплектов, обеспечивающих защиту персонала от электромагнитных полей радиочастотного диапазона.

В процессе работы разработаны технологии производства перчаток и носков для экранирующих комплектов. Изготовлены экранирующие перчатки и носки. Проведены исследования качественных характеристик трикотажных экранирующих перчаток и носков.

Ключевые слова: экранирующий комплект; электромагнитное поле; экранирующая перчатка; экранирующие носки.

The article introduces a research project devoted to the development of modern import-substituting personal protective items (gloves, socks) for shielding kits providing personnel with protection against electromagnetic fields of radio frequency spectrum.

During the work process there have been developed new production technologies of gloves and socks for shielding kits. The developed shielding gloves and socks have been produced, their qualitative characteristics assessed.

Keywords: shielding kit; electromagnetic field; shielding glove, shielding socks.

Технический текстиль – это динамично развивающийся отраслевой сектор текстильной промышленности всего мира. Текущее состояние рынка, долгосрочные позитивные прогнозы его развития подтверждают важность и значимость темы технического текстиля для российского рынка. В настоящее время потребность в современном техническом текстиле удовлетворяется в основном за счет поставок по импорту.

Специальная одежда и средства индивидуальной защиты (СИЗ) являются одним из основных сегментов технического текстиля, ассортимент которого постоянно совершенствуется и расширяется.

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.

В случае комплектации чулками, носками или бахилами, комплект должен применяться с рабочей обувью.

С целью импортозамещения средств индивидуальной защиты (перчатки, носки) для экранирующих комплектов, обеспечивающих защиту персонала при выполнении монтажа, ремонта и обслуживания источников электромагнитного излучения, были разработаны технологии их производства [1].

Специалистами ОАО «ИНПЦ ТЛП» по заказу ОАО «Силуэт» были разработаны экспериментальные образцы экранирующих одинарных вязаных пятипалых перчаток с применением электропроводящих нитей для лицевой стороны и хлопчатобумажной пряжи – для изнаночной стороны перчатки (рис. 1) с учетом утвержденной нормативной документации (НД) и требований, предъявляемых к ним заказчиком ОАО «Силуэт», а также технологических возможностей современных перчаточных автоматов.

Защитная перчатка состоит из участков: напульсник, корпус, пальцы.

Участки перчатки изготовлены различными переплетениями.

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

Были изготовлены несколько экспериментальных образцов экранирующих перчаток с использованием различных вариантов вида и состава сырьевых компонентов пряжи.



Рис. 1 – Экранирующая перчатка

Вязание проводилось двумя разными способами. Был выбран способ вязания, обеспечивающий надежность петлеобразования при выполнении необходимого переплетения.

После проведения испытаний и определения коэффициента экранирования экспериментальных образцов перчаток в составе комплекта произведен выбор оптимальных заправочных данных для вязания опытной партии экранирующих перчаток.

Специалистами ОАО «ИНПЦ ТЛП» разработаны экспериментальные образцы экранирующих носков с двойным бортом и удлиненным паголенком с применением

электропроводящих нитей для лицевой стороны и хлопчатобумажной пряжи – для изнаночной стороны носка (рис. 2) с учетом требований, предъявляемых к ним заказчиком ОАО «Силуэт», а также технологических возможностей современных одноцилиндровых круглочулочных автоматов.

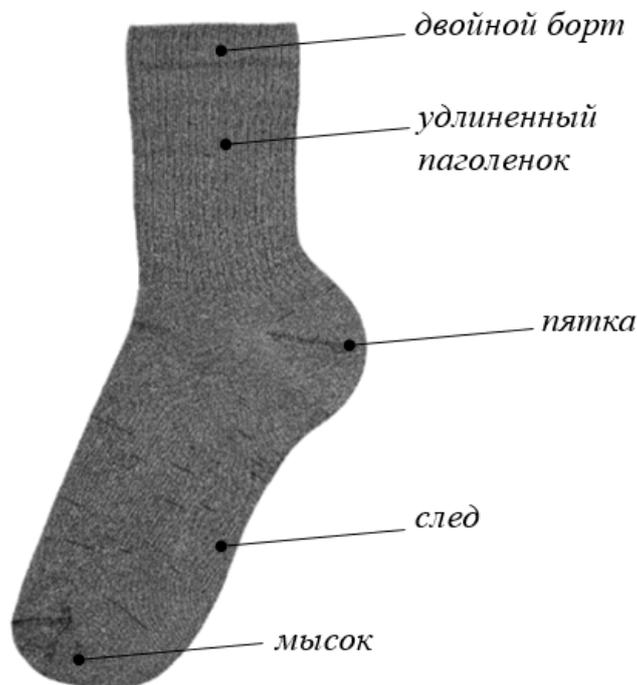


Рис. 1 – Экранирующий носок

Защитный носок состоит из участков: двойной борт, удлиненный паголенок, след, пятка, мысок.

Участки носка изготовлены различными переплетениями.

Для изготовления экспериментальных образцов 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.

Разработан вариант заправки для изготовления экспериментальных образцов носков.

После проведения испытаний и определения коэффициента экранирования экспериментальных образцов носков в составе комплекта произведен выбор оптимальных заправочных данных. Были отработаны заправочные данные на вязание, установлена плотность вязания, определены линейные размеры носков по снятию с автомата.

Проведены исследования физико-механических, санитарно-химических, органолептических, токсиколого-гигиенических, потребительских и специальных защитных свойств экспериментальных образцов трикотажных экранирующих перчаток и носков для защиты персонала от электромагнитных полей радиочастотного диапазона.

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 таблице 1.

Результаты испытаний экранирующих перчаток и носков

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 размероустойчивость в процессе эксплуатации.

Испытания показали, что величины: сопротивление порезу, коэффициент экранирования и электрическое сопротивление экранирующих носков и перчаток в составе комплекта, соответствуют требованиям, предъявляемым к экранирующим комплектам ТР ТС 019/2011 [2] и ГОСТ 12.4.305 [3].

Испытания экранирующих перчаток и носков по физико-механическим, санитарно-химическим, органолептическим, токсиколого-гигиеническим, потребительским и специальным защитным свойствам подтвердили соответствие изделий требованиям технического регламента.

С учетом проведенных работ разработаны технологические режимы производства экранирующих перчаток и носков.

Разработаны и утверждены ТУ:

– ТУ 14.12.30–004–00302178–2017 «Экранирующие носки для защиты от электромагнитных полей радиочастотного диапазона»;

– ТУ 14.12.30–005–00302178–2017 «Экранирующие трикотажные перчатки для защиты от электромагнитных полей радиочастотного диапазона»

Сравнительный анализ разработанных технологий производства экранирующих перчаток и носков, а также их показателей качества с технологиями и качественными показателями аналогичных изделий ведущих зарубежных фирм показал, что разработанные технологии являются технологиями мирового уровня.

По завершению работы были поданы две заявки на получение патента.

Получен патент на полезную модель № 176287 «Экранирующая трикотажная перчатка».

Получен патент на изобретение № 2652577 «Экранирующие носки».

ОАО «ИНПЦ ТЛП» и ОАО «Силуэт» являются совместными патентообладателями.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лаврентьева Е.П., Шадрин И.С., Перова С.Н., Цветкова А.Е. и др. Отчет о НИОКР ОАО «ИНПЦ ТЛП» «Разработка технологий производства средств индивидуальной защиты (перчатки, носки), соответствующих мировому уровню, для экранирующих комплектов, обеспечивающих защиту персонала от электромагнитных полей промышленной частоты и

- радиочастотного диапазона; описание НИОКР по выбору сырья и комплектующих, а также технологий производства экранирующих комплектов. Этап II», 2017. – 375 с.
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».

УДК 677.11.08

## **ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ МОДИФИКАЦИИ ЛЬНОВОЛОКНА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЕГО СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ**

### **RATIONALE OF THE TECHNOLOGICAL CONDITIONS OF FLAX FIBER MODIFICATION TO IMPROVE ITS SORPTION PROPERTIES**

С.В. Алеева, О.В. Лепилова  
S.V. Aleeva, O.V. Lepilova

Институт химии растворов имени Г.А. Крестова Российской академии наук (г.Иваново)  
G.A. Krestov Institute of Solution Chemistry of the Russian Academy of Sciences (г. Ivanovo)  
E-mail sva@isc-ras.ru

**В статье обсуждаются результаты оценки влияния состава полиферментной композиции для биомодификации льноволокна на эффективность развития удельной поверхности материала и повышения реакционной способности полиуглеводов и лигниновой компоненты в отношении органических соединений. Дифференцирован вклад каждого из полимерных компонентов в развитие внутренней поверхности волокнистых объектов для исследуемых вариантов биомодификации.**

**Ключевые слова:** льноволокно, полимерный состав, биомодификация, удельная поверхность, сорбция паров фенола, водопоглощение.

**The results for the evaluation of the influence of the multienzyme preparation composition for biomodification of the flax fiber on the effectiveness of the specific surface increase in the material and enhance activity of the polysaccharides and lignin to reactions with organic compounds having been discussed in the article. The role of the each polymer component for the increase of the inner surface of fiber objects after different options of the biomodification having been differentiated.**

**Keywords:** flax fiber, polymeric content, biomodification, specific surface, phenol vapour adsorption, water absorption.

Для решения научно-технологических задач, направленных на регулирования сорбционных свойств отходов переработки льноволокнистых материалов (угаров), применены оригинальные решения, обеспечивающие пространственно локализованную деструкцию полимеров в структуре перерабатываемых лигноцеллюлозных материалов. С этой целью адаптированы технологические подходы к осуществлению биохимической модификации льноволокна, в основу которых положены принципы научно-обоснованного подбора состава полиферментных композиций для реализации не только механизмов субстратной специфичности ферментов (селективности), но и приемов регулируемого проявления их активности в определенных структурных зонах биополимерной системы, а также оригинальных эффектов использования продуктов, генерируемых в ходе биокатализируемых процессов, в качестве вторичных реагентов для протекания redox-превращений в макромолекулах лигнина [1-4].

Метод модификации льноволокна предполагает реализацию двустадийной обработки:

1 стадия (*Cat*) – ферментативный катализ; процесс осуществляют в растворе ферментных препаратов при температуре  $40 \pm 1^\circ\text{C}$ , рН 6,5 и модуле ванны 1:5 в течение 1-3 ч.