

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ НА ОСНОВЕ НАУЧНОГО СОВЕТА  
DSc.03/30.12.2019.Т.08.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ  
ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ИНСТИТУТЕ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

---

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**МАКСУДОВА УМИДА МИРЗАРАХИМОВНА**

**«ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЗАЩИТНОЙ СПЕЦОБУВИ С  
ПРИМЕНЕНИЕМ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ  
МЕСТНОГО СЫРЬЯ»**

**05.06.03–Технология кожи, меха, обуви и кожевенно-галантерейных изделий**

**ПРЕЗЕНТАЦИЯ ДОКТОРСКОЙ (DSc) ДИССЕРТАЦИИ**

**ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

**Ташкент – 2021**

**Тема диссертации доктора наук (DSc) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № В2021.4.DSc/Т464**

Диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности. Защита диссертации состоится «20» декабря 2021 года в 11<sup>00</sup> часов на заседании разового Научного совета DSc.03/30.12.2019.Т.08.01 при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности (Адрес: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжапон, 5. Административное здание Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, 2-й этаж, 222-я аудитория. Тел.: (99871) 253-06-06, (99871) 253-08-08. факс: (99871) 253-36-17; e-mail:titlp\_info@edu.uz.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности. Адрес: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжапон, 5. Тел.: (99871) 253-06-06, (99871) 253-08-08.

## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора наук (DSc))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** Обувная промышленность на сегодняшний день представляет собой индустриальное производство, осуществляемое посредством станков и автоматизированных линий, оснащённых микропроцессорной электронной техникой.

Переработкой кожи и производством обуви занимаются малые и средние предприятия, в основном входящих в состав Ассоциации «Узчармсаноат».

Данное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных Постановлениями Президента Республики Узбекистан от 03.05.2018 г. за № ПП-3693 «Программа мер по дальнейшему стимулированию развития и роста экспортного потенциала кожевенно-обувной и пушно-меховой отраслей» и за № ПП-2800 от 27.02.2017 г. «О мерах по упорядочению механизма разработки, стандартизации, утверждения и изготовления форменной одежды и обуви министерств, ведомств и организаций Республики Узбекистан». В которых предусмотрено осуществление комплекса мероприятий по разработке единой концепции дизайна и стандарта современной научно-обоснованной и комфортной защитной обуви различного назначения, соответствующие требованиям презентабельности, гигиеничности, эргономичности, устойчивости к износу, воздействию влажности, высоких и низких температур и иным критериям качества отвечающей всем современным требованиям мировых стандартов с учётом климатических особенностей Узбекистана.

Научное исследование направлено на решение актуальных проблем производства изделий из кожи, в частности обуви, таких как: создание клеящих композиций на основе местного сырья, обеспечения прочности клеевых обувных соединений, разработка различных конструкций защитной спецобуви с использованием инновационных технологий и комплектующих материалов на основе местного сырья.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики.** Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики II «Энергетика, эконо и ресурсосбережение».

**Обзор международных научных исследований по теме диссертации.** Научные исследования, направленные на освоение эффективных способов производство изделий из кожи, осуществляются в ведущих научных центрах и высших образовательных учреждениях мира, в том числе, в США, Индии, Китая, Швеции, Франции, в Российских,

Украинских, Белорусских, в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности, Ташкентском химико-технологическом институте (Узбекистан), и ряда других университетах дальнего и ближнего зарубежья, где разработаны новые по структуре и свойствам композиционные материалы для верха и низа обуви, созданы принципиально новые конструкции защитной спецобуви, отвечающих требованиям гигиеничности, комфортности и защитными свойствами.

Синтез материалов с принципиально новыми потребительскими свойствами, совершенствование существующих промышленных технологий, приводящие к снижению стоимости, расширению ассортимента, увеличению объема выпуска высококачественных изделий из кожи - немедленно сказывается на масштабах потребления их в обувном производстве и прежде всего таких групп, как адгезионные системы для соединения элементов обуви, полимерные композиции для изготовления деталей обуви и новых конструкций защитной обуви

**Степень изученности проблемы.** Научными исследованиями по решению проблем системного проектирования обуви, разработке и созданию композиционных материалов для деталей обуви, проблемам внедрения в производство инновационных технологий посвящены основополагающие работы ученых Ю.П.Зыбина, В.А. Фукина, Ю.М.Гвоздева, В.Т. Прохорова, К.И.Ченцовой, В.П.Куприянова, В.П.Нестерова, В.Л.Раяцкаса и др.

Вопросам разработки конструкции обуви с электропроводными свойствами, изучению теории процесса и зависимости величины электростатического заряда человека в динамике от параметров обуви, исследовано влияния трибоэлектрических свойств обувных материалов на комфортность спецобуви посвящены работы: Fink J.K., Biron M., M. Cheskin., Wayne Elsey, Chien Lee, Минеева А.Н., Белицкой О.В., Бирюкова М.Ф, Леденёва И.Н., Лифшиц Л.И., Кедров Л.В. и др.

В нашей стране проблемами создания полимерных композиций для низа обуви на основе местного сырья посвящены работы А.С.Рафикова, А.Т. Ибрагимова, по созданию электропроводящих тканей для обуви проф. Д.Н.Акбарова. Вопросам разработки спецобуви для защиты от различных опасных производственных факторов посвящены работы У.М.Максудовой, К.И.Абулниязова, Н.Б.Мирзаева, М.У.Илхамовой, Д.З.Позиловой.

Несмотря на большое количество разработок в области конструирования и технологии производства обуви остаются еще не решенными проблемы: создания защитной спецобуви отвечающей мировым стандартам, создания композиционных материалов для верха и низа обуви, проблема обеспечения адгезионной прочности клеевых соединений.

**Связь диссертационного исследования с научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация.** Научные исследования выполнялись в рамках научно-исследовательских работ Ташкентского института текстильной и легкой промышленности по проектам: ОТ-ФЗ-134 «Теория процессов химической технологии изделий из кожи» (2007-2011гг.), ИТД-6-120 «Исследование, разработка и внедрение в производство спецобуви для работников различных отраслей промышленности» (2009-2011гг.), Ф-7-18 «Основы создания полимерных материалов для кожевенно-обувной промышленности на основе местного сырья» (2012-2016 гг.), НТП СН «ОБУВЬ» «Разработка образцов – эталонов обуви для военнослужащих и государственных стандартов на обувь для серийного производства» (2012-2013гг.), ИОТ-2014-7-14 «Внедрение усовершенствованной технологии производства клеёв для кожевенно-обувной промышленности» (2014-2015гг.), А-3-16 «Исследование, разработка и внедрение пакетов теплоизоляционных материалов для защитной спецобуви» (2015-2017гг.), Ф-7-41 «Основы создания импортозамещающих полимерных материалов для производства изделий из кожи» (2016-2020гг.).

**Целью исследования** является разработка научно обоснованной технологии производства защитной спецобуви с применением полимерных композиционных материалов на основе местного сырья.

**Задачи исследования:**

обоснование исходных компонентов отечественного производства в качестве основы клея для клее прикрепительных операций обувного производства;

разработка научно-обоснованной конструкции и технологии производства специальной обуви с электрофизическими свойствами и исследование её технологических эксплуатационных свойств;

разработка токопроводящей резиновой композиции и технологии её производства;

разработка технических условий и нормативно-технической документации на специальную токопроводящую обувь;

разработка ассортимента материалов различных структур, используемых для производства спецобуви, с защитными теплоизоляционными и гигиеническими свойствами.

разработка образцов-эталонов обуви и её ростовочно-полнотного ассортимента обуви для военнослужащих, разработка комплектующих материалов с использованием современных технологий производства, разработка и утверждение нормативно-технической документации.

**Объектом исследования** является техника и технология производства защитной спецобуви с использованием высокоэффективных комплектующих материалов.

**Предметом исследования** клеевые соединения, широко используемые в технологии сборки деталей, узлов и изделий в обувном производстве; технология производства защитной спецобуви с использованием высокотехнологичных комплектующих материалов на основе местного сырья.

**Методы исследования.** В работе использованы методы патентных и социологических исследований, экспертных оценок, художественно-конструкторского анализа, физико-химические и математико-статистические методы обработки данных, теории механики и электротехники.

**Научная новизна исследования заключается** в следующем:

разработана и запатентована импортозамещающая клеевая композиция на основе полиметилметакрилатного латекса - патент на изобретение ИПР за № 04902 «Клей»;

определено влияние различных компонентов на прочность склеивания клеем на основе каучука СКИ-3 и технологии его применения в пошивочных цехах обувной фабрики для вспомогательных клееприкрепительных операций взамен клея на основе импортного натурального каучука НК;

доказано, что изменяя соотношение модулей упругости склеиваемых деталей и соотношение их толщин можно приблизить изотропную область к плоскости клеевого шва и тем самым повысить адгезионную прочность клеевого соединения. Установлена связь между коэффициентом усталости и относительной величиной положения изотропной области;

впервые показана возможность получения токопроводящей резиновой композиции на основе бутадиев-метилстирольного каучука СКМС-30, для производства спецобуви с заданными электрофизическими свойствами;

теоретически и экспериментально обосновано влияние токопроводящего наполнителя технического углерода П-803 на электропроводные свойства резины на основе каучука СКМС-30;

разработана новая конструкция и технология производства токопроводящей спецобуви в качестве средства индивидуальной защиты. Научная новизна исследования подтверждена патентом на изобретение IAP за № 03816 от 17.01.2006 года «Токопроводящая обувь» и патентом на полезную модель FAP 05580 от 06.10.2010 года;

для работников хлопко-перерабатывающей промышленности разработан ассортимент новых конструкций спецобуви из хлопчатобумажной водостойкой парусины в комбинации с натуральной кожей клеевого метода крепления на резиновой подошве. На промышленный образец получен

патент «Мужские рабочие сапоги для заготовщиков хлопковых бунтов» за номером № SAP 00461;

разработанная методика бесконтактного метода получения графической информации о плантарной поверхности стопы с помощью сканирующего устройства и дальнейшая её обработка в графической среде AutoCAD запатентована № FAP 00824 от 31.07.2012 г. «Прибор для измерения размеров стопы и голени»;

разработаны ростовочно-полнотные ассортименты на обувь с учётом половозрастных категорий военнослужащих;

разработаны и внедрены в производство новые конструкции и конструкторско-техническая документация на производство защитной спецобуви для пожарников отвечающей мировым стандартам;

разработана импортозамещающая полимерная композиция, с использованием полиэтилена низкой плотности Газохимического комплекса (ГХК) «Шуртан», для производства литевых обувных подошв. На разработанную композицию получен патент на изобретение за № IAP 20180331-2018 «Способ получения термопластичной полимерной композиции для изготовления обувной подошвы».

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

разработана методика определения влияния напряжённого состояния клеевых обувных соединений деталей низа обуви при сжатии поляризационно-оптическим методом, позволившая наглядно определить положение изотропной области;

разработаны оптимальные технологические режимы склеивания деталей обуви полиметилметакрилатным клеем;

разработана классификация спецобуви с электрофизическими свойствами и её новые конструкции;

установлены оптимальные параметры процессов получения и применения разработанной резиновой композиции на основе бутадиен-метилстирольного каучука СКМС-30 для производства спецобуви;

разработаны технологические параметры производства спецобуви с электрофизическими свойствами с использованием токопроводящих подошвенных резин;

разработан ассортимент новых конструкций рабочей обуви для работников хлопко-перерабатывающей промышленности с защитными эксплуатационными и гигиеническими свойствами;

разработаны новые конструкции обуви для военнослужащих, имеющих глубокий протектор на подошве, высокие берцы, систему быстрой шнуровки.

**Достоверность результатов исследования** подтверждается соответствием результатов теоретических и экспериментальных

исследований технологических процессов производства спецобуви с использованием высоко-эффективных комплектующих материалов, подтверждается логическим соответствием их к результатам существующих и традициям перспективного развития фундаментальных и прикладных исследований, использованием в расчётах стандартных методов и средств, а также внедрением результатов исследований в производство с реальной экономической эффективностью.

#### **Научная и практическая значимость результатов исследования:**

Научная значимость результатов исследования заключается в теоретическом обосновании механизма образования адгезионной прочности при склеивании различных по структуре обувных материалов; обоснован выбор электропроводящей ткани для токопроводящей обуви; разработке новой конструкции и технологии обуви с электропроводными свойствами; подтверждением туннельного эффекта, как наиболее вероятного механизма переноса заряда в электропроводящих композициях; зависящих от диэлектрической проницаемости материалов в исследовании механизма электрической проводимости в токопроводящей обуви в цепи «стопа -обувь - пол»; научно обоснованы требования к комплектующим материалам для производства защитной обуви.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что разработаны рациональные режимы склеивания деталей обуви клеящими композициями, обеспечивающие адгезионную прочность, стабильность и износостойкость изделия; в республике впервые организовано производство спецобуви с электрофизическими свойствами, с улучшенными качественными показателями и сокращёнными материальными трудовыми затратами на её изготовление.

Для обеспечения предприятий научно-технической документацией на государственном языке и утверждении единых требований к обувной и кожгалантерейной продукции разработаны, утверждены и внедрены на обувных предприятиях Республики: «Технология производства обуви. Рецепттура клеев, отделочных и вспомогательных материалов. Методы их приготовления и применения»; «Пойабзал саноатида материаллардан фойдаланиб ва уларни сарфлаш кўрсаткичларини меъёрлаш методикаси»; «Общий технический регламент о безопасности кожевенно-обувной продукции», разработана и утверждена методика по нормированию показателей использования и расхода материалов в обувной промышленности.

#### **Внедрение результатов исследования.**

С целью повышения адгезионной прочности клеевых соединений на предприятиях: МВД («Уйгурсай Юксалиш» ДУК, г.Наманган; «Кашкадарё махсус курилиш саноат махсулотлари» ДУК; УЯ №64/46 г. Навоий); Узбекско-Чехское СП «МК Стиль» г. Ташкент; АО «НАФИС» г.Ташкент и др. обувных предприятиях разработаны и внедрены технологические регламенты



и рекомендации по применению усовершенствованной технологии применения разработанных клеевых композиций.

При выполнении технологического процесса приклеивания текстильного верха к резиновому низу обуви внедрена разработанная и запатентованная клеевая композиция на основе полиметилметакрилатного латекса - патент на изобретение IDP за № 04902 «Клей» и на предприятии МВД «Уйгурсай Юксалиш» ДУК г.Намангана, внедрён разработанный и утверждённый Государственный стандарт Узбекистана, O'zDSt 3234 :2017 «Клей резиновый».

Разработана и внедрена на ГНПО «ВОСТОК» новая конструкция антистатической обуви на токопроводящей резиновой подошве с использованием в конструкции обуви электропроводящей ткани, которая позволила сократить на 26% использование подкладочных кож на детали подкладки обуви. На новые конструкции токопроводящей спецобуви получен патент на изобретение IAP 03816 «Токопроводящая обувь» и на полезную модель FAP 05580 2010.

Разработан технологический регламент на новую конструкцию токопроводящей спецобуви, внедренный на ООО «Nafis». Внедрение осуществленных разработок позволило сократить технологический процесс сборки обуви клеевого метода крепления на 2 операции. Экономический эффект от внедрения составил 686,13 тыс сум на 100 пар обуви.

Разработанные модели токопроводящей обуви впервые внедрены в качестве СИЗ на ГНПО «ВОСТОК» в цехах по производству пиротехнических изделий (протокол от 23.07.2008г). В результате внедрения импортозамещающей токопроводящей спецобуви снижены риски пиротехнического производства.

Разработаны и внедрены технические условия на «Обувь специальная для снятия зарядов статического электричества (токопроводящая обувь)» TSh 64-0207245-001:2004. Годовая экономическая эффективность от внедрения на ООО «Poyafzalchi» технологии производства импортозамещающей антистатической спецобуви на токопроводящей резиновой подошве составила 14 млн.275 тыс.сум.

Разработанный ассортимент рабочей обуви внедрен на хлопкозаводах «Карасув», «Узбекистан», «Янгиюль», Бектемирском производственно-экспериментальном и Хазарапском хлопкоочистительном ОАО производственно-экспериментальном в качестве средств индивидуальной защиты для рабочих при выполнении технологических операций для следующих специальностей: бунтоукладчиков хлопка-сырца; наладчиков, слесарей и механиков сушильно-очистительного цеха и прессовочного отделения; работников джинно-линтерного и ремонтно-механического цехов; обслуживающим персоналом хлопкозавода. На промышленный образец получен патент «Мужские рабочие сапоги для заготовщиков хлопковых бунтов» за номером № SAP 00461.

На основании антропометрических исследований 1300 военнослужащих срочной службы разработаны и внедрены на обувных предприятиях Республики и в системе МИНОБОРОНЫ ростовочно-полнотные ассортименты на обувь с учётом половозрастных категорий военнослужащих.

Разработаны и внедрены утвержденные в установленном порядке в Госстандарте РУз 14 ГОСТов O'zDSt на обувь для военнослужащих.

Совместно с сотрудниками Главного управления пожарной безопасности МВД РУз разработаны и внедрены в производство новые конструкции и конструкторско-техническая документация на производство защитной спецобуви для пожарников отвечающей мировым стандартам; утверждены технологические регламенты на производство и проведена производственная апробация разработанной защитной спецобуви на предприятиях ассоциации «Узчармсаноат».

На предприятиях МВД РУз (УЯ № 64/32 –Наманган, УЯ 64/21 – г.Бекобад, УЯ № 64/3 –Тавоксой и т.д.), ООО “Poyafzalchi” разработаны и внедрены технологические регламенты и технические условия на производство спецобуви, рассчитаны нормы расхода основных и вспомогательных материалов, разработаны и утверждены в установленном порядке ГОСТы и ТУ.

В связи с внедрением в производство обуви новых литевых инновационных технологий и требованием использования для производства обуви местное сырьё, разработана импортозамещающая полимерная композиция с использованием полиэтилена низкой плотности Газохимического комплекса (ГХК) «Шуртан» и разработан технологический регламент на производство спецобуви литьевого метода крепления для производственных условий ООО «Poyafzalchi»;

На разработанную композицию получен патент на изобретение за № IAP 20180331-2018 «Способ получения термопластичной полимерной композиции для изготовления обувной подошвы»;

Ожидаемая экономическая эффективность в год от внедрения в производственных условиях ООО «AMRFENIKSPLUS» разработанной полимерной композиции на основе местного сырья для производства подошв обуви, составит 246 млн сум в год за счёт снижения стоимости сырья и внедрения инновационных технологий производства.

На основании полученных научно-практических результатов исследований по обеспечению адгезионной прочности клеевых обувных соединений, созданию научно-обоснованных конструкций защитной спецобуви, разработке комплектующих материалов на основе местного сырья в производство на предприятиях Ассоциации «Узчармсаноат», ведомственных предприятиях МВД Руз, внедрены 96 разработок.

**Опубликованность результатов исследований.** По направлениям исследований в периодических журналах опубликовано 109 научных трудов,

в том числе 15 моно статей в научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан статей, 13 статей в международных журналах; результаты исследований обсуждены на 105 международных и 220 республиканских конференциях, опубликовано 4 учебника и 3 монографии, 4 патента на изобретения и 4 патента на полезные модели, 14 ГОСТов. По результатам исследований защищены 3 диссертации PhD (К.И.Абулниязов -«Разработка и исследования свойств нового состава клеевой композиции для производства изделий из кожи» 2006 г., М.У.Ильхамова - «Исследование и разработка спецобуви для защиты от статического электричества» 2018 г., Д.З.Пазиловы «Особенности технологии обуви с электропроводящими свойствами подошвенных резин» 2019 г.).

### Основное содержание диссертации

Обувь является многослойным изделием, состоящим из различных материалов. На рисунке 1 представлена наиболее распространённая конструкция ботинка для военнослужащих, где на детали верха обуви использованы: кожа мягкая натуральная, искусственная кожа и мех, синтетический поролон, текстильные материалы. А на детали низа – жёсткая натуральная кожа, кожкартон, металлический супинатор, термопластический подносок и кожкартонный задник и, в качестве подошвы, может быть использована синтетическая резина, полиуретан, термоэластопласт, поливинилхлорид. Детали обуви скрепляются нитками, клеем, гвоздями или методом литья жидких синтетических композиций.

Представленная научно-исследовательская работа направлена на разработку научно обоснованной технологии производства защитной спецобуви с применением высокоэффективных комплектующих материалов.



Рис 1. Детали и комплектующие материалы для обуви.

## Основы создания адгезионной прочности клеевых обувных соединений.

В обувном производстве на многочисленных операциях, необходимых для изготовления одной пары обуви, используется большое количество различных клеев. При разработке рациональных клеящих составов и технологии склеивания в производстве изделий из кожи, равно как и в ряде других областей, всё ещё приходится сталкиваться со значительными трудностями, которые с увеличением ассортимента материалов усугубляются. Это обусловлено главным образом тем, что в обуви с помощью клея соединяют разнородные материалы, адгезионные свойства которых иногда существенно отличаются друг от друга. В тоже время универсального клея, способного склеивать любые материалы и обеспечивать работоспособность конструкций при значительном изменении факторов внешнего воздействия, как известно, нет.

Все клеевые соединения, широко применяемые в технологии сборки деталей, узлов и изделий в обувном производстве, представляют многослойные системы, прочность которых на расслаивание, сдвиг, многократный изгиб и другие деформации зависит при прочих равных условиях от трёх основных показателей: адгезии, аутогезии и когезии.

В основе теоретических процессов склеивания лежат проблемы:

1. образования контакта между адгезивом и субстратом;
2. возникновения связи на границе фаз;
3. создание прочного клеевого шва.

Основным для общей теории склеивания является вопрос о причинах возникновения сцепления между одинаковыми молекулами, в случае когезии и аутогезии и, не одинаковыми, в случае адгезии.

Изучение и итоговое рассмотрение теорий адгезии позволило сделать следующие заключения.

Нет единой теории адгезии объясняющей обеспечение адгезионной прочности при склеивании различных полимерных материалов.

Однако все теории исходят из того, что в конечном итоге происходит: межмолекулярное взаимодействие групп и связей у полимеров, но в определённых условиях основное значение имеет адсорбционное, электрическое, диффузионное или химическое взаимодействие;

Результаты теоретических исследований позволили сделать вывод о характере и причинах возникновения адгезионных связей, которые могут вызвать разные явления:

а) если полимеры не совмещаются, то при взаимодействии имеется чёткая граница раздела и адгезия будет зависеть от двух факторов:

$$A = A_{\text{эл.}} + A_{\text{адс.}};$$

б) если полимеры совмещаются, то оба склеиваемых вещества полярны или не полярны (резина + резиновый клей), то имеем  $A_{\text{диф.}}$ . Нет чёткой

границы раздела, она размыта и не ощущается. Прочность адгезионной связи будет пропорциональна температуре, давлению, времени прессования.

Таким образом, на адгезионную прочность склеивания обувных деталей влияет ряд факторов, в том числе и физико-химические свойства адгезивов и субстратов, технологические особенности применения клеевых композиций.

При создании клеевых соединений основной проблемой для технологов является проблема прочности и разрушения клеевых соединений, так как она сложнее, чем разрушение однородных материалов. Разрушение сложный процесс, который зависит от многих факторов: от скорости, от обработки, от места приложения нагрузки и т.д. Эксплуатационные свойства клеевых соединений в значительной степени определяется величиной внутренних напряжений, которые оказывают большое влияние на адгезионные свойства и прочностные характеристики клеевых соединений.

В клеевых соединениях на границе раздела, вследствие упругих и деформационных свойств, склеиваемых материалов и клеевой пленки при приложении внешней нагрузки возникает концентрация напряжений, которая заметно отражается на показателе прочности склеивания.

Было доказано, что решающее влияние на отслаивание подошвы в носочной части при носке обуви оказывает многократное сжатие склеенной системы низа обуви. Увеличение удельного давления на низ обуви влечет за собой увеличение деформации при сжатии и на границе “кожа-резина” появляются усилия сдвига, приводящие к разрушению шва.

Для решения данной проблемы разработана методика экспериментального исследования напряженного состояния плоских моделей клеевых соединений деталей низа обуви при сжатии поляризационно – оптическим методом с применением сочетаний оптически – чувствительного материала с оптически – нечувствительным.

Для изготовления моделей клеевых соединений применялись: оптически чувствительная резина СКУ-6 с условным модулем упругости, равным 18; 40; 60; 70,6 и 100  $кг/см^2$ ; стелечная кожа с модулем упругости 800  $кг/см^2$ ; оптически нечувствительные наиритовый клей и резина на основе каучука СКС-30 с различными модулями упругости.

Нагружение модели осуществлялось с помощью нагрузочного устройства полярископа ППУ-5. Полученные в оптически чувствительном материале картины полос фотографировали или зарисовывали на экране.

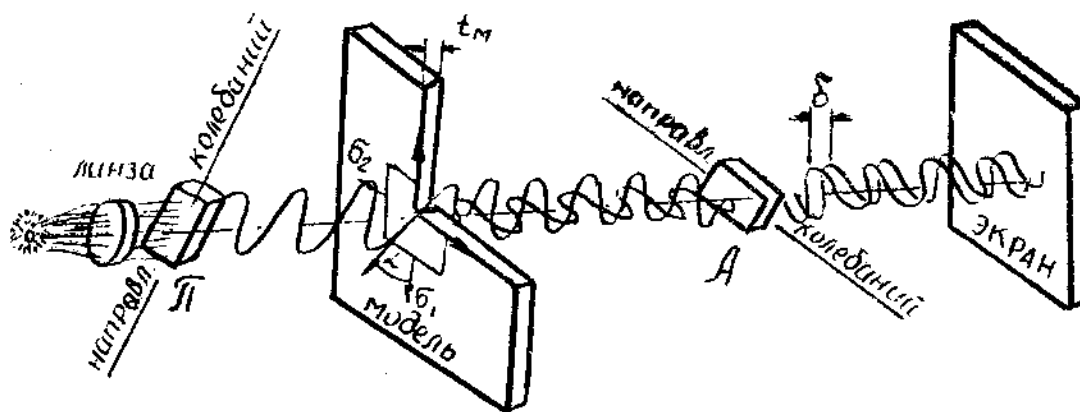


Рис.2 Схема составляющих полярископа ППУ-5.

За основу была взята стандартная рецептура для каучуков СКС-30. Варьируя количеством сажи (наполнителя) в резинах, были получены резины – подложки монолитной структуры с различными свойствами.

Модели склейки подвергались деформации сжатия на нагрузочном устройстве полярископа ППУ-5. Результаты эксперимента представлены на рис. 4 и в таблице 1, где дано изменение относительной величины в смещения изотропной области в зависимости от соотношения модулей упругости склеиваемых материалов. Это соотношение рассчитывалось по формуле:

$$G = \frac{E_1}{E_2} \quad (1) \quad \text{где } E_1 - \text{условный модуль упругости оптически}$$

нечувствительного материала,  $\text{кгс/см}^2$ ;

$E_2$ - условный модуль упругости оптически чувствительной резины на основе каучука КУ-6,  $E_2 = 40 \text{ кгс/см}^2$ .

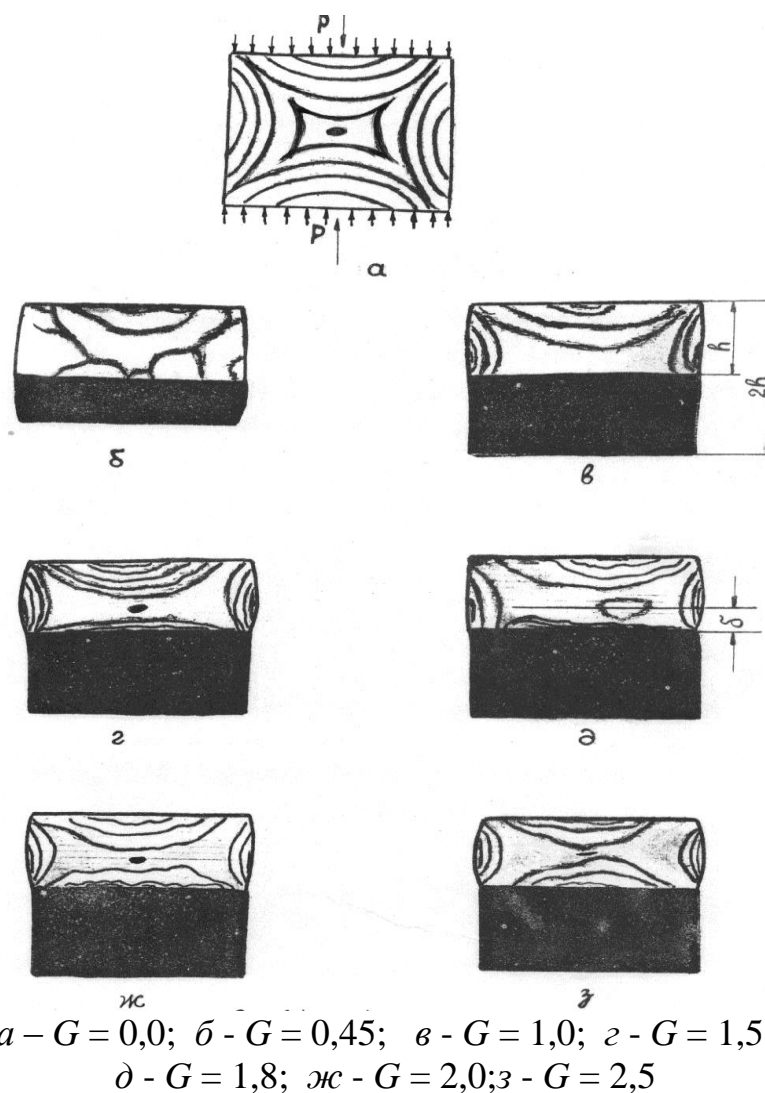
Условный модуль упругости для резин определяли при удлинении 100%.

Таблица 1

**Результаты изменения относительной величины в смещении изотропной области в склейках в зависимости от соотношения модулей упругости склеиваемых материалов**

Варианты склеек <sup>x</sup>	Модель упругости $E_1, \text{кгс/см}^2$	G	б, мм	B
б	18	0,45	-	-
в	40	1,0	0	0
г	60	1,5	7	0,28
д	70,6	1,8	8	0,32
ж	100	2,5	10	0,40
з	800	20,00	12,5	0,50

<sup>x</sup> Обозначения вариантов склеек соответствуют рис.2.



**Рисунок 3. Картины полос при нагружении склеек из резин на основе каучуков СКС-30 и СКУ-6 при различных соотношениях модулей упругости склеиваемых материалов ( $G$ ).**

Величина  $B$ , которая показывает относительное расстояние по вертикали от линии клеевого шва до исследуемой изотропной области, рассчитывается по формуле:  $B = \frac{b}{h_2}$  (2)

Где,  $b$  – расстояние по вертикали от линии клеевого шва до полосы порядка;  $m=0$ , которое измерялось по картинам полос;

$h_2$  – толщина образца из оптически чувствительного материала, равная 25 мм.

Результаты исследования положения изотропной области от соотношения толщин склеиваемых материалов позволил сделать заключение о том, что положение изотропной области в склейках зависит от соотношения толщин и соотношения модулей упругости склеиваемых деталей и может быть описана общим уравнением

$$B = 0,5 - \left( \frac{0,35}{E} + 0,02 \right) \psi \quad (3)$$

Реально существующие в деталях низа обуви соотношения модулей упругости материалов, находящейся в пределах  $G=18-130 \text{ кг/см}^2$ , оказывает незначительное влияние на усталостную динамическую прочность клеевых соединений

По сегодняшним мощностям предприятия отрасли Республики Узбекистан потребляют в год 6÷7 тысяч тонн клеев различного назначения. Из-за отсутствия в Республике собственного производства клеев, предприятия вынуждены импортировать клея из других стран. При этом завозимые клея не всегда отвечают требованиям стандартов качества, в том числе недостаточной адгезионной прочностью и недолговечностью, низкой термостабильностью, что немаловажно в условиях жаркого климата Узбекистана.

Дальнейшие исследования были направлены на разработку импортозамещающих клеевых композиций на основе местного сырья, совершенствованию технологии производства и применения клеев с целью повышения адгезионной прочности клеевых обувных соединений.

В качестве объектов исследования данной работы являлась разработка рецептуры, технологии получения и оптимизация технологических процессов применения обувных клеев на основе: полиметилакрилатного (ПМА) латекса; изопренового каучука СКИ-3; полихлоропреновых каучуков; исследовалась влияние содержания жировых веществ различных топографических участков юфтевых кож на адгезионную прочность с полиуретаном при методе жидкого формования. Проведено исследование влияния процесса активации клеевых плёнок на пористых резиновых подошвах на их усадку. Исследование влияния клеевых соединений на электропроводящие свойства узла низа обуви

### **Исследование и разработка спецобуви для защиты от статического электричества.**

В связи с организацией совместно Узбекско - Французского предприятия по производству пиротехнических изделий Государственного научно-производственного объединения «ВОСТОК» необходимо было использовать в качестве СИЗ токопроводящую обувь имеющие следующие параметры:

сопротивление обуви, не надетой человеком, измеренная при напряжении 90-100 вольт, должна составлять 250-250 000 Ом;

общее сопротивление человека и обуви надетой человеком должна быть между 25 КоМ ÷ 2,5 МоМ;

С целью обоснования комплекующих материалов для проектирования антистатической спецобуви проведены экспериментальные исследования свойств материалов с электрофизическими свойствами.

Результаты исследования свойств электропроводящих тканей с заданными структурными параметрами (переплетение, плотность по основе и



по утку) для подкладки под союзку и обтяжки основной стельки для получения электропроводящих тканей (ЭПТ) в качестве уточной нити использована токопроводящая смесовая пряжа с волокнистым составом хлопок -60% и 40%- электропроводящее волокно нитрон (ЭПВН). Погонное электрическое сопротивление 35 КОм/м., линейная плотность 50 текс. Для нитей основы использована х/б пряжа.

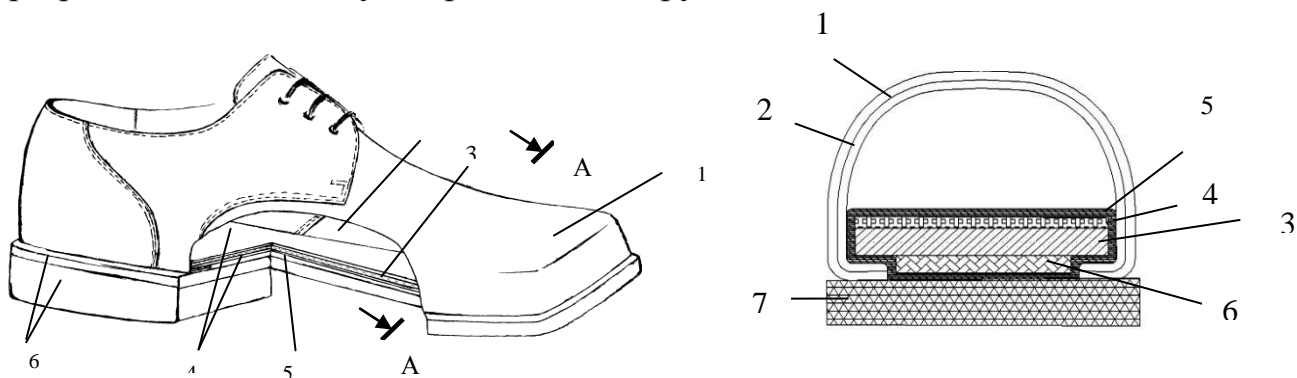
Для обоснования физико-механических и гигиенических свойств электропроводящих тканей проведены исследования влияния влаги и пота на электрофизические свойства ткани, влияния многократного трения ткани на показатель электрического сопротивления

Проведенные комплексные исследования свойств электропроводящих материалов для деталей обуви позволили определить оптимальные структурные показатели тканей на основе ЭВП и возможности их использования в электропроводящей обуви.

Исследовано влияния клеевых соединений на электропроводящие свойства узла низа обуви проводили на пакетах материалов, имитирующих узел низа обуви. Обработка результатов эксперимента показала, что соединение деталей материалов обуви клеевым швом, не оказывает существенного влияния на общее электрическое сопротивление пакета материалов.

Для практической реализации системного подхода к проектированию спецобуви с электрофизическими свойствами разработана конструкция узла основной стельки и обтяжки из электропроводящей ткани, которая является контактным элементом системы «стопа-внутренняя часть обуви- подошва-пол».

Учитывая, что данная обувь эксплуатируется в помещениях с постоянными нормальными климатическими условиями, за основу разработки модели обуви приняты конструкции полуботинок.



1-наружные детали верха, 2-основная подкладка, 3-основная стелька, 4-обтяжная стелька, 5- простилка, 6- узел подошвы  
а) общий вид токопроводящей обуви, б) разрез обуви по А-А

**Рис. 4. Конструкция токопроводящей обуви**

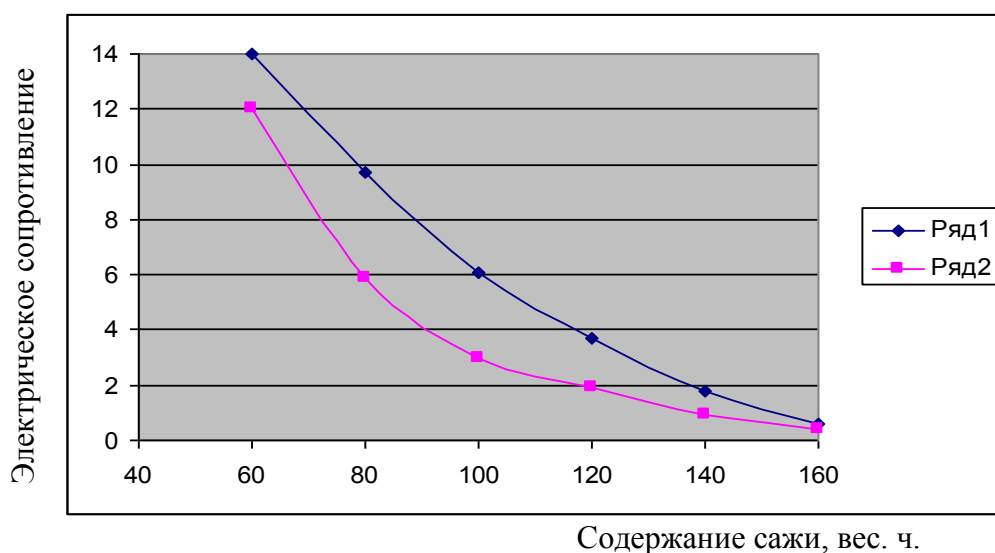
Использование электропроводящего материала, а также изменение конструкции стелечного узла потребовало разработки нового технологического регламента для производства обуви. Разработана новая технология раскроя токопроводящей ткани на детали обтяжной стельки и основной подкладки изготовления стелечного узла.

В связи с тем, что задача исследования было изготовление токопроводящей обуви на резиновой подошве и резины изменяют свои электропроводящие свойства за счёт введения в состав электропроводящих наполнителей, проведено исследования композиций токопроводящих резин используемых в различных отраслях промышленности.

На основе разведывательных экспериментов и анализа литературных данных для разработки токопроводящей резиновой композиции выбран серийно выпускаемый бутадиен-метилстирольный каучук СКМС-30, наиболее подходящий по свойствам для придания токопроводных свойств резинам и сохранения их в различных условиях эксплуатации.

С целью повышения электропроводных свойств резин на основе каучука СКМС-30 проведено исследование влияния дозировки токопроводящего наполнителя – технического углерода П-803. Для сравнения исследовалось также влияние наполнителя ацетиленовой сажи на электропроводные свойства резины на основе каучука СКИ-3.

На рис. представлена характерная зависимость электрического сопротивления резин на основе каучуков СКМС-30 и СКИ-3 от степени наполнения резины техническим углеродом П-803 и ацетиленовой сажой.



1- резина на основе каучука СКИ-3, 2- резина на основе каучука СКМС-30

**Рис.5. Влияние дозировки сажи на удельное электрическое сопротивление резин.**

Результаты проведенных испытаний по определению характера зависимостей электропроводности резин и физико-механических свойств от дозировки токопроводящих наполнителей, позволил для дальнейшего

исследования выбрать резиновую композицию на основе бутадиен-метилстирольного каучука СКМС-30 с оптимальным содержанием технического углерода сажи П-803 80 вес.ч. на 100 вес.ч. каучука, позволяющая увеличить электропроводные свойства резины.

С целью оптимизации технологических процессов производства токопроводящей обуви проведены исследования по влиянию факторов влияющих на коэффициент усадки резиновых пластин после вулканизации и в процессе хранения, после вырубки из пластин, шпальтования и шкурения; проведено исследование оптимизации технологического процесса тепловой активации клеевых наиритовых плёнок на токопроводящих резиновых подошвах. Для соответствующих технологических операций на основании экспериментальных исследований разработаны оптимальные технологические режимы производства и необходимая техническая документация.

Анализ результатов исследования влияния материала носочно-чулочных изделий на электропроводность обуви позволил сделать заключение о том, что использование обуви носки из хлопка, смесовой ткани и синтетические обладают электропроводностью в среднем - 97 кОм, что соответствует нормативным показателям электропроводности обуви надетой человеком - 0,2 – 250 кОм.

Производственные испытания, разработанной конструкции антистатической обуви с использованием электропроводящей ткани на токопроводящей резиновой подошве, проводились на НПО «ВОСТОК» в цехе по производству пиротехнических изделий.

Антистатическая обувь изготавливалась в соответствии с разработанными техническими условиями TSh 64-0207245-001:2004 «Обувь специальная для снятия зарядов статического электричества (токопроводящая обувь).

Исследование токопроводящих свойств обуви осуществляется в два этапа. На первом этапе – измерялось сопротивление обуви не надетой, на втором - надетой обуви.

**Таблица 2.**

**Значения показателей электрического сопротивления подошвы из резины СКМС-30, обуви не надетой и обуви надетой человеком.**

№	Размер обуви	Сопротивление, кОм				Обувь надетая на человека в х/б носках
		подошва, п/пары		обувь, п/пары		
		правая	правая	левая	левая	
1.	250	1,4	1,4	8,8	8,8	90
2.	255	1,6	1,6	9,1	9,3	75
3.	260	0,8	1,0	12	12,1	80
4.	265	0,6	0,8	9,8	9,9	75

5.	270	1,2	1,2	3	4	83
6.	275	1,6	1,6	14	14	84
7.	280	1,4	1,0	12	12,2	85
8.	285	0,6	0,8	10,5	10,6	78
9.	290	0,3	0,3	10,8	10,8	72
10.	295	1,2	1,1	15	15	78
Ср.		1,05	1,08	10,5	10,7	80

Анализ результатов показателей электрического сопротивления подошвы из резины СКМС-30, обуви, не надетой и обуви, надетой человеком, показал, что сопротивление токопроводящей обуви по сравнению с резиновой подошвой возросла в 9 раз, и почти в 8 раз меньше сопротивления обуви надетой человеком

**Таблица 3.**  
**Результаты сравнения токопроводимости материалов и обуви.**

Наименование материала	Нормативные показатели сопротивления кОм	Фактические показатели сопротивления, кОм	
		min	max
Резиновая подошва	0,2 – 250	0,3	1,6
Обувь не надетая человеком	0,2 – 250	3	15
Обувь надетая человеком	25 – 2500	73	180

Производственные испытания, проведенные на НПО «ВОСТОК» в цехах по производству пиротехнических изделий, различных конструкций токопроводящей обуви на резиновой подошве на основе каучука СКМС-30 с использованием токопроводящей ткани в качестве подкладки, простилки и обтяжки основной стельки соответствует требуемым нормам и пригодна для использования в качестве токопроводящей обуви.

### **Исследование, разработка и внедрение в производство защитной спецобуви**

Разработка спецобуви для хлопкоперерабатывающей промышленности. В хлопкоперерабатывающей промышленности на процессах сборки и складирования хлопка в бунты рабочие надевают кирзовые сапоги или полуботинки, которые создают значительный дискомфорт за счёт попадания внутрь обуви мелких предметов и частиц пыли. Кроме того, обувь не гигиеничная и тяжёлая. Комфортное внутриобувное пространство рабочей обуви обеспечивается подкладкой, регулирующей микроклимат, и специальной вкладной стелькой, которая должна соответствовать требованиям потребителя.

Так как обувь с верхом из текстильных материалов обладает рядом ценных потребительских свойств: легкость, гибкость, быстрая приформовываемость к стопе, хорошая пароемкость и быстрая отдача влаги при сушке, низкая себестоимость, в экспериментальной части работы были исследованы физико-механические свойства образцов тканей различного состава и структуры с целью определения целесообразности их использования в обуви для работников хлопкозаводов.

На основании результатов исследований разработан ассортимент новых конструкций спецобуви из хлопчатобумажной водостойкой парусины в комбинации с натуральной кожей клеевого метода крепления на резиновой подошве.

Разработанный ассортимент рабочей обуви внедрен на хлопкозаводах «Карасув», «Узбекистан», «Янгиюль», Бектемирском производственно-экспериментальном и Хазарапском хлопкоочистительном ОАО производственно-экспериментальном в качестве средств индивидуальной защиты для работников при выполнении технологических операций для следующих специальностей: бунтоукладчиков хлопка-сырца; наладчиков, слесарей и механиков сушильно-очистительного цеха и прессовочного отделения; работников джинно-линтерного и ремонтно-механического цехов; обслуживающим персоналом хлопкозавода.

### **Разработка спецобуви для силовых структур Узбекистана**

Рядом постановлений Президента Республики Узбекистан утверждены программы, которые включают организацию и ведение научных разработок в области текстильной и кожевенно-обувной промышленности, проектирование образцов форменной одежды и обуви с составлением нормативно-технической документации по её изготовлению, разработку единой концепции дизайна и стандарта современной научно-обоснованной и комфортной форменной одежды и обуви различного назначения, соответствующей требованиям презентабельности, гигиеничности, эргономичности, устойчивости к износу, воздействию влажности, высоких и низких температур и иным критериям качества.

Разработка эталонных образцов спецобуви и её нормативно-технической документации для силовых структур Узбекистана, отвечающей всем современным требованиям мировых стандартов, с использованием местного сырья, являлась актуальной научно-технической проблемой, на решение которой направлено данное исследование.

На первом этапе исследования проведён анализ конструкций спецобуви, вырабатываемой в различных странах мира и в Узбекистане, с

целью выявления определённых закономерностей в проектировании обуви для силовых структур.

Анализ показал, что современная специальная обувь, предназначенная для военнослужащих, сотрудников силовых и охранных структур, изготовлена с помощью высокотехнологичного оборудования с применением передовых технологий, новейших комплектующих и современных материалов.

Ассортимент спецобуви для военнослужащих резко увеличился по сравнению с 1890-1990 годами. Вместо традиционных кирзовых сапог и кожаных юфтевых ботинок, разработаны и применяются различные конструкции спецобуви в зависимости от условий службы: для различных погодных условий и родов войск, специальные - ударопоглощающие, антистатическая, токопроводящие, пустынные, огнезащитные, маслоустойчивые, порезоустойчивые и т.д.;

В настоящем исследовании ставились две цели:

1. Для обоснованного проектирования обуви необходимы антропометрические исследования стоп военнослужащих;

2. Выявить закономерности в параметрах, которые в итоге должны быть применены в разработке обоснованного метода перехода от формо-размеров стопы к формо-размерам колодки.

Последний обмер стоп населения Узбекистана был произведен 50 лет назад. За указанный период произошли значительные изменения в размерах стоп, в их количественном соотношении, что явно сказалось на рациональном обеспечении впорной обувью военнослужащих. В связи с тенденцией изменений развития человека, проявляющейся в акселерации, на складах вещевого имущества скопилось большое количество обуви малых размеров и отсутствие больших.

В целях создания рационального размерно-полнотного ассортимента обуви были проведены антропометрические исследования стоп военнослужащих.

В ходе антропометрических исследований стоп военнослужащих было обследовано 1304 солдат и курсантов срочной военной службы. Обследуемые были в возрасте 18-45 лет. Из них жителей сельской местности было 61,22 %, жителей города 38,78 %

Исследование включало в себя: измерение параметров стопы и голени, плантографию, выявление жалоб, осмотр нижних конечностей. Обработка и анализы плантограмм проводились по методике С.Ф. Годунова в автоматизированной графической среде AUTOCAD.

При осмотре у 36% из числа военнослужащих были обнаружены мозоли и оmozолелости, которые локализовались у места прикрепления ахиллова сухожилия к пяточной кости, в области головок 1 и 5 плюсневых костей. У 31% обследуемых отмечались грибковые наросты, покраснения и припухлости на голени и тыльной поверхности стопы. Кроме того 26,2 % жаловались на повышенную потливость, что объясняется несоответствием

обуви размерам стопы, нерациональной конструкцией обуви, которая не отвечала климатическим условиям Узбекистана.

Анализ плантограмм показал следующие виды деформаций стопы:

только пониженный свод - у 20,07%

I -ая степень плоскостопия -у 6,29%

II-ая степень плоскостопия –у 2,5 %

угол отклонения большого пальца больше  $10^0$  - у 36,01 %

Обработка результатов обмера методами математической статистики производилась на ПК IBM- Petium с помощью программ MicrosoftExsel, MicrosoftWord.

По данным обмера стоп военнослужащих и компьютерной обработки результатов исследований средствами математической статистики получены данные, представленные в таблицах 21-23.

**Таблица 4.**

**Средняя длина стопы военнослужащих**

№	Возрастная группа	Средняя арифметическая длина стопы, $M_x$	Средне-квадратичное отклонение, $\delta$
1	Мужчины (18-24 лет)	264,4	12,57
2	Мужчины (25-40 лет)	265,04	11,53
3	Мужчины (41лет и старше)	267	10
4	Женщины (20-35) лет	245,3	9,3

**Таблица 5.**

**Ростовка мужской специальной обуви для военнослужащих Республики Узбекистан**

№	Возрастная группа	Размеры									Итого %	Ср.взв. размер
		38	39	40	41	42	43	44	45	46		
1	от 18 до 24 лет	1,5	7	16	23	24,5	17	7	3	1	100	41,62
2	от 25 до 40 лет	1	8	16	23,5	24,5	17	7	3	0,5	100	41,59
3	от 41 и выше	0,5	9	17	24	25	16	6	2	0,5	100	41,49

**Таблица 6**

**Ростовка женской специальной обуви для военнослужащих  
Вооруженных Сил Республики Узбекистан**

№	Наименование изделия	35	36	37	38	39	40	41	42	Итого %	Ср.взв размер
1	Женская обувь для военнослужащих	0,5	1,5	8	27	36	20	6	1	100	38,8

Примечание: для всех возрастных групп рекомендуемое полнотное соотно-шение производство обуви: средних – 50%, широких – 50%.

Результаты исследования стоп военнослужащих показал, что средняя длина стопы составляет 265,1 мм, по сравнению с 1975 годом средняя длина стопы мужчин Узбекистана составляет, 260,8 мм, а это значит, что удельный вес маленьких размеров должен быть снижен, а больших - увеличен. Большие изменения в размерах женской обуви: средне взвешенный размер женской обуви по данным на 1975 год составила 36,2; по данным на 2013 год-38,8

На основе анализа и обработки антропометрических данных обоснованы основные размерные признаки стоп военнослужащих, которые позволили разработать и внедрить обувные колодки для производства обуви для военнослужащих. В результате исследований разработаны новые конструкции спецобуви и внедрены во всех силовых структурах, разработаны и утверждены в установленном порядке ГОСТы на обувь и разработаны технологические регламенты на производство обуви.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе полученных данных теоретических и экспериментальных исследований на тему “Основы технологии производства защитной спецобуви с применением полимерных композиционных материалов на основе местного сырья” можно сделать следующие выводы:

Сравнительный анализ теоретических процессов склеивания обувных материалов позволил сделать заключение о том, что на адгезионную прочность склеивания обувных деталей влияет ряд факторов, в том числе физико-химические свойства адгезивов и субстратов.

Доказано, что изменяя соотношение модулей упругости склеиваемых деталей и соотношение их толщин можно приблизить изотропную область к плоскости клеевого шва и тем самым повысить адгезионную прочность клеевого соединения.

Разработанные оптимальные технологические режимы применения разработанных клеевых композиций и их оптимальные составы



подтверждены утверждёнными технологическими регламентами, патентами на изобретение, опубликованными результатами исследований и утверждёнными ГОСТами.

В результате производственных испытаний, проведенных на НПО «ВОСТОК» в цехах по производству пиротехнических изделий, различных конструкций токопроводящей обуви на резиновой подошве на основе каучука СКМС-30 с использованием токопроводящей ткани в качестве подкладки, простилки и обтяжки основной стельки позволили сделать заключение, что токопроводящая обувь надетая человеком обладала фактическим показателем электрического сопротивления  $73 \div 180 \text{ кОм}$  (против нормативного показателя  $25 \div 250 \text{ кОм}$ ), т.е. обувь соответствует требуемым нормам и пригодна для использования в качестве средства индивидуальной защиты человека от статического электричества.

Разработан ассортимент новых конструкций спецобуви из хлопчатобумажной водостойкой парусины в комбинации с натуральной кожей клеевого метода крепления на резиновой подошве с защитными теплоизоляционными и гигиеническими свойствами для работников хлопкозаводов при выполнении технологических операций для следующих специальностей: бунтоукладчиков хлопка-сырца; наладчиков, слесарей и механиков сушильно-очистительного цеха и прессовочного отделения; работников джинно-линтерного и ремонтно-механического цехов.

На основе анализа результатов антропометрических исследований стоп военнослужащих определены закономерности в параметрах, которые применены в разработке обоснованного метода перехода от формо-размеров стопы к формо-размерам колодки.

Разработанная методика бесконтактного метода получения графической информации о плантарной поверхности стопы с помощью сканирующего устройства и дальнейшая её обработка в графической среде AutoCAD позволила на высоком научно-техническом уровне получить оптимальные параметры следа колодки.

Экономическая эффективность от внедрения в производство результатов научно-исследовательских и методических работ по совокупности составляет более 1,5 миллиардов сум. (Справка Ассоциации «Узчармсаноат» 11.06.2020 г. № ФБ-9/669-1).

## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

### I часть

1. Максудова У.М., Абуллиязов К., Мирзаев Н., Мирзаева У. Полиуретановые клеи в обувном производстве // Журнал «Композиционные материалы». –Ташкент. -2015. -№3. -С.43-45. (05.00.00; №13).

2. У.М. Максудова, Н.Б.Мирзаев, И.М.Шарипов, С.М.Джураев Омилларни тажрибага асосланган тартиблаш услуги билан тадқиқот объектини ўрганиш // Журнал «Тўқимачилик муаммолари». –Ташкент. -2016. -№4. –С. 84-89. (05.00.00; №17).

3. У.М.Максудова, С.С.Максудов, Н.Б.Мирзаев, М.С.Ниязова Исследование теплопроводных свойств подкладочных обувных материалов // Журнал «Тўқимачилик муаммолари». –Ташкент. -2017. -№2. –С. 88-95. (05.00.00; №17).

4. U.Maksudova, M.Ishamova, N.Mirzayev, D.Pazilova Research of footwear lining materials thermoconductive properties // AUTECH Technological Institute of Piraeus (Греция)–Г 2017 –С This content was downloaded from IP address 94.141.88.178 on 10/11/2017 at 15:54. (05.00.00; IF 0.28).

5. У.М. Максудова, Д.З.Пазилова, Н.Б.Мирзаев, О.П.Вощеникина Исследование теплозащитных свойств подкладочных материалов для обуви // Журнал «Композиционные материалы». –Ташкент. -2017, -№3. -С.69-72. (05.00.00; №17).

6. У.М. Максудова, Д.З.Пазилова, Н.Б.Мирзаев Астар материалларини пойабзалнинг иссиқликни ҳимоялаш хоссаларига таъсирини тадқиқ қилиш // Журнал «Тўқимачилик муаммолари». –Ташкент. -2018, -№1. –С. 83-87. (05.00.00; №17).

7. У.М. Максудова, Д.З.Пазилова, Н.Б.Мирзаев Литьё полиуретановых композиций с образованием полимерного материала в форме (жидкое формование) для производства деталей низа обуви // Журнал “Композиционные материалы”. –Ташкент. -2018. -№2. -С.41-44. (05.00.00; №17).

8. У.М.Максудова, Д.З.Пазилова, Н.Б.Мирзаев Технологические особенности литья полиуретановых композиций // Журнал “Фан ва технологиялар тараққиёти”. –Бухоро. - 2018. №2, -С.5-9. (05.00.00; №24).

9. Maksudova U.M., Mirzayev N.B., Pazilova D.Z., Sheraliev Sh.Sh. Analysis of innovative technologies in the manufacture of composite lining materials // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol. 5, Issue 10, October 2018 -P.7013-7015. (05.00.00; №8).

10. Maksudova U.M., Mirzayev N.B., Rafikov A.S. Theoretical foundations of obtaining lining composite materials // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol. 5, Issue 10, October 2018 - P.6994-6996. (05.00.00; №8).

11. Mirzayev N.B., Rafikov A.S., Maksudova U.M. Strengthened layered polymer-knitted films and coatings // International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE) ISSN: 2277-3878, Volume-8 Issue-2, July 2019. - P.5869-5872. (05.00.00; IF 0.12).

12. З.Н.Абдурахимов, Д.З.Пазилова, Н.Б.Мирзаев, У.М.Максудова Харбий хизматчилар учун иссиқлик сақловчи пойабзал конструкциялари таҳлили // Журнал “Тўқимачилик муаммолари”. –Ташкент. -2019. -№3. –Б. 75-81. (05.00.00; №17).

13. Х.Н.Ахмадов, У.М.Максудова, Н.Б.Мирзаев, З.Н.Абдурахимов Пойабзал саноати учун композицион астарлик материалларни ишлаб чиқаришда инновацион технологиялар // Журнал “Тўқимачилик муаммолари” –Ташкент. -2019. -№3. –Б. 90-94. (05.00.00; №17).

14. U.M.Maksudova, D.Z.Pazilova, A.S.Rafikov, N.B.Mirzayev, Z.N.Abdurakhimov Heat-protective properties of lining materials for insulated shoes // International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology (IJARET) Volume 11, Issue 11, November 2020, pp. 453-460, Article ID: IJARET\_11\_11\_040. (05.00.00; IF 0.29).

15. У.М.Максудова. Елим. Патент РУз. № IAP 04902. 26.10.2001.

16. Илхамова М.У., Абулниязов К., Максудова У.М. Пахта гарамида ишчилар учун эркакларнинг этиги. Патент РУз № SAP 00461. 22.12.2004.

17. Илхамова М.У., Максудова У.М., Электр токини утказувчи пойабзал. Патент Руз № FAP 00580. 02.12.2009.

18. Илхамова М.У., Максудова У.М., Аракельян Д.И., Қиз болалар учун туфли. Патент РУз № SAP 01088. 31.07.2012.

19. Илхамова М.У., Илхамов У.У., Максудова У.М., Абулниязов К.И., Махмуджонов И., Оёқ панжаси ва болдир ўлчамларини олиш. Патент РУз № FAP 00824. 31.07.2012.

20. Илхамова М.У., Максудова У.М., Акбаров Д.Н., Боймуратов Б.Х., Электр ўтказувчан пойабзал. Патент РУз № IAP 03816. 17.01.2006.

21. Максудова У.М., Мирзаев Н.Б., Пазилова Д.З. Ботинки и полуботинки из кож хромового дубления для военнослужащих. Ўзбекистон Давлат Стандарти, О'zDSt 3228:2017.

22. Максудова У.М., Мирзаев Н.Б., Хайдаров А.А., Пазилова Д.З. Колодки обувные для военнослужащих. Ўзбекистон Давлат Стандарти, О'zDSt 3229:2017.

23. Максудова У.М., Мирзаев Н.Б., Абулниязов К.И., Илхамова М.У. Метод обмера стопы и расчёта ростовочно-полнотного ассортимента обуви для военнослужащих. Государственный стандарт Узбекистана, О'zDSt 3230:2017.

24. У.М.Максудова., Н.Б.Мирзаев., М.У.Илхамова., Д.З.Пазилова., С.С.Максудов., «Обувь-специальная для снятия зарядов статического электричества. ГОСТ TSh 64 0207245-001.

25. У.М.Максудова., Н.Б.Мирзаев., Д.З.Пазилова., С.С.Максудов., Обувь утеплённая мужская для МВД РУз. TSh 78.2.0.- 021:2008.

26. У.М.Максудова., Н.Б.Мирзаев., Д.З.Пазилова., С.С.Максудов., Полуботинки мужские форменные для МВД РУз. TSh 78.2.0.- 022:2008.

27. У.М.Максудова., Н.Б.Мирзаев., Д.З.Пазилова., С.С.Максудов., Полуботинки мужские модельные для МВД РУз. TSh 78.2.0.- 023:2008.

28. У.М.Максудова., Н.Б.Мирзаев., Д.З.Пазилова., Ш.Ш.Шералиев., TSh 78.2.0.- 024:2008. Кирзовые сапоги для МВД РУз.

29. У.М.Максудова., Н.Б.Мирзаев., Д.З.Пазилова., С.С.Максудов., Ш.Ш.Шералиев., Обувь юфтевая для МВД РУз. TSh 78.2.0.- 025:2008.

30. У.М.Максудова., Н.Б.Мирзаев., Д.З.Пазилова., С.С.Максудов., Ш.Ш.Шералиев., Женская обувь для МВД РУз. TSh 78.2.0.- 026:2008.

31. У.М.Максудова., Н.Б.Мирзаев., Д.З.Пазилова., С.С.Максудов., Ш.Ш.Шералиев., Полусапожки утеплённые женские для МВД РУз. TSh 78.2.0.- 027:2008..

32. У.М.Максудова., Н.Б.Мирзаев., Д.З.Пазилова., С.С.Максудов., Ш.Ш.Шералиев., Ботинки с высокими берцами для военнослужащих. Ўзбекистон Стандарти, O'zDSt 3227 :2017.

33. У.М.Максудова., Н.Б.Мирзаев., У.М.Илхамова, С.С.Максудов., М.С.Ниязова., Ш.Ш.Шералиев., Оёқ панжасини ўлчаш усули ва харбийлар учун пойабзални ўлчов-тўлалик ассортиментни ҳисоблаш. Ўзбекистон Давлат Стандарти, O'zDSt 3230 :2017.

34. У.М.Максудова., Н.Б.Мирзаев., Х.А.Бабаханова., Д.З.Пазилова., С.С.Максудов., Ш.Ш.Шералиев., Резинали елим. Ўзбекистон Стандарти O'zDSt 3234 :2017.

35. У.М.Максудова., Н.Б.Мирзаев., Х.А.Бабаханова., Д.З.Пазилова., С.С.Максудов., Ш.Ш.Шералиев., Резинали пойабзал учун лак. Ўзбекистон Стандарти, O'zDSt 3232 :2017.

## II часть

36. У.М.Максудова, Н.Б.Мирзаев, Р.Акбаров, Н.Юсупова Требования к спецобуви, используемой в экстремальных условиях // Журнал «STANDART». –Тошкент. -2016. -№2. -С.15-17.

37. У.М.Максудова, К.И.Абулниязов, Н.Б.Мирзаев, Ш.Шералиев Исследование теплопроводных свойств прокладочных материалов для обуви альпинистов // Журнал «STANDART». –Тошкент. -2017. -№1. -С.33-35.

38. Максудова У.М., Мирзаев Н.Б., Шералиев Ш.Ш., Юлдашева Ф., Шокиров Д.Б. Исследование материала низа обуви на её теплозащитные свойства // “Ёнғинга хавфсиз қурилиш материаллари – хавфсизлик пойдеворидир” РИАК, Тошкент ИИБ, 15- март – Тошкент, 2017 й. –Б. 88-91.

39. Максудова У.М., Мирзаев Н.Б., Пазилова Д.З., Шокиров Д.Б. Ўт ўчирувчилар учун махсус пойабзалнинг иссиқликдан ҳимоялаш хусусиятларига таъсир қилувчи омилларни ўрганиш// “Ёнғинга хавфсиз қурилиш материаллари – хавфсизлик пойдеворидир” РИАК, Тошкент ИИБ, 15- март – Тошкент, 2017 й. –Б. 93-95.

40. Максудова У.М., Мирзаев Н.Б., Сагдуллаев Ф., Джураев С.М. Анализ ассортимента материалов для теплозащитной спецобуви // “Ёнғинга хавфсиз қурилиш материаллари – хавфсизлик пойдеворидир” РИАК, Тошкент ИИБ, 15- март – Тошкент, 2017 й. –Б. 119-121.

41. Максудова У.М., Мирзаев Н.Б., Шералиев Ш.Ш., Расулов Н.Р., Шокиров Д.Б. Требования, предъявляемые к обуви, используемой в экстремальных условиях повышенных температур // “Ёнғинга хавфсиз

курилиш материаллари – хавфсизлик пойдеворидир” РИАК, Тошкент ИИВ, 15- март – Тошкент, 2017 й. –Б. 128-130.

42. Пазилова Д.З., Мирзаев Н.Б., Максудова У.М. Инновации в конструкциях обуви, используемых в экстремальных условиях // «Фан таълим ва ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида инновацион технологияларининг долзарб муаммолари ТЎҚИМАЧИЛИК-2017”. Республика илмий-амалий конференцияси мақолалар тўплами. ТТЕСИ; 16-17 май –Тошкент, 2017 й. –Б. 175-178.

43. Т.Пўлатов, Н.Б.Мирзаев, У.М.Максудова Методы обоснованного выбора теплопроводных свойств пакетов материалов для обуви // “Техника ва технологияларни модернизациялаш шароитида иқтидорли ёшларнинг инновацион ғоялари ва ишланмалари” Республика илмий-амалий конференцияси мақолалар тўплами. ТТЕСИ; 12-13 декабрь –Тошкент, 2017 й. –Б. 278-281.

44. Мухаметшина Э.Т., Ахмадов Х.Н., Дусмухамедова М.Х., Мирзаев Н.Б., Ахмедов Б.Б., Максудова У.М. Инновации в производстве биоцидных материалов для изделий лёгкой промышленности // Международная заочная научно-техническая конференция «Техническое регулирование: Базовая основа качества материалов, изделий и услуг». 21-22 март -Шахты, 2018 г. – С. 347-350.

45. Турапов Т.У., Ахмадов Х.Н., Ниязова М., Мирзаев Н.Б., Максудова У.М. Инновации в производстве композиционных подкладочных материалов для изделий из кожи // Международная заочная научно-техническая конференция «Техническое регулирование: Базовая основа качества материалов, изделий и услуг». 21-22 март -Шахты, 2018 г. –С. 351-355.

46. Турапов Т.У., Максудова У.М, Мирзаев Н.Б. Analysis of the technological and resource possibilities of the republic enterprises for the production of shoe lining materials // Республика илмий-амалий анжуман “Фан, таълим, ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими”. ТТЕСИ; 16-17 май 2018 й. –Тошкент, -Б.344-347.

47. Максудова У.М., Мирзаев Н.Б., Пўлатов Т.А. Анализ инновационных технологий в производстве слоистых подкладочных материалов // Республика илмий-амалий анжуман “Фан, таълим, ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими”. ТТЕСИ; 16-17 май 2018 й. –Тошкент, - Б.464-467.

48. Н.Б. Мирзаев, А.С.Рафиков, Д.Т.Максудова Классификация и ассортимент нетканых материалов для производства обуви // 1.Республика илмий-амалий анжуман “Фан, таълим, ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими”. ТТЕСИ; 16-17 май -Тошкент, 2019 й. -Б.275-278.

49. С.Ш.Алимханова, У.М.Максудова, Н.Б.Мирзаев, А.С.Рафиков Туя жунидан олинган нотўқима мато билан мустаҳкамланган қатламли полимер материалларнинг физик-механик хоссалари // Республика илмий-амалий анжуман “Фан, таълим, ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими”. ТТЕСИ; 24 сентябрь –Тошкент, 2020 й. -Б.331-334.

50. М.Сайфуллаева, Н.Б.Мирзаев, У.М.Максудова Пойабзал астари учун нотўқима матоларнинг ассортименти ва хоссалари // Республика илмий-амалий анжуман “Фан, таълим, ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими”. ТТЕСИ; 24 сентябрь –Тошкент, 2020 й. -Б.337-340.

51. Пазилова Д.З., Мирзаев Н.Б., Максудова У.М. Инновации в технологии утеплённой обуви для военнослужащих // «Тенденции развития легкой промышленности республики узбекистан: проблемы, анализ и решения» Сборник материалов международной научно-рецензируемой онлайн конференции. ТИТЛП; 7 июля –Ташкент, 2020 г. –С. 43-50.

52. Максудова У.М., Мирзаев Н.Б., Рафиков А.С. Нотўқима қатламли полимер материаллар ва уларнинг тадқиқоти // “Ўзбекистон республикасида енгил саноатни ривожлантириш тенденциялари: муаммолар, таҳлил ва ечимлар” халқаро илмий-таҳлилий анжуман материаллари тўплами. ТТЕСИ; 7 июль –Тошкент, 2020 й. –Б. 43-50.

53. Позилова Д.З., Максудова У.М., Мирзаев Н.Б., Абдурахимов З.Н. Факторы, влияющие на теплозащитные свойства обуви // Материалы докладов 53-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов. ВГТУ; Тез. докл. 22 апреля 2020 г. – Витебск, 2020 г. –С. 175-177.

54. Максудова У.М., Мирзаев Н.Б., Позилова Д.З., Ниязова М.С., Абдурахимов З.Н. Теплопроводность подкладочных материалов для зимней обуви // Modern directions of scientific research development. Proceedings of international scientific and practical conference. Chicago. July 7-9, 2021. –P. 328-333.

Тақдимнома “Ўзбекистон тўқимачилик журнали” илмий техникавий журнали  
тахририятида тахрирдан ўтказилди.  
(15.12.2021 й.).

Босишга рухсат этилди: 15.12.2021 й.  
Бичим 60x84  $\frac{1}{16}$ , “Times New Roman”  
Гарнитурда рақамли босма усулида босилди.  
Шартли босма табоғи: 3,25. Адади: 15. Буюртма № 74.  
ТТЕСИ босмаҳонасида чоп этилган.  
100100, Тошкент ш., Яккасарой тумани, Шоҳжаҳон кўчаси, 5-уй

