

На правах рукописи



ЗАРИЦКИЙ БОГДАН ПЕТРОВИЧ

**РАЗРАБОТКА МЕТОДА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ФОРМОУСТОЙЧИВОЙ
ОБУВИ С ВЕРХОМ ИЗ ВОЙЛОКА НА ПОДКЛАДКЕ
ИЗ МЕМБРАННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Специальность 05.19.05

«Технология кожи, меха, обувных и кожевенно-галантерейных изделий»

АВТОРЕФЕРАТ

**диссертации на соискание ученой
степени кандидата технических наук**

Москва – 2017

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)» (ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина») на кафедре «Художественное моделирование, конструирование и технология изделий из кожи»

Научный руководитель: кандидат технических наук, профессор,
профессор кафедры «Художественное
моделирование, конструирование и
технология изделий из кожи
ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина»
Леденева Ирина Николаевна

Официальные оппоненты: доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой «Конструирование и
технология изделий из кожи»
УО «Витебский государственный
технологический университет»
Горбачик Владимир Евгеньевич

кандидат технических наук, доцент,
ведущий модельер ООО «Аквелла» (г. Москва)
Бердникова Ирина Петровна

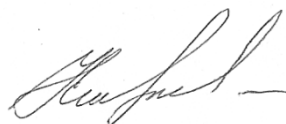
Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «**Казанский национальный
исследовательский технологический
университет**»

Защита состоится « 21 » июня 2017 г. в 10.00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.144.01 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)» (ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина») по адресу: 117997, г. Москва, ул. Садовническая, д. 33, стр. 1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина» и на официальном сайте вуза www.mgudt.ru.

Автореферат разослан «__» _____ 2017 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета Д 212.144.01



Кирсанова Е.А.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В комплексе свойств, определяющих качество войлочной обуви, все большее значение приобретает способность сохранять при эксплуатации или хранении форму, которая является важной составляющей в эстетическом оформлении изделия, предопределяет удобство, износостойкость и другие ее свойства. Повышение качества изделий наряду с разработкой новых конструкций, использованием современных материалов и оборудования, неразрывно связано с совершенствованием технологических процессов производства.

Вопросами повышения формоустойчивости обуви занимались такие ученые, как Ю.П. Зыбин, В.А. Фукин, В.В. Костылева, Т.Е. Акулова, Е.В. Акимова, В.П. Рохлин, Е.Я. Михеева, В.В. Щербаков, В.Е. Горбачик и др., Несмотря на существенные организационно-технические изменения в производстве обуви, проблема повышения формоустойчивости изделий остается актуальной и сегодня.

Известно, что способность обуви сохранять свою форму после снятия с колодки и в период эксплуатации в большой степени зависит от свойств пакета материалов.

Решение задачи повышения формоустойчивости обуви с верхом из войлока может быть найдено на пути совершенствования технологии изготовления различных конструкций обуви и использования новых дублирующих материалов.

Сказанное выше свидетельствует, что разработка метода изготовления формоустойчивой обуви с верхом из войлока на подкладке из мембранных материалов является актуальной задачей.

Цель диссертации заключается в повышении качества и конкурентоспособности обуви с верхом из войлока на основе использования подкладочных мембранных материалов и разработки метода ее изготовления.

Для достижения поставленной цели в работе:

- выполнен анализ способов повышения формоустойчивости обуви из текстильных материалов;
- разработана классификация мембранных материалов для изделий легкой промышленности;
- выполнен анализ характеристик подкладочных мембранных и традиционных обувных материалов;
- исследовано влияние технологических параметров формования заготовки верха обуви из войлока на свойства, характеризующие ее формоустойчивость;
- оптимизированы толщина войлока и ширина каркасной детали для достижения рациональных технологических параметров сборки обуви из войлока на подкладке из мембранных материалов;
- разработан проект технических условий для обуви из войлока на подкладке из мембранных материалов;
- разработаны инновационные технологии изготовления формоустойчивой обуви из дублированных войлоков;

- апробированы и внедрены новые технологии сборки формоустойчивой обуви с верхом из тонкого войлока на подкладке из мембранного материала и каркасной деталью из регилина.

Работа выполнена в рамках плана научно-исследовательских работ МГУДТ 2014-2018 гг., проблема 2 «Проблемно-ориентированные исследования в области перспективных технологий и дизайна», п. 2.7 «Исследования в области перспективных технологий и дизайна изделий из кожи» на кафедре художественного моделирования, конструирования и технологии изделий из кожи, а также в соответствии со Стратегией развития легкой промышленности России на период до 2025 года и Стратегией развития индустрии детских товаров на период до 2020 года.

Объекты исследования. Объектами исследования являются технологические процессы формования заготовок обуви из войлока.

Предметы исследования. Предметами исследования являются обувь из войлока, наружные детали верха обуви из войлока, мембранные материалы для подкладки, каркасные материалы.

Методы исследования. Основой исследования служит системный подход к формированию конкурентоспособных конструкций обуви с верхом из войлока. При исследовании объектов и решении задач разработки методов оценки качества войлочной обуви для повышения ее формоустойчивости использованы основные теоретические положения материаловедения, технологии и конструирования изделий из кожи, методы математического моделирования и оптимизации систем, классификации, экспертного опроса.

Научную новизну работы определяют:

- составленная классификация мембранных материалов для изделий легкой промышленности;
- выявленная взаимосвязь факторов, влияющих на войлокообразование и формоустойчивость верха обуви из войлока;
- разработанный способ повышения формоустойчивости заготовки верха обуви из войлока за счет дублирования каркасными материалами;
- методика оценки формоустойчивости обуви с верхом из войлока на подкладке из мембранных материалов;
- оптимизированные технологические параметры формования заготовки верха обуви из войлока на подкладке из мембранных материалов;
- разработанные научно-обоснованные требования к обуви из войлока на подкладке из мембранных материалов.

Практическую значимость работы составляют:

- систематизированная база знаний о свойствах подкладочных мембранных материалов для обуви;
- разработанные рекомендации к процессу дублирования деталей верха войлочной обуви;
- разработанный проект технических условий для обуви из войлока на подкладке из мембранных материалов;

- разработанные и апробированные инновационные технологии изготовления формоустойчивой обуви с верхом из войлока.

На защиту выносятся:

- способ повышения формоустойчивости обуви с верхом из войлока за счет дублирования ее каркасными и мембранными материалами;
- методика оценки формоустойчивости обуви с верхом из войлока на подкладке из мембранных материалов;
- оптимизированные технологические параметры формования заготовки верха обуви из войлока на подкладке из мембранных материалов.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе, подтверждается согласованностью результатов теоретических и экспериментальных исследований, современными методами их решения, использованием известных положений фундаментальных наук и экспериментальной промышленной апробацией разработанных технологий.

Реализация результатов работы. Основные результаты диссертационной работы внедрены в ОАО «Егорьевск-обувь», используются в учебном процессе на кафедре «Художественное моделирование, конструирование и технология изделий из кожи» Российского государственного университета им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство) в лекционных и лабораторных занятиях по дисциплинам: «Технология изделий из кожи», «Конструкторско-технологическая подготовка производства» в виде учебного пособия, рекомендованного РИС университета, «Мембранные материалы для обуви» для направлений подготовки 29.03.01, 29.04.01 «Технология изделий легкой промышленности», 29.03.05, 29.04.05 «Конструирование изделий легкой промышленности», 38.03.07 «Товароведение».

Апробация работы. Основные положения диссертации и результаты работы доложены и получили положительную оценку на 65, 66, 67 и 68 Научных конференциях студентов, молодых ученых «Молодые ученые – XXI веку» (Москва, МГУДТ 2013, 2014, 2015, 2016 г.г.), X Международной научно-практической конференции «Кожа и мех в XXI веке: технология, качество, экология, образование, материалы» (Улан-Уде, ВСГУТУ 2014 г.), XII Международной научно-практической конференции «Кожа и мех в XXI веке: технология, качество, экология, образование, материалы» (Улан-Уде, ВСГУТУ 2016 г.), Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Чтения, посвященные памяти заслуженного деятеля науки РФ В. А. Фукина» (Москва, МГУДТ 2014).

Публикации. Основные положения проведенных исследований опубликованы в 16 научных работах, из них – 6 статей в научных изданиях, включенных в «Перечень рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций», утвержденный Высшей Аттестационной Комиссией.

Структура работы. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, выводов по каждой главе и в целом по работе, библиографии, включающей 158

источников и 3-х приложений на 69 страницах. Работа изложена на 263 страницах машинописного текста, содержит 75 рисунков, 45 таблиц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы исследования; сформулированы цель работы, основные задачи и методы исследования, научная новизна и практическая ценность полученных результатов; приведены основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе дана оценка формообразованию и формозакреплению войлочной обуви как важнейшим механическим свойствам, которые напрямую зависят от структуры волокнистого состава и геометрических характеристик войлока. Для обоснованного выбора технологических параметров технологии производства затяжной обуви с верхом из войлока предложено оценивать свойлачиваемость и валкоспособность шерстяных волокон. Составлена классификация факторов, влияющих на войлокообразование (рисунок 1). Выявлено, что в нормативно-технической документации содержатся требования общего характера к производимым материалам, не отражающие современных возможностей производства войлочной обуви. По материалам патентов и заявок на изобретения подтверждены интерес к обуви из войлока и актуальность валяльно-войлочных материалов. В условиях нарастающего спроса на обувь из войлока следует ожидать новых изобретений, направленных на совершенствование технологии изготовления изделий, а также оценки их свойств. Выявлено, что применение подкладочных материалов с мембраной способно повысить формоустойчивость обуви с верхом из войлоков с сохранением ее гигиенических свойств. Разработана классификация инновационных мембранных материалов, которая призвана обеспечить научно-обоснованный подход к их выбору для дублирования деталей верха обуви из валяльно-войлочных материалов (рисунок 2).



Рисунок 1. Классификация факторов, влияющих на процесс войлокообразования

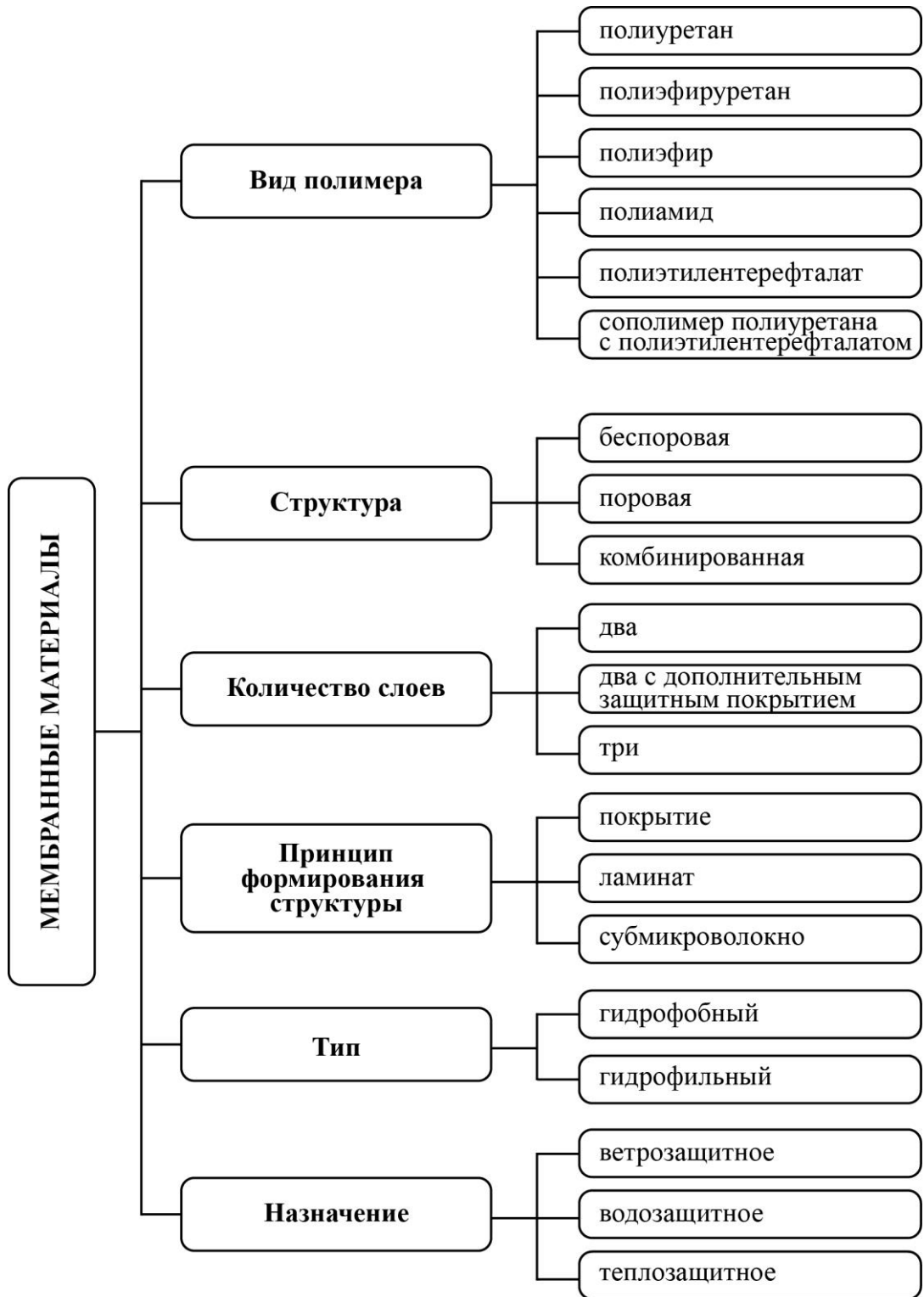


Рисунок 2. Классификация мембранных материалов

Во второй главе на основе экспертного опроса выявлены наиболее значимые с точки зрения потребителя и производителя свойства войлочной обуви. Изучены требования к обуви, отраженные в нормативных документах. На основе анализа научно-технической информации сформулированы требования к обуви повышенной формоустойчивости с верхом из дублированных войлоков, что позволило разработать методику оценки свойств готовых войлочных изделий. Методика включает определение на основе проведенного априорного ранжирования факторов, характеризующих формоустойчивость обуви с верхом из войлока, дублированного подкладкой. Так, для выбора формоустойчивого пакета материалов из войлока на подкладке определены следующие свойства: предел прочности при растяжении, МПа (1), относительное удлинение, % (2), остаточное удлинение, % (3), пластичность, % (4), модуль упругости, МПа (5), теплопроводность (6), тепловое сопротивление (7), нормированная влажность, % (8), плотность, г/см³ (9), содержание растительных примесей, % (10), содержание свободной серной кислоты, % (11), содержание нешерстяных волокон, % (12), прочность окраски к сухому трению, балл (13), прочность окраски к мокрому трению, балл (14). Затем, на основе опроса экспертов выбранные свойства проранжированы и по его результатам сформирован агрегированный вектор относительной значимости факторов, который имеет вид:

$$V = \{0,0977; 0,1079; 0,1382; 0,1252; 0,1315; 0,0818; 0,0842; 0,0345; 0,0345; 0,0299; 0,0355; 0,0345; 0,0299; 0,0345\}$$

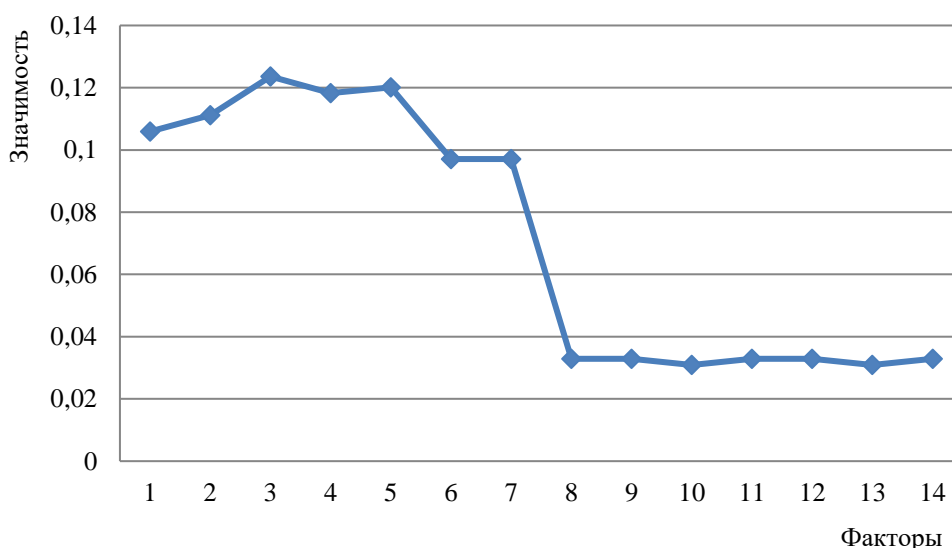


Рисунок 3. График агрегированный вектор относительной значимости факторов

Построенный график (рисунок 3) показывает, что, по мнению экспертов, первые семь факторов оказывают существенное влияние на формоустойчивость любого пакета материалов с верхом из войлока. Предложенная методика позволяет получать надежные результаты по критерию согласованности, построенному на оценке

корректности агрегирования экспертных мнений, представленных в виде матриц парных сравнений и формализованной процедуры агрегирования. Оценены свойства подкладочных мембранных материалов. Рекомендовано гидрофильные мембранные материалы использовать для подкладки обуви, а гидрофобные – для наружных деталей верха в обуви из войлока разного назначения.

На рисунке 4 представлены результаты оценки безопасности обуви на примере подкладочного мембранного материала On-Steam. Предельно допустимая величина напряженности электростатического поля определена согласно МУК 4.1/4.31485-03 «Гигиеническая оценка одежды для детей, подростков и взрослых» и составляет 15 кВ/м. Выявлено, что все исследованные мембранные материалы для подкладки войлочной обуви являются электростатически безопасными и могут быть рекомендованы для производства обуви с верхом из войлока любых половозрастных групп.

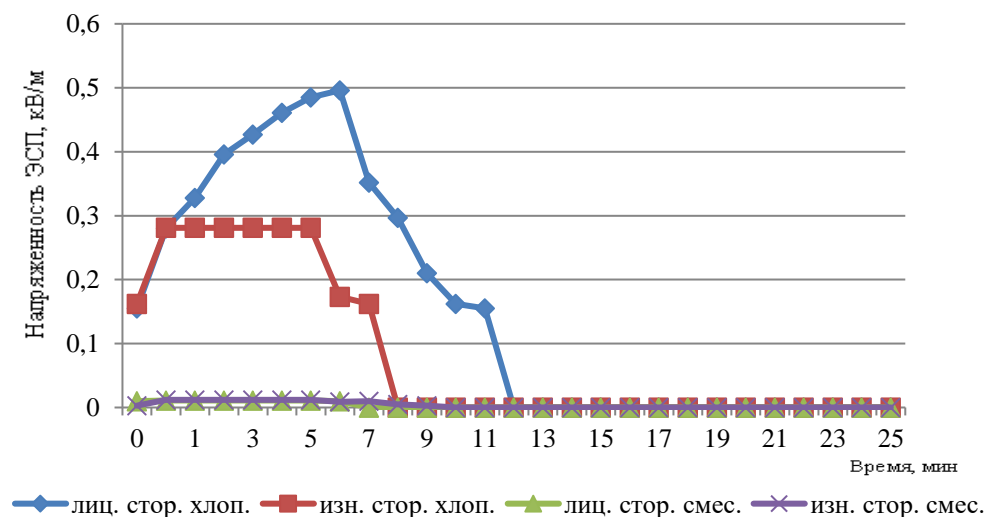


Рисунок 4. Исследование напряженности электростатического поля подкладочного мембранного материала On-Steam

В третьей главе представлены результаты исследования полуцикловых и одноцикловых характеристик валяльно-войлочных материалов. Исследованы свойства войлоков технических ГОСТ 11025-78 (Россия) и ГОСТ 288-72 (Россия), обувного ОСТ 17-531-75 (Россия), иглопробивного ТУ 8161-010-05251899-2007 (Россия) и фетра искусственного фирмы «Rayher», Германия.

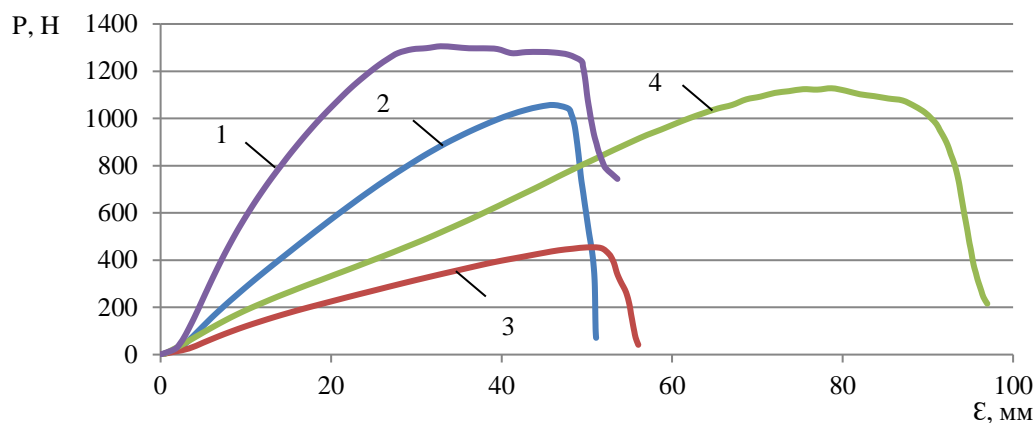


Рисунок 5. Кривые растяжения исходных войлоков:

1 – обувного ОСТ 17-531-75; 2 – технического ГОСТ 11025 – 78; 3 – технического ГОСТ 288 – 72; 4 – иглопробивного ТУ 8161-010-05251899 – 2007

Выявлено, что по свойствам войлоки для верха обуви занимают промежуточное положение между высокоэластичными и вязкоупругими материалами. На рисунке 5 показаны кривые растяжения исследованных материалов.

Сравнение исследуемых физико-механических свойств валяльно-войлочных материалов (рисунок б) показало, что состав и природа основных волокон валяльно-войлочных материалов оказывают значительное влияние на их одноцикловые характеристики.

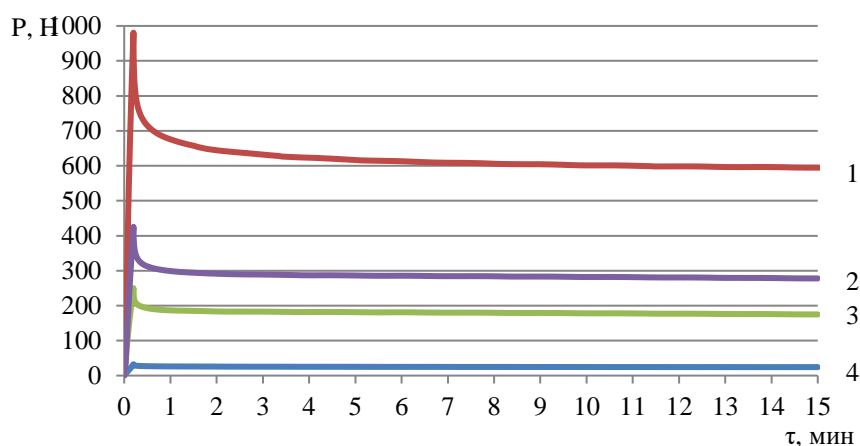


Рисунок 6. Кривые релаксации исходных валяльно-войлочных материалов: 1 – войлок обувной ОСТ 17-531-75; 2 – войлок технический ГОСТ 11025-78; 3 – войлок технический ГОСТ 288-72; 4 – фетр искусственный фирмы «Rayher» (Германия)

По аналогии с кожаной обувью, эксплуатируемой в тех же условиях мегаполиса, выдвинута рабочая гипотеза о том, что основное воздействие агрессивных сред приходится на наружные детали верха. Дана оценка влияния агрессивных сред на физико-механические свойства обуви с верхом из войлока. В качестве модельной системы были выбраны образцы войлока обувного ОСТ 17531-75 (B_1), технических

ГОСТ 11025-78 (В₂) и ГОСТ 288-72 (В₃), толщиной 3 мм. Результаты испытаний представлены в таблице 1, из которой видно, что наибольшее влияние на физико-механические свойства войлоков для верха обуви оказывает воздействие 30%-ного раствора реагента CaCl₂ с последующей заморозкой в течение часа при температуре - 20 °С. Исследование износа заготовок верха обуви из войлока показало пригодность как обувного, так и технического войлока для использования в качестве наружных деталей верха обуви, эксплуатируемой в условиях внешних агрессивных воздействий. Оценкой степени износа верха затяжной войлочной обуви в ходе имитационного моделирования процесса ее эксплуатации установлена корреляция основных ее показателей с аналогичными для кожаной обуви.

Исследования формоустойчивости заготовок верха обуви из войлока на подкладке из обувных и инновационных мембранных материалов позволили предложить методику оценки эргономических свойств дублированной войлочной обуви. Выявлено, что инновационные мембранные материалы не снижают уникальные свойства войлочной обуви.

Таблица 1. Влияние агрессивных сред на формоустойчивость обуви с верхом из войлока

Шифр войлока	Вид агрессивной среды	σ _p , МПа	E _y , МПа	ε _{отн} , %	ε _{ост} , %	П, %
В ₁	-	5,68	10,42	50,00	10,00	40,00
	H ₂ O	4,90	10,02	58,20	10,67	43,80
	H ₂ O +*	4,45	9,56	58,00	10,55	43,70
	CaCl ₂ 10%	4,30	8,09	60,00	10,90	45,00
	CaCl ₂ 10%+*	4,22	8,00	62,30	11,15	47,20
	CaCl ₂ 30%	4,08	7,67	64,00	11,50	47,70
	CaCl ₂ 30%+*	3,95	6,90	65,10	11,76	49,02
В ₂	-	3,15	5,14	63,00	10,40	46,19
	H ₂ O	3,10	5,05	64,15	10,90	48,05
	H ₂ O +*	3,00	5,00	64,36	11,00	48,00
	CaCl ₂ 10%	2,95	5,02	65,90	11,50	48,30
	CaCl ₂ 10%+*	2,95	4,96	66,00	11,55	49,00
	CaCl ₂ 30%	2,88	4,40	67,20	11,70	48,40
	CaCl ₂ 30%+*	2,60	4,25	68,00	11,65	48,40
В ₃ ,	-	2,97	4,41	60,00	11,50	38,00
	H ₂ O	2,90	4,30	65,40	11,90	45,00
	H ₂ O +*	2,80	4,20	66,80	11,95	45,00
	CaCl ₂ 10%	2,75	4,30	68,03	11,80	48,00
	CaCl ₂ 10%+*	2,76	4,10	68,00	11,80	48,10
	CaCl ₂ 30%	2,62	4,00	69,20	11,95	48,30
	CaCl ₂ 30%+*	2,60	3,75	69,20	12,00	48,30

Исследование гигиенических свойств заготовок верха обуви из дублированных войлоков показало, что инновационные мембранные материалы по свойствам превосходят традиционные обувные. Из исследованных мембранных материалов наиболее предпочтительными являются On-Steam и Retor, поскольку обладают не только необходимыми гигиеническими свойствами, но и обеспечивают хорошую формоустойчивость верха обуви из войлока.

В четвертой главе показано, что на формоустойчивость войлочной обуви влияют толщина и волокнистый состав войлока, наличие подкладки и каркасных деталей, удельный расход клея для дублирования наружных деталей верха из войлока, скорость затяжки. В таблице 2 представлены результаты оценки физико-механических свойств пакетов заготовок верха обуви из войлока с подкладкой. Выявлено, что скорость испытания влияет на показатели свойств обуви и является определяющим для установления технологических параметров формования войлочных заготовок верха обуви на серийно выпускаемых затяжных машинах. Толщина и волокнистый состав войлока, наличие подкладки положительно отражаются на формоустойчивости обуви практически независимо от вида подкладочного материала.

Таблица 2. Результаты исследования физико-механических свойств пакетов заготовок верха обуви из войлока (фрагмент)

Войлок	Толщина войлока, мм	Скорость испытания, м/с	Подкладка	σ , МПа	$\epsilon_{отн}$, %	$\epsilon_{ост}$, %	П, %	E_y , МПа	
Обувной	3,0	75	-	3,30	51	25,0	65,0	13	
		175	-	2,07	50	24,0	64,0	14	
	5,0	75	-	3,91	81	37,0	67,0	7	
		175	-	2,90	70	25,7	65,7	8	
	3,0	150	-	-	2,11	51	27,5	67,5	10
			Coolmax		6,80	44	10,0	47,0	12
			On-Steam		7,41	46	11,8	40,8	13
			ЦНИИПиК		8,65	46	8,3	25,3	15
			Бязь		5,92	49	10,0	46,0	16
			Retor		8,91	42	11,5	45,5	18
	4,0	150	-	-	3,80	50	8,5	78,5	8
			Coolmax		8,92	63	11,0	48,0	9
			On-Steam		9,21	65	12,7	37,7	10
			ЦНИИПиК		9,80	68	17,5	27,5	13
			Бязь		6,98	60	12,0	37,0	14
			Retor		9,30	65	11,7	36,7	17

Оценкой теплофизических характеристик обуви с верхом из войлока показано влияние подкладки на теплопроводность пакета материалов. Из исследованных

мембранных материалов приемлемым с точки зрения сохранения теплозащитных свойств войлока является On-Steam. Материалы Retor и Coolmax рекомендуется применять для обуви с верхом из войлока толщиной не менее 3,0 мм (таблица 3).

Таблица 3. Теплопроводность войлочных заготовок верха обуви на подкладке из мембранных материалов

Толщина войлока, мм	Количество клея, г/м ²	Т, К	U, В	λ , Вт/м·К				
				B ₁	B ₁ /Retor	B ₁ /Coolmax	B ₁ /On-Steam	B/ЦНИИПиК
3,0	0,25	22,43	4,98	0,063	0,075	0,072	0,069	0,071
	0,45	22,75	4,27	0,043	0,073	0,065	0,069	0,070
	0,65	22,82	3,98	0,038	0,061	0,061	0,069	0,066
	1,25	22,56	4,40	0,047	0,059	0,057	0,069	0,064
4,0	0,25	23,06	4,44	0,041	0,046	0,042	0,046	0,069
	0,45	22,82	5,18	0,054	0,050	0,051	0,055	0,060
	0,65	19,50	5,05	0,065	0,060	0,060	0,064	0,067
	1,25	23,38	4,67	0,046	0,059	0,060	0,064	0,060
5,0	0,25	22,94	5,10	0,050	0,056	0,052	0,055	0,079
	0,45	22,17	6,10	0,059	0,065	0,071	0,063	0,070
	0,65	23,43	4,57	0,043	0,054	0,050	0,056	0,077
	1,25	22,05	5,20	0,057	0,064	0,070	0,069	0,070

Выявлено, что мембранный материал на наружные детали верха войлочной обуви для защиты ее от воздействия внешних агрессивных сред, разработанный в ЦНИИПиК, можно применять ограниченно для наружных деталей верха обуви, например, для обсоюзки. Показано, что формоустойчивость обуви с верхом из войлока зависит от способа дублирования наружных деталей верха обуви деталями подкладки. В работе предложены 4 способа дублирования наружных деталей верха обуви из войлока каркасным материалом регилином: фильцевание, приклеивание, размещение детали из регилина между верхом и подкладкой или в наружных деталях верха из войлока после их торцевой подрезки.

Выполненные экспериментальные исследования составили основу методики прогнозирования свойств формоустойчивости обуви с верхом из войлока дублированного каркасными и мембранными материалами. Для разработки методики при дублировании подкладочными и каркасными материалами варьировали толщину войлока наружных деталей верха обуви и ширину каркасной детали из регилина.

По результатам исследований установлены следующие уравнения регрессии:

$$y^1 = 8,657 + 2,238x_1 + 0,065x_2$$

$$y^2 = 141,6 - 14,57x_1 + 0,75x_2$$

$$y^3 = 6,35 + 2,09x_1 - 0,075x_2$$

$$y^5 = -0,767 + 2,0821x_1 + 0,028x_2$$

где y^1 – предел прочности при растяжении, МПа; y^2 - остаточное удлинение, %; y^3 – пластичность, %; y^5 – модуль упругости, МПа; x_1 – толщина войлока, мм; x_2 – ширина регилина, мм.

С использованием аппарата математического планирования многофакторного эксперимента оптимизированы значения технологических параметров формования заготовок верха, обеспечивающие требуемый уровень формоустойчивости обуви из войлока. Разработан проект технических условий «Обувь повышенной формоустойчивости с верхом из войлока на подкладке из мембранных материалов. Технические условия». На рисунке 7 представлен фрагмент предложенного проекта технических условий.

Проект

«ОБУВЬ ПОВЫШЕННОЙ ФОРМОУСТОЙЧИВОСТИ С ВЕРХОМ ИЗ ВОЙЛОКА НА ПОДКЛАДКЕ ИЗ МЕМБРАННЫХ МАТЕРИАЛОВ. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ»

Настоящие технические условия распространяются на обувь мужскую, женскую и детскую с верхом из войлока на подкладке из мембранных материалов.

1 Виды и размеры

1.1 Обувь по виду, назначению и конструкции должна соответствовать ГОСТ 23251 и образцам-эталонам - ГОСТ 15.007.

1.2 Обувь по размерам и полнотам должна соответствовать ГОСТ 11373, ГОСТ 3927.

1.3 Линейные размеры обуви и ее деталей должны соответствовать приложению Б.

2 Общие технические требования

2.1 Обувь должна соответствовать требованиям настоящих технических условий, образцам-эталонам, технологиям и методикам, утвержденным в установленном порядке.

2.2 Внутренние размеры и форма обуви должны соответствовать колодкам, изготовленным по нормативно-технической документации, утвержденной в установленном порядке.

2.3 Для изготовления обуви рекомендуется применять войлоки ОСТ 17531-75, ГОСТ 11025-78, ГОСТ 288-72.

Рисунок 7. Фрагмент разработанного проекта технических условий

Проект предложенных технических условий представлен для рассмотрения и утверждения в научно-технический совет ОАО «Егорьевск-обувь».

Практическим результатом выполненных исследований стали разработанные технологии изготовления обуви с верхом из войлока, зонально дублированного каркасными и мембранными подкладочными материалами.



а)

б)

Рисунок 8. Фото изготовленных моделей обуви: а) – сапожки женские с верхом из войлока, дублированного регилином; б) – полусапожки женские с верхом из войлока на подкладке из мембранных материалов

В ходе изготовления полезных моделей обуви установлено, что для получения формоустойчивой обуви из войлока, рационально дублировать ее наружные детали каркасными материалами, например, регилином с термоклеевым слоем, располагая последний вдоль передней линии голенища в месте, подвергающемся наибольшей деформации. Установлено, что применение мембранного материала в качестве подкладки без потери гигиенических свойств повышает формоустойчивость обуви с верхом из войлока, сопоставимую с формоустойчивостью кожаной обуви. Результаты научно-исследовательской работы зарегистрированы в форме ноу-хау № 21-20-2016 КТ от 28.10.2016 г. Поданы заявка на изобретение «Способ изготовления обуви из войлока» и регистрацию полезных моделей: «Обувь с верхом из войлока с каркасными деталями» и «Утепленная обувь с верхом из войлока на подкладке из мембранных материалов».

Разработанные операционные технологии сборки войлочной обуви оформлены в виде технической документации и переданы на ОАО «Егорьевск-обувь». Экспериментальная промышленная апробация разработанных технологий

изготовления обуви с верхом из войлока, дублированного регилином и подкладкой из мембранных материалов на ОАО «Егорьевск-обувь», показала эффективность и перспективность внедрения предложенных решений.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ ПО РАБОТЕ

1. Показано, что формообразование и формозакрепление войлочной обуви являются важнейшими механическими процессами, которые напрямую зависят от структуры, волокнистого состава и геометрических характеристик войлока. Составлена классификация факторов, влияющих на войлокообразование.
2. Выявлено, что в действующей нормативно-технической документации отсутствуют требования к качеству войлочной обуви по показателю «формоустойчивость». Показана необходимость разработки новых технических условий, учитывающих требования производителей и потребителей войлочной обуви.
3. Составлена классификационная схема мембранных материалов для научно-обоснованного подхода к их выбору при дублировании деталей верха обуви из валяльно-войлочных материалов с целью совершенствования технологии формования заготовок верха обуви из войлока, в условиях сохранения ее гигиенических свойств. Сформулированы требования к обуви с верхом из войлока повышенной формоустойчивости.
4. Определены факторы, характеризующие формоустойчивость обуви с верхом из войлока, дублированного подкладкой на основе проведенного априорного ранжирования. Показано, что гидрофильные мембранные материалы должны применяться для подкладки обуви, а гидрофобные – для наружных деталей верха в обуви специального назначения.
5. Разработана методика оценки эргономических свойств войлочной обуви на подкладке из мембранных материалов. Выявлено, что инновационные мембранные материалы превосходят по гигиеническим свойствам традиционные обувные, являются электростатически безопасными и могут быть рекомендованы для производства обуви с верхом из войлока любых половозрастных групп.
6. Оценкой степени износа верха затяжной войлочной обуви в ходе имитационного моделирования процесса ее эксплуатации показана корреляция основных показателей износостойкости обуви из войлока с показателями износа кожаной обуви. Доказана пригодность войлока для наружных деталей верха обуви, эксплуатируемой в условиях внешних агрессивных воздействий.
7. Выявлено, что на формоустойчивость обуви с верхом из войлока оказывают влияние толщина и волокнистый состав войлока, наличие подкладки и каркасных деталей, их площадь, удельный расход клея, скорость затяжки.
8. Установлены зависимости основных целевых показателей формоустойчивости от управляемых параметров и обоснован выбор рациональных значений последних. На основе полученных многофакторных регрессионных зависимостей оптимизированы значения технологических параметров формования заготовок верха, обеспечивающих требуемый уровень формоустойчивости обуви из войлока.
9. Разработан проект технических условий «Обувь повышенной формоустойчивости с верхом из войлока на подкладке из мембранных материалов. Технические условия»

10. Разработаны технологии изготовления обуви с верхом из войлока, дублированного каркасными деталями и подкладкой из мембранных материалов, экспериментальная промышленная апробация которых на ОАО «Егорьевск-обувь» показала эффективность и перспективность их использования.

ОПУБЛИКОВАННЫЕ РАБОТЫ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Зарицкий Б. П., Леденева И. Н. Оценка полуцикловых характеристик валяльно-войлочных материалов. Научный ж-л «Дизайн и технологии», № 33(75), – М.: ИИЦ МГУДТ, 2013. – 0,40 п.л. (лично автором – 0,20 п.л.), **(из перечня ВАК)**.
2. Зарицкий Б. П., Леденева И.Н. Роль мембранных дублирующих материалов в повышении формоустойчивости войлочной обуви. Научный ж-л «Дизайн и технологии», № 34(76), – М.: ИИЦ МГУДТ, 2013. – 0,40 п.л. (лично автором – 0,20 п.л.), **(из перечня ВАК)**.
3. Зарицкий Б. П., Леденева И.Н. Исследование одноцикловых характеристик войлоков для верха бытовой обуви. Сборник тезисов докладов 65 Научной конференции студентов, молодых ученых «Молодые ученые – XXI веку»/ – М.: ИИЦ МГУДТ, 2013. – 0,18 п.л. (лично автором – 0,10 п.л.).
4. Зарицкий Б. П., Леденева И.Н. О войлокообразовании и формоустойчивости обуви. Москва, МГУДТ, Сборник научных статей и воспоминаний «Памяти В. А. Фукина посвящается»/ – М.: ИИЦ МГУДТ, 2014. – 0,35 п.л. (лично автором – 0,20 п.л.).
5. Зарицкий Б. П., Леденева И.Н., Голованов С. А., Белицкая О. А. Исследование свойств мембранных материалов для подкладки обуви из войлока. Сборник тезисов докладов 66 Научной конференции студентов, молодых ученых «Молодые ученые – XXI веку»/ – М.: ИИЦ МГУДТ, 2014. – 0,18 п.л. (лично автором – 0,06 п.л.).
6. Зарицкий Б. П., Леденева И. Н., Самсонова А. А., Бекбузарова А. М. Влияние вида подкладки на физико-механические свойства пакетов войлочных заготовок обуви. Сборник тезисов докладов 66 Научной конференции студентов, молодых ученых «Молодые ученые – XXI веку»/ – М.: ИИЦ МГУДТ, 2014. – 0,18 п.л. (лично автором – 0,06 п.л.).
7. Зарицкий Б. П., Леденева И. Н. Исследование релаксационных свойств войлоков для верха обуви. Материалы X Межд. науч.-прак. конф. «Кожа и мех в XXI веке: технология, качество, экология, образование»/ – Улан-Уде: ВСГУТУ, 2014. – 0,40 п.л. (лично автором – 0,20 п.л.).
8. Зарицкий Б. П., Леденева И. Н. Формуемость и формоустойчивость обуви с верхом из войлока. Научный ж-л «Дизайн и технологии», № 42(84), – М.: ИИЦ МГУДТ, 2014. – 0,40 п.л. (лично автором – 0,20 п.л.), **(из перечня ВАК)**.
9. Зарицкий Б. П., Леденева И. Н., Белицкая О. А. Оценка электростатических свойств войлочной обуви с подкладкой из мембранных материалов. Научный ж-л «Известия вузов легкой промышленности», т. 29, № 3, – СПб.: СПбГУТД, 2015. — 0,40 п.л. (лично автором – 0,20 п.л.), **(из перечня ВАК)**.

10. Зарицкий Б. П., Леденева И. Н., Кузовков М. А. Влияние технологических параметров формования заготовок на формоустойчивость обуви из войлока. Сборник тезисов докладов 67 Научной конференции студентов, молодых ученых «Молодые ученые – XXI веку»/ – М.: ИИЦ МГУДТ, 2015. – 0,18 п.л. (лично автором – 0,06 п.л.).
11. Зарицкий Б. П., Леденева И. Н., Андреева Ю. А., Блохина К. А. Влияние подкладки из мембранных материалов на жесткость войлочной обуви. Сборник тезисов докладов 67 Научной конференции студентов, молодых ученых «Молодые ученые – XXI веку»/ – М.: ИИЦ МГУДТ, 2015. – 0,18 п.л. (лично автором – 0,06 п.л.).
12. Зарицкий Б. П., Леденева И. Н. Влияние скорости проведения испытаний на деформационно-прочностные свойства войлока для заготовок верха обуви. Сборник научных статей «К юбилею В. А. Фукина»/ – М.: МГУДТ, 2015. – 0,40 п.л. (лично автором – 0,20 п.л.).
13. Зарицкий Б. П., Леденева И. Н., Стахальский И. В., Махмадуллоев Д. З., Шокиров Д. Б. Влияние технологических параметров на формоустойчивость заготовок верха обуви из войлока, дублированного подкладкой. Сборник тезисов докладов 68 Научной конференции студентов, молодых ученых «Молодые ученые – XXI веку»/ – М.: ИИЦ МГУДТ, 2016. – 0,18 п.л. (лично автором – 0,09 п.л.).
14. Зарицкий Б. П., Леденева И.Н., Гинзбург Л. И. Априорное ранжирование факторов, влияющих на формоустойчивость обуви с верхом из войлока. Научный ж-л «Дизайн и технологии», № 52(94), – М.: ИИЦ МГУДТ, 2016. – 0,40 п.л. (лично автором – 0,20 п.л.), **(из перечня ВАК)**.
15. Зарицкий Б. П., Леденева И. Н. Влияние агрессивных сред на заготовку верха обуви из войлока, дублированной подкладкой. Материалы XII Межд. науч.-прак. конф. «Кожа и мех в XXI веке: технология, качество, экология, образование»/ – Улан-Уде: ВСГУТУ, 2016. – 0,40 п.л. (лично автором – 0,20 п.л.).
16. Зарицкий Б. П., Леденева И.Н., Гинзбург Л. И. Оптимальный выбор пакета материалов для повышения формоустойчивости обуви из войлока. Научный ж-л «Дизайн и технологии», № 55(97), – М.: ИИЦ РГУ им. А.Н. Косыгина, 2016. – 0,40 п.л. (лично автором – 0,20 п.л.), **(из перечня ВАК)**.

ЗАРИЦКИЙ Богдан Петрович

Разработка метода изготовления формоустойчивой обуви с верхом из войлока на подкладке из мембранных материалов

**Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук**

Усл.-печ. 1,0 Тираж 80 экз Заказ № _____

Редакционно-издательский отдел ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина»

117997, г. Москва, ул. Садовническая, 33, стр. 1

Отпечатано в РИО ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина»