

ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ В ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

INNOVATION DEVELOPMENTS IN TEXTILE INDUSTRY OF RUSSIA

Е.П. Лаврентьева

E.P. Lavrentyeva

ОАО «Инновационный научно-производственный центр
текстильной и легкой промышленности», (Москва)
JSC “Innovative research and production center for textile and light industry”, (Moscow)
E-mail: e.lavrentyeva@inpctlp.ru

В данной статье представлены инновационные разработки Центра в области текстиля для защитной одежды, текстиля для спорта и медицинского текстиля.

Ключевые слова: спецодежда; заключительная отделка; технический текстиль; текстиль для спорта; текстиль для медицины; текстиль для защитной одежды.

The following articles presents innovations of the Centre in the field of textiles for protective clothing, sports textiles and textiles for medicine.

Key words: working clothes; final finishing; technical textile; sports textiles; textiles for medicine; textiles for protective clothing.

Текстильная промышленность является ключевой отраслью во многих, в том числе экономически развитых странах мира. Она играет доминирующую роль в экономике этих стран, так как ее продукция – это товары широкого потребления, удовлетворяющие одну из основных потребностей людей – потребность в одежде.

Потребление текстильных материалов в мире имеет устойчивую тенденцию роста. Этот рост связан с двумя факторами – ростом численности населения и увеличением уровня потребления текстиля на душу населения. Качество и назначение готовых текстильных материалов в основном формируется за счет используемого сырья и химико-технологических процессов в отделочном производстве, при этом специальной и заключительной отделке принадлежит чрезвычайно важная роль.

Условия жизни современного человека, создающие для большинства людей дефицит времени, диктуют новые требования к изделиям из текстиля и, прежде всего, к одежде, а именно, комфорт и минимальный по времени уход за ней.

К требованиям комфортности относятся: гигроскопичность, драпируемость, формоустойчивость, пониженная загрязняемость, легкое отстирывание, легкое глажение до и после стирки, водо-, маслоотталкивающие эффекты и др.

Бурное развитие полимерной химии в последние десятилетия привели к созданию новых материалов с уникальными свойствами, используемых в различных отраслях народного хозяйства и в производстве нового поколения текстиля. Передовым рубежом новых текстильно-вспомогательных веществ является область использования нанотехнологий, нанесение полимерных покрытий, ламинирование материалов, использование мембран и т.д.

Решая проблемы инновационного развития текстильной промышленности, ОАО «ИНПЦ ТЛП», далее Центр, значительное внимание уделяет созданию новых текстильных материалов с комплексом различных функциональных характеристик, которые обладают уникальными свойствами, как потребительскими: гигроскопичность, воздухопроницаемость, износостойкость, так и специальными, а именно: защитными, бактериостатическими, водоотталкивающими, антистатическими, кислотозащитными и др. свойствами.

За последние три года разработаны материалы и технологии по следующим основным блокам: текстиль для защитной одежды, для спорта и медицинский текстиль, описанные ниже.

Новые материалы с защитными свойствами от повышенных температур на основе метода поверхностной модификации полимерных тканей

Патент РФ № 2666098

Разработан новый инновационный ассортимент импортозамещающих полиэфирсодержащих 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-ий класс защиты.

Преимущества:

- Огнестойкость (ГОСТ Р 12.4.200 – 10 сек) первоначальная и после 5 стирок: (остаточное горение, сек – 0, остаточное тление, сек. – 0, образование дыр, мм – нет)
- Маслоотгаливание, балл: (первоначальное – 5, после 5 стирок – 4)
- Нефтеотгаливание, 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 – $6,7 \times 10^4$
- Паропроницаемость, г/м²·ч – 7,2

Хлопчатобумажная ткань технического назначения с комплексом защитных свойств от агрессивных сред и нефтепродуктов

Патент РФ № 2010143281

Кислотозащитные свойства – это комплекс свойств, обеспечивающих защиту пользователя от воздействия кислот.

Кислотонепроницаемость материала – способность материала в течение определенного времени удерживать на поверхности капли растворов кислот, не впитывая их.

Ткани с кислотозащитной отделкой не должны разрушаться, впитывать и пропускать кислоту на изнаночную сторону, их кислотонепроницаемость должна быть не меньше 6 часов (капельный метод).

Изделия из новой ткани обеспечивают безопасность условий труда, сохраняют работоспособность человека в течение всего рабочего времени, защищая одновременно от комплекса вредных воздействий в условиях промышленных производств, и отвечают требованиям экологического стандарта ЭКОТЕКС 100.

Ткань обеспечивает следующие специальные свойства:

- кислотонепроницаемость (60%- я серная кислота) более 24 часов (по ГОСТ Р 12.4.248-2008, п.5.2.3 не менее 6 часов);
 - потеря прочности от воздействия нефтепродукта, %: основа – 3,9; уток – 2,0;
 - разрывная нагрузка 900 – 1000 Н;
 - раздирающая нагрузка 42-45 Н;
 - стойкость к истиранию по плоскости – 2 500 - 2 700 циклов.
- Новая ткань обладает хорошими гигиеническими свойствами:
- воздухопроницаемость – 120 дм³/м²;
 - гигроскопичность ткани – 18,3 %.

Текстильные материалы с защитными свойствами от УФ-излучения

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 ультрафиолетового 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.

Новые ткани разработаны на основе синергизма свойств используемых синтетических и целлюлозосодержащих волокон, а также придания необходимых специальных свойств в результате отделочных операций. На рисунке 1 видно, что значение коэффициентов отражения разработанной отбеленной ткани начиная от 300 нм и далее после 300 нм находятся выше, чем коэффициенты кривой запуска белого цвета.

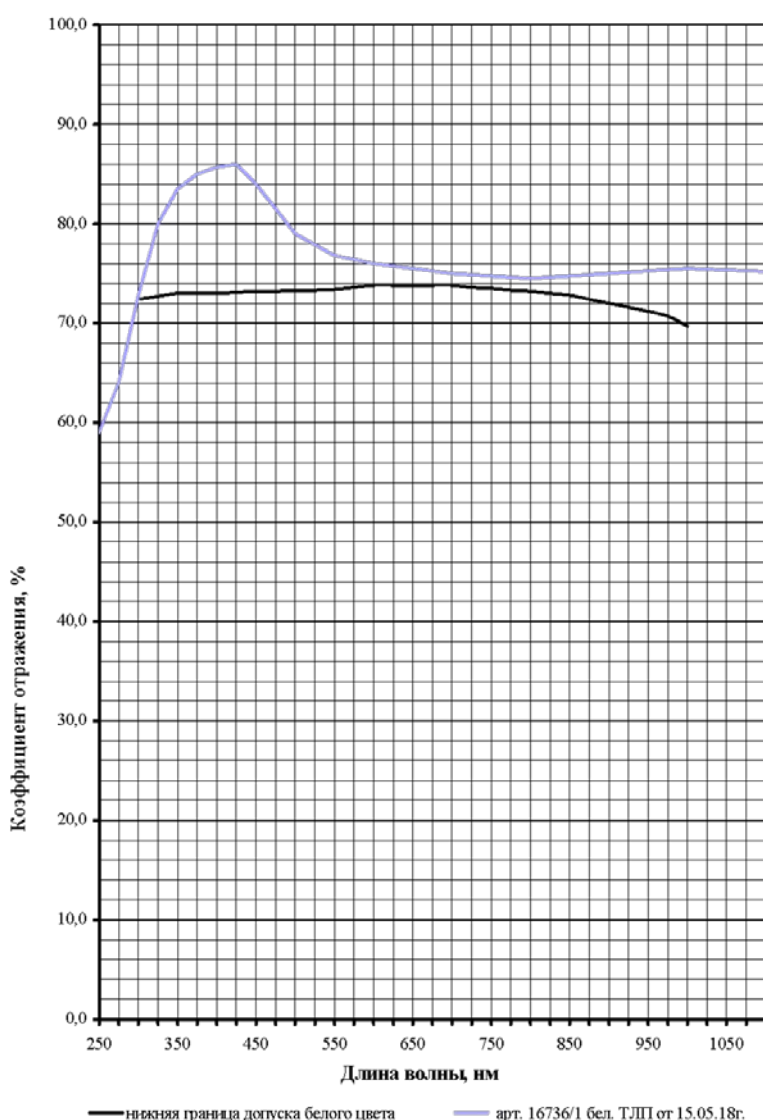


Рисунок 1

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).

Инновационные технологии крашения и отделки термо-, огнестойких метаарамидных текстильных материалов

Патент РФ № 2641471

В настоящее время термостойкие волокна широко востребованы, 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 250⁰, а также кратковременно выдерживать пиковые температуры до 1000⁰С. 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.

Основными преимуществами технологии являются:

- 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».

Импортозамещающие средства индивидуальной защиты для экранирующих комплектов от электромагнитных полей радиочастотного диапазона

Патенты РФ № 176287, 2652577

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 Центра были разработаны экспериментальные образцы экранирующих одинарных вязаных пятипалых перчаток с применением электропроводящих нитей для лицевой стороны и хлопчатобумажной пряжи – для изнаночной стороны перчатки (рисунок 2).

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.

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

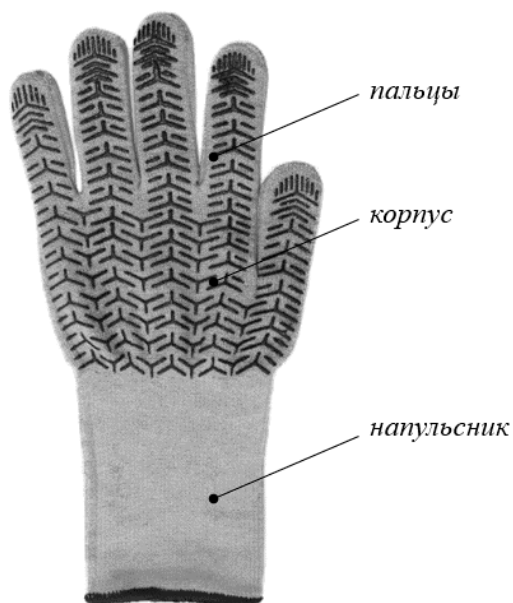


Рисунок 2 – Экранирующая перчатка

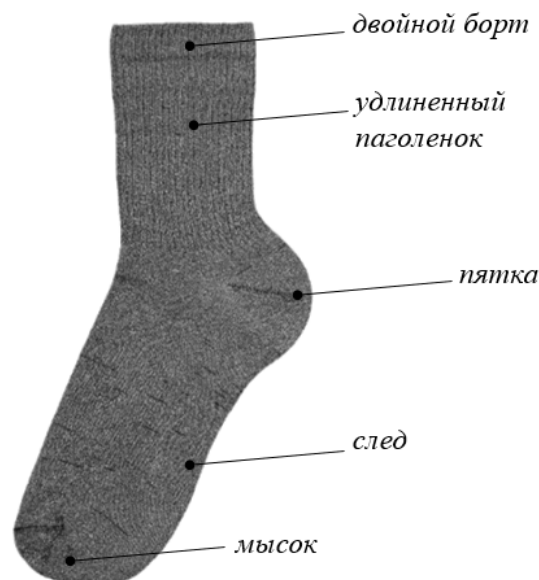


Рисунок 3 – Экранирующий носок

Специалистами Центра 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 (рисунок 3). Защитный носок состоит из участков: двойной борт, удлиненный паголенок, след, пятка, мысок.

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.

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.

Таблица 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 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 и ГОСТ 12.4.305.

Высокорастяжимые трикотажные основовязанные полотна

Одним из перспективных направлений является рынок спортивных товаров. В настоящее время лидерами на российском рынке спортивной одежды являются иностранные производители, изделия отечественного производства составляют всего около 10%. В то же время рынок спортивных товаров в России стабильно растет на 15-17% в год.

Основными требованиями к материалам для спортивной одежды являются:

- высокая растяжимость
- эластичность
- устойчивость окраски к воздействию: стирки, пота, трения, морской и хлорированной воды
- прочность
- легкость.

Одно из первых мест занимают в этой нише высокоэластичные основовязальные полотна на основе микрофиламентных синтетических нитей, что обеспечивает быстрое отведение влаги от тела и испарение с поверхности одежды во время тренировок.

В Центре разработан ассортимент и технология производства высокоэластичных основовязанных полотен:

- с мерцающим блеском на основе полиамидной комплексной блестящей нити трикотажного сечения и полиуретановой нити;
- матовое полотно на основе полиамидной комплексной высокоэластичной нити круглого сечения и полиуретановой нити.

Основные преимущества полотен:

- поверхностная плотность – до 200 г/м²
- растяжимость: по длине – 113%, по ширине – 65-75%
- эластичность: по длине – 88%, по ширине – 89%
- паропроницаемость – 13,0-13,5%
- влагоотдача – 45-60%
- гигроскопичность – 5,5-7,0%
- воздухопроницаемость – 370-475 дм³/м² · с.

Технология производства трикотажных флисовых полотен

Патент РФ № 2664237

В настоящее время широкое применение во всем мире получили многофункциональные трикотажные флисовые полотна с односторонним и двухсторонним ворсом на базе применения полиэфирных текстурированных микрофиламентных нитей.

Сырьем для производства флиса является синтетическое волокно, которое может быть как первичным, так и вторичным (переработанные пластиковые бутылки, пленка).

Развитию и увеличению выпуска трикотажных флисовых полотен способствует расширение ассортимента выпускаемых модифицированных микрофиламентных полиэфирных нитей, создание эффективных химических препаратов, в том числе наносодержащих, для придания флисовым трикотажным полотнам защитных антимикробных и улучшенных потребительских свойств.

Флисовые трикотажные полотна отличаются легкостью, мягкостью, повышенными теплозащитными свойствами (даже в намокшем состоянии), повышенной износоустойчивостью, высоким коэффициентом влагоотдачи, паропроницаемости и воздухопроницаемости. Изделия из флиса не требуют особого ухода, не подвержены биологическому разрушению и не вызывают аллергии.

Трикотажные флисовые полотна используются для производства широкого спектра одежды от термобелья до различных видов верхней и спортивной одежды (куртки, брюки, спортивные костюмы, головные уборы, перчатки и др.), домашнего текстиля (пледы, покрывала, халаты), а также в качестве утеплителя.

Разработанные специалистами Центра импортозамещающие отечественные флисовые трикотажные полотна характеризуются наполненным, объемным грифом, мягким, пушистым ворсом, пластичностью, хорошими растяжимыми, упругими свойствами, требуемыми показателями поверхностной плотности и не уступают импортным аналогам.

Основные преимущества:

группа растяжимости – 2,2; воздухопроницаемость – 300, $\text{дм}^3/\text{м}^2$; остаточная деформация – 5 мм; устойчивость к истиранию: до истирания ворса – 5000 циклов, до разрушения – 75000 циклов; устойчивость к образованию пилинга – 3 балла.

Новые решения получения модифицированного льняного волокна

Достигнуты физико-механические показатели котонизированного льняного волокна: линейная плотность - 0,8 текс (№ 1250), содержание костры – 1,6%, штапельная массодлина – 38,2 мм. С использованием полученного котонизированного волокна выработана смесовая пряжа и ассортимент мебельных и плательно-костюмных тканей.

Введение короткоштапельного льняного волокна позволяет сократить долю хлопка. В данной статье представлен новый механо-химический способ котонизации короткого льняного волокна, осуществляемый на линии котонизации модульного типа.

Данный способ получения котонизированного льняного волокна путем предварительной обработки короткого волокна включает разборку кип, рыхление, предварительную очистку, формирование волокна в ленту, эмульсирование, формирование волокна в рулоны и отлеживание рулонов с последующей котонизацией, включающей прочесывание, разрыхление и заключительную очистку.

При этом используется эмульсирование волокна специально разработанным составом.

При проведении "отлежки" рулонов до достижения в них определенной температуры происходит релаксация напряжений в волокнах, полученных в результате механических воздействий при предварительной обработке, а также выравнивание влажности внутри массы рулонов, что увеличивает гибкость волокон и способствует лучшему их разъединению.

Дальнейший процесс котонизации осуществляют на линии модульного типа. В результате достигнуты физико-механические показатели котонизированного льняного волокна: линейная плотность - 0,8 текс (№ 1250), содержание костры – 1,6%, штапельная массодлина – 38,2 мм. Предложен многокомпонентный сырьевой состав пряжи, содержащий натуральные волокна, лен и хлопок, и химические – вискозное и полиэфирное волокна.

Из пряжи с вложением льняного котонизированного волокна в смеси с другими волокнами разработан новый инновационный ассортимент тканей мебельного и плательно-костюмного назначения.

Разработана технология производства пряжи, суровых и готовых тканей с высокими потребительскими свойствами на основе содержания льняного котонизированного волокна на уровне 30 - 40%.

Разработаны НТД на изготовление и качество пряжи, суровых и готовых тканей мебельного и плательно-костюмного ассортимента.