

В диссертационный совет
Д 212.144.06 на базе ФГБОУ ВО
«Российский государственный
университет имени А.Н.Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

ОТЗЫВ

**официального оппонента на диссертационную работу
Сильченко Елены Владимировна «Разработка тканей
для специальной профессиональной одежды с защитой
от электромагнитного излучения», представленную на
соискание учёной степени кандидата технических наук
по специальности 05.19.02 – «Технология и первичная
обработка текстильных материалов и сырья».**

Актуальность темы диссертационной работы

В настоящее время производству технического текстиля уделяется самое пристальное внимание во многих странах, осуществляющих производство разнообразных текстильных изделий. При этом, особенно остро стоит вопрос производства текстильных материалов для защиты человека от различных вредных воздействий. Важным является направление, связанное с защитой человека от электромагнитного излучения, электрических и электромагнитных полей. В настоящее время защитные свойства достигаются или нанесением специальных препаратов на ткань, или нанесением металлопокрытий на поверхность ткани. Однако, достичь высоких показателей защиты не всегда удается. В связи с чем, решение задачи создания текстильных материалов с повышенным коэффициентом экранирования является задачей актуальной.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

В работе используются проверенные на практике известные научные теории, методы обоснования положений и выводов. Автором проведен достаточно критический анализ исследований отечественных и зарубежных ученых по состоянию вопроса проектирования и технологии получения тканей специального назначения, о чем свидетельствует список рассмотренной литературы, который содержит 167 источников.

Научные положения обоснованы, подтверждены значительным объемом экспериментальных и теоретических исследований, использованы современные методы и средства научного исследования, новые информационные технологии. Проведена достаточно корректная математическая обработка результатов, получено хорошее соответствие результатов теоретических и экспериментальных исследований.

Достоверность и новизна научных результатов

Достоверность научных результатов достигается использованием современных научных теорий, хорошим соответствием результатов теоретических и экспериментальных исследований, использованием современных приборов и новых информационных технологий, апробацией и внедрением результатов работы в производство. Все испытания свойств и структуры тканей проведены в сертифицированных лабораториях на поверенном оборудовании.

Научная новизна работы заключается в следующем:

- разработаны новые структуры тканей для защиты от электромагнитного излучения с использованием современных геометрических методов их проектирования с учетом взаимного расположения основных и уточных нитей и поверхностной плотности ткани;
- по результатам расчета повреждаемости нитей на современном отечественном технологическом оборудовании, на основе критерия длительной прочности Москвитина, доказана возможность изготовления тканей для защиты от электромагнитного излучения;
- получены значения основных показателей тканей специального назначения, которые обеспечивают изготовление тканых полотен с необходимыми защитными свойствами, что позволяет проводить оптимальный выбор конкретных тканей при различных частотах их эксплуатации;
- получены данные влияния частоты электромагнитного поля на коэффициент экранирования тканей;
- определены вязкоупругие параметры текстильных нитей, на основе теории наследственной вязкоупругости, и параметры долговечности, на основе теории надежности, которые позволяют прогнозировать условия поведения нитей на ткацком станке.

Значимость результатов работы для науки и практики

Значимость результатов работы для науки заключается в научном обосновании выбора рациональных структур тканей с повышенным коэффициентом экранирования, оптимальных технологических режимов их изготовления на текстильном технологическом оборудовании.

Значение результатов работы для практики заключается в следующем:

- разработаны и внедрены в производства новые ткани из металлизированных и арамидных волокон вместо полиэфирных, заметно ослабляющие электромагнитные и электрические поля;
- определена область использования разработанных тканей;
- предложены новые методы определения санитарно-химических, токсико-экологических и физико-механических показателей пряжи, нитей и тканей;
- разработана новая структура пряжи, состоящая из металлизированных и метаарамидных волокон, позволившая получить ткани с коэффициентом экранирования до 100 дБ;
- предложены новые технологии формирования пряжи и тканей от электромагнитного излучения;
- результаты работы внедрены в учебном процессе РГУ им.А.Н.Косыгина и на ООО «Чайковская текстильная компания».

Содержание работы

Работа включает введение, пять глав с выводами, заключение, список используемой литературы из 167 наименований и приложения. Изложена на 147 страницах машинописного текста, содержит 23 рисунка и 27 таблиц.

Во введении обоснована актуальность темы исследований, сформулированы цели и задачи работы.

В первой главе проведен обзор литературы по теме диссертации. Все работы, связанные с темой диссертационного исследования рассматривались по следующим направлениям: аналитический обзор литературы по разработке тканей от электромагнитного излучения, анализу существующих методов проектирования тканей и по исследованию свойств и строения тканей и их взаимосвязи с технологическими параметрами.

Анализ литературных источников по теме диссертационной работы позволил обосновать цель работы, подтвердил её актуальность, научную и практическую значимость.

Во второй главе рассматривается ассортимент тканей, предназначенных для защиты от электромагнитных излучений (ЭМИ), источники и средства индивидуальной защиты от ЭМИ, а также вопросы влияния ЭМИ на человека. Проведена классификация средств индивидуальной защиты. Отмечено, что для защиты от ЭМИ выпускаются металлизированные и неметаллизированные ткани. Представлены основные показатели по каждому виду тканей, способных защитить человека от электромагнитного излучения, производимых в России, показана степень ослабления электрического и электромагнитного полей при использовании металлизированных тканей и рассмотрена область их применения.

Третья глава посвящена разработке тканей для защитной одежды от вредного воздействия электрического поля промышленных частот с внедрением инновационных технологий их изготовления. Рассмотрена роль и место вопроса проектирования и изготовления новых тканей от электромагнитного излучения при решении проблем, входящих в сферу государственных интересов, обосновано внедрение научных разработок по созданию новых видов тканей и материалов, основанных на придании им требуемых защитных и потребительских свойств. Приводится методика проектирования новой ткани для защиты от электромагнитного излучения с использованием аналитических зависимостей, разработанных ранее другими учеными, с условием применения современных информационных технологий, а именно системы Mathcad. Спроектированные ткани были изготовлены на ткацких станках СТБ в условиях ООО «Чайковская текстильная компания», внедрены в производство под артикулами 89001, 89401 и 96401. Автором отмечается, что спроектированные ткани учитывают их эксплуатационные свойства и обеспечивают возможность изготовления на отечественном технологическом оборудовании. Вид волокнистого состава используемых нитей определяет экранирующие и санитарно-химические показатели ткани, которые позволяют использовать их по назначению.

Четвертая глава посвящена анализу свойств полиэфирных тканей от электромагнитного излучения. Автором были проведены исследования экранирующих свойств полиэфирных тканей с вложением электропроводящих нитей. С этой целью в условиях действующего предприятия ООО «Чайковская текстильная компания» была спроектирована и выработана металлизированная ткань ScreenTex 240 (арт.89001). Ткань прошла испытания всех необходимых физико-механических свойств в соответствии с существующей нормативной документацией. Осуществлялись сравнительные испытания эффек-

тивности применения трех образцов материала: образец 1 – после санитарной обработки (химическая чистка); образец 2 – после санитарной обработки (три машинные стирки); образец 3 - новый материал (без санитарных обработок) Анализ полученных данных позволил автору сделать вывод о том, что защитная одежда (экранирующие комплекты) от электромагнитных полей, полученные на основе металлизированной ткани ScreenTex 240, позволяют значительно снизить уровни электромагнитных полей всего радиочастотного диапазона от 170 до 2800 МГц. Первичная и повторная санитарная обработка в целом снижает коэффициенты экранирования материала, но это снижение идет неравномерно при различных частотах ЭМП. Однако, в связи с недостаточно хорошими параметрами по электрическому сопротивлению, автор приходит к выводу, что ткань ScreenTex 240 не может быть использована в экранирующих комплектах при частоте 50 Гц и требуется разработка новых тканей, обеспечивающих защиту людей от воздействия электрических полей с промышленной частотой. Далее проводится анализ физико-механических свойств нитей, используемых для производства тканей от электромагнитного излучения, результаты которого показали, что высокие значения модулей упругости для металлической электропроводящей нити и стальной нити, обкрученной арамидной пряжей, будут создавать сложные условия работы их на ткацком станке. Для ткани ScreenTex 240 арт. 89001, используемой для пошива специальной и профессиональной одежды- куртки (комбинезон) с капюшоном, брюк, токопроводящих перчаток и рукавиц, были определены санитарно-химические показатели и проведены токсико-экологические испытания. В результате проведенных исследований, автором сделан вывод о том, что ткань ScreenTex 240 (арт.89001) соответствует требованиям нормативов. Далее, анализируя свойства нитей, используемых для изготовления тканей от электромагнитного излучения, рассматривается вопрос установления причинно-следственной связи (ее интенсивность и направление) между следующими свойствами: модуль упругости нити; разрывная нагрузка нити; разрывное удлинение нити; выносливость нити к многократным нагрузкам. Принимая во внимание факт использования дорогостоящего сырья для производства исследуемых тканей, автор предлагает прогнозировать изготовление ткани на ткацком станке, используя теорию накопления повреждений для расчета повреждаемости нитей основы в процессе ткачества. Проведенные расчеты позволили на аналитическом уровне провести прогноз и доказать возможность выработки ткани на отечественном ткацком оборудовании до заправки ее на станке.

В пятой главе представлен материал по разработке ткани для костюмов от электромагнитного излучения с повышенным коэффициентом экранирования. Принимая во внимание тот факт, что все экранирующие элементы комплектов должны быть выполнены из электропроводящих огнестойких материалов, проводятся исследования по разработке новых видов арамидной пряжи с вложением металлизированного волокна. Приводится обоснование выбора сырья для производства нового вида арамидной пряжи с учетом обеспечения удовлетворительной их прядильной способности. Из арамидных волокон автором выбраны метаарамидные волокна, в качестве основного вида сырья для электропроводящих материалов – металлизированные. В условиях действующего предприятия ООО «Чайковская текстильная компания» произведена выработка опытной партии пряжи линейной плотности 29 текс кольцевого способа прядения из смеси волокон 60% металлизированного волокна Bekinox производства фирмы Becart (Бельгия) и 40% метаарамидного волокна производства Китай. Разработан план прядения и параметры заправки оборудования по переходам прядильного производства. Для обеспечения получения ткани с достаточно большим коэффициентом экранирования предлагается новая структура изотропной ткани с использованием комбинированного переплетения и трехкомпонентным сырьевым составом из пряж различной неоднородной формы. Испытания предложенной новой структуры ткани на наличие эффективного коэффициента экранирования и поверхностного электрического сопротивления показали, что строение ткани характеризуется стабильной и удовлетворяющей требованиям стандартов защитой от электрических полей промышленной частоты, электромагнитных полей радиочастотного диапазона. Полученная в производственных условиях суровая ткань нового строения, прошла технологические процессы до готовой экранирующей огнестойкой ткани с масловодоотталкивающей отделкой. При этом, с целью повышения стойкости тканей к износу от стирки, внесена незаметная углеродная сетка, которая стабилизирует показатели по поверхностному сопротивлению. Разработанные автором экранирующие защитные комплекты позволяют сохранить жизнь и здоровье сотрудникам разных отраслей промышленности, защищают от вредного воздействия опасных и смертельных факторов при работе на действующих электроустановках, сокращают длительные временные электротравмы от облучения.

Замечания по работе

1. Некоторые выводы по главам носят аннотационный характер - выводы 2-4 главы 2, выводы главы 1.
2. Для более наглядного представления результатов проведенных исследований следовало бы построить графики вместо таблиц 2.5 и 2.6;
3. Материал раздела 2.4 носит описательный характер;
4. Вместо рисунка переплетения ткани (рис.3.1) следовало бы привести заправочный рисунок ткани с поперечными и продольными разрезами, пробкой нитей в бердо и ремиз;
5. Непонятно - какое количество испытаний проводилось при исследованиях свойств тканей;
6. Недостаточно обосновано использование причинно-следственной теории информации при установлении взаимосвязи исследуемых факторов;
7. Нет экспериментальных данных по определению параметров долговечности нитей для расчета повреждаемости нитей;
8. Расчет повреждаемости нитей по среднему натяжению не позволяет определить технологическую операцию на ткацком станке, которая в наибольшей степени разрушает нить.

Заключение

Работа аккуратно оформлена, содержание автореферата отражает суть проведенных исследований, а основное содержание теоретических исследований опубликовано в печати и доложено на научно-технических конференциях, что подтверждает ее практическую значимость, как для использования в учебном процессе при подготовке текстильщиков, так и для практического применения на текстильных производствах.

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 16 печатных работах, в том числе – четырех статьях из перечня рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК для опубликования основных научных результатов диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, которые прошли широкую апробацию на престижных научных конференциях (международных научно-технических конференциях «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности» (ИННОВАЦИИ – 2014, ИННОВАЦИИ -2015), Москва; международных научно-технических конференциях в г. Витебск, Республика Беларусь «Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности (2013, 2014 гг), «Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности» (2015 г), международный научный симпозиум «Первые Косыгинские чтения», РГУ им. А.Н.Косыгина, октябрь 2017 года).

