

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»**

**СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ
ПОСВЯЩЕН 75-ЛЕТИЮ
КАФЕДРЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ
И ТОВАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ**

Москва 2019

УДК 67
С23

Сборник научных трудов, посвященный 75-летию кафедры Материаловедения и товарной экспертизы / под ред. проф. Шустова Ю.С., доц. Буланова Я.И., доц. Курденковой А.В. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2019 – 233 с.

В сборник включены статьи ученых Российского государственного университета им. А.Н. Косыгина, Витебского государственного технологического университета (Беларусь), Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна, Костромского государственного университета, АО ММК «МОСИНТРАСТ», ФГБОУ ВО МГАВМиБ - МВА им. К.И. Скрябина, ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева, Сибирского казачьего института (филиала) Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ)

ISBN 978-5-87055-812-7

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», 2019

© Коллектив авторов, 2019

© Обложка. Дизайн. Николаева Н.А., 2019

СОДЕРЖАНИЕ

История кафедры материаловедения и товарной экспертизы.....	6
Кирюхину Сергею Михайловичу 80 лет.....	13
<i>Кирюхин С.М., Плеханова С.В., Тюменев Ю.Я.</i> Экспертные методы в текстильном материаловедении.....	15
<i>Белгородский В.С., Гусева М.А., Андреева Е.Г., Балакирев Н.А., Юлдашбаев Ю.А.</i> Цифровизация в конфекционировании швейных изделий с деталями из меха овец завитковой группы.....	26
<i>Суворова А.С., Давыдов А.Ф.</i> Анализ состояния и перспективы развития рынка судоходных канатов и синтетических материалов..	31
<i>Гуренко М.Г., Курденкова А.В.</i> Исследование влияния естественной инсоляции на стойкость к механическим воздействиям сигнальных жилетов.....	37
<i>Буланов Я.И., Парвицкая Д.Т.</i> Исследование влияния различных температурных режимов на механические свойства тканей с мембранным покрытием.....	41
<i>Гуренко М.Г., Курденкова А.В.</i> Исследование влияния естественной инсоляции на изменение координат цветности сигнальных жилетов в системе RGB 0-255.....	46
<i>Буланов Я.И., Парвицкая Д.Т.</i> Комплексное исследование физико-механических свойств тканей с мембранным покрытием.....	50
<i>Филиппов А.Д., Шустов Ю.С.</i> Исследование тепловых свойств утепляющих материалов для обуви	54
<i>Петухов А.Н., Иванов Н.А., Шустов Ю.С.</i> Определение порогового времени при различной контактной температуре для тканей верха различного сырьевого состава.....	61
<i>Пушкина Ж.С., Шустов Ю.С.</i> Одежда для защиты от электрической дуги. Условия и требования.....	67
<i>Филиппов А.Д., Шустов Ю.С.</i> Исследование гигроскопических свойств утепляющих материалов для обуви.....	71
<i>Климова Н.А., Бесшапошникова Н.В., Логинова Е.А., Рудой А.С., Бесшапошникова В.И., Ковалева Н.Е.</i> Разработка и исследование свойств пакетов теплозащитной одежды.....	74
<i>Бессонова Н.Г., Гогаева О.В.</i> Особенности конфекционирования материалов для корсетных изделий.....	78
<i>Жагрина И.Н., Шампаров Е.Ю., Бугримов А.Л.</i> Схема потоков тепла, идущих от человека в окружающую среду	82
<i>Курденкова А.В., Шустов Ю.С., Буланов Я.И., Богатченко Н.Н.</i> Влияние различных факторов на разрывную нагрузку хлопчатобумажных тканей, предназначенных для изготовления спецодежды работников энергетического комплекса.....	86
<i>Курденкова А.В., Буланов Я.И., Шустов Ю.С., Бызова Е.В.</i> Иссле-	

дование влияния действия искусственной светопогоды на стойкость к истиранию параарамидных тканей из нитей Русар.....	91
<i>Шампарова Н.В., Давыдов А.Ф.</i> Исследование индекса токсичности тканей специального назначения.....	96
<i>Чернышева Т.В., Демократова Е.Б., Чернышева Г.М.</i> Исследование несминаемости льняных и полульняных костюмных тканей.....	103
<i>Демократова Е.Б., Чернышева Г.М.</i> Исследование водоупорности курточных тканей из химических нитей.....	107
<i>Петропавловский Д.Г., Рыков С.П.</i> К вопросу о выборе эффективных показателей деформационных свойств обувных материалов различных видов	112
<i>Лебедева Т.С., Мерзликина Т.В., Звягинцева И.О., Серова Л.Д., Буй Т.Н., Бесишапошникова В.И., Хамматова В.В.</i> Модификация ПАН-волокна замедлителем горения RUCO-FLAM PCE.....	116
<i>Петропавловский Д.Г., Кирсанова Е.А.</i> Научная школа кафедры материаловедения МГУДТ.....	120
<i>Дягилев А.С., Лебёдкин А.С., Крестовцев Ф.А., Путеев Н.В.</i> Проектирование композиционных материалов на основе использования натуральных волокон.....	126
<i>Феофилактова А.И., Мезенцева Т.В., Гончарова Т.Л.</i> Разработка технологии проектирования изделия специального назначения для студентов-практикантов.....	129
<i>Мезенцева Т.В., Новикова М.А.</i> Методика определения норм времени на операции, выполняемые в экспериментальном производстве.....	134
<i>Бондарчук М.М.</i> Исследование и анализ современных селекционных сортов хлопка Республики Узбекистан.....	138
<i>Смирнова Н.А., Замышляева В.В.</i> Конфекционирование материалов для изделий костюмной группы с учетом их технологичности.	142
<i>Соболева Л.А., Пивкина С.И.</i> Особенности декорирования мокроваленого полотна с использованием трикотажных структур.....	148
<i>Фомина О.П., Пивкина С.И., Туболушкина А.Г.</i> Одинарный кулирный трикотаж платированных переплетений с двухлицевым расположением остовов петель.....	151
<i>Николаева Е.В., Муракаева Т.В.</i> Особенности машинной визуализации структуры трикотажа кулирных плюшевых переплетений....	155
<i>Ясинская Н.Н., Бизюк А.Н., Коган А.Г.</i> Метод экспериментального исследования капиллярно-пористой структуры текстильных нитей	161
<i>Радюк А.Н., Буркин А.Н.</i> Отходы обувных пенополиуретанов и их переработка в изделия.....	166
<i>Склеинова А.В., Гетманцева В.В., Андреева Е.Г.</i> Исследование способов крашения ткани натуральными красителями.....	171
<i>Довыденкова В.П., Ульянова Н.В.</i> Разработка рекомендаций по вы-	

бору пакета материалов и рациональных режимов ниточных соединений для изготовления утепленной детской одежды.....	174
<i>Шевцова М.В., Бондаренко К.В.</i> Аналитический подход к оценке качества обуви на предприятиях обувной отрасли.....	178
<i>Дягилев А.С., Быковский Д.И., Реймер В., Янссен А, Грис Т.</i> Сравнительный анализ разрывной нагрузки и гибкости длинного трепаного льноволокна и бананового волокна.....	184
<i>Зернова Л.Е.</i> Методы оценки кредитоспособности предприятий-заемщиков в коммерческом банке.....	189
<i>Зернова Л.Е., Филькина Е.И.</i> Теоретические основы кредитования физических лиц в коммерческом банке.....	194
<i>Ильина С.И.</i> Характеристика сущности кредитного портфеля коммерческого банка.....	200
<i>Борозна В.Д., Буркин А.Н.</i> Разработка методов и средств для оценки свойств искусственных кож на этапе входного контроля производства обуви.....	205
<i>Щербакова Н.И.</i> Оценка и прогнозирование теплозащитных свойств пакетов материалов для изготовления утепленной одежды	211
<i>Абрамов А. В., Шустов Ю.С.</i> Методика определения теплозащитных свойств текстильных материалов.....	216
<i>Байда О.Н., Давыдов А.Ф.</i> Технологии придания текстильным материалам огнестойких свойств.....	220
<i>Муравская Н.Н., Лещук Е.Б.</i> Оценка качества хлебобулочных изделий локального рынка.....	228

ИСТОРИЯ КАФЕДРЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ И ТОВАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Кафедра материаловедения и товарной экспертизы относится к одной из старейших кафедр университета

В 2016 году произошло слияние кафедры Текстильного материаловедения и товарной экспертизы и кафедры Материаловедения.

На кафедре действуют две научные школы. Одна возникла на базе научной школы кафедры Текстильного материаловедения и товарной экспертизы. Ее основателями являлись проф. Кукин Г.Н., проф. Соловьев А.Н., проф. Кирюхи С.М. Вторая научная школа появилась на кафедре Материаловедения. Ее основы заложили проф. Бузов Б.А., проф. Жихарев А.П., проф. Кирсанова Е.А.

Целенаправленно научно - педагогическая школа современного отечественного текстильного материаловедения стала формироваться в Московском текстильном институте с открытием кафедры текстильного материаловедения в 1944 году. Первым заведующим кафедрой был выдающийся ученый-текстильщик, материаловед, д-р техн. наук, проф., заслуженный деятель науки и техники, почетный доктор Лодзинского политехнического института и Будапештского технического университета Георгий Николаевич Кукин.



Проф. Кукин Г.Н.

Создав коллектив высококвалифицированных преподавателей-исследователей, он развернул широкую разработку теоретических основ и практических методов исследования механических свойств текстильных материалов. Была поставлена задача систематизировать характеристики механических свойств текстильных материалов для прогнозирования их поведения при переработке и эксплуатации, предложена классификация механических свойств текстильных материалов, в основу которой было положено понятие испытательного цикла «нагрузка - разгрузка - отдых».

Полученные при растяжении, изгибе, кручении, сжатии и при других деформациях текстильных материалов характеристики их механических свойств подразделялись на полуцикловые, одноцикловые и многоцикловые. На базе теоретических основ реологии высокомолекулярных волокнообразующих веществ были разработаны теоретические концепции прочности, релаксации и усталости текстильных материалов.

Теоретические разработки кафедры нашли практическое применение при создании и внедрении новой аппаратуры для испытаний текстильных материалов: релаксометр для нитей РМ-5, пульсатор ПК-3 и др. Был выполнен ряд работ в области структурного анализа, исследования геометрических и физических свойств, усадки, износа, изучения таких новых материалов, как модифицированные и бикомпонентные волокна, пряжа безверетенного прядения, текстурированные нити и др.

Значительный вклад в развитие кафедры текстильного материаловедения и формирование ее научно-педагогической школы внес д-р техн. наук, проф. Алексей Николаевич Соловьев.



Проф. Соловьев А.Н.

Научная деятельность проф. А.Н. Соловьева была чрезвычайно многогранна. Он исследовал полуцикловые, одноцикловые и многоцикловые характеристики механических свойств текстильных материалов, изучал усадку и износ текстильных полотен, разработал статистические методы прогнозирования и оценки качества текстильных материалов, руководил работами по созданию методов и приборов для определения несминаемости текстильных полотен и неровноте текстильных нитей. Особенности его научных исследований являлись оригинальность методических разработок и обязательное аналитическое выражение исследуемых зависимостей. Широкую известность, признание и применение получили математические модели, разработанные им при исследовании кинетики износа текстильных материалов, потенциальной усадки, формоустойчивости тканей, выносливости пряжи и др.

А.Н. Соловьев соавтор практически всех известных учебников по текстильному материаловедению. Им создано самостоятельное и очень важное направление современного материаловедения – измерение, контроль и оценка качества текстильных материалов, что способствовало формированию научно-педагогической школы кафедры по метрологии и квалиметрии. Книги, написанные А.Н. Соловьевым по этим вопросам в соавторстве с его учеником проф. С.М. Кирюхиным «Оценка качества и стандартизация текстильных материалов» (1974 г.), «Контроль и управление качеством текстильных материалов» (1977 г. и переведена на китайский язык), «Оценка и прогнозирование качества текстильных материалов» (1984 г.) - позволили значительно расширить профессиональную подготовку инженеров - материаловедов, в том числе по новым специализациям и специальностям. Блестящий лектор, требовательный педагог, А.Н. Соловьев пользовался большой любовью и уважением коллег, студентов и аспирантов.

С 1979 по 1991 гг. заведующим кафедрой текстильного материаловедения являлся проф. Александр Иванович Кобляков.

С 1991 г. по 2006 г. кафедру текстильного материаловедения возглавлял проф. Сергей Михайлович Кирюхин.



Проф. Кирюхин С.М.

Им были разработаны методы исследования механических свойств текстильных материалов с использованием основных положений теории надежности. Это позволило расширить число характеристик текстильных материалов и информацию, получаемую при механических их испытаниях, способствовало совершенствованию методов оценки качества и прогнозирования поведения этих материалов при переработке и эксплуатации.

Совместно с сотрудниками и аспирантами кафедры им был выполнен ряд научных работ, позволивших сформировать новое направление

научной школы кафедры «Разработка теоретических основ и практических методов квалиметрии текстильных материалов».

Педагогическая деятельность проф. С.М. Кирюхина была направлена на совершенствование курса «Текстильное материаловедение», а также разработку новых дисциплин по вопросам технического контроля, стандартизации, сертификации, квалиметрии и управлению качеством текстильных материалов.

В 2006 году кафедру текстильного материаловедения МГТУ им. А.Н. Косыгина возглавил д-р техн. наук проф. Шустов Юрий Степанович.



Проф. Шустов Ю.С.

Кафедра «Материаловедение» Московского технологического института легкой промышленности (МТИЛП) организована в 1969 году для осуществления преподавания дисциплин «Материаловедение швейного производства» и «Материаловедение изделий из кожи», ранее входивших в состав дисциплин кафедр «Технология швейного производства» и «Технология изделий из кожи». Основателем кафедры «Материаловедение» и ее первым заведующим являлся Бузов Борис Александрович – профессор, доктор технических наук, заслуженный деятель науки и техники РСФСР, академик Международной академии наук высшей школы.



Проф. Бузов Б.А.

Бузов Б.А. являлся руководителем работ по созданию методов и средств измерения деформации и формовочной способности материалов в одежде, изучению влияния пониженных температур и криолитического воздействия на материалы, теории и практики выбора материалов для одежды. Кроме того, в сфере его научных интересов были следующие направления:

- изучение влияния технологических и эксплуатационных факторов на характеристики строения и физико-механических свойств материалов изделий легкой промышленности;
- изучение влияния наноразмерных частиц металлов (серебра, меди и др.) и других препаратов на бактерицидные свойства материалов.
- разработка теории прочности, формообразования и формоустойчивости волокнистых материалов разных структур.

В результате научных исследований в этих направлениях получены новые сведения о поведении материалов разных структур при воздействии факторов окружающей среды, определены математические закономерности позволяющие прогнозировать долговечность, надежность и безопасность материалов и изделий при их хранении, переработке и эксплуатации.

С 1989 года кафедру Материаловедения возглавлял Жихарев Александр Павлович, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации, доктор технических наук, профессор, проректор по научной работе Московского государственного университета дизайна и технологии.



Проф. Жихарев А.П.

Профессор Жихарев А.П. проявил себя как крупный ученый и ведущий специалист в области материаловедения производств изделий легкой промышленности, внес большой вклад в разработку теории и практики исследования строения и свойств материалов.

Научные интересы Жихарева А.П. лежали в сфере разработки методов и исследования строения и свойств материалов волокнистых, сетчатых

и сложных структур при воздействии теплового поля, силового давления и влаги. На основе экспериментальных и теоретических исследований раскрыт и обоснован механизм разрушения материалов при совместном действии теплового поля и влаги и определены аналитические закономерности, позволяющие прогнозировать их свойства при соответствующих условиях эксплуатации изделий. Проведенный цикл исследований по взаимодействию материалов волокнистых и сетчатых структур с тепловым полем, позволил развить теоретические основы теплопроводности и установить закономерности влияния давления и влаги на процесс теплопереноса и теплозащитные свойства материалов в изделиях легкой промышленности.

С 2011 г. по 2016 год кафедру материаловедения возглавляла доктор технических наук, профессор Кирсанова Елена Александровна.



Проф. Кирсанова Е.А.

Проф. Кирсанова Е.А. также является директором Открытого института МГУДТ, зам. главного редактора журнала «Дизайн и технологии», бизнес-тренером Международной школы дизайна ESMOD MOSCOU, имеет сертификат международной школы дизайна ESMOD PARIS. Областью профессиональных и научных интересов являются материаловедение в производстве изделий легкой промышленности, дизайн костюма и используемые материалы.

В 2011 году произошло объединение Московского государственного университета дизайна и технологии и Московского государственного текстильного университета им. А.Н. Косыгина.

С 2016 г. объединенную кафедру Материаловедения и товарной экспертизы возглавляет д-р техн. наук, профессор, действительный член Международной и Российской инженерной академии, лауреат премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники Шустов Юрий Степанович.

В настоящее время кафедра ведет подготовку бакалавров по направлениям подготовки:

29.03.02 Технология и проектирование текстильных изделий

Профиль 03 «Экспертиза и товароведение изделий текстильной и легкой промышленности»

27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль «Стандартизация и сертификация изделий в текстильной и легкой промышленности»

Кафедра ведет подготовку магистров по направлениям подготовки:

29.04.02 Технология и проектирование текстильных изделий по магистерским программам:

«Текстильное материаловедение» (рук. проф. Шустов Ю.С.)

«Современные технологии при производстве тканей технического назначения» (рук. проф. Шустов Ю.С., доц. Рыбаулина И.В.)

«Инновационные технологии изделий текстильной и легкой промышленности» (рук. проф. Бесшапошникова В.И.)

27.04.01 «Стандартизация и метрология» по магистерской программе «Стандартизация и подтверждение соответствия качества и безопасности продукции» (рук. доц. Курденкова А.В.).

На кафедре работают аспирантура и докторантура. Результатом этой работы является защита кандидатских и докторских диссертаций.

За 2015-2019 гг. были защищены 16 кандидатских и 1 докторская диссертации.

Кафедра ведет активную научно-исследовательскую работу в области прогнозирования механических и физических свойств различных видов материалов текстильной и легкой промышленности с учетом условий эксплуатации, в том числе и материалов с экстремальными и специальными свойствами.

Научная работа кафедры проводится в следующих основных направлениях:

- исследование геометрических, механических и физических свойств текстильных материалов и изделий легкой промышленности;
- разработка методов проектирования, оценки и контроля качества текстильных материалов и изделий легкой промышленности;
- разработка методов оценки и прогнозирования качества и надежности изделий текстильной и легкой промышленности при их переработке и эксплуатации;
- изучение и прогнозирование свойств материалов в экстремальных условиях: повышенной и пониженной температуры, влаги, агрессивных сред.

На кафедре Материаловедения и товарной экспертизы ведется активная научно-исследовательская работа студентов, результаты которой докладываются на ежегодных Всероссийских научных студенческих конференциях, проходящих в РГУ им. А.Н. Косыгина и других вузах, а также всероссийских и международных выставках. Постоянно работает научный студенческий кружок.

КИРЮХИНУ СЕРГЕЮ МИХАЙЛОВИЧУ 80 ЛЕТ



28 сентября 2019 года исполнилось 80 лет Кирюхину Сергею Михайловичу доктору технических наук, профессору кафедры материаловедения и товарной экспертизы Российского государственного университета им. А.Н. Косыгина.

Доктор технических наук, профессор Кирюхин С.М. – известный ученый в области текстильного материаловедения, квалитметрии, стандартизации, сертификации и управления качеством текстильных материалов.

Главным в его научной деятельности является разработка теоретических основ и практических методов исследования свойств, оценки качества, надежности и безопасности текстильных материалов. Им опубликовано более 150 научных и методических работ, в том числе 7 книг по оценке качества, стандартизации, контролю и управлению качеством текстильных материалов. Разработанные методики испытания и оценки качества волокон, нитей и текстильных изделий, внедрены в практику работы лабораторий и кафедр материаловедения, НИИ и ВУЗов текстильного профиля. Под его руководством разработаны и внедрены в промышленность более 10 государственных и отраслевых стандартов.

Профессором Кирюхиным С.М. совместно с его учителем профессором Соловьевым А.Н. создана научная школа по квалитметрии текстильных материалов. Принципиально новым в текстильном материаловедении является предложенное проф. Кирюхиным С. М. научное направление по использованию характеристик и методов теории надежности при исследовании свойств и оценке качества текстильных материалов.

Под руководством профессора Кирюхина С.М. подготовлено 20 кандидатов технических наук.

Научно-педагогическая деятельность профессора Кирюхина включала работу в отраслевых НИИ в должности научного сотрудника (ЦНИИШерсти), руководителя лаборатории (ЦНИИЛКа), заместителя ди-

ректора по научной работе (ЦНИИШП), ассистента, доцента и профессора кафедр материаловедения МГТУ им. А.Н. Косыгина, РосЗИТЛ. В 1993-2004 гг. профессор Кирюхин С.М. являлся заведующим кафедры текстильного материаловедения Московского государственного текстильного университета им. А.Н. Косыгина. За это время на кафедре была открыта новая специальность по стандартизации и сертификации, создан первый в системе высшего образования РФ орган по сертификации, проведена подготовительная работа по открытию новой специализации по технической экспертизе и товароведению текстильной продукции.

Профессор Кирюхин С.М. длительное время работал в редакции журнала «Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности», является членом диссертационного совета Д 212.144.06. Имеет награды: нагрудный знак «За заслуги в стандартизации», Диплом за научное руководство студенческой работой, отмеченной медалью министерства общего и профессионального образования РФ, грамотой СЭВ за активное и плодотворное участие в деятельности Постоянного Комитета С713 по сотрудничеству в области легкой промышленности. Ему присвоены почетные звания: Заслуженной деятель науки РФ (1999 г.) и Действительный член Международной Академии Информатизации (2004 г.).

Основная научно-педагогическая деятельность профессора Кирюхина С.М. связана с Российским государственным университетом им. А.Н. Косыгина, где он работает более 30 лет: читает лекции, проводит лабораторные и практические занятия, руководит аспирантами.

Профессор Кирюхин С.М. пользуется заслуженным авторитетом у студентов аспирантов, преподавателей и сотрудников университета.

Поздравляя Сергея Михайловича с юбилеем, хочется пожелать ему здоровья, благополучия и дальнейших творческих успехов в научной и педагогической деятельности.

Коллектив кафедры материаловедения
и товарной экспертизы

УДК 677.017

ЭКСПЕРТНЫЕ МЕТОДЫ В ТЕКСТИЛЬНОМ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИИ

Кирюхин С.М., Плеханова С.В.¹, Тюменев Ю.Я.²

¹ *Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва
(e-mail: 4291456@mail.ru; Lisa-xumuk1@yandex.ru)*

² *АО ММК «МОСИНТРАСТ», Москва*

mite1339@mail.ru

В статье рассмотрены вопросы необходимости и целесообразности применения экспертных методов при исследовании и оценке качества продукции в текстильном материаловедении. Подробно излагается возможность использования различных экспертных методов на каждом этапе оценки качества.

Ключевые слова: *текстильные материалы, экспертные методы, эксперты, качество, оценка качества.*

В современном определении текстильное материаловедение – наука о строении, свойствах, оценке, контроле и управлении качеством текстильных материалов, а также их стандартизации и сертификации [1, с. 5].

Текстильные материалы (ТМ) занимают видное место в жизни человека и играют важную роль в развитии общества, принимая участие в решении различных задач в экономике, технике, социологии и политике. Эстетика и комфорт жизни людей, организация высокоэффективного производства, использование практически во всех отраслях промышленности, удовлетворение ежедневных потребностей населения, международная торговля – все это и многое другое проявления замечательных свойств и качества ТМ. Поэтому на любом этапе развития человечества всегда уделялось повышенное внимание и интерес к получению и использованию ТМ, совершенствованию технологии их переработки, исследованию и оценке их свойств и качества. И если в доисторические времена такие исследования носили эпизодический характер, например в 250 г. до н.э. Филон Византийский изучал прочность и упругость канатов, то в условиях промышленного производства и использования ТМ исследования их свойств и оценка качества получили широкое развитие и целенаправленность. Последнее заключалось в переходе от органолептических методов к инструментальным. На начальном этапе исследование свойств и оценка качества ТМ осу-

ществлялись «на глаз и на ощупь», то по мере развития общества были созданы сотни и тысячи различных методов и приборов для этих целей. Совершенствование инструментальных методов и приборов для исследования и оценки качества ТМ осуществлялось по мере развития науки, техники и технологий. Если во времена Петра I для оценки качества нитей – каболок для канатов, использовались простейшие приспособления, то в настоящее время для исследования ТМ разработаны приборы и испытательные комплексы высочайшей прецизионности, роботизированные, с современной вычислительной техникой и сложнейшим программным обеспечением. Вместе с тем, несмотря на обширную инструментальную базу по исследованию и оценке качества ТМ, все еще продолжают сохраняться и широко использоваться органолептические методы. К ним относятся методы, где используются основные чувства человека: зрение, осязание, обоняние, слух, вкус. Иногда в этот перечень добавляют и «шестое чувство» – интуицию. На самом деле не инструментальные методы исследования и особенно оценки качества продукции гораздо шире. Их объединяют общим понятием – экспертные методы.

Экспертные методы давно и широко применяют при исследовании и оценке качества практически всех видов ТМ, начиная от сырья и заканчивая готовой продукцией. Необходимость и целесообразность использования этих методов обусловлены многими причинами, из которых обычно выделяют следующие.

Исследование и оценка не может быть выполнена никакими другими методами кроме экспертных. Например, исследование и оценка эстетических показателей качества тканей, их художественно-колористическое оформление, соответствие модным тенденциям и т.п. Технических инструментальных методов и средств для решения таких задач в настоящее время пока не существует и маловероятно их появление в ближайшее время.

Другие методы исследования и оценки качества ТМ, кроме экспертных, или менее точные, или более трудоемкие и затратные. Например, в условиях массовых сезонных сборов и заготовок сырья – натуральных волокон, применение инструментальных методов не всегда является возможным и экономически оправданным. Или экспертиза качества готовой продукции на таможне, в торговой сети, у потребителя и т.п., где отсутствует необходимая приборная база.

Наиболее часто экспертные методы применяют в текстильном материаловедении при оценке качества, когда последовательно выполняют следующие этапы работ [2, с. 3]: выбор номенклатуры определяющих показателей качества; определение численных значений показателей качества; установление базовых значений (норм) определяющих показателей качества; сравнение фактических показателей качества с базовыми.

На каждом из этих этапов возможно, а в отдельных случаях необходимо применение различных методов экспертной оценки.

Выбор номенклатуры определяющих показателей является первым и наиболее ответственным этапом оценки качества, т.к. от его результатов зависит эффективность всей последующей работы.

В настоящее время для выбора определяющих показателей качества (ОПК) применяют различные методы системного анализа, математической теории игр, кластерный анализ, методы теории вероятностей и математической статистики, экономический анализ, специально проводимые экспериментальные исследования и т.п. Во многих этих методах применяют экспертные оценки. К ним относятся построение «дерева качества», причинно-следственные схемы, эвристический метод оценки весомости показателей качества (ПК), метод медиан [3, с. 20]. Эти методы широко применяют в текстильном материаловедении. Они хорошо известны и доступны в исполнении.

Определение численных значений показателей качества – второй и не менее ответственный, чем первый этап оценки качества продукции. Применительно к экспертным методам, этот этап является наиболее сложным, т.к. в отличие от других традиционных методов (измерительный, регистрационный и расчетный) определения численных значений показателей качества, он считается наиболее субъективным и целиком подвержен действию, так называемого «человеческого фактора». Тем не менее, и на этом этапе экспертные методы достаточно широко применяются, в том числе при оценке качества текстильных материалов. Рассмотрим два возможных варианта применения этих методов. Первый, когда существуют технические средства измерения численных значений показателей качества, и второй, когда таких средств нет и применение их практически невозможно.

Для показателей, имеющих численное измерение, применение экспертных методов всегда нежелательно, но возможно. Теоретическим обоснованием этого является следующее [4, с. 19; 5 с. 37].

Известно, что результат каждого измерения инструментальными техническими средствами является величиной, приближенной к истинному значению измеряемого показателя. Если рассматривать каждого эксперта как «измерительный прибор», то результат его оценки также будет величиной приближенной, включающей погрешность оценки:

$$K = K_{\text{и}} \pm \Delta K \quad (1)$$

где $K_{\text{и}}$ – истинное значение; ΔK – погрешность оценки.

На точность экспертной оценки влияют субъективные (зависящие от эксперта) и объективные (зависящие от методики оценки) факторы, воздействующие на процесс оценки как помехи. Возникающая под их дей-

ствием погрешность оценки имеет случайную и систематическую составляющие.

$$\Delta K = \pm \Delta K_{\text{сист}} \pm \Delta K_{\text{сл}} \quad (2)$$

где $\Delta K_{\text{сист}}$ – систематическая составляющая погрешности оценки;
 $\Delta K_{\text{сл}}$ – случайная составляющая погрешности оценки.

Считают, что систематическая составляющая – величина менее опасная, чем случайная, так как причины ее могут быть определены и изучены. Это позволяет исследователю вносить коррективы для снижения систематической погрешности. Кроме того, поскольку систематическая погрешность эксперта является случайной для группы экспертов, то усреднение оценок группы позволяет повысить точность оценки качества.

Случайная погрешность зависит от психофизиологических особенностей эксперта, его собранности, уверенности в правильности информации, внимательности и т.д. Случайную погрешность экспертной оценки можно уменьшить многократным повторением оценок, однако систематическая погрешность при этом останется неизменной, так как основная причина систематической погрешности – недостаточная или неправильная информированность эксперта. Повысить информированность можно, ознакомив эксперта с необходимой информацией перед началом экспертизы или организовав обсуждение, в процессе которого эксперт получит дополнительную информацию от других экспертов.

Таким образом, учитывая суждение нескольких экспертов и постоянно повышая их качество и совершенствуя методику экспертной оценки можно добиться получения достаточно точного конечного результата.

Результат любого измерения можно считать случайной величиной. Если рассматривать экспертные оценки как «результат измерения», то они являются вероятностными, основанными на способности личности давать полезную информацию в условиях неопределенности. Неизвестная нам количественная характеристика исследуемого объекта рассматривается в таких условиях как случайная величина, отражением закона распределения которой является индивидуальная оценка специалиста-эксперта о достоверности или значимости того или иного события.

Когда такие оценки получены от группы экспертов, предполагается, что «истинное» значение исследуемой характеристики находится внутри диапазона оценок и что «обобщенное» коллективное мнение является более достоверным.

Закон распределения случайной величины – экспертной оценки, может быть охарактеризован с помощью определенных параметров.

Выявление закона распределения оценок, полученных от группы экспертов, является трудной задачей вследствие того, что, во-первых, таких оценок обычно мало, а во-вторых, сложно выбрать критерий, необхо-

димый для сравнения полученной выборки с генеральной совокупностью. Поэтому чаще всего для анализа группового мнения используются различные параметры совокупности, в частности средние величины (средняя арифметическая, медиана, мода и др.), а также показатели амплитуды колеблемости индивидуальных оценок вокруг этой средней величины (среднее абсолютное отклонение, среднее квадратическое отклонение и др.).

Замена индивидуальных экспертных оценок единым показателем может помочь точнее предсказать общую характеристику исследуемого объекта, т.к. если эти индивидуальные оценки имеют какие-либо ошибки, то в обобщенной оценке они взаимно компенсируются.

Наиболее простой обобщенной оценкой результатов экспертного опроса является средняя арифметическая или средняя взвешенная.

Оценки, полученные от экспертов, могут быть упорядочены, т.е. расположены в порядке возрастания или убывания какого-либо важного свойства (признака). В случае, когда необходимо установить значение признака, которое находится в середине упорядоченного ряда, рассчитывают медиану. Медиана делит ряд так, чтобы число оценок с большим значением и число оценок с меньшим значением были одинаковы. Так, если имеется нечетное число оценок x , равное $2n+1$, то $(n+1)$ -я по порядку нарастания оценка будет соответствовать медиане упорядоченного ряда. Если же число оценок четное, то за медиану обычно принимают среднюю арифметическую n -й и $(n+1)$ -й оценок.

Считают, что медиану в ряде случаев можно предпочесть средней арифметической, так как на нее меньшее влияние оказывают «чрезмерно» большие или «чрезмерно» малые оценки. Кроме того, в большинстве случаев медиана оказывается более устойчивой и менее подверженной случайностям подбора экспертов, чем средняя арифметическая. Однако преимуществом средней арифметической является простота ее расчета, особенно в случаях, когда желательно найти обобщенный параметр нескольких рядов оценок, полученных от различных групп экспертов.

При анализе экспертных оценок особо важна вариация значений, поскольку, чем меньше рассеяны оценки, тем точнее средние будут отражать групповое мнение. Для приближенной характеристики вариации может быть вычислен размах, как разность между наибольшей и наименьшей оценками $R = x_{\max} - x_{\min}$.

Для упорядоченного ряда могут быть рассчитаны квартили, т.е. значения признака в распределении (Q_1 , Q_2 и Q_3), выбранные так, что 25% оценок оказываются ниже (меньше) Q_1 , 25 заключены между Q_1 и Q_2 , 25% - между Q_2 и Q_3 , а остальные 25% превосходят Q_3 .

Когда величины квартилей приближаются к медиане, это показывает, что распределение оценок характеризуется малым рассеянием. Следо-

вательно, за показатель вариации можно принять отклонения квартилей от медианы.

Чаще всего в качестве параметра, характеризующего распределение экспертных оценок, используется средняя арифметическая. Медиана применяется в случаях, когда существуют значительные колебания в оценках, полученных от разных экспертов.

Для количественной характеристики индивидуальных оценок x_i относительно средней $\bar{x}$ обычно используют среднее квадратическое отклонение $\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{m-1}}$, где m - число экспертных оценок, и коэффициент

вариации $C = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100$, %. По значениям этих характеристик можно оценить согласованность суждений экспертов. Считают, что при $C < 10$ % согласованность высокая; $C = 11 - 15$ % – выше средней; $C = 16 - 25$ % – средняя; $C = 26 - 35$ % – ниже средней и $C > 35$ % – низкая. Окончательное решение обычно принимают при высокой или выше средней согласованности экспертных оценок. Повышение согласованности оценок экспертов может быть получено путем проведения повторных туров опроса или исключения оценок «выскакивающих экспертов», оценка которых существенно отличающиеся от остальных.

При оценке количественно измеряемых показателей экспертам бывает гораздо проще пользоваться вербальными категориями: плохо, хорошо, посредственно, отлично и т.п. В этом случае для перевода таких оценок в численные значения может использоваться метод «главных точек». Этот метод заключается в построении и использовании экспертных кривых, которые показывают зависимости количественных значений определенного показателя от качественных оценок эксперта в так называемых главных точках. Эту зависимость обычно представляют в виде различных графиков, но могут использоваться соответствующие таблицы и формулы.

Построение экспертных кривых оценки показателя качества заключается в определении для определенных качественных градаций этого показателя, установленных экспертом или группой экспертов, численных значений оцениваемого показателя, найденных инструментальным методом. Например, всем хорошо известен органолептический метод определения несминаемости тканей путем сжатия ее в кулаке с последующей оценкой образовавшихся складок. Выбрав несколько образцов тканей с разной сминаемостью и оценив их таким методом в качественных категориях, например, плохо, хорошо, отлично, можно на приборе определить количественную характеристику сминаемости и построить соответствующий график зависимости. На рисунке 1 показан пример такого графика.

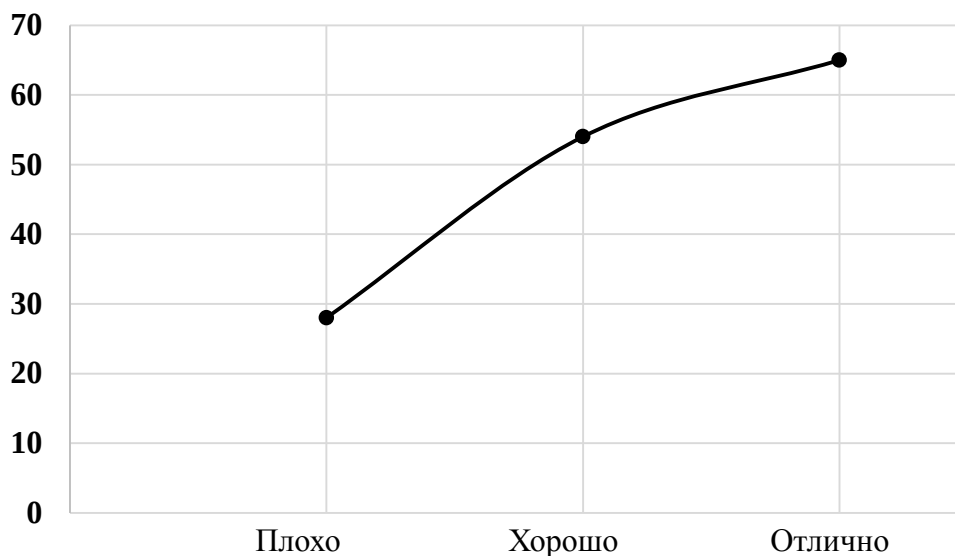


Рисунок 1 - Экспертная кривая оценки K_H коэффициента несминаемости ткани

Пользоваться такой кривой чрезвычайно просто. Эксперт или группа экспертов принимают окончательное решение по качественной характеристике исследуемого показателя, а затем по графику находят соответствующее числовое значение этой оценки. Можно априорно выбрать какую-либо зависимость, а «главные точки» установить, используя существующие нормы для данного показателя, например, для высшего, первого, второго сорта и брака. Однако в кажущейся простоте этого метода есть и определенные сложности.

Во-первых: строить экспертную кривую по результатам специально поставленного эксперимента, что может занять значительное время и средства, или выбирать характер зависимости априорно, исходя из физической обусловленности оцениваемого показателя.

Во-вторых, — как выбирать шкалу и масштаб качественных градаций по оси абсцисс и что принимать за точку отсчета на этой оси в диапазоне одной качественной градации.

Определение экспертными методами численных значений показателей качества, которые не имеют общепринятых единиц измерения в существующих системах единиц, возможно при условии использования оценочных шкал и специальных условных единиц.

Шкала экспертной оценки качества — это двусторонне ограниченная совокупность ранжированных значений экспертных оценок качества продукции, которым придана определенная трактовка в соответствии с характером оцениваемого признака.

Для вербальных оценок это хорошо известные всем определения: нравится, не нравится; существует, не существует; отлично, хорошо, плохо; очень высокое, высокое, выше среднего, среднее, ниже среднего, низкое, очень низкое качество или показатель качества и т.п. Оценки эти хоть и субъективны, но настолько понятны, что даже в ГОСТ 23554.0 к этому термину не дается никаких пояснений. В качестве условных единиц для этих оценок используют градации качества, баллы и ранги, которые имеют дискретные значения: 1; 2; 3 и т.д.

Выбор той или иной шкалы оценивания зависит, прежде всего, от особенностей исследуемого объекта, условий для объективной работы эксперта и ростоты или сложности обработки полученных результатов.

Количественные оценочные шкалы показателей, как правило, даются в условных единицах – баллах. Существуют общие требования к таким шкалам, которые сводятся к следующему.

Балльная шкала служит для назначения оцениваемым объектам количественных характеристик, которые являются мерой выраженности определенного признака.

Основной характеристикой балльной шкалы является диапазон (балльность шкалы) – количество градаций, которое включает шкала, то есть количество оценочных точек. Оно не всегда совпадает с количеством баллов, так как баллы могут делиться на доли (1,1; 1,2; ...; 1,7 балла и т.д.) или при оценке могут использоваться не все баллы (5; 10; 15 баллов и т.д.).

Например, шкала с высшей оценкой в 5 баллов с градациями через 0,5 балла имеет тот же диапазон, что и шкала с высшей оценкой в 10 баллов с градациями через 1 балл и шкала с высшей оценкой в 100 баллов с градациями через 10 баллов. Если в этих шкалах не используется 0, то все они являются 10-балльными.

Число градаций шкалы определяется характером решаемой задачи, качеством экспертов, требуемой точностью результата и возможностью качественного описания количественных градаций.

Чтобы обеспечить различимость градаций шкалы оценки какого-либо признака, необходимо дать экспертам описание, в котором отмечены характерные черты (особенности) градации, позволяющие достаточно четко отличать каждую градацию от граничащих с ней и выражающие степень интенсивности оцениваемого признака.

Кроме оценочных шкал для количественного измерения в условных единицах – баллах вербально назначаемых градаций качества могут использоваться экспертные кривые (см. рисунок 2).

Рассмотренные выше экспертные методы определения численных значений показателей качества в некоторой степени универсальны и могут использоваться для решения различных задач в текстильном материаловедении.

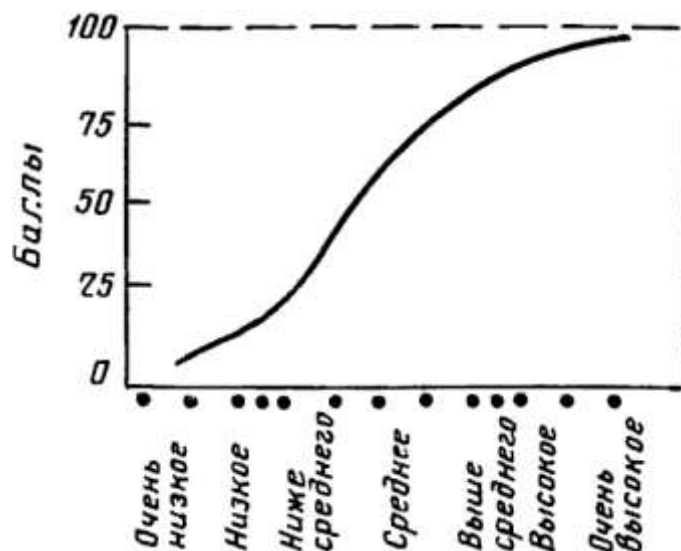


Рисунок 2 - Градации качества

Зная фактические показатели можно оценить и исследовать качество продукции, но только при условии принятых значений базовых показателей.

Выбор и установление базовых значений показателей качества – это третий обязательный этап оценки качества. От выбора базовых значений показателей во многом зависит конечный результат всей оценки, т.к. в ее основе лежит сравнение фактических показателей качества продукции с соответствующей совокупностью показателей качества базового образца (совокупностью базовых значений показателей).

Базовым образцом называется реально достижимая совокупность показателей качества продукции, принятых для сравнения.

Методика установления базового значения оцениваемого показателя экспертным методом аналогична той, которая используется при определении численного значения показателя качества экспертным методом. Т.е. каждый участвующий в опросе эксперт дает свое численное значение оцениваемого показателя, далее подсчитывают сводные характеристики проводимого опроса, оценивают согласованность, при необходимости исключают «выскакивающие результаты». За окончательный результат базового значения оцениваемого показателя принимают среднее, верхний или нижний предел его с учетом принятой доверительной вероятности, медиану или моду.

При оценке и исследовании качества продукции экспертными методами также рекомендуется для выбора базовых значений и образцов использовать методы анализа аналогов и составления базовых рядов. Первый – для количественно и качественно измеряемых показателей, а второй – преимущественно для оценки эстетических показателей.

Определение значений базовых показателей производится на основе сравнительного анализа аналогов, номенклатура показателей которых

должна быть идентичной номенклатуре показателей оцениваемой продукции.

Для определения значений базовых показателей эксперты задаются количественными и качественными критериями, характеризующими группу аналогов. Формирование группы аналогов производят в соответствии с этими критериями.

Анализируя группу аналогов, эксперты определяют критерии базовых образцов, на основе которых производят ранжирование аналогов, входящих в группу.

Из полученного ранжирования эксперты выделяют базовую группу и определяют значение базовых показателей.

Для сопоставления базовых рядов образцов продукции при оценке эстетических показателей качества применяют нерасчлененный и дифференцированный способы.

Нерасчлененный способ не требует проведения дополнительных операций и предполагает непосредственный отбор экспертами не менее четырех базовых образцов, соответствующих различному эстетическому уровню качества (лучшие, хорошие, удовлетворительные, плохие), и построение из них базового ряда образцов, упорядоченных в порядке уменьшения этого уровня.

Дифференцированный способ составления базового ряда предусматривает три последовательных этапа: составление первого вспомогательного ряда образцов, ранжированных по результатам оценки качества (без учета эстетических свойств), составление второго вспомогательного ряда образцов, ранжированных по степени совершенства формы, и получение с их помощью собственно базового ряда.

Первый вспомогательный ряд составляется на основании результатов комплексной оценки основных показателей качества (без эстетических) всех входящих в него образцов разделением на несколько групп в порядке уменьшения значений комплексных показателей, например: лучшие, хорошие, удовлетворительные, плохие.

Второй вспомогательный ряд строится экспертами по оценке эстетических показателей качества изделий. Этот ряд составляется из тех же образцов-аналогов путем ранжирования их в порядке уменьшения степени совершенства формы и разделения на четыре соответствующие группы.

Из образцов, вошедших в оба вспомогательных ряда, эксперты отбирают те, которые были отнесены к однотипным группам, как по уровню качества, так и по степени совершенства формы. Отобранные изделия образуют базовый ряд.

Имея фактические и базовые значения показателей можно проводить их сравнение, что в большинстве случаев и является завершающим этапом оценки качества продукции.

Сравнение фактических показателей качества с базовыми может

быть дифференциальным, комплексным, смешанным, носить формальный или вероятностный характер. Применение этих методов оценки качества продукции определяется целями и условиями, для которых она делается. Экспертные оценки в большей или меньшей степени могут применяться при реализации всех этих методов. Обязательным условием при этом является количественное выражение экспертных оценок. В остальном заключительный этап оценки качества практически ни чем не отличается от обычной в этих случаях обработки результатов измерений.

Более подробное изложение экспертных методов оценки качества текстильных материалов дано в работе [6, с. 18].

Предмет текстильного материаловедения не ограничивается только оценкой качества, но исследование строения и свойств, контроль и управление качеством текстильных материалов, а также их стандартизация и сертификация имеют конечной целью расширение ассортимента, обеспечение и систематическое улучшение качества готовой продукции. А, следовательно, все эти виды работ предполагают использование экспертных методов оценки качества. Конечно, в каждом конкретном случае экспертные методы требуют определенных уточнений. Но их использование в текстильном материаловедении является безусловным. Поэтому подготовка специалистов материаловедов-текстильщиков обязательно должна включать подробное изучение экспертных методов и экспертизы. Поэтому не случайно некоторые кафедры материаловедения в ВУЗах текстильного профиля и легкой промышленности получили соответствующие названия. Например, кафедра материаловедения и товарной экспертизы РГУ им. А.Н. Косыгина.

Список использованной литературы

1. Кирюхин С.М., Шустов Ю.С. Текстильное материаловедение. М.: КолосС, 2011. – 360 с.
2. ГОСТ 15467. Управление качеством продукции. Основные понятия, термины и определения.
3. Кирюхин С.М., Плеханова С.В. Квалиметрия. Конспект лекций. М.: МГУДТ, 2016. – 80 с.
4. Райхман Э.П., Азгальдов Г.Г. Экспертные методы в оценке качества товаров. М.: Экономика, 1974. – 181 с.
5. Бешелев С.Д., Гурвич Ф.Г. Экспертные методы оценки. М.: Наука, 1973. – 157 с.
6. Кирюхин С.М., Плеханова С.В., Анфалова В.А. Применение экспертных методов при оценке качества текстильных материалов. М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2018. – 100 с.

УДК 687.21

ЦИФРОВИЗАЦИЯ В КОНФЕКЦИОНИРОВАНИИ ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ДЕТАЛЯМИ ИЗ МЕХА ОВЕЦ ЗАВИТКОВОЙ ГРУППЫ

*Белгородский В.С.¹, Гусева М.А.¹, Андреева Е.Г.¹,
Балакирев Н.А.², Юлдашбаев Ю.А.³*

¹ *ФГБОУ ВО «Российский государственный университет
им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

² *ФГБОУ ВО МГАВМиБ - МВА имени К. И. Скрябина, г. Москва*

³ *ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва*

Guseva_marina67@mail.ru

В новой концепции развития моды меховой полуфабрикат завитковой группы успешно применяют в качестве основного материала для одежды во всех ассортиментных группах. Цифровое сопровождение меховой продукции с этапа производства сырья до готового изделия оптимизирует процесс производства швейных изделий, а цифровизация этапа конфекционирования модели повышает их конкурентоспособность за счет обоснованного прогнозирования эксплуатационных свойств, в том числе для последующей реставрации.

Ключевые слова: *эстетические и геометрические свойства меха, цифровизация конфекционирования.*

Современные модные направления отражают расширение ассортимента швейных меховых изделий. В России сохраняется стабильный спрос на изделия из меха завитковой группы от овец каракулесмушковой и мерлушковой пород. Значимыми свойствами этого меха признаны пластичность кожаной ткани, низкая теплопроводность, устойчивость к влаге. Их волосяной покров отличает блеск, шелковистость и неповторимая фактурность. Предприятия меховой отрасли работают с меховым полуфабрикатом, товарные свойства которого (размер шкур; окрас, густота, высота, структура волосяного покрова; толщина кожаной ткани) меняются в зависимости от возраста животного. В производстве модной одежды, головных уборов, аксессуаров особенно востребованы шкурки ягнят овец каракулесмушковой и мерлушковой пород, которые подразделяют следующим образом:

- голяк - эмбрионы (до 4месяцев) от овцы каракульской породы;
- каракульча – эмбрионы (до 4,5-5 месяцев) от овцы каракульской породы;

- каракуль - ягненок в возрасте до 3 дней от овцы каракульской породы;
- смушка - ягненок в возрасте до 4-5 дней от овцы смушковых украинских пород;
- крымка - ягненок в возрасте до 4-5 дней от овцы породы мали;
- мерлушка степная - ягненок в возрасте до 15-20 дней от овцы курдючных пород;
- мерлушка русская - ягненок в возрасте до 15-20 дней от овец всех грубошерстных пород;
- яхобаб - ягненок в возрасте до 30 дней от овец каракульской и смушковой пород.

Каракулеводство является крупной отраслью животноводства Афганистана, Казахстана, Узбекистана, Туркменистана, Молдавии, Южной Африки и России. Хозяйственно-полезными признаками овец каракульской породы, помимо шкурок ягнят, используемых в швейном производстве, является значительный настриг шерсти для текстильной промышленности: до 5 кг в год с баранов и до 3,5 кг – с овец [1]. В результате селекционных работ в каракулеводческой отрасли выведены породы с эксклюзивной фактурой волосяного покрова. Цветовая палитра окраса представлена разнообразными оттенками белого, серого, стального, коричневого, янтарного, платинового, золотистого, черного. Самым ценным считают окрас «сур», обладающий изменчивой насыщенностью цвета по длине волосков [2]. Волосяной покров высших сортов меха овец завитковой группы отличается шелковистым глянцевым блеском [3], в то время как матовый блеск характерен для низкосортных шкурок.

На этапе конфекционирования швейного изделия из меха завитковой группы необходима информация об эстетических, геометрических, физических, механических свойствах шкурок для анализа свойств как волосяного покрова, так и кожаной ткани мехового полуфабриката. Степень извитости (полная, неполная, малая) волос, густота расположения (сомкнутость), длина и высота завитков определяют не только ценность меха, но проектируемый ассортимент изделий. Существует зависимость между размерами завитка и толщиной кожаной ткани, так, для шкурок с толстой кожаной тканью характерны крупные завитки [4]. Современная мода, расширяя ассортимент изделий из меха овец каракулесмушковой и мерлушковой пород [5], меняет классическое представление о ценности типов завитков. Согласно классификации Эткина Я.С. [2] ценными считали типы завитков - валец, боб, гривка; а малоценными - кольцо, полукольцо, горошек (таблица 1). Благодаря инновациям, предложенным дизайнерами ведущих мировых модных домов [5, 6], при проектировании из меха каракулесмушковой и мерлушковой групп, ценность приобретают шкурки с завитками типа ласы, ранее считавшиеся порочными или деформированными.

ми. Низкая извитость волосяного покрова при малой толщине кожной ткани делают такие шкурки востребованными для изготовления одежды платьевой группы (платьев, жилетов, юбок, топов, брюк) [7].

Таблица 1 - Типы завитков шкур овец каракулесмушковой и мерлушковой пород (фрагмент базы данных [8])

Типы завитков					
валек	боб	гривка	кольцо	горошек	ласы
					

Изделия из меха завитковой группы, в зависимости от времени убоя животного обладают различной степенью носкости [9]. Так, срок эксплуатации одежды из каракуля и смушки сопоставим с меховой овчиной, а изделия из каракульчи так же недолговечны, как из шиншиллы или козлика. Со временем из-за разрушающего механического воздействия короткие волосы, не успевшие огрубеть и практически сформироваться в завитки, теряют связь с кожной тканью. На мехе образуются потертости, что ухудшает эстетический вид изделия. На этапе технического задания дизайнер может прогнозировать необходимость и масштаб реставрационных работ [10]. Современные способы отделки позволяют не только изменять цвет и интенсивность блеска волосяного покрова, но и тактильные свойства меха (мягкость, шелковистость). Нанесением ионов драгоценных металлов на кутикулярный слой волос [11] придают им дополнительный блеск (таблица 2), а приобретенный в результате напыления антистатический эффект позволяет применять мех в качестве материала для одежды второго слоя. Отделкой меха вышивкой или аппликацией (табл. 2) можно скрыть дефекты волосяного покрова, что позволит увеличить длительность эксплуатации изделия и отдалить срок реставрационных работ.

Сложная направленность роста и изогнутость волос, характерные для меха завитковой группы, позволяют проектировать мультидетальные изделия, раскроенные из шкур разных размеров. Диапазон размеров шкур овец завитковой группы согласно ГОСТ [13-16] изменяется от 450 см² до 1400 см². Разнообразие форм завитков усложняет подбор на изделие однотипных шкур, так как для каждой шкурки завитковой группы характерна топографическая мультифактурность (рисунок 1), при этом характер рисунка волосяного покрова меха маскирует соединительные швы и позволяет соединять детали в изделии по прямым или овальным линиям [17].

Таблица 2 – Популярные виды отделки мехового полуфабриката завитковой группы [12]

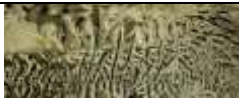
Вид отделки	Изображение		
Металлизация	под золото	под серебро	мультиколор
			
Вышивка, аппликация	Вышивка		Аппликация кружевом
			
			



Рисунок 1 – Топографическая мультифактурность шкур завитковой группы

На этапе конфекционирования дизайнер работает с визуальной и геометрической информацией. На этапе визуальной оценки мехового полуфабриката подбираются шкурки схожего окраса, по фактурности волосяного покрова и форме завитков. Далее дизайнер сопоставляет размеры деталей модели и габариты шкур, рассчитывает использование мехового полуфабриката. Наличие цифровой информации в виде шкал геометрических и эстетических свойств меха [8], сопровождающей каждый меховой полуфабрикат, позволит значительно оптимизировать процесс проектирования одежды. Отечественный опыт чипирования меховой продукции [18] показал, что наличие индивидуальных меток позволяет не только выявлять брак и автоматически отслеживать движение товара, но и считывать информацию о товарных свойствах изделия. Сквозная оцифровка таких свойств мехового полуфабриката, как конструктивность (длина, ширина, площадь, общая толщина меха), технологичность (толщина кожной ткани, топографическая изменчивость), эстетичность (колористическое оформление волосяного покрова, чистота окраски, однородность, наличие и вид отделки, фактура, блеск, шелковистость), износостойкость (долговечность и

ремонтпригодность) позитивно отразится на взаимодействии товароведов и зоопромышленников, и в итоге на качестве меховых изделий.

Список использованной литературы

1. Юлдашбаев Ю.А., Херремов Ш.Р. Каракулеводство. – М.: Курс, 2016. – 144 с.
2. Эткин Я.С. Товароведение пушно-мехового сырья и готовой продукции. – М.: Легпромбытиздат, 1990. – 368 с.
3. Новиков М.В., Гусева М.А., Андреева Е.Г. Шкала оценки степени блеска волосяного покрова разных видов пушно-меховых шкур// Дизайн и технологии. – 2018, № 67 (109). - С.35-43.
4. Гусева М.А., Андреева Е.Г., Новиков М.В. Расширение ассортимента одежды из меха каракулево-смушковой группы// В сб. Междунар. науч.-практ. конф. «Подготовка конкурентоспособных специалистов в контексте интеграции системы образования Таджикистана и России». - Куляб: ИТИМК, 2018. - С.512-517.
5. Коллекция Fendi-2016-17. – URL: <https://mylitta.ru/2741-fendi-2016-2017.html> (дата обращения 15.05.2018)
6. Dolce&Gabbana. Осень-зима 2015-2016. – URL: http://www.vogue.ru/collection/autumn_winter2015/ready-to-wear/milan/Dolce__Gabbana/ (дата обращения 25.05.2016).
7. Гусева М.А., Андреева Е.Г. Композиция пространственной формы меховой одежды// Научный журнал КубГАУ. – 2016, №119. - С.31-43.
8. Гусева М.А., Новиков М.В., Андреева Е.Г., Белгородский В.С., Петросова И.А., Балакирев Н.А. Базовые цифровые шкалы эстетических и геометрических свойств меха/ Свидетельство о регистрации базы данных № 2019620409 RU от 01.03.2019.
9. Гусева М.А., Андреева Е.Г., Новиков М.В. Шкала оценки носкости разных видов пушно-меховых шкур// В сб. мат. Междунар. науч.-практ. конф. «Качество и безопасность товаров: от производства до потребления» - М.: РУК, 2019. – С.163-169.
10. Janigo K.A., Wu J. Collaborative redesign of used clothes as a sustainable fashion solution and potential business opportunity// Fashion Practice: The Journal of Design, Creative Process & the Fashion Industry. - 2015, Vol.7, Is.1. - P.75-97.
11. Коротеев А.С., Пономарев-Степной Н.Н., Крутикова И.В., Горшков О.А., Беликов М.Б., Ильин А.А., Шнырев А.И., Церетели З.К. Способ обработки волосяного покрова меха/ Патент на изобретение №2346079 RU; опубл. 10.02.2009. Бюл. №4
12. Furcraft. – Режим доступа: URL.: <https://furcraft.ru/> (дата обращения 10.05.2019).
13. ГОСТ 3157-69 Каракуль чистопородный серый выделанный крашеный. Технические условия. – М.: Изд-во ст-тов, 1994. – 11 с.

14. ГОСТ 9296-74 Каракуль чистопородный выделанный крашеный. Технические условия. – М.: Изд-во ст-тов, 2002. – 8 с.
15. ГОСТ 3595-74 Каракуль чистопородный цветной выделанный. Технические условия. – М.: Изд-во ст-тов, 1987. – 10 с.
16. ГОСТ 10714-63 Каракульча выделанная. Технические условия. – М.: Изд-во ст-тов, 1988. – 7 с.
17. Барыкин А.М. Технология меховых скроев. – М.: Легкая индустрия, 1973. - 174 с.
18. Чумбуридзе Т.Р., Новиков М.В., Гусева М.А. Основные характеристики и структура идентификационного знака// В сб. мат. Кругл. стола «Инновационные решения в товароведении сырья, продукции и рециклинг вторичных ресурсов АПК». – М.: МГАВМиБ, 2017. - С.48-52.

© Белгородский В.С., Гусева М.А., Андреева Е.Г., Балакирев Н.А.,
Юлдашбаев Ю.А., 2019

УДК 677.017

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА СУДОХОДНЫХ КАНАТОВ И СИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИХ ИЗГОТОВЛЕНИЯ

Суворова А.С., Давыдов А.Ф.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

adavydov46@yandex.ru

В статье проанализировано состояние и проведена оценка перспектив развития рынка судоходных канатов и синтетических материалов.

***Ключевые слова:** судоходные канаты, синтетические материалы, полиамид, полиэтилен, полипропилен.*

Согласно маркетинговому исследованию от IndexBox, суммарная величина выпущенной в 2017 году канатной продукции отечественного производства превысила 5900 т. Это чуть выше, чем годом ранее. Процент канатных изделий и непосредственно канатов отечественного производства составил 22 % в натуральном выражении.

Российское производство канатов и канатных изделий с 2012 года демонстрирует отрицательную динамику. В кризисный 2014 год положение в отрасли только продолжило ухудшаться.

Таким образом, если проводить поддержку отраслей промышленности, а особенно канатного производства, то это должно сопутствовать повышению экономических и производственных показателей в отечественном сегменте, который занимает незначительную долю на российском рынке. Определенным канатным производителям на российском рынке пришлось свернуть свои предприятия из-за девальвации рубля. Кроме того, снижение спроса на импортные канаты вполне реально вследствие нестабильности курса валют и закономерного повышения цен.

В начале 2013 года импорт канатов снизился на 16%. Значительное количество импорта в канатной отрасли идет из Китая, Бангладеша и Южной Кореи.

Китайская доля – 22,5%, южнокорейская – 10%, бангладешская – 9% от всего объема импортных изделий в канатной отрасли на российском рынке.

Ориентированность на экспорт поможет отечественным предприятиям пережить кризисный период в экономике, в которой происходит общий спад промышленного производства и падение спроса на канатную продукцию. Однако экспортная доля в объеме российского производства последние годы неуклонно снижалась.

Нестабильная ситуация в экономике вынуждает предприятия повышать цены на свою продукцию. Так, например, ОАО «Канат» г. Коломна в конце 2015 года повысило цены на изделия собственного производства.

В то время, как в России имеет место быть нестабильность курса валют, производителям канатов и соответствующих изделий довольно не просто удерживать повышенный спрос на собственную продукцию, однако широкий ассортимент изделий, которые успешно и в большом количестве применяются в различных сферах, позволяет существовать даже в условиях кризиса. Многие предприятия принимают меры по наращиванию объемов производства и дальнейшему расширению линейки своей продукции.

Рынок полиамида

Рынок полиамида претерпел снижение объемов продаж на внешних рынках в 2015 году. Более 50% всего потребляемого полиамида уходит на изготовление нитей искусственного производства. Эти нити впоследствии находят своё применение в легкой промышленности, там их используют для создания тканей и технического текстиля [1]. Кроме того, в данной области главным образом применяется полиамид, произведенный в России. На зависимый от импорта сегмент пищевых пленок и оболочек уходит порядка 20% полиамида. Помимо этого, полиамиды проходят процесс компаундирования, а также их используют в отрасли электротехники и машиностроении.

В России полиамидное производство сосредоточено в Самарской области, главный производитель - ОАО «КуйбышевАзот». Выработка поли-

амида-6 составляет 99% от всего производства в стране. В 2015 году в РФ прирост объема производства в сравнении с предыдущим годом составил всего лишь 0,5% (выпущено около 140 тыс. тонн полиамида). Стоит отметить, что если в первом полугодии была тенденция к отрицательной динамике производства, по сравнению с 2014 годом, то к концу второго полугодия объемы выпуска значительно выросли, превосходя показатели прошлого года.

Каждый год на внешних рынках продается порядка 70% полиамида, произведенного в Российской Федерации. В Китай идет основная часть произведенного материала, китайская доля в экспорте России в 2014 году – 42,6%. В ближайшем будущем возможно сокращение российского экспорта, так как китайская сторона планирует строить собственные заводы по полиамидному производству. Большие объемы полиамида экспортируются на рынки Турции, Индии и Германии. В течение 2015 года ярко выражалась тенденция к сокращению объемов российского экспорта полиамида. Например, сокращение составило 8% по сравнению с аналогичным периодом в 2014 году.

На внутреннем рынке России имеет место немалая доля импортного полиамида. Объясняется этот факт тем, что многие современные технологии по созданию отдельных видов полиамида практически отсутствуют в отечественном производстве. Объемы импорта в 2015 году стали на четверть меньше показателей 2014 года. На продукцию из Беларуси и Германии идет более 70% импорта.

Огромное значение для импорта имеют полиамид-сополимеры, которые составляют около 60%, однако и в этом направлении наблюдается уменьшение объемов поставок. Полиамид-сополимеры – это стеклонанополненные полиамид-6 и полиамид-66, остающиеся самыми востребованными на рынках России. Популярными остаются наполнители антигорючего, термостабилизирующего и ударопрочного характера. Полиамид-сополимеры главным образом применяют для литья электротехники и автокомпонентов.

21% от общего импорта полиамида и полиамид-пластиков в России составляет первичный ненаполненный полиамид. Таким образом, в первые шесть месяцев 2015 года импортировано лишь порядка 1,2 тыс. тонн ненаполненного полиамида, что почти в половину меньше, чем в 2014 году. Не последнее место в импорте занимает полиамид-эмульсия, служащие клеевой основой (а также для мастик и присадок) и проходящие процесс переработки в лакокрасочной промышленности. Полиамид-эмульсии занимают 12% от всей импортной продукции. За январь-июнь 2015 года на территорию РФ импортировано 760 тонн эмульсий, что, как и в целом по отрасли, оказалось меньше, чем годом ранее. Чистый полиамид-66, чаще всего применяющийся для литья деталей для машиностроения и электротехнической отрасли, составляет наименьшую долю на рынке РФ: около 6%.

Необходимо заметить, что его импорт в 2015 году составил 352 тонны, и это на 9% меньше прошлогодних показателей.

Российский рынок полиамид-пластиков практически не развит, поскольку сам продукт является очень специфическим и дорогим. Стоит отметить малое количество трейдеров, по той причине, что барьеры входа на этот рынок слишком высокие. Те, кто занимаются переработкой, как правило, связываются с производителями напрямую и решают вопросы импорта в одностороннем порядке. В России функционирует лишь один производитель, который выпускает ненаполненный полиамид-6 с целью переработки, и полиамид-6, служащий основой для последующего создания полиамид-сополимеров – Куйбышев Азот.

Рынок полиэтилена

С 2011 года существенно сократились объемы реализации полиэтилена на российском рынке. Кроме того, в 2014 году спрос на полиэтилен показал отрицательный результат.

Однако объемы выпуска полиэтилена низкого давления возросли до 87 тыс. тонн. Суммарно, за 2015 год объем производства полиэтилена низкого давления составил 892 тыс. тонн, и этот показатель на 10% выше, чем в 2014 году. Главная заслуга в приросте объемов выпуска полиэтилена низкого давления принадлежит Ставролену и «Газпром Нефтехим Салават».

Объем же выпуска полиэтилена высокого давления к концу 2015 года был также увеличен и составил порядка 60 тыс. тонн. Всего за год произведено около 584 тыс. тонн полиэтилена высокого давления, что практически совпадает с показателями за 2014 год. Прирост производственных показателей показали лишь Казаньоргсинтез.

Прироста спроса на полиэтилен в 2015 году не наблюдалось. Появилась тенденция к снижению потребности в полиэтилене высокого давления. Рынок линейного полиэтилена, стремительно развивавшийся в 2010-2014 годах, также практически не показал прироста спроса. Однако объемы производства в РФ выросли, хотя в некоторых отраслях мощности функционируют на пределе. Кризисная ситуация в экономике, ярко выраженная в 2015 году, повлекла к тому, что в этой отрасли вырос экспорт. Расчетный потребительский показатель остался на уровне 2014 года.

Расчетное же потребление у полиэтилена высокого давления на рынках РФ по итогам 2015 года показало отрицательную динамику и составило 575 тыс. тонн, что чуть меньше, чем в 2014 году. Наращивание объемов также показало едва заметный прирост. Прошло сокращение импорта на 15%, вследствие экономического кризиса и уменьшения спроса.

По итогам 201 года расчетное потребление полиэтилена низкого давления составило около 970 тыс. тонн, что является идентичным показате-

лю 2014 года. Объемы производства выросли на 10%, в значительной мере благодаря бесперебойной работе Ставролена.

Уменьшение объемов импорта почти на 40% являются следствием девальвации рубля и сокращения спроса в знаковых сегментах. Больше всего внешние поставки сократились в отраслях трубного и выдувного полиэтилена. Падение импорта составило более 50%.

Рынок линейного полиэтилена фактически остался на уровне 2015 года, показав результат в 237 тысяч тонн. Нижнекамскнефтехим значительно повысил производство линейного полипропилена, создав большую конкуренцию для производителей с Ближнего Востока. В 2016 году планируется наращивать объемы по выпуску линейного полипропилена.

Спрос на пленочный линейный полипропилен показал минимальный рост в 1%, при сокращении спроса в сегменте ротационного формирования на 15%. Увеличился импорт линейного полиэтилена для кабельной изоляции и спрос на полиэтилен, предназначенный для ламинации бумаги.

Объемы выпуска полиэтилена в 2018 году увеличились на 10% от показателей 2017 года и составили почти 1,6 млн. тонн. Существенный рост показал сегмент линейного полиэтилена, притом, что в Российской Федерации всего один производитель линейного полипропилена – Нижнекамскнефтехим. Однако финансирование на переработку полиэтилена уменьшилось на 30%.

Самым благоприятным финансовым периодом за десять лет можно считать 2016 год, тогда было вложено максимальное количество инвестиций в оборудование по переработке полиэтилена, но в последующие годы финансовые вливания стали падать.

Рынок полипропилена

Показатели потребления полипропилена за 2017 год ощутимо увеличились, существенный рост показал спрос на сополимеры пропилен. Такой результат является следствием уменьшения объемов импорта готовой продукции в трубном и пленочном сегментах. Рынок полипропилена-гомо вырос вследствие уменьшения объемов импорта продукции.

Рост на 20% показало производство полипропилена. Основной вклад в наращивание объемов был осуществлен Тобольск-Полимер, Полном и «Нефтехимию» (Капотня). Не обошел стороной прирост и экспорт полипропилен-гомо, объемы выросли в полтора раза. Кроме того, произошло расширение географической составляющей. Этот факт можно объяснить внедрением программы импортозамещения и наращиванием объемов производства полипропиленовых мешков.

Расчетное потребление на полипропилен-блок увеличилось почти на четверть, объемы производства выросли на 55%. Усиление конкуренции на рынке ПП-гомо заставило Уфаоргсинтез и Ставролен увеличить долю ПП-блок в объеме производства. Также Нижнекамскнефтехим фак-

тически полностью ушел из сегмента ПП-гомо в сегмент сополимеров пропилена.

Сегменты литьевого полипропилен-блока и сополимеров охарактеризовались увеличением спроса более чем на четверть. В сегменте экструзии спрос на ПП-блок вырос более чем на 15%.

Расчетное потребление ПП-random за рассматриваемый период выросло на 32% до 114 тыс. тонн. Российские производители в 2015 году в полтора раза увеличили объемы выпуска стат-сополимера. Однако несмотря на хорошие показатели экспорта и наращивание объемов производства, импорт в сегментах ПП-random, трубного и пленочного стат-сополимера пропилена показал рост.

Крупнейший производитель полипропилена в России - Тобольск-Полимер (СИБУР) в 2017 году произвел более 375 тыс. тонн полипропилена. Показатели по выпуску полимеров на Ставролене увеличились более, чем на 50%, в сравнении с аналогичным периодом в 2014 году.

Нарастило объемы производства предприятие "Нефтехимия" (Капотня). В конечном итоге результат составил 1180 тыс. тонн, что превысило результат 2018 года на 18%. За 2018 год общий выпуск полимеров на Уфаоргсинтез вырос до 127 тыс.

Однако есть и неутешительные тенденции. Финансовые вложения в оборудование для полипропиленовых труб в 2018 году сократились на 19%. Существенно уменьшилось финансирование в литьевое оборудование, в то время как спрос на оборудование пленочного типа вырос. В 2017 году завезено 30 комплектных линий для полипропиленовой продукции. В 2016 году этот был равен 65 единицам. В связи с девальвацией рубля финансирование оборудования для полипропиленовых труб уменьшилось.

Список использованной литературы

1. Давыдов А.Ф., Шустов Ю.С., Курденкова А.В., Белкина С.Б. Техническая экспертиза продукции текстильной и легкой промышленности. М.: ИНФРА-М, 2014

© Суворова А.С., Давыдов А.Ф., 2019

УДК 677.017

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЕСТЕСТВЕННОЙ ИНСОЛЯЦИИ НА СТОЙКОСТЬ К МЕХАНИЧЕСКИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ СИГНАЛЬНЫХ ЖИЛЕТОВ

Гуренко М.Г., Курденкова А.В.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

akurdenkova@yandex.ru

В работе рассмотрено влияние естественной светопогоды на механические свойства фоновых материалов сигнальных жилетов 2 класса защиты.

Ключевые слова: *сигнальный жилет, фоновый материал, естественная светопогода, механические свойства*

Сигнальные ткани применяются в различных областях в целях обеспечения безопасности сотрудников в условиях пониженной видимости.

В процессе эксплуатации происходит изменение цвета фоновых материалов под действием осадков и ультрафиолета, механических износ, что приводит к ухудшению сигнальных свойств данных тканей.

В качестве объектов исследования выбраны сигнальные жилеты повышенной видимости «Габарит-4» производства ПВ ООО «Фирма «Техноавиа» и жилеты «Спектр» (производитель - «СОЮЗСПЕЦОДЕЖДА»), желтого и оранжевого флуоресцентного цветов 2-го класса защиты.

Характеристика объектов исследования приведена в таблице 1.

Таблица 1- Характеристика объектов исследования

Наименование показателя	Сигнальный жилет «Габарит-4» желтый флуоресцентный	Сигнальный жилет «Габарит-4» оранжевый флуоресцентный	Сигнальный жилет «Спектр» лимонный флуоресцентный	Сигнальный жилет «Спектр» оранжевый флуоресцентный
Фотография сигнальных жилетов				

Наименование показателя	Сигнальный жилет «Габарит-4» желтый флуоресцентный	Сигнальный жилет «Габарит-4» оранжевый флуоресцентный	Сигнальный жилет «Спектр» лимонный флуоресцентный	Сигнальный жилет «Спектр» оранжевый флуоресцентный
Вид фонового материала	Трикотажное полотно			
Поверхностная плотность г/м ²	120			
Линейная плотность нити, г/м	8	8	6	6
Волокнистый состав	100% ПЭ			

Для исследования изменения свойств после воздействия естественной светопогоды образцы размещались под углом 45° к горизонту на открытой площадке.

Результаты испытаний фоновой ткани после 30 суток инсоляции в естественных условиях приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Физико-механические показатели сигнальных жилетов

Наименование показателя	Габарит-4 жилет сигнальный желтый	Габарит-4 жилет сигнальный оранжевый	«Спектр» жилет сигнальный лимонный	«Спектр» жилет сигнальный оранжевый
исходные образцы				
Толщина, мм	0,40	0,44	0,41	0,41
Разрывная нагрузка, кН по вертикали	0,3922	0,3416	0,3595	0,3415
по горизонтали	0,3648	0,4079	0,4160	0,4110
Удлинение при разрыве, мм по вертикали	50,84	46,28	99,44	99,95
по горизонтали	98,14	91,97	48,17	45,84
Раздирающая нагрузка, кН по вертикали	0,0310	0,0223	0,0291	0,0258

Наименование показателя	Габарит-4 жилет сигнальный желтый	Габарит-4 жилет сигнальный оранжевый	«Спектр» жилет сигнальный лимонный	«Спектр» жилет сигнальный оранжевый
по горизонтали	0,0278	0,0281	0,0230	0,0208
Стойкость к истиранию, циклы	3000	3000	2500	2500
после 30 суток воздействия естественной светопогоды				
Толщина, мм	0,41	0,42	0,38	0,38
Разрывная нагрузка, кН по вертикали по горизонтали	0,3703 0,3905	0,3177 0,2689	0,2490 0,2804	0,1934 0,2671
Удлинение при разрыве, мм по вертикали по горизонтали	47,91 90,81	43,61 84,41	77,33 26,55	71,22 27,32
Раздирающая нагрузка, кН по вертикали по горизонтали	0,0177 0,0188	0,0161 0,0205	0,0197 0,0162	0,0196 0,0118
Стойкость к истиранию, циклы	2500	2500	2100	2100

Полученные результаты определения стойкости к истиранию указывают на снижение показателей прочностных характеристик ввиду структурных изменений усталостного характера.

Для анализа изменения свойств сигнальных жилетов в процессе эксплуатации проведено моделирование загрязнения и воздействия осадков (рисунок 1).

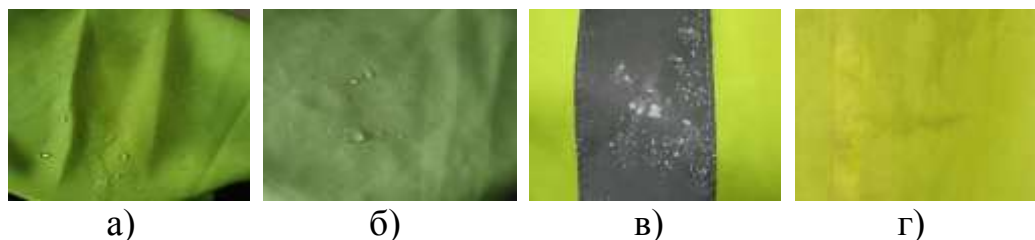


Рисунок 1 - Моделирование загрязнения и воздействия осадков: а) водоотталкивающие свойства исходного образца; б) водоотталкивающие свойства образца после воздействия 30 суток естественной светопогоды; в) намокание светоотражающей ленты; г) загрязнение образца

Установлено, что жилеты, эксплуатируемые короткий срок и не подвергавшиеся долговременному воздействию солнечного света, обладают свойствами самоочищения материала, подвергшегося загрязнению пылью и грязью при высыхании. Эти свойства обеспечивают пропитки и полимерные нити, используемые при изготовлении жилетов. Пропитки обеспечивают высокие показатели водоотталкивания, но не обеспечивают маслостойкость (рисунок 2).

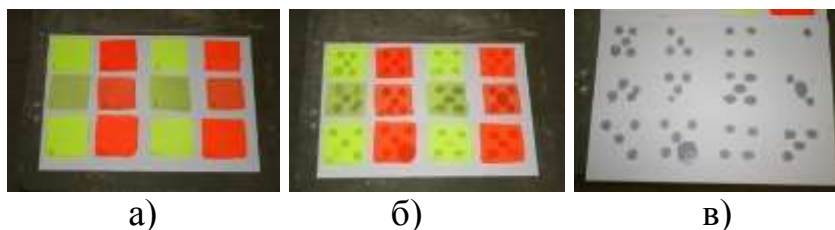


Рисунок 2 - Маслостойкость:

а) исходные образцы; б) нанесение масла на образцы; в) следы проницаемости масла

В результате проведенного исследования установлено, что после воздействия 30 суток естественной светопогоды механические свойства сигнальных жилетов снижаются незначительно, следовательно, надежность изделий по показателям прочности остается достаточно высокой.

Список использованной литературы

1. Кирюхин С.М., Шустов Ю.С. Текстильное материаловедение. М.: КолосС, 2011.
2. Шустов Ю.С., Кирюхин С.М. Текстильное материаловедение. Лабораторный практикум. М.: ИНФРА-М, 2016.
3. Давыдов А.Ф., Шустов Ю.С., Курденкова А.В., Белкина С.Б. Техническая экспертиза продукции текстильной и легкой промышленности. М.: ИНФРА-М, 2014.
4. Новиков А.Н., Фирсов А.В., Шустов Ю.С., Колесникова С.В. Разработка информационной системы оценивания влияния искусственного света на цветовосприятие тканей. // Дизайн и технологии, №35(77), 2013, с. 56 – 59.
5. Гуренко М.Г., Курденкова А.В. Исследование влияние химчистки на механические свойства тканей для защиты от общих производственных загрязнений. // сборник материалов Международной научно-технической конференции «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности» (Инновации-2016). Часть 2. – М.: ФГБОУ ВО «МГУДТ», 2016, с. 32 – 35.

УДК 677.017

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМОВ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТКАНЕЙ С МЕМБРАННЫМ ПОКРЫТИЕМ

Буланов Я.И., Парвицкая Д.Т.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

yar-bul@yandex.ru

В работе проведено исследование механических свойств мембранных тканей после воздействия однократного воздействия температуры - 20⁰С в течение 3 месяцев. Также образцы подвергались циклическому воздействию «замораживание – оттаивание» в течение 3 месяцев циклом 1 сутки.

Ключевые слова: мембранные ткани, пониженная температура, разрывная нагрузка, раздирающая нагрузка.

С общим уровнем развития науки и техники использование мембранных технологий перестало быть сугубо научной задачей и перешло в практическую плоскость. Использование мембран в различных сферах, включая текстильную отрасль, ставит задачу по изучению свойств данного вида материалов.

Применение мембранных технологий в текстильной отрасли позволило получать готовое изделие со свойствами, многократно превышающими показатели изделий изготовленных по классической технологии.

Применение текстильных материалов с использованием мембранных технологий в различных погодных условиях при повышенной физической активности ставит актуальную задачу - исследование воздействия различных негативных факторов, связанных с эксплуатацией, на прочностные свойства.

В качестве объектов исследования были выбраны 8 образцов тканей из полиэстера с мембранным покрытием. Характеристика объектов исследования приведена в таблице 1.

Для оценки качества мембранных тканей с учетом условий эксплуатации образцы подвергались однократному воздействию температуры - 20⁰С в течение 3 месяцев. Также образцы подвергались циклическому воздействию «замораживание – оттаивание» в течение 3 месяцев циклом 1

сутки. Интервал заморозки составил 12 часов, оттаивание в нормальных климатических условиях – 12 часов.

Таблица 1 – Характеристика объектов исследования

Артикул тканей	Условное обозначение	Поверхностная плотность, г/м ²	Толщина, мм	Страна - производитель
WINDBLOCK	Образец 1	400	0,541	Корея
Teflon Breathable 5K/5K	Образец 2	280	0,408	Корея
9ffcb9cd	Образец 3	250	0,397	Корея
Dobby Pongee 240T PU 3000/500	Образец 4	105	0,238	Китай
FITSYSTEM MEMBRANE	Образец 5	110	0,242	Китай
SUOMI	Образец 6	280	0,415	Россия
Hi-Tech membrane	Образец 7	320	0,446	Россия
Blazer Membrane	Образец 8	120	0,311	Россия

В качестве критериев оценки качества после воздействия пониженной температуры применялись механические свойства. Испытания проводились на испытательной системе Инстрон серии 4411. Скорость движения верхнего зажима составила 200 мм/мин, зажимная длина образцов – 100 мм.

Результаты испытаний мембранных тканей пониженной температуры приведены в таблице 2 и на рисунках 1-4.

Таблица 2 - Результаты испытаний мембранных тканей после воздействия пониженной температуры

Наименование образца	Разрывная нагрузка, Н		Разрывное удлинение мм		Раздирающая нагрузка, Н	
	основа	уток	основа	уток	основа	уток
Без воздействия						
Образец 1	1481,0	1130,0	55,45	105,20	77,9	74,6
Образец 2	1015,0	1144,0	37,98	64,22	91,9	77,0
Образец 3	934,2	984,6	52,68	68,98	48,3	71,3
Образец 4	594,6	451,5	35,21	38,78	22,6	15,3
Образец 5	330,1	278,0	20,88	40,37	21,7	14,1
Образец 6	1284,0	789,3	54,98	44,28	45,4	28,3

Образец 7	553,8	797,9	74,38	70,34	28,9	32,9
Образец 8	268,2	244,2	54,33	88,28	20,1	13,7
Воздействие температуры -20 ⁰ С						
Образец 1	1229,2	937,9	44,91	85,21	59,2	56,7
Образец 2	842,5	949,5	30,76	52,02	69,8	58,5
Образец 3	775,4	817,2	42,67	55,87	36,7	54,2
Образец 4	481,6	365,7	28,52	31,41	17,2	11,6
Образец 5	267,4	225,2	16,91	32,70	16,5	10,7
Образец 6	1091,4	670,9	44,53	35,87	35,9	22,4
Образец 7	470,7	678,2	60,25	56,98	22,8	26,0
Образец 8	228,0	207,6	44,01	71,51	15,9	10,8
Воздействие циклов «замораживание – оттаивание»						
Образец 1	897,3	684,7	32,34	61,35	38,5	36,9
Образец 2	615,0	693,1	22,15	37,45	45,4	38,0
Образец 3	566,0	596,6	30,72	40,23	23,9	35,2
Образец 4	346,8	263,3	19,68	21,67	10,5	7,1
Образец 5	192,5	162,1	11,67	22,56	10,1	6,5
Образец 6	818,6	503,2	32,06	25,82	24,0	15,0
Образец 7	353,0	508,7	43,38	41,02	15,3	17,4
Образец 8	171,0	155,7	31,69	51,48	10,6	7,3

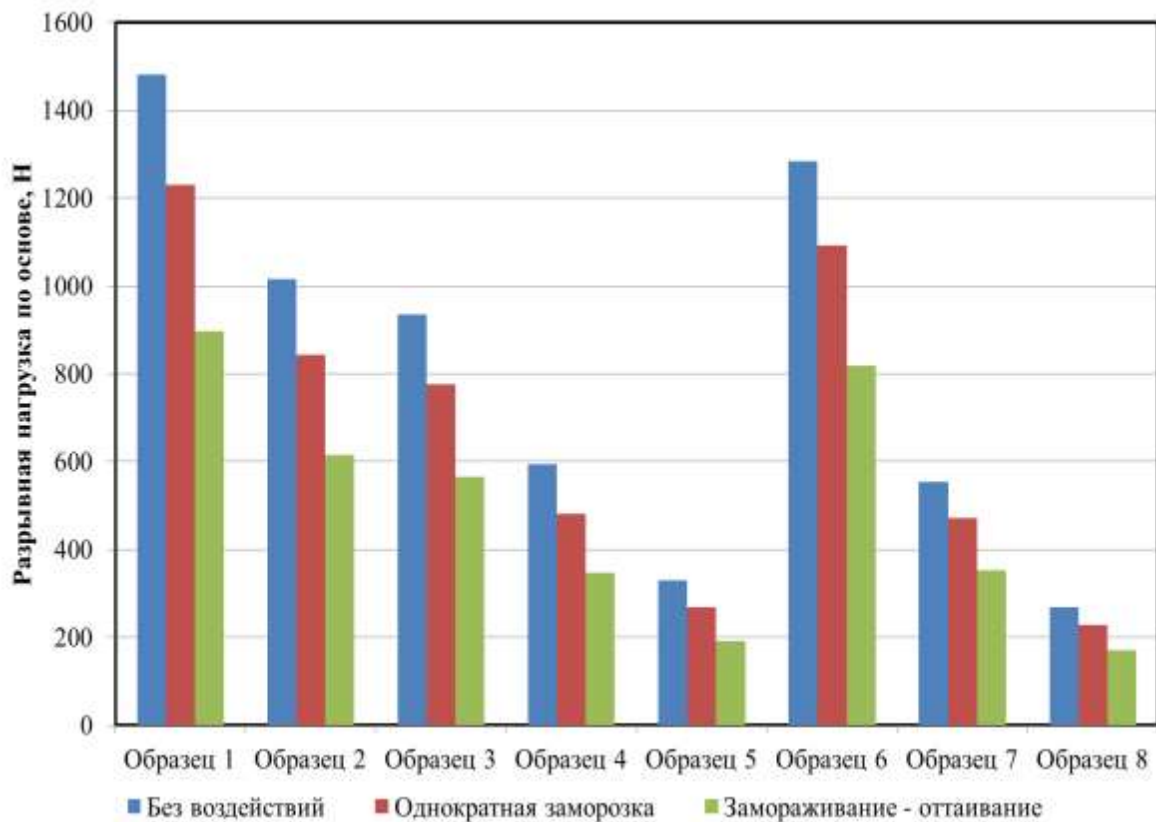


Рисунок 1 – Разрывная нагрузка по основе мембранных тканей

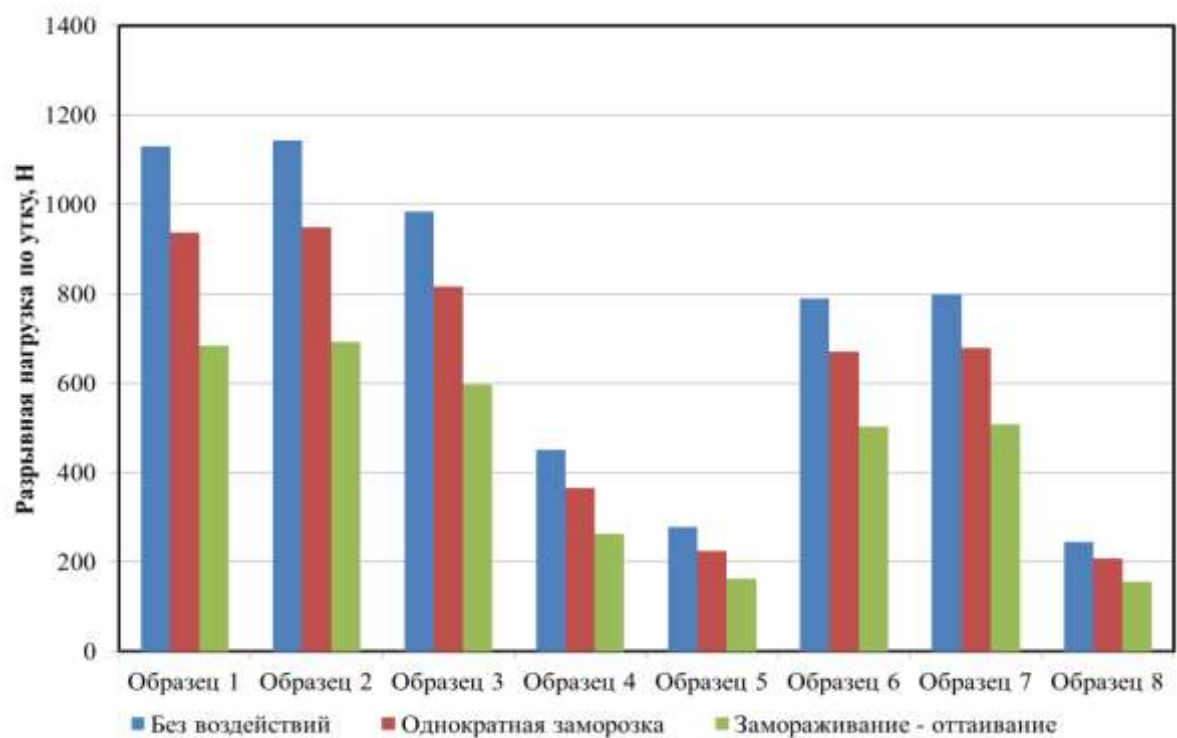


Рисунок 2 – Разрывная нагрузка по утку мембранных тканей

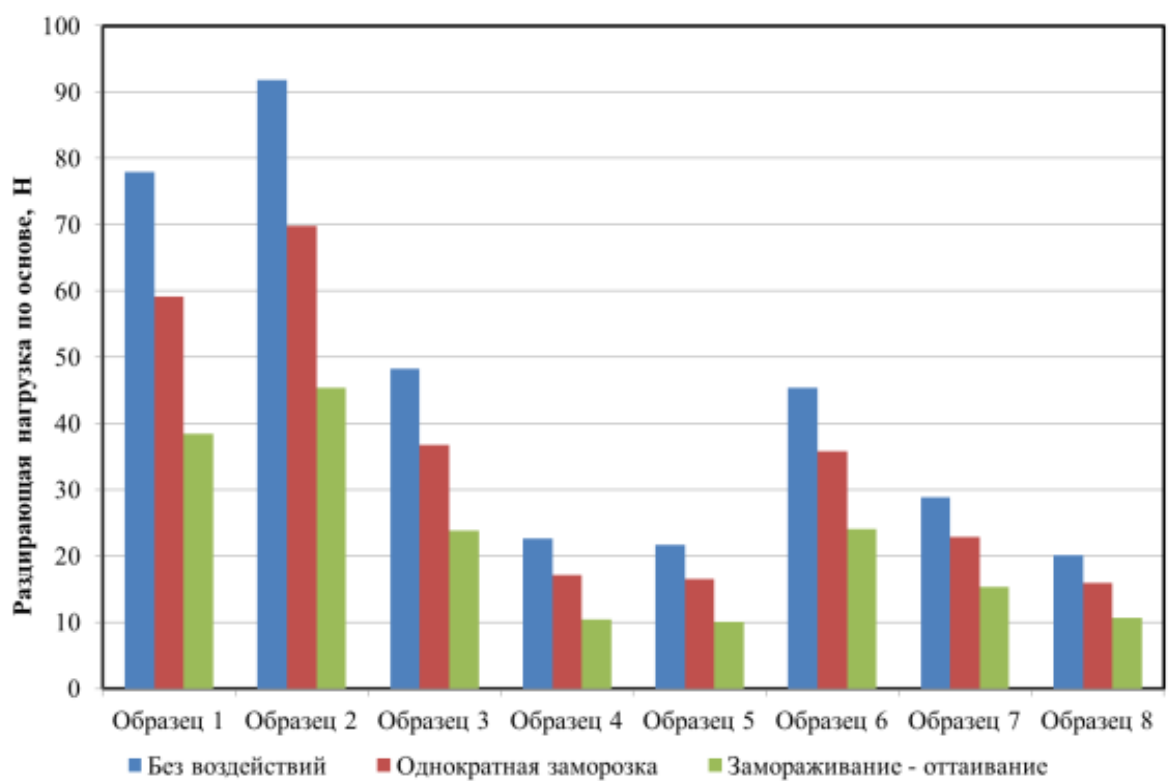


Рисунок 3 – Раздирающая нагрузка по основе мембранных тканей

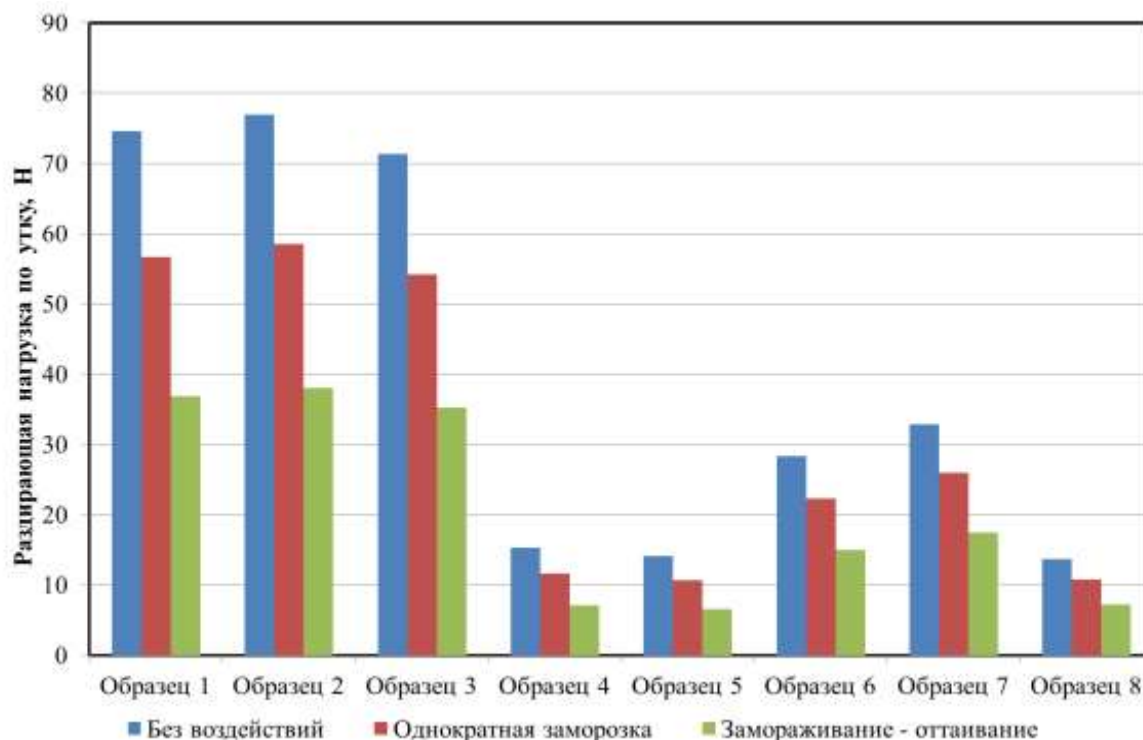


Рисунок 4 – Раздирающая нагрузка по утку мембранных тканей

По проведенным исследованиям можно сделать следующие выводы. Многократное замораживание – оттаивание оказывает более разрушающее воздействие на мембранные ткани, чем однократная длительная заморозка, что связано с перепадом температур, который оказывает негативное влияние как на мембрану, так и на ткань.

Падение прочности при растяжении после многократного замораживания – оттаивания составило около 72%, а при раздирании – 65%.

После воздействия пониженной температуры разрывное удлинение мембранных тканей снижается.

Можно отметить, что образцы 6-8 менее разрушаются под воздействием пониженной температуры, поэтому их можно рекомендовать для использования в средней полосе России, в то время как у образцов 4-5 снижение прочности наиболее, поэтому данные материалы целесообразно применять в климатических поясах с более мягким климатом.

Список использованной литературы

1. Шустов Ю.С., Курденкова А.В., Плеханова С.В. Текстильные материалы технического и специального назначения. – М.: МГТУ, 2012.
2. Кирюхин С.М., Шустов Ю.С. Текстильное материаловедение: М.: КолосС, 2011.- 360 с.
3. Шустов Ю.С., Кирюхин С.М. и др. Текстильное материаловедение: лабораторный практикум (учебное пособие). – М.: Инфра-М, 2016. – 341 с.

4. Курденкова А.В., Плеханова С.В., Шустов Ю.С. Комплексная оценка механических свойств нетканых медицинских материалов // В сборнике: Технологии, дизайн, наука, образование в контексте инклюзии. Сборник научных трудов. Москва, 2018. С. 47-50.
5. Курденкова А.В., Шустов Ю.С., Буланов Я.И. Комплексная оценка механических свойств тканей для защиты от общих производственных загрязнений после действия многократных стирок // В сборнике: Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2018) Сборник материалов Международной научно-технической конференции. 2018. С. 89-93.
6. Курденкова А.В., Шустов Ю.С., Буланов Я.И. Комплексная оценка качества параарамидных тканей // Материалы и технологии. 2018. № 2 (2). С. 22-27.

© Буланов Я.И., Парвицкая Д.Т., 2019

УДК 677.017

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЕСТЕСТВЕННОЙ ИНСОЛЯЦИИ НА ИЗМЕНЕНИЕ КООРДИНАТ ЦВЕТНОСТИ СИГНАЛЬНЫХ ЖИЛЕТОВ В СИСТЕМЕ RGB 0-255

Гуренко М.Г., Курденкова А.В.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

akurdenkova@yandex.ru

В работе рассмотрено влияние естественной инсоляции на изменение оптических характеристик сигнальных жилетов. Используя профессиональное фотооборудование и данные, полученные с помощью графических программ, были определены показатели исходных данных цветности изделий в наиболее часто используемых цветовых системах. Для исследования изменения оптических свойств была выбрана система координат цветности в системе RGB 0-255. Измерения проводились для фоновых материалов сигнальных жилетов 2 класса защиты различных производителей. Выявлено изменение координат цветности в цветовой модели RGB 0-255 с учетом длительности действия естественной инсоляции.

Ключевые слова: *сигнальный жилет, фоновый материал, цветовая модель RGB 0-255, естественная инсоляция.*

Анализ деятельности предприятий в отношении обеспечения безопасности говорит о том, что не все организации уделяют должное значение состоянию сигнальной одежды. Как показывает практика, большинство несчастных случаев происходит из-за снижения или потери отражающих свойств жилетов.

Исследование позволит увеличить эффективность применяемых средств и методов, перспективных путей повышения качества и безопасности продукции [1-7].

В качестве объектов исследования выбраны сигнальные жилеты повышенной видимости «Габарит-4» производства ПВ ООО «Фирма «Техноавиа» и жилеты «Спектр» производителя «СОЮЗСПЕЦОДЕЖДА», желтого и оранжевого флуоресцентного цвета 2-го класса защиты.

Характеристика объектов исследования приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристика объектов исследования

Показатель	Сигнальный жилет «Габарит-4» желтый флуоресцентный	Сигнальный жилет «Габарит-4» оранжевый флуоресцентный	Сигнальный жилет «Спектр» лимонный флуоресцентный	Сигнальный жилет «Спектр» оранжевый флуоресцентный
Фотография сигнальных жилетов				
Вид фонового материала	Трикотажное полотно			
Поверхностная плотность г/м^2	120			
Толщина, мм	0,40	0,44	0,41	0,41
Линейная плотность нити, г/м	8	8	6	6
Волокнистый состав	100% ПЭ			

В работе проведено исследование изменения интенсивности окраски сигнальных жилетов после действия естественной инсоляции в системе координат цветности RGB 0-255, и исследование изменения световозвращения сигнальных жилетов после действия естественной инсоляции при различных параметрах и видах освещения.

Для определения стойкости оптических показателей к действию естественной инсоляции образцы размещались на открытой площадке под углом 45°.

Используя профессиональное фотооборудование и данные, полученные с помощью графических программ, были определены показатели исходных данных цветности изделий в наиболее часто используемых цветовых системах. Выбрана система RGB, так как изделия зачастую подвергаются внешнему световому воздействию рекламы и иной подсветки, использующей в своем освещении трехкомпонентные RGB светодиоды.

Произведены замеры показателей образцов при различном времени эксплуатации изделий - в темноте, при искусственном освещении, искусственном освещении с дополнительными компонентами, отдельно при освещении дополнительными компонентами и при естественном освещении.

Результаты измерений координат цветности приведены в таблице 2 и на рисунке 1.

Таблица 2 - Результаты измерений координат цветности в системе RGB 0-255

Длительность действия естественной инсоляции	Источник освещения					
	полное отсутствие света	Ультрафиолетовое освещение	Синий канал B(RGB)	Лампа дневного света	Лампа дневного света + Ультрафиолет	Лампа дневного света+ Синий канал B(RGB)
Сигнальный жилет «Габарит-4» желтый флуоресцентный						
0 суток	18	77	60	159	153	153
10 суток	14	51	52	146	149	148
30 суток	19	45	41	135	130	130
40 суток	18	39	33	105	117	115
Сигнальный жилет «Габарит-4» оранжевый флуоресцентный						
0 суток	27	32	55	78	78	77
10 суток	18	25	56	88	87	86
30 суток	22	28	54	100	102	97
40 суток	11	29	46	86	87	84
Сигнальный жилет «Спектр» лимонный флуоресцентный						
0 суток	29	56	141	172	171	163
10 сут	21	47	125	157	158	151
30 сут	13	38	109	145	143	132

40 сут	11	40	100	140	128	123
Сигнальный жилет «Спектр» оранжевый флуоресцентный						
0 суток	11	33	70	92	89	89
10 сут	15	24	73	93	78	93
30 сут	14	23	72	90	93	90
40 сут	9	28	63	78	92	77

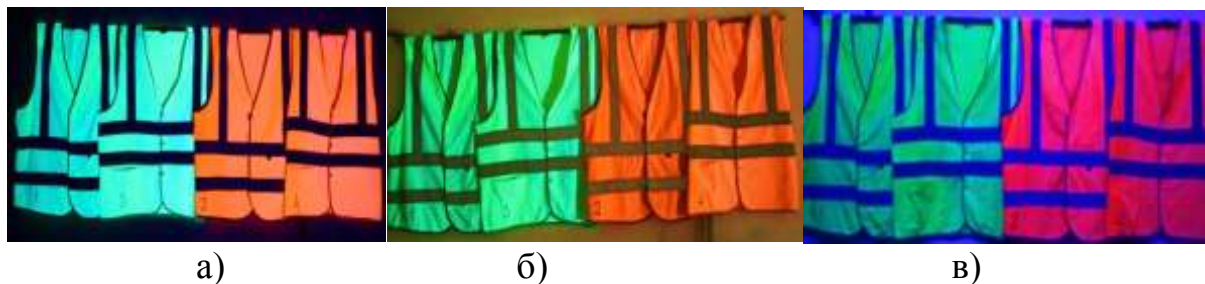


Рисунок 1 - Эффект свечения, при УФ-подсветке: а) в темноте; б) при искусственном освещении; в) при синей подсветке RGB

В результате исследования выявлены факторы, положительно влияющие на повышение заметности объекта. В частности увеличение яркости и контраста изделий при использовании синей RGB подсветки и ультрафиолетовой подсветки, так же изучена светостойкость и фоторазрушение материалов.

Список использованной литературы

1. Кирюхин С.М., Шустов Ю.С. Текстильное материаловедение. М.: КолосС, 2011.
2. Шустов Ю.С., Кирюхин С.М. Текстильное материаловедение. Лабораторный практикум. М.: ИНФРА-М, 2016
3. Давыдов А.Ф., Шустов Ю.С., Курденкова А.В., Белкина С.Б. Техническая экспертиза продукции текстильной и легкой промышленности. М.: ИНФРА-М, 2014.
4. Новиков А.Н., Фирсов А.В., Шустов Ю.С., Колесникова С.В. Разработка информационной системы оценивания влияния искусственного света на цветовосприятие тканей. М.: «Дизайн и технологии», №35(77), 2013, с. 56 – 59
5. Гуренко М.Г., Курденкова А.В. Исследование влияние химчистки на механические свойства тканей для защиты от общих производственных загрязнений. М.: «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности» (Инновации-2016): сборник материалов Международной научно-технической конференции. Часть 2. – М.: ФГБОУ ВО «МГУДТ», 2016, с. 32 – 35

© Гуренко М.Г., Курденкова А.В., 2019

УДК 677.017

**КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ
СВОЙСТВ ТКАНЕЙ С МЕМБРАННЫМ ПОКРЫТИЕМ*****Буланов Я.И., Парвицкая Д.Т.******Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва******yar-bul@yandex.ru***

В работе было проведено комплексное исследование мембранных тканей. Они должны соответствовать заявленным требованиям, обладать защитными свойствами от неблагоприятных воздействий окружающей среды и при этом полностью сохранять требуемый уровень функциональности необходимый для выполнения поставленных задач, поэтому была проведена комплексная оценка качества мембранных тканей графическим методом. Для расчета комплексной оценки качества фактические показатели были переведены в относительные путем деления фактического значения на базовое. Для выявления наилучшего образца были проведены испытания по определению водоупорности, паропроницаемости, разрывных характеристик, раздирающей нагрузки и несминаемости.

Ключевые слова: мембранные ткани, физико-механические свойства, комплексная оценка качества.

Высокотехнологичные текстильные материалы на сегодняшний день являются перспективным направлением в науке и производстве.

Современная экономика с учетом потребительских ожиданий ставит задачу по усовершенствованию качества продукции, что не возможно без применения инновационных технологических процессов и внедрения современных достижений науки и техники.

Одним из современных направлений в области разработки и применения новых технологий в текстильной промышленности являются ткани с мембранным покрытием, ассортимент изделий из которых очень велик – одежда и обувь для активного отдыха и туризма, одежда для пожарных, медработников, обмундирование для военнослужащих и т.д.

Все они должны соответствовать заявленным требованиям, обладать защитными свойствами от неблагоприятных воздействий окружающей среды и при этом полностью сохранять требуемый уровень функциональности необходимый для выполнения поставленных задач.

В качестве объектов исследования были выбраны 8 образцов тканей из полиэстера с мембранным покрытием. Характеристика объектов исследования приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика объектов исследования

Артикул тканей	Условное обозначение	Поверхностная плотность, г/м ²	Страна - производитель
WINDBLOCK	Образец 1	400	Корея
Teflon Breathable 5K/5K	Образец 2	280	Корея
9ffcb9cd	Образец 3	250	Корея
Dobby Pongee 240T PU 3000/500	Образец 4	105	Китай
FITSYSTEM MEMBRANE	Образец 5	110	Китай
SUOMI	Образец 6	280	Россия
Hi-Tech membrane	Образец 7	320	Россия
Blazer Membrane	Образец 8	120	Россия

Для проведения испытаний были использованы стандартные методики [1-3]. Результаты испытаний мембранных тканей приведены в табл. 2.

Таблица 2 - Результаты испытаний мембранных тканей

Наименование образца	Водоупорность PU, ммН ₂ О	Паропроницаемость MV P, г/м ² *24ч	Разрывная нагрузка по основе, Н	Разрывная нагрузка по утку, Н	Разрывное удлинение по основе, мм	Разрывное удлинение по утку, мм	Раздирающая нагрузка по основе, Н	Раздирающая нагрузка по утку, Н	Несминаемость по основе, %	Несминаемость по утку, %	Толщина, мм
Образец 1	7000	1911	1481	1130	55,45	105,2	77,9	74,6	78	78	0,54
Образец 2	9000	3312	1015	1144	37,98	64,22	91,9	77	90	90	0,41
Образец 3	9000	254	934,2	984,6	52,68	68,98	48,3	71,3	89	49	0,40
Образец 4	7000	1572	594,6	451,5	35,21	38,78	22,6	15,3	97	98	0,24
Образец 5	6000	764	330,1	278	20,88	40,37	21,7	14,1	93	95	0,24
Образец 6	8000	2293	1284	789,3	54,98	44,28	45,4	28,3	85	92	0,42
Образец 7	7000	1953	553,8	797,9	74,38	70,34	28,9	32,9	79	85	0,45
Образец 8	6000	1231	268,2	244,2	54,33	88,28	20,1	13,7	100	91	0,31

Для расчета комплексной оценки качества фактические показатели были переведены в относительные путем деления фактического значения на базовое. Для позитивных показателей за базовое принималось минимальное значение, а для негативных – максимальное [4-6].

Результаты расчета относительных показателей качества мембранных тканей приведены в таблице 3 и на рисунке 1.

Таблица 3 - Результаты расчета относительных показателей качества мембранных тканей

Наименование образца	Водоупорность	Паропроницаемость	Разрывная нагрузка по основе	Разрывная нагрузка по утку	Разрывное удлинение по основе	Разрывное удлинение по утку	Раздирающая нагрузка по основе	Раздирающая нагрузка по утку	Несминаемость по основе	Несминаемость по утку	Толщина
Образец 1	1,17	7,52	5,52	4,63	2,66	2,71	3,88	5,45	1,00	1,58	1,00
Образец 2	1,50	13,04	3,78	4,68	1,82	1,66	4,57	5,62	1,15	1,82	0,75
Образец 3	1,50	1,00	3,48	4,03	2,52	1,78	2,40	5,20	1,13	1,00	0,73
Образец 4	1,17	6,19	2,22	1,85	1,69	1,00	1,12	1,12	1,24	1,99	0,44
Образец 5	1,00	3,01	1,23	1,14	1,00	1,04	1,08	1,03	1,19	1,93	0,45
Образец 6	1,33	9,03	4,79	3,23	2,63	1,14	2,26	2,07	1,08	1,86	0,77
Образец 7	1,17	7,69	2,06	3,27	3,56	1,81	1,44	2,40	1,00	1,72	0,82
Образец 8	1,00	4,85	1,00	1,00	2,60	2,28	1,00	1,00	1,28	1,85	0,57



Рисунок 1 – Диаграмма комплексной оценки качества мембранных тканей

Комплексная оценка качества проводилась путем сравнения площадей многоугольников, образованных относительными показателями каждой ткани [4-8].

Наибольшей площадью обладает многоугольник, соответствующий образцу 2. Следовательно, данная мембранная ткань является наилучшей по физико-механическим свойствам. Наихудшими показателями обладает образец 8, так как площадь соответствующего ему многоугольника является наименьшей.

Таким образом, образец 2 можно рекомендовать к использованию для изготовления спортивной и бытовой ветро-влагозащитной одежды.

Список использованной литературы

1. Шустов Ю.С., Курденкова А.В., Плеханова С.В. Текстильные материалы технического и специального назначения. – М.: МГТУ, 2012.
2. Кирюхин С.М., Шустов Ю.С. Текстильное материаловедение: М.: КолосС, 2011.- 360 с.
3. Шустов Ю.С., Кирюхин С.М. и др. Текстильное материаловедение: лабораторный практикум (учебное пособие). – М.: Инфра-М, 2016. – 341 с.
4. Курденкова А.В., Плеханова С.В., Шустов Ю.С. Комплексная оценка механических свойств нетканых медицинских материалов // В сборнике: Технологии, дизайн, наука, образование в контексте инклюзии. Сборник научных трудов. Москва, 2018. С. 47-50.
5. Курденкова А.В., Шустов Ю.С., Буланов Я.И. Комплексная оценка механических свойств тканей для защиты от общих производственных загрязнений после действия многократных стирок // В сборнике: Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2018). Сборник материалов Международной научно-технической конференции. 2018. С. 89-93.
6. Курденкова А.В., Шустов Ю.С., Буланов Я.И. Комплексная оценка качества параарамидных тканей // Материалы и технологии. 2018. № 2 (2). С. 22-27.

УДК 677.017

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ СВОЙСТВ УТЕПЛЯЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОБУВИ

Филиппов А.Д., Шустов Ю.С.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

6145263@mail.ru

В работе получены различные образцы многослойных нетканых материалов используемых в качестве вкладных стелек в зимнюю обувь. Проведены исследования тепловых свойств данных материалов и темпы остывания в зависимости от компоновки пакетов материалов.

Ключевые слова: многослойные нетканые материалы, пакеты, тепловые свойства, время остывания.

Для обуви, используемой при пониженных температурах, применяются различные виды утеплителей, в том числе и в виде вкладных стелек и утепляющих вкладок – чулков, являющихся многослойными материалами.

Они состоят из следующих слоев:

1. Фольгированное полотно — микропористый материал, который не пропускает холод снаружи, и выводит влагу изнутри обуви.

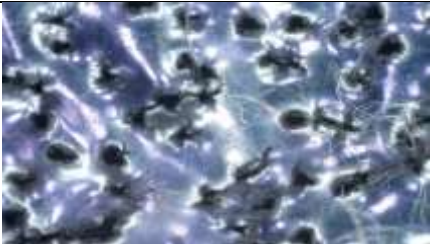
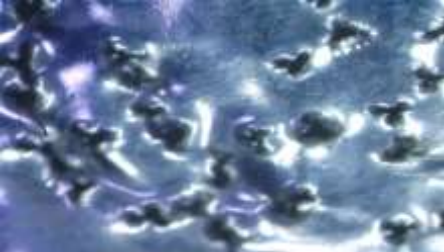
2. Теплоизоляционный материал.

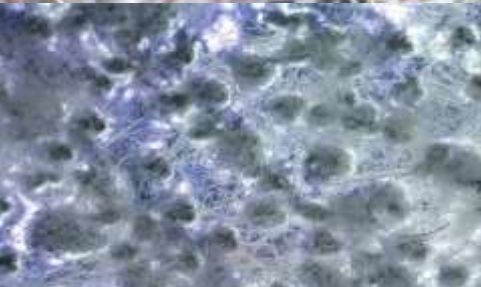
Применение натуральных материалов значительно увеличивает стоимость изделий, в связи с этим в работе проведено исследование тепловых свойств утеплителей для обуви, выработанных из смеси натуральных и химических волокон, а также из регенерированного сырья.

В таблице 1 приведены фотографии исследуемых образцов, полученные с помощью цифрового микроскопа.

Таблица 1 – Фотографии образцов, полученные с помощью цифрового микроскопа

Наименование компонента	Фотография
Образец 1	
Нетканый материал	

Наименование компонента	Фотография		
Металлизированная пленка			
Нетканый материал			
Нетканый материал			
Образец 2			
Нетканый материал			
Металлизированная пленка			
Трикотажная сетка			
Нетканый материал			

Наименование компонента	Фотография	
Образец 3		
Нетканый материал		
Металлизированная пленка		
Образец 4		
Нетканый материал		
Металлизированная пленка		
Нетканый материал		
Образец 5		
Нетканый материал		

Наименование компонента	Фотография	
Металлизированная пленка		

Поверхностная плотность образцов определялась в соответствии с ГОСТ 3811 «Материалы текстильные. Ткани, нетканые полотна и штучные изделия. Методы определения линейных размеров, линейной и поверхностной плотностей».

Результаты испытаний приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Поверхностная плотность образцов, г/м²

Наименование образца	Результаты испытаний
Образец 1	672
Образец 2	968
Образец 3	366
Образец 4	701
Образец 5	356

Наибольшую поверхностную плотность имеет образец 2, состоящий из 2 слоев фольги, 2 слоев нетканого материала и 1 слоя трикотажной сетки.

Наименьшую поверхностную плотность имеет образец 3, состоящий из 2 слоев: нетканого материала и фольги.

Толщина образцов определялась в соответствии ГОСТ 12023 «Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения толщины».

Результаты испытаний приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Толщина образцов, мм

Наименование показателя	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4	Образец 5
Среднее	4,35	5,38	2,75	4,36	2,36
Среднее квадратическое отклонение	0,18	0,56	0,17	0,20	0,15
Коэффициент вариации	4,21	10,48	6,19	4,50	6,40
Абсолютная ошибка выборки	0,11	0,35	0,11	0,12	0,09
Относительная ошибка выборки	2,61	6,49	3,83	2,79	3,96

Наибольшей толщиной обладает образец 2, имеющий в своем составе 5 слоев, также у данного образца наибольшая неравномерность по измеряемой величине, что характеризуется коэффициентом вариации, который зависит от неравномерности нетканого материала. Наименьшей толщиной обладают образцы 3 и 5, имеющие в своем составе 2 слоя. Наиболее равномерным материалом является образец 1.

Тепловые свойства комплексного материала и ворсованной ткани определялись путем нагрева потока воздуха до 100⁰С с последующим измерением температуры образцов. Результаты измерений приведены в таблицах 4 - 5 и на рисунках 1 - 2.

Таблица 4 – Результаты определения тепловых свойств образцов со стороны нетканого материала

Время остывания, с	Температуры образца, °С
Образец 1	
0	45,0
56	41,1
91,8	35,8
136,2	32,3
186,6	25,0
Образец 2	
0	49,0
92,4	39,5
154,2	36,1
204	32,4
247,8	25,0
Образец 3	
0	42,4
36	35,4
69	33,2
109,2	28,6
122,4	25,0
Образец 4	
0	58,0
144	38,9
196,2	35,2
249	33,2
268,8	32,26
316,2	25,0
Образец 5	
0	42,6
54	34,6
73,8	32,3
93,6	25,0

Таблица 5 – Результаты определения тепловых свойств образцов со стороны металлизированной пленки

Время остывания, с	Температуры образца, °С
Образец 1	
0	44,0
94,8	41,2
142,8	37,3
190,8	35,6
252,6	33,5
306,6	25,0
Образец 2	
0	50,1
144	38,7
207	36,6
271,8	35,7
369,6	34,1
445,2	33,4
507	25,0
Образец 3	
0	39,5
39	41,3
66	36,6
90	33,8
144	32,3
186	25,0
Образец 4	
0	49,2
87,6	41,4
134,4	38,0
188,4	35,0
210,6	33,2
306	25,0
Образец 5	
0	45,4
57	37,0
79,8	35,3
93,6	33,6
136,2	32,6
154,2	25,0

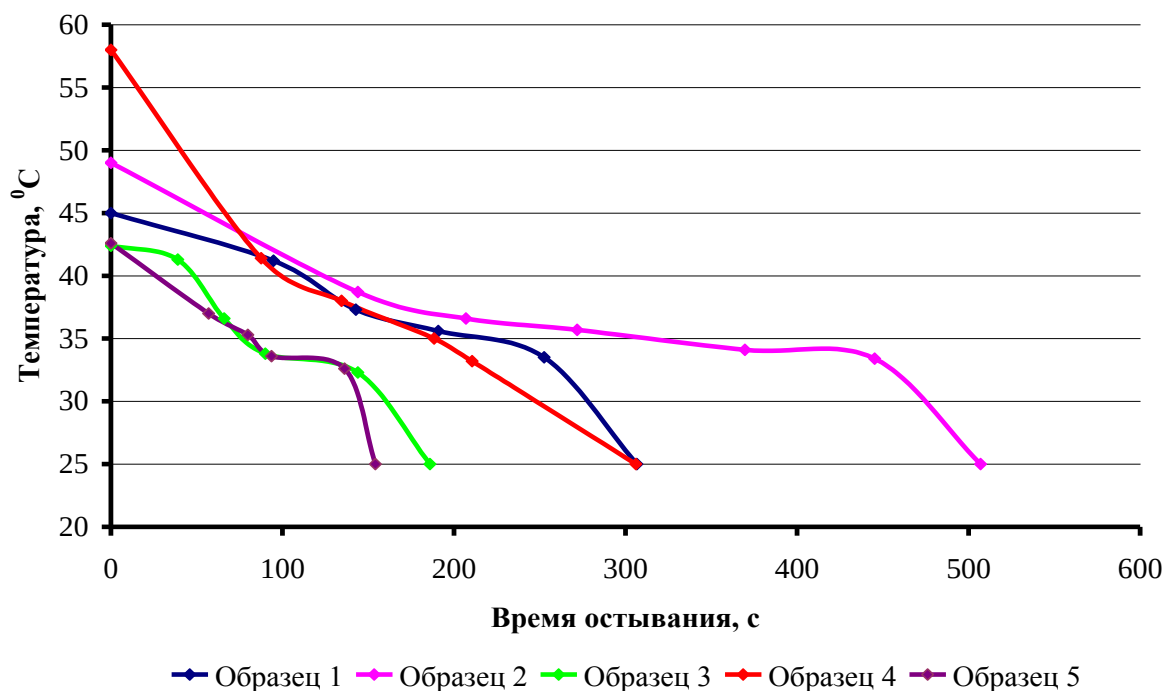


Рисунок 1 – Сравнение темпа остывания образцов со стороны нетканого материала

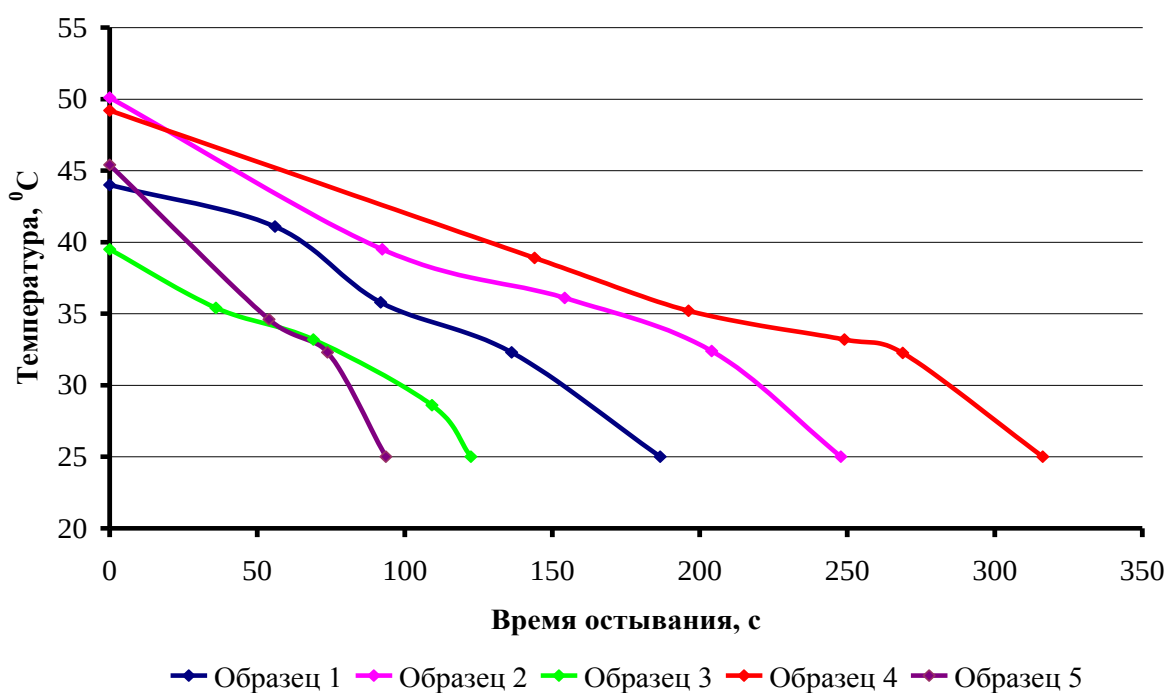


Рисунок 2 – Сравнение темпа остывания образцов со стороны металлизированной пленки

На интенсивность снижения температуры и ее величину оказывает влияние наличие металлизированной пленки или нетканого полотна на измеряемой стороне образца комплексного материала.

Температура образца со стороны нетканого материала имеет более высокие значения и более низкую динамику охлаждения по сравнению со стороной, имеющей металлизированную пленку. Образец 4, состоящий из 1 слоя металлизированной пленки и 2 слоев нетканого материала различной толщины, имеет более низкую динамику охлаждения, так как нетканые материалы, расположенные по обе стороны металлизированной пленки, позволяют сохранять температуру более длительное время за счет воздушной прослойки, образованной при формировании полотна. Полотна 3 и 5, состоящие из 2 слоев, имеют наиболее низкие значения температуры при нагреве, которая снижается наиболее интенсивно по мере охлаждения образцов.

Список использованной литературы

1. Шустов Ю.С., Курденкова А.В., Плеханова С.В. Текстильные материалы технического и специального назначения. – М.: МГТУ, 2012.
2. Кирюхин С.М., Шустов Ю.С. Текстильное материаловедение: М.: КолосС, 2011.- 360 с.
3. Шустов Ю.С., Кирюхин С.М. и др. Текстильное материаловедение: лабораторный практикум (учебное пособие). – М.: Инфра-М, 2016. – 341 с.

© Филиппов А.Д., Шустов Ю.С., 2019

УДК 677.017

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОРОГОВОГО ВРЕМЕНИ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ КОНТАКТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ ДЛЯ ТКАНЕЙ ВЕРХА РАЗЛИЧНОГО СЫРЬЕВОГО СОСТАВА

Петухов А.Н., Иванов Н.А., Шустов Ю.С.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

6145263@mail.ru

В работе рассмотрено поведение защитной одежды различного волокнистого состава в процессе контакта с различной температурой. Определено время порогового контакта для материала различного сырьевого состава.

Ключевые слова: *защитная одежда, различный материал, температура, время контакта.*

Были проведены испытания по ГОСТ Р ИСО 12127-1-2011 «Система стандартов безопасности труда. Одежда для защиты от тепла и пламени. Определение контактной теплопередачи через защитную одежду или составляющие ее материалы. Часть 1. Метод испытаний с использованием нагревательного цилиндра» [1] для трёх различных тканей верха: две ткани верха термо-огнестойкие арамидные одного артикула различающиеся цветом и одна ткань верха – хлопкополиэфирная. В таблицах 1 – 4 сведены данные порогового времени при различной контактной температуре для этих тканей. На основе полученных данных построены гистограммы порогового времени для контактных температур (рисунки 1 – 4).

Таблица 1 - Показатели порогового времени для контактной температуры 100 для тканей верха различного сырьевого состава

Показатель	Ткань термо-огнестойкая жёлтая			Ткань термо-огнестойкая чёрная			Ткань хлопкополиэфирная		
	Пор темп	Окр темп	Пор время	Пор темп	Окр темп	Пор время	Пор темп	Окр темп	Пор время
Контактная температура 100 градусов									
	34,0	24,0	26,1	34,0	24,1	26,0	33,0	22,9	23,8
	34,0	24,4	25,0	34,0	24,2	25,3	33,0	23,1	23,1
	34,0	24,0	25,5	34,0	23,8	26,9	33,0	23,1	22,0
Среднее	34,0	24,1	25,5	34,0	24,0	26,1	33,0	23,0	23,0
СКО	-	0,23	0,55	-	0,21	0,80	-	0,12	0,91
Кв	-	0,96	2,16	-	0,87	3,08	-	0,50	3,95



Рисунок 1 - Гистограмма порогового времени при контактной температуре 100 градусов

По рисунку 1 ткани верха термо-огнестойкие одного артикула различаются между собой на 2,3%, а ткань верха хлопкополиэфирная от термо-огнестойкой на 11,9%.

Таблица 2 - Показатели порогового времени для контактной температуры 250 для тканей верха различного сырьевого состава

	1. Ткань термо-огнестойкая жёлтая			2. Ткань термо-огнестойкая чёрная			3. Ткань хлопкополиэфирная		
Контактная температура 250 градусов									
	34,0	24,2	12,5	34,0	23,9	13,1	33,0	23,1	11,9
	34,0	24,1	12,4	34,0	24,0	13,0	33,0	23,1	11,4
	34,0	24,0	12,4	34,0	23,8	13,0	33,0	23,2	11,0
Среднее	34,0	24,1	12,4	34,0	23,9	13,0	33,0	23,1	11,4
СКО	-	0,10	0,06	-	0,10	0,06	-	0,06	0,45
Кв	-	0,41	0,46	-	0,42	0,44	-	0,25	3,94



Рисунок 2 - Гистограмма порогового времени при контактной температуре 250 градусов

По рисунку 2 ткани верха термо-огнестойкие одного артикула различаются между собой на 4,6%, а ткань верха хлопкополиэфирная от термо-огнестойкой на 12,3%.

Таблица 3 - Показатели порогового времени для контактной температуры 350 для тканей верха различного сырьевого состава

	1. Ткань термо-огнестойкая жёлтая			2. Ткань термо-огнестойкая чёрная			3. Ткань хлопкополиэфирная		
	Контактная температура 350 градусов								
	34,0	23,9	10,2	34,0	24,0	10,2	33,0	23,0	9,7
	34,0	24,2	10,4	34,0	23,8	10,7	33,0	23,0	9,4
	34,0	24,0	9,7	34,0	24,1	10,3	33,0	23,0	9,4
Среднее	34,0	24,0	10,1	34,0	24,0	10,4	33,0	23,0	9,5
СКО	-	0,15	0,36	-	0,15	0,26	-	0,00	0,17
Кв	-	0,64	3,57	-	0,64	2,54	-	0,00	1,82



Рисунок 3 - Гистограмма порогового времени при контактной температуре 350 градусов

По рисунку 3 ткани верха термо-огнестойкие одного артикула различаются между собой на 2,9%, а ткань верха хлопкополиэфирная от термо-огнестойкой на 8,7%.

Таблица 4 - Показатели порогового времени для контактной температуры 500 для тканей верха различного сырьевого состава

	1. Ткань термо-огнестойкая жёлтая			2. Ткань термо-огнестойкая чёрная			3. Ткань хлопкополиэфирная		
Контактная температура 500 градусов									
	34,0	24,3	8,4	34,0	24,2	8,4	33,0	23,0	7,4
	34,0	24,0	7,7	34,0	24,0	8,5			
	34,0	24,1	8,4	34,0	24,1	8,5			

Среднее	34,0	24,1	8,2	34,0	24,1	8,5	-	-	-
СКО	-	0,15	0,40	-	0,10	0,06	-	-	-
Кв	-	0,63	4,95	-	0,41	0,68	-	-	-

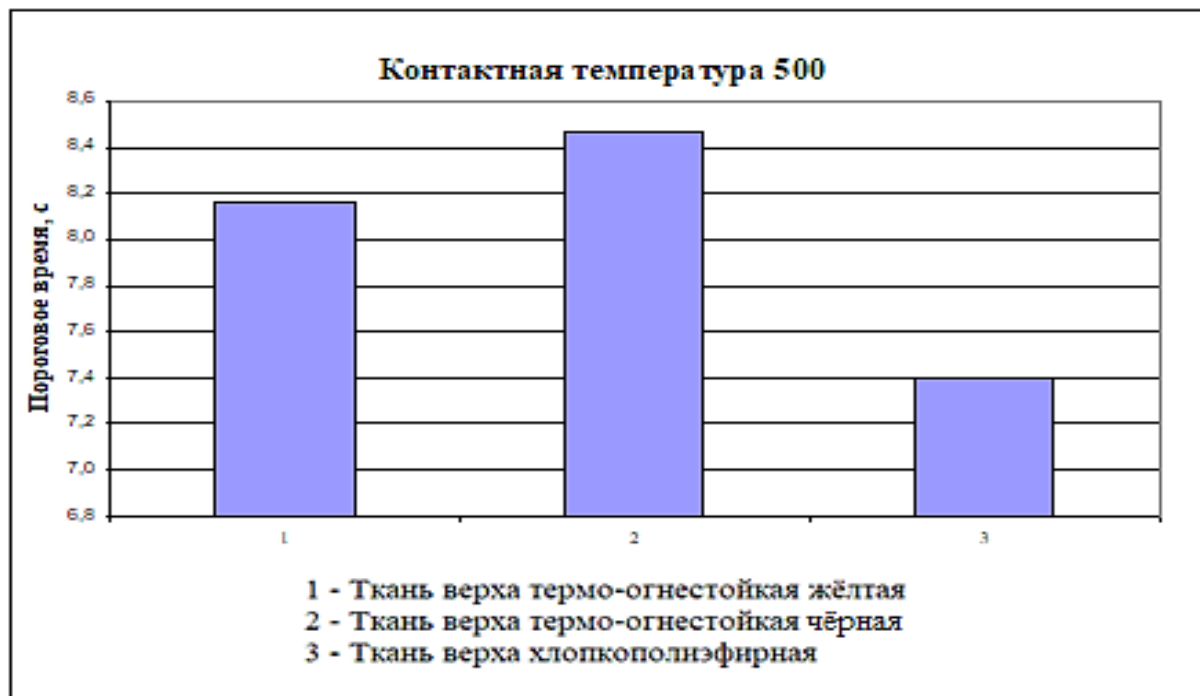


Рисунок 4 - Гистограмма порогового времени при контактной температуре 500 градусов

По рисунку 4 ткани верха термо-огнестойкие одного артикула различаются между собой на 1,2%, а ткань верха хлопкополиэфирная от термо-огнестойкой на 12,9%.

По Техническому Регламенту Таможенного Союза ТР ТС 019/2011 «О безопасности средств индивидуальной защиты» [2] для данного метода предусмотрен норматив для контактной температуры 250 градусов, который составляет не менее 5 с.

Все три ткани верха удовлетворяют данному требованию не только при 250 градусах, но и при 100, 350 и 500 градусах.

Чёрная термо-огнестойкая арамидная ткань верха отличается от такой же ткани верха только жёлтой в среднем на 2,8%. Данные ткани имеют одинаковый сырьевой состав, их артикулы совпадают. Их разница в пороговом времени обусловлена различным цветом.

Хлопкополиэфирная огнезащитная ткань верха отличается от термо-огнестойкой арамидной в среднем на 11,5%. Огнестойкость хлопкополиэфирной ткани обусловлена специальной огнестойкой пропиткой.

При контактной температуре 100 и 250 градусов у всех трёх тканей верха не наблюдается значительного изменения внешнего вида. При кон-

тактной температуре 350 градусов есть заметное изменение внешнего вида (рисунок 5). При увеличении контактной температуры до 500 градусов изменения внешнего вида становятся более заметные (рисунок 6) – у арамидных тканей верха более заметное выгорание цвета и усадка, а у хлопкополиэфирной – обугливание и разрушение.



Рисунок 5 - Изменение внешнего вида тканей верха при контактной температуре 350 градусов (1. Ткань термо-огнестойкая жёлтая, 2. Ткань термо-огнестойкая чёрная, 3. Ткань хлопкополиэфирная)



Рисунок 6 - Изменение внешнего вида тканей верха при контактной температуре 500 градусов (1. Ткань термо-огнестойкая жёлтая, 2. Ткань термо-огнестойкая чёрная, 3. Ткань хлопкополиэфирная)

При выборе тканей верха для защиты от контакта с нагретой поверхностью надо исходить из сырьевого состава, так как сырьевой состав влияет на пороговое время при контактной теплопередаче. Наиболее устойчивыми являются ткани верха изготовленные из арамида, хлопкополиэфирная ткань верха показывает себя хуже в среднем на 2-3 секунды, при контактной температуре 100, 250 и 350 градусов. При 500 градусах наиболее целесообразно использовать арамидную ткань верха, так как хлопкополиэфирная ткань верха разрушается при данной температуре.

Список использованной литературы

1. ГОСТ Р ИСО 12127-1-2011 «Система стандартов безопасности труда. Одежда для защиты от тепла и пламени. Определение контактной теплопередачи через защитную одежду или составляющие ее материалы. Часть 1. Метод испытаний с использованием нагревательного цилиндра».
2. Технический Регламент Таможенного Союза ТР ТС 019/2011 «О безопасности средств индивидуальной защиты».

© Петухов А.Н., Иванов Н.А., Шустов Ю.С., 2019

УДК 677.017

ОДЕЖДА ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ДУГИ. УСЛОВИЯ И ТРЕБОВАНИЯ

Пушкина Ж.С., Шустов Ю.С.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

6145263@mail.ru

В статье рассмотрены области применения специальной одежды для защиты от термических рисков электрической дуги и причины возникновения разрядов. Перечислена классификация средств защиты от электрической дуги. Описаны требования, предъявляемые к специальной одежде. Представлены эскиз и описание модели специального костюма для защиты от электрической дуги.

Ключевые слова: *безопасность, человек, электрическая дуга, спецодежда.*

Работа с электрическими установками, сварочными аппаратами, электрифицированными инструментами и оборудованием высокой мощности требует повышенной осторожности, поскольку их неправильная эксплуатация способна вызвать появление электрической дуги, представляющей собой электрический разряд в газовой среде с большим током, низким напряжением, высокой температурой, крайне опасной для здоровья и жизни человека. Электрическая дуга может возникнуть в случае выхода из строя оборудования, ошибочных действиях электротехнического персонала при отключении установок и переключении оборудования, которое находится под напряжением.

Электрическая дуга способна привести к серьезным ожогам, повреждению глаз, травмам и летальному исходу. В связи с этим, работы на электроустановках любого типа можно проводить только в специальных костюмах, предназначенных для защиты от электрической дуги.

Средства защиты от поражения электрической дугой принято разделять по следующим параметрам:

1) В зависимости от напряжения в электроустановке (до или выше 1000 В);

2) В зависимости от значения падающей энергии, выделяемой электрической дугой, термостойкую спецодежду подразделяют по значению электродугового термического воздействия (ЗЭТВ) (значение падающей энергии на материал или пакет материалов, при котором существует 50% вероятности того, что количество переданного через образец тепла приведет к его вскрытию) в кал/см² на следующие уровни защиты (например, первый уровень защиты - не менее 5 кал/см², второй - не менее 10 кал/см² и т.д.). [1]

3) По характеру применения:

- средства коллективной защиты (например, системы автоматического контроля, зануления и заземления, ограждающие конструкции и т.д.);

- средства индивидуальной защиты.

Средства индивидуальной защиты от термических рисков электрической дуги должны защищать от кратковременного воздействия электрической дуги. Материалы, используемые для их изготовления, не должны поддерживать горения и не плавиться после удаления из зоны термического воздействия, а сама конструкция изделия должна обеспечивать возможность быстрого снятия за счет сохранности функционирования крепежных изделий (молний, пуговиц и др.).

При проведении испытаний на стойкость к термическому воздействию электрической дуги, термостойкая одежда должна быть подвергнута 5-ти и 50-ти циклам стирок. После испытаний термостойкая спецодежда должна сохранять функциональность застежки, не вскрываться, не воспламеняться и не плавиться. При этом значение ЗЭТВ не должно снижаться более чем на 5%. [1, 2]

Термостойкая спецодежда может быть изготовлена из одного или нескольких слоев материала с постоянными термостойкими свойствами. Допускается применение с дополнительными видами специальной одежды (например, с рубашкой, курткой-накидкой, плащом, свитером и др.), изготавливаемой из материалов, которые не плавятся и не воспламеняются под воздействием электрической дуги. Термостойкую спецодежду следует изготавливать мужской, женской, летней и зимней в соответствии с требованиями технической документации.

Термостойкий костюм состоит куртки (или куртки - рубашки) и брюк (также возможно использование комбинезона или полукомбинезона). Все внешние части костюма должны изготавливаться из материалов, стойких к воздействию электрической дуги. Вся передняя часть и рукава выполняют из материала с одинаковыми значениям ЗЭТВ.

Для обеспечения безопасных условий работы термостойкую спецодежду следует использовать в комплекте со средствами индивидуальной защиты головы и лица (подшлемники термостойкие, каски с защитным щитком с окантовкой), рук (перчатки термостойкие) и ног (обувь на термостойкой подошве).

Конструкция специальной одежды должна обеспечивать защиту возможной зоны поражения тела человека электрической дугой при выполнении любых рабочих операций. Застежки должны обеспечивать надежность, должны присутствовать средства подгонки и регулирования по фигуре пользователя. Для удобства ношения должна быть обеспечена минимальная масса изделия, при этом не должна снижаться прочность и эффективность защитных свойств материалов.

Средства индивидуальной защиты от электрической дуги не должны иметь внешних металлических деталей. Однако, допускается использование металлической фурнитуры (например, застежки-молнии, кнопки и др.), при условии закрытия их термостойкими материалами с внешней и внутренней стороны.

Специальная одежда должна соответствовать антропометрическим данным работника. Размеры должны содержать группировку двух размерных признаков типовой фигуры человека. В плечевых и поясных изделиях - сдвоенные значения роста и обхвата груди, в плечепоясных - рост и сдвоенные значения обхвата груди. Размеры и измерения готовой одежды должны соответствовать технической документации производителя.

На рисунке 1 представлен эскиз мужского зимнего костюма для защиты от термических рисков электрической дуги и пониженных температур «ЭЛЕКТРА».



Рисунок 1 - Эскиз мужского зимнего костюма для защиты от термических рисков электрической дуги и пониженных температур «ЭЛЕКТРА»

Описание модели представленной на рисунке 1.

Костюм мужской зимний термостойкий, состоящий из куртки и полукомбинезона, для мужчин средней возрастной группы из многослойного пакета материалов с постоянными термостойкими свойствами:

Предназначен для защиты электротехнического персонала от термических рисков электрической дуги, работающего во всех отраслях промышленности, при эксплуатации в зимний период.

Куртка изготовлена с притачной утепляющей подкладкой, пристегивающимся капюшоном, верхними и нижними карманами с клапанами, центральной застежкой на тесьму "молния", закрытую планкой с текстильной застежкой и планкой под молнию, кулиской по низу.

Воротник представляет собой широкую стойку. В шве втачивания верхней стойки планка с петлями для пристегивания утепленного капюшона с текстильной застежкой в подбородочной части. Для регулирования объема на средней части капюшона хлястик с текстильной застежкой. По низу капюшона с внутренней стороны, пуговицы для крепления к планке воротника. Кулилка по низу с эластичным шнуром и фиксаторами. Петли шнура выводятся на обтачке низа через обметанные петли в области боковых швов и крепятся петлями из эластичного шнура в боковых швах.

Притачная утепляющая подкладка куртки изготовлена с внутренними накладными карманами: карман с текстильной застежкой на левой полочке и объемный карман для рации с клапаном с текстильной застежкой на правой полочке.

Полукомбинезон утепленный с притачной утепляющей подкладкой, с боковыми карманами, отрезным передом лифа и спинкой, центральной застежкой на тесьму «молния» закрытую планкой с текстильной застежкой и внутренней планкой под молнию, наколенниками, бретелями, шлевками по линии талии. Передние половинки со складками по боковым и шаговым швам в области колена. Спинка с настрочным поясом по низу с эластичной лентой. Задние половинки с усилительными накладками в области среднего шва. Бретели с застежками "карабин" и пряжкой со стороны переда лифа и эластичной лентой со стороны спинки. Низ полукомбинезона закрывает верх обуви при ходьбе и выполнении рабочих операций.

На рукавах, полочке спинки и области ниже колен расположена световозвращающая лента.

Имеет широкий размерный ряд: сдвоенные значения роста варьируются от 140 до 200 см, обхвата груди от 80 до 172 см и обхвата талии от 70 до 162 см.

Все внешние части изделия изготавливают из материалов, стойких к воздействию электрической дуги. Вся передняя часть термостойкой спецодежды и полностью рукава выполняют из материала с одинаковыми значениям ЗЭТВ. В изделии отсутствуют отлетные кокетки и вентиляционные отверстия [3].

Результаты:

1. Рассмотрены области применения специальной одежды для защиты от термических рисков электрической дуги и причины возникновения разрядов;
2. Перечислена классификация средств защиты от электрической дуги;
3. Описаны требования, предъявляемые к специальной одежде;
4. Представлены эскиз и описание модели специального костюма для защиты от электрической дуги.

Список использованной литературы

1. ГОСТ Р 12.4.234-2012 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Одежда специальная для защиты от термических рисков электрической дуги. Общие технические требования и методы испытаний
2. ГОСТ ISO 15025-2012 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Одежда специальная для защиты от тепла и пламени. Метод испытаний на ограниченное распространение пламени
3. Техническое описание «Костюм мужской термостойкий для защиты от термических рисков электрической дуги и пониженных температур «ЭЛЕКТРА»».

© Пушкина Ж.С., Шустов Ю.С., 2019

УДК 677.017

ИССЛЕДОВАНИЕ ГИГРОСКОПИЧЕСКИХ СВОЙСТВ УТЕПЛЯЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОБУВИ

Филиппов А.Д., Шустов Ю.С.

***Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва***

6145263@mail.ru

В работе проведены исследования гигроскопических свойств нетканых материалов, имеющих в своем составе металлизированную пленку, используемых в качестве утеплителей для обуви. Установлено, что паропроницаемость материала зависит от паропроницаемости его комплектующих. Материал, имеющий в своем составе металлизированную пленку, имеет различную паропроницаемость с разных сторон.

Ключевые слова: многослойные нетканые материалы, металлизированная пленка, пакеты, паропроницаемость

Гигроскопические свойства характеризуют способность текстильных изделий поглощать водяные пары и воду, и отдавать их в окружающую среду. В зависимости от окружающей среды текстильные изделия могут удерживать поглощенные вещества или отдавать. Поглощение часто сопровождается изменением массы, размеров, механических и физических свойств изделий.

Для обеспечения комфортности при эксплуатации обуви материалы для утепляющих вкладышей должны иметь оптимальные гигроскопические свойства.

В качестве объектов исследования были выбраны 5 образцов материалов. Характеристика объектов исследования приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика объектов исследования

Образец	Толщина, мм	Фотография
1. Войлок иглопробивной ВИ (РВЛ) 700/10, ш. 1,0; 5 м.п.	4,51	
2. Войлок иглопробивной ВИ (РВЛ) 850/25, ш. 1,7; 5 м.п.	4,74	
3. Войлок иглопробивной ВИ (РВЛ) 500/10, ш. 1,0; 5 м.п.	3,37	
4. Материал многослойный 900/2, ш. 1,5; 5 м.п.	5,15	

Образец	Толщина, мм	Фотография
5. Дублированный материал ВИ-350 +МП (черный), ш. 1,58; 5 м.п.	2,82	

Для оценки качества были определены водопоглощение, гигроскопичность и паропроницаемость образцов.

Водопоглощение и гигроскопичность определялись по стандартным методикам.

При исследованиях применялась методика определения паропроницаемости текстильных полотен, основанная на определении количества влаги, испарившейся из лабораторных стаканчиков, которые были закрыты исследуемым материалом. Водяные пары проникают сквозь полотно, проходя через открытые поры, а также путем сорбции с внутренней стороны и десорбции с наружной.

Коэффициент паропроницаемости зависит от высоты слоя воздуха h . Для испытаний была выбрана высота 1 см, так как чем больше h , тем меньше давление водяных паров и меньше паропроницаемость.

Существенно влияние на паропроницаемость перепада температур воды и воздуха. Чем больше перепад, тем выше коэффициент паропроницаемости.

Результаты испытаний приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты определения гигроскопических свойств утеплителей для обуви

№ образца п/п	Водопоглощение, %	Гигроскопичность, %	Коэффициент паропроницаемости, г/(м ² ·ч)
1	101,7	6,3	17,4
2	126,7	7,0	6,9
3	91,8	3,5	13,9
4	100,0	6,2	17,4
5	132,8	3,8	6,9

Водопоглощение и гигроскопичность материалов зависят от волокнистого состава. Натуральные волокна поглощают влагу в больших объемах, при этом они набухают и длительное время удерживают влагу, что приводит к увеличению толщины и веса полотна.

Паропроницаемость материала зависит от паропроницаемости его комплектующих. Материал, имеющий в своем составе металлизированную пленку, имеет различную паропроницаемость с разных сторон.

На изменение паропроницаемости с разных сторон оказывает влияние конусообразного вида повреждения на металлизированной пленке, полученные в результате иглопробивного способа формирования материала.

На паропроницаемость оказывает влияние толщина и объемное заполнение нетканого материала.

Наилучшей паропроницаемостью обладают образцы 1 и 4. Наихудшей паропроницаемостью обладают образцы 2 и 5.

Список использованной литературы

1. Шустов Ю.С., Курденкова А.В., Плеханова С.В. Текстильные материалы технического и специального назначения. – М.: МГТУ, 2012.
2. Кирюхин С.М., Шустов Ю.С. Текстильное материаловедение: М.: КолосС, 2011.- 360 с.
3. Шустов Ю.С., Кирюхин С.М. и др. Текстильное материаловедение: лабораторный практикум (учебное пособие). – М.: Инфра-М, 2016. – 341 с.

© Филлипов А.Д., Шустов Ю.С., 2019

УДК 677.076

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПАКЕТОВ ТЕПЛОЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ

***Климова Н.А., Бешапошникова Н.В., Логинова Е.А., Рудой А.С.,
Бешапошникова В.И. *, Ковалева Н.Е. *****

**** Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва***

***** Саратовский государственный технический университет
им. Ю.А. Гагарина, Саратов***

vibesvi@yandex.ru

В статье представлены разработанные пакеты материалов теплозащитной одежды из инновационных мембранных и утепляющих текстильных материалов, которые обеспечивают хорошие теплозащитные свойства одежды и могут быть рекомендованы в производство одежды.

Ключевые слова: текстильные материалы, теплозащитные, свойства, пакет материалов, одежда.

Учитывая суровые климатические условия территории Российской Федерации, производство высококачественной теплозащитной одежды

всегда является актуальной проблемой. Теплозащитная одежда должна обеспечивать нормальное тепловое состояние пользователя, как в статике, так и динамике, поскольку это является одним из условий сохранения хорошего самочувствия и высокой работоспособности человека. Показатели теплоизоляционных свойств одежды должны соответствовать энергозатратам человека и климатической среде, в которой предполагается ее эксплуатация. Тепловое сопротивление утепленной одежды должно быть регулируемым; внутренние слои должны хорошо впитывать пот и легко отдавать влагу, материалы не должны препятствовать выделению влаги из пододежного пространства. Наружные слои не должны пропускать внутрь атмосферную влагу, вызывающую снижение теплового сопротивления одежды. В условиях теплового комфорта влажность пододежного пространства должна быть 35-60 %, температура в режиме статики 30-32 и динамики 17-21°C, содержание углекислоты не должно превышать 0,8 % [1-3].

Для обеспечения нормального теплового состояния и влажности пододежного пространства материалы и пакеты одежды должны обладать хорошей паропроницаемостью. Для обеспечения надежности одежды, материалы должны быть прочными, износостойкими, сохранять эстетический внешний вид и не вызывать проблем в уходе за изделием.

С учетом этих требований осуществляли конфекционирование материалов в пакет теплозащитной одежды. В качестве ткани верха выбрали инновационные мембранные ткани. Мембраны различают поровые, беспоровые и комбинированные. С помощью оптической микроскопии установили, что мембраны тканей арт. С911М и арт. 09С13-КВ имеют пористую структуру. Мембраны тканей арт. ПЭ/М-003 и арт. 80021 имеет монолитную структуру.

Основными показателями качества мембранных тканей, которые напрямую связаны с назначением изделий, являются паропроницаемость, водонепроницаемость и воздухопроницаемость. Исследование физико-механических свойств тканей с мембранным покрытием позволило установить (таблица 1), что все образцы мембранных тканей отвечают нормативным требованиям ГОСТ 28486-90.

Таблица 1 - Физико-механические свойства мембранных тканей

№ образца	Наименование образцов	Полимер мембранной пленки, вид отделки	Поверхностная плотность, г/м ²	Разрывная нагрузка, Н, основа/уток	Водоупорность, мм.вод ст	Паропроницаемость, г/м ² 24ч
1	Мембранная ткань арт. С911М	ПТФЕ «Parel»	150±5	690/520	500	5000
2	Мембранная ткань арт.09С20-КВ	ПлЛАМ	148±5	680/597	536	9000
3	Мембранная ткань	ПлЛАМ,	192±5	750/1000	1610	2000

	арт. ПЭ/М-003	отделка МВО				
4	Мембранная ткань арт. 09С13-КВ	ПлПУМ	170±5	685/1000	520	9000
5	Мембранная ткань арт.80021	отделка МВОКл3	190±5	1000/700	1520	2500
Примечание: обозначение отделки: ПлЛАМ – пленочное покрытие ламинированное политетрафторэтиленовой мембраной; ПлПУМ пленочное покрытие ламинированное полиуретановой мембраной; ВО - заключительная водоотталкивающая отделка; МВОКл3 –отделка маслостоотталкивающая (МВО), полиуретановая мембрана «Климат 3»; ПТФЕ «Parel» - политетрафторэтиленовая мембрана фирмы «Parel»						

Мембранные ткани характеризуются высокой устойчивостью к истиранию по плоскости 16000-19000 циклов, упругостью, несминаемостью более 83-84%, жесткость при изгибе не превышает 9000 мкН·см², разрывная нагрузка > 690/520 Н, удлинение > 60/65%. Мембранные ткани арт. С911М, арт.09С20-КВ и арт.09С13-КВ обладают хорошими водозащитными свойствами, что обеспечит хорошие теплозащитные свойства одежде и надежную защиту человека от осадков.

Ткань арт. ПЭ/М-003 имеет монолитную беспоровую структуру, что обеспечивает ей высокую водоупорность, но низкую паропроницаемость. Воздухопроницаемость всех исследуемых мембранных тканей низкая, не более 27 дм³/м²·с.

Исследование влияния низких температур на структуру и свойств мембран и мембранных тканей в криокамере WT-360 проводили при температуре -10 и -20 °С. Время экспонирования 12 часов замораживания и 12 часов оттаивания при комнатной температуре. Влажность мембранной ткани составляла ~ 20%. Циклы замораживания-оттаивания повторяли в течение 10, 20 и 30 суток. Результаты исследования подтвердили высокую устойчивость мембран и тканей к низким температурам. После 30 циклов криолиза при (-20) °С, снижение прочности не превышало ~8-15% для тканей с поровой мембраной и 20-27% - для тканей с беспоровой мембраной. Жесткость при изгибе снижается на 5-15 %. При этом паропроницаемость для мембранных тканей с поровой мембраной возрастает на 47-64 % при температуре (-10) °С, и на 54-79 % при температуре криолиза (-20) °С. Вероятно, это обусловлено замораживанием влаги и увеличением ее объема на 9% в капиллярах пор мембраны, что постепенно при многократном замораживании-оттаивании приводит к увеличению размера пор. Для тканей с беспоровой мембраной паропроницаемость возрастает ~ в 3 раза. Водоупорность снижается на 20-41% для тканей с поровой и на 28-51% с беспоровой мембраной. Более устойчивы к криолизу полиуретановые мембраны, за счет природной упругости полимер постепенно восстанавливает структуру мембраны.

Таким образом, выбранные образцы ткани верха по всем показателям отвечают нормативным требованиям и могут быть рекомендованы для производства теплозащитной одежды.

В качестве утеплителя исследовали ассортимент современных, перспективных, отечественных материалов - нетканый синтетический утеплитель Холлофайбер компании «Термопол». Установлено, что образец Холлофайбера СОФТ ПРИМ ZP поверхностной плотности 100 г/м^2 обладает наибольшей прочностью и хорошими теплозащитными свойствами, что позволяет использовать его в один и два слоя, в зависимости от температурных условий эксплуатации.

В качестве подкладочной ткани использовали вискозную ткань арт. 32290, характеризующуюся высокой прочностью (585/510 Н), гигроскопичностью (9,8%) и устойчивостью к истиранию (7950 циклов).

Пакеты материалов формировали с синтепоном в один и два слоя (таблица 2). Результаты исследований показали, что с увеличением числа слоев утеплителя, на 60% возрастает суммарное тепловое сопротивление пакетов материалов, поэтому они могут быть рекомендованы для зимней одежды 3-4 климатической зоны с умеренно-континентальным и континентальным климатом.

Таблица 2 - Исследование теплозащитных свойств пакетов материалов (на устройстве ТПТМ)

№ пакета	Состав слоев пакета материалов	$M_s, \text{г/м}^2$	$\delta, \text{мм}$	$\lambda, \text{Вт/(м·К)}$	$R_{\text{сум}}, \text{м}^2 \cdot \text{К/Вт}$
1	2	3	4	5	6
Пакет №1	Мембранная ткань арт. С911	135	8,83	0,0234	0,377
	Утеплитель «Холлофайбер» СОФТ ПРИМ Z P 8391	100			
	Подкладочная ткань арт. 32290	100			
Пакет №2	Мембранная ткань арт. С911	135	17,23	0,0285	0,603
	Утеплитель «Холлофайбер» СОФТ ПРИМ Z P 8391	100			
	Утеплитель «Холлофайбер» СОФТ ПРИМ Z P 8391	100			
	Подкладочная ткань арт. 32290	100			

Примечания: M_s - поверхностная плотность, λ - теплопроводность, δ - толщина пакетов, $R_{\text{сум}}$ - суммарное тепловое сопротивление

Таким образом, в работе разработаны пакеты материалов теплозащитной одежды из инновационных мембранных текстильных материалов. Мембранная водонепроницаемая ткань защитит от осадков и ветра, а утеплитель «Холлофайбер» СОФТ обеспечить теплозащитные свойства.

Список использованной литературы

1. Колесников П.А. Основы проектирования теплозащитной одежды / П.А. Колесников. - М.: Легкая индустрия, 1971. - 112с.
2. Иванов К.П. Основы энергетики организма. Общая энергетика. Теплообмен и терморегуляция / К.П. Иванов. - Л.: Наука, 1990. - 306с.
3. Микова Е.В. Тепломассообменные свойства материалов и пакетов теплозащитной одежды / Е.В. Микова, Е.Х. Меликов и др. // Швейная промышленность. - 2000. - №6. - С.37-38.

© Климова Н.А., Бесшапошникова Н.В., Логинова Е.А,
Рудой А.С., Бесшапошникова В.И., Ковалева Н.Е., 2019

УДК 687.01

ОСОБЕННОСТИ КОНФЕКЦИОНИРОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ КОРСЕТНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Бессонова Н.Г.¹, Гогаева О.В.²

¹ *Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

² *Северо-Осетинский государственный университет
им. К.Л. Хетагурова*

ngbessonova@yandex.ru

Рассмотрены требования, предъявляемые к корсетным изделиям. Проведён анализ материалов, входящих в пакет изделий корсетной группы. Установлены нормативы показателей качества материалов, которые учитываются при конфекционировании материалов для корсетных изделий.

Ключевые слова: *корсетные изделия, гигиена и безопасность одежды, формоустойчивость материалов, ассортимент материалов.*

На протяжении веков изменялись представления людей о красивой фигуре. Далеко не все имели правильные пропорции своего тела. Поэтому

для приближения реальной фигуры к эстетическому идеалу человечество использовало корректирующую одежду, функции которой в настоящее время выполняют корсетные изделия. Современные швейные предприятия выпускают корсетные изделия разнообразного ассортимента: бюстгалтеры, пояса, грации, полуграции, пояса-трусы, пояса-пantalоны и др. С их помощью можно подчеркнуть красоту естественных форм женского тела или придать фигуре желаемые пропорции и форму отдельных участков. Правильно подобранные по фигуре корсетные изделия создают условия для хорошей посадки верхней одежды, обеспечивая чувство подтянутости и хорошее самочувствие.

Выбор материалов для корсетных изделий начинается с установления требований к изделиям и разработки показателей качества материалов. С точки зрения функционального назначения материалы для корсетных изделий должны обладать требуемой жесткостью, чтобы придать изделию необходимую форму. А для создания комфортных условий тела человека материалы должны иметь высокие показатели воздухопроницаемости, паропроницаемости, низкую электризуемость, иметь приятное туше, требуемую растяжимость, чтобы не стеснять движения и не причинять неприятных и болевых ощущений при носке. Кроме этого материалы должны обеспечивать надёжность изделия в течение всего срока эксплуатации изделия: должны сохранять свою форму, размеры, целостность, выдерживать многократные стирки, многоцикловые растягивающие усилия.

Традиционно для изготовления корсетных изделий применяли плотные ткани из натуральных волокон: хлопка, льна, шёлка и даже шерсти. Дополнительную жесткость этим материалам придавали за счёт пропитки крахмалом или путём простёгивания с использованием ваты. В советский период отечественная промышленность выпускала корсетные хлопчатобумажные и шёлковые ткани типа «Грация», «Дамассе», атлас, шитьё и другие, выработанные атласным и жаккардовыми переплетениями. Эти материалы, как правило, имеют жёсткую и полужёсткую отделку.

Хлопчатобумажные и шёлковые корсетные ткани имеют высокие показатели гигроскопичности, воздухо- и паропроницаемости, легко отстирываются, не электризуются, выдерживают многократные стирки. Но изделия из них имеют высокую усадку, низкую устойчивость к истиранию, сильно сминаются, при частой стирке быстро теряют внешний вид. Помимо этого ткани из натурального шёлка имеют высокую осыпаемость и раздвигаемость нитей. Эти недостатки сделали ткани неостребованными в производстве корсетных изделий в настоящее время. Более полноценной заменой тканям стали трикотажные полотна, выработанные из хлопка или химических волокон и нитей (вискозных, полиамидных, полиэфирных). Особо широко в производстве трикотажных полотен для корсетных изделий применяются текстурированные и модифицированные волокна, выпускающиеся под торговыми названиями «Modal», «Tactel», «Meryl» и мик-

рофибра. Такие материалы характеризуются высокими гигиеническими показателями, прочностью, износостойкостью, стойкостью окраски, отсутствием пиллинга и низкой электризуемостью, отличаются красивым внешним видом, невысокой стоимостью.

Для придания высокой растяжимости и эластичности трикотажным полотнам используются полиуретановые нити, которые известны под торговыми названиями «спандекс», «эластан» или «лайкра». Их массовая доля, как правило, составляет 5...30%. Благодаря высокой эластичности корсетное изделие приобретает изысканный внешний вид и идеальную посадку на фигуре, обладает формоустойчивостью.

Ассортимент трикотажных материалов включает в себя кулирные и основовязанные полотна переплетений: гладь; ластик, интерлок, трико-сукно, филейное, трико-сукно ажурное, филейная сетка, жаккардовые и др. По отделке полотна выпускают гладкокрашеными, пёстровязаными, с печатными рисунками. Для улучшения эстетических свойств корсетных изделий применяют трикотажные кружевные полотна, которые могут быть украшены машинной вышивкой, тесьмой, лентами, блестками, жемчугом или бисером. Сотовая структура кружевного полотна позволяет не учитывать направление долевой нити и творчески работать с узорными мотивами.

В тех случаях, когда требуется создать более жёсткую форму корсетного изделия, применяют триплированные материалы, объединяющие в себе три слоя: материал верха (трикотажное полотно), формоустойчивый материал (пенополиуретан листовой), подкладка (трикотажное полотно).

При выборе материалов ориентируются на показатели качества, разработанные специалистами ЦНИИШПП (таблица 1), и требования безопасности, установленные в Техническом Регламенте Таможенного Союза 017/2011 (таблица 2).

Таблица 1 - Номенклатура показателей качества корсетных материалов

Показатель, единицы измерения	Значение
1. Поверхностная плотность, г/м ²	150–350
2. Растяжимость при нагрузке 2,3 даН, %:	
по длине:	
I группа	60–80
II группа	81–100
III группа	101–120
по ширине	40–80
3. Пластическая деформация при многократном растяжении (40 тыс. циклов) и максимальной нагрузке (5 даН) по длине полотна, %, не более	6,0
4. Изменение размеров после стирки, %, не более	6,0
5. Устойчивость окраски к поту, мыльному раствору, сухому трению (закрашивание белого материала), баллы, не менее	4
6. Гигроскопичность, %, не менее	7

7. Воздухопроницаемость, $\text{дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$, не менее	100
8. Паропроницаемость, $\text{г}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$, не менее	56
9. Водопоглощение, %, не менее	60
10. Влагопроводность, $\text{г}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$, не менее	90

Таблица 2 - Требования безопасности корсетных изделий ТР ТС 017/2011

Возрастная группа (возраст пользователя)	Уровень напряженности электростатического поля на поверхности изделия, кВ/м , не более	Массовая доля свободного формальдегида, мкг/г , не более
Девочки школьной, подростковой группы и женщины	15	75

Корсетные изделия должны фиксировать или моделировать форму определенных участков тела, следовательно, нужно выбирать довольно жёсткие материалы верха. Но трикотажные полотна обладают малой жёсткостью, поэтому фиксация формы возможна только за счёт применения специальных формоустойчивых материалов или изделий, таких как корсажная тесьма (регилин), корсетные косточки, бюски.

Регилин служит для придания жёстких форм изделия. Представляет собой монолитную полимерную ленту или тесьму, плетённую из полиамидных монопнитей или металлических звеньев. Плетёный регилин выпускается в виде плоской тесьмы или трубки. Используется как замена редкому сейчас китовому усу. Монолитный полипропиленовый регилин хорошо сохраняет форму изделия, но имеет невысокую прочность и малую термостойкость (легко деформируется при проведении операций влажно-тепловой обработки). Регилин из металлических звеньев хорошо держит форму изделия, обладает повышенной прочностью и термостойкостью, имеет более подвижную структуру, благодаря чему его можно использовать в швах сложной конфигурации.

Корсетные косточки применяют в изделиях бюстгальтерной группы для фиксации молочных желез. Располагаются они в шве соединения чашки и нижней части бюстгальтера внутри туннельной ленты. Косточки представляют собой металлические полукольца разной толщины и длины. Концы косточек, как правило, обработаны полимером для предотвращения прокалывания материала верха.

Для моделирования тела в области живота в корсетах также используются бюски – две жесткие текстильные ленты с петлями и крючками. Они выполняют также роль застёжки изделия. Крючки и петли изготавливаются из нержавеющей стали с порошковым или пластиковым покрытием. Бюски имеют разную длину: от 20 до 40 см. Кроме обычной прямой формы для реконструкции исторических корсетов, производят конусообразные и ложкообразные формы бюсков.

Для фиксации корсетного изделия на теле применяются различные виды бретельных лент, которые изготавливаются из комплексных вискозных или текстурированных полиамидных или полиэфирных нитей. Для придания растяжимости используют полиуретановые нити. Выпускаются бретельные ленты отбелёнными, гладкокрашеными, с печатными рисунками. Края лент могут быть ровными, фигурными в виде фестонов или ажурными. Кроме этого выпускают прозрачные полиуретановые бретельные ленты, которые незаметны на теле.

В качестве отделочных материалов и фурнитуры для различных видов корсетных изделий применяются: застёжки полимерные и металлические, люверсы, блочки, кольца, крючки и регуляторы длины бретелей, ленты для шнуровки, отделочные ленты, декоративные цветы из атласных лент, мелкую бижутерию и др.

Конфекционирование материалов в пакет корсетного изделия осуществляется с учётом конструкции изделия, его назначения, нормативных значений показателей качества материалов.

Список использованной литературы

1. Бордачева А.А., Аксенова И.В., Чаленко Е.А., Галаян А.Г. Исследование ассортимента и классификация материалов для изготовления женских бельевых изделий / Дизайн и технологии. 2014. № 39 (81). С. 34-40.
2. Гущина К.Г. Ассортимент, свойства и технические требования к материалам для одежды. - М.: Легпромбытиздат, 1978.
3. [igla.ru /catalog/sku-13599711202/](http://igla.ru/catalog/sku-13599711202/)

© Бессонова Н.Г., Гогаева О.В., 2019

УДК 677.017.2/.7

СХЕМА ПОТОКОВ ТЕПЛА, ИДУЩИХ ОТ ЧЕЛОВЕКА В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Жагрина И.Н., Шампаров Е.Ю., Бугримов А.Л.

***Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва***

jagrina@mail.ru

Представлена схема потоков передачи тепла от организма человека в окружающую среду. Дано описание всех составляющих теплового переноса и взаимные соотношения. Показаны нереализованные возможности для улучшения теплозащитных свойств одежды.

Ключевые слова: тепловой перенос, тепловое сопротивление, тепловое излучение

Все мы прекрасно знаем, что те или иные виды одежды предназначены для разных погодных условий. Выбор зависит от того, какая температура воздуха, идет снег или дождь или нет, сыро или сухо, ветрено или спокойно, день или ночь, солнечно или пасмурно, есть снежный покров или нет. По идее, все эти определяющие факторы тем или иным способом в одежде должны быть отражены. Пока это далеко не так. Пока в некоторой степени одежда соответствует из перечисленных только трем факторам: температуре, осадкам и ветру. Экспертизу свойств материалов и изделий проводят, в сущности, тоже только по этим трем факторам.

В этой работе построена схема основных потоков, участвующих в тепловом обмене между организмом человека и окружающей средой. На основании анализа представленных данных показаны направления возможного совершенствования теплозащитных свойств одежды. Для построения схемы использована прямая аналогия потока тепла с потоком электрического заряда или электрическим током. Соответственно, тепловые сопротивления на схеме представлены так же, как электрические (резисторы) в виде прямоугольников. Источники тепла представлены как источники ЭДС. В зависимости от природы протекания потоки тепла разделены на последовательные и параллельные. Напомним, что при последовательном соединении тепловые сопротивления складываются. При параллельном соединении складываются тепловые проводимости, а эквивалентное тепловое сопротивление меньше, чем у каждого из элементов. Схема представлена на рисунке 1.

Начнем с источников тепла. Во-первых, есть выделение тепла в организме человека. При спокойном состоянии в окружающую среду выделяется $P_T \approx 50$ Вт мощности. Кроме этого, из окружающей среды на одежду попадает солнечный свет. На 1 м^2 поперечной поверхности от Солнца попадает 1.4 кВт. В зависимости от условий освещения на поверхность одежды приходит ~ 300 Вт прямого солнечного света. Вдобавок приходит еще $10 \div 20$ Вт рассеянного излучения. Однако из-за того, что тепловое сопротивление между поверхностью одежды и окружающей средой сравнительно мало, практически вся эта мощность уходит в окружающую среду, не давая значительного эффекта. Для ее использования между поглощающей свет поверхностью и окружающей средой необходимо поместить прозрачную тепловую защиту.

Зимой солнечная погода в России обычно сопровождается сильными холодами. Поэтому использование солнечной радиации можно считать важным резервом для возможности построения легкой специальной одежды для кратковременных дневных работ при экстремальных морозах.

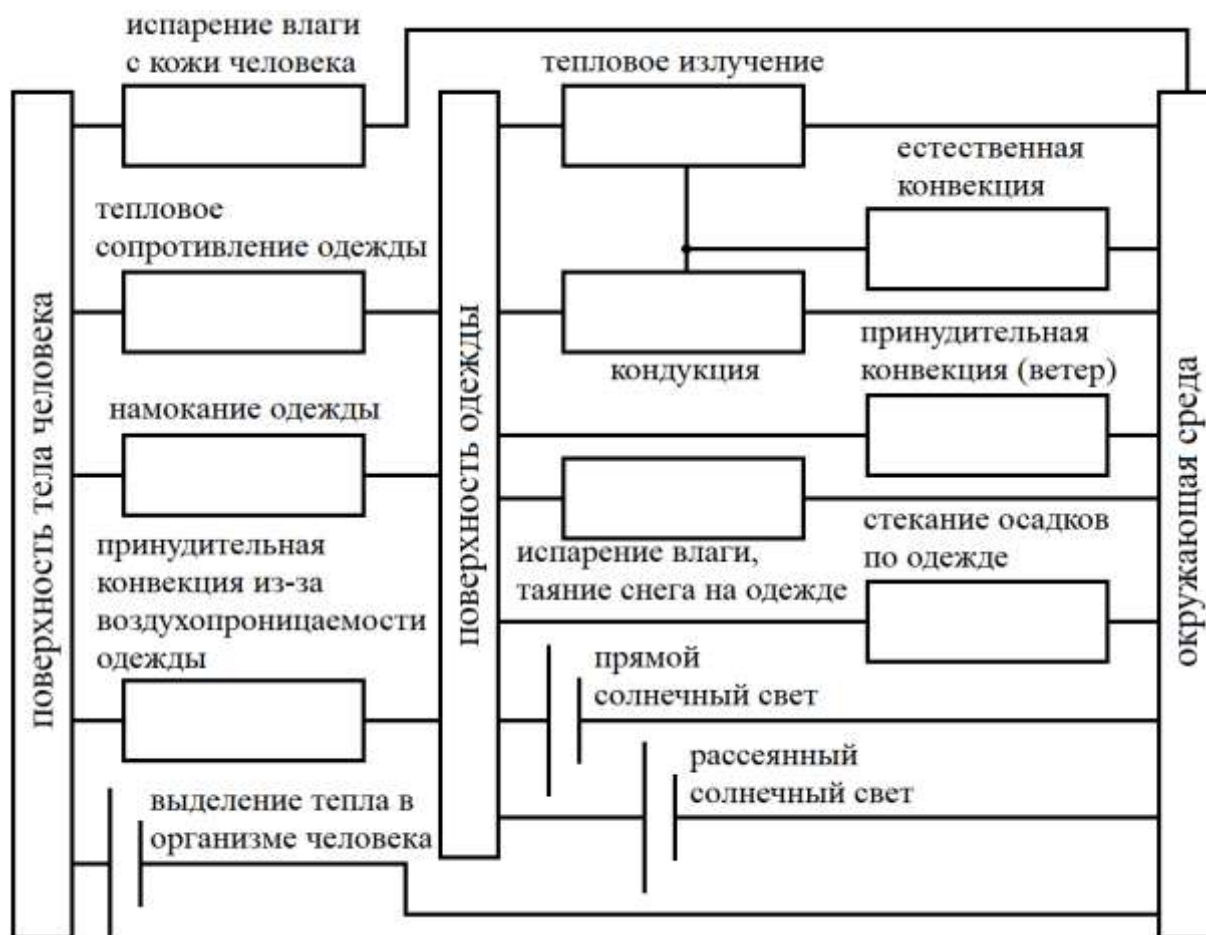


Рисунок 1 - Схема потоков тепла, идущих от тела человека в окружающую среду

Функции одежды обусловлены четырьмя сопротивлениями в левом вертикальном столбце. Одежда должна обеспечивать оптимальное для данной погоды тепловое сопротивление. Независящие от условий виды переноса тепла сквозь одежду объединены в одном общем элементе – «тепловое сопротивление одежды». Заведомо есть одно внутреннее условие. Всегда есть поток влаги, испаряемой с кожи человека. Эту влагу необходимо отводить непосредственно в окружающую среду, как и будет рано или поздно происходить при продолжительной эксплуатации. Тем не менее, влага может накапливаться в одежде, что, как показывает практика, приводит к увеличению ее тепловой проводимости. Влага может попадать в одежду не только изнутри, но и извне при атмосферных осадках. Другой причиной увеличения тепловой проводимости одежды в ветреную погоду может служить перенос тепла движущейся средой, возникающий вследствие воздухопроницаемости одежды. Заметим, что первое и последнее дополнительные условия во многом взаимно исключающие. С одной стороны, необходимо обеспечить отвод паров воды, с другой стороны, необходимо максимально ограничить возможность движения среды.

Теперь о внешних условиях, для которых потоки тепла объединены в группу из шести сопротивлений справа. Верхние три вида передачи тепла есть всегда. Четвертый – только в ветреную погоду. Последние два только при осадках. Благодаря большой скрытой энергии фазовых переходов и громадной теплоемкости воды последние два вида при значительных осадках дают наибольшую, доминирующую над остальными тепловую проводимость. При таком малом тепловом сопротивлении перепад температур между поверхностью одежды и окружающей средой оказывается незначительным. Практически вся тепловая защита обусловлена тепловым сопротивлением одежды. Для минимизации действия этих внешних факторов материал верха одежды должен обладать хорошими влаготталкивающими характеристиками.

В сухую безветренную погоду остаются только три вида передачи тепла – кондукция, тепловое излучение и естественная конвекция. Воздух обладает очень малой кондуктивной теплопроводностью и в то же время практически прозрачен для теплового излучения. Передача тепла посредством излучения многократно преобладает над кондукцией [1]. Естественная конвекция возникает из-за нагрева окружающего воздуха человеком и архимедовой силы, которая заставляет менее плотный теплый воздух всплывать вверх. Но малая кондукция не дает возможности нагреть воздух значительно. Тепловое излучение тоже проходит сквозь воздух, практически его не нагревая. Поэтому вклад естественной конвекции в перенос тепла тоже мал по сравнению с вкладом теплового излучения.

Тепловая проводимость, обусловленная принудительной конвекцией, пропорциональна скорости ветра. Вклад принудительной конвекции легче оценить на фоне только внешних потоков тепла, когда одежды почти нет. Слабый ветерок мы уже чувствуем. При сильном ветре вклад принудительной конвекции уже доминирует над вкладом теплового излучения.

Тепловое сопротивление отводу тепла в окружающую среду посредством излучения не сложно оценить численно. В комнатных условиях мы чувствуем острый дискомфорт и желание одеть что-нибудь, чтобы согреться, когда окружающая температура становится ниже $\approx 25^\circ\text{C}$. Разность температуры тела и окружающей среды $\Delta T \approx 10^\circ\text{C}$. Площадь поверхности тела человека $S \approx 2 \text{ м}^2$. Тогда тепловое сопротивление $R = S\Delta T/P_T \approx 0.4 \text{ м}^2\text{K/Вт}$.

Учитывая, что поток тепла пропорционален разности температур, таким же должно быть тепловое сопротивление одежды, когда окружающая температура около 15°C . При -5°C в сухую спокойную погоду тепловое сопротивление между поверхностью одежды и окружающей средой составляет примерно треть от теплового сопротивления одежды.

Возможности по увеличению внешнего теплового сопротивления (уменьшению теплоотдачи поверхности одежды) пока практически не реа-

лизованы. Они остаются еще одним важным резервом для улучшения теплозащитных свойств одежды.

Таким образом, предложен способ построения схемы потоков тепла от тела человека в окружающую среду. Дано описание и оценка каждого из вкладов, обеспечивающих тепловую передачу. Схема позволяет воспринимать потоки тепла как единое целое во всей взаимосвязи их между собой. Надеемся, что предложенный в этой работе подход будет конструктивным для понимания и перспективы совершенствования теплозащитных свойств одежды.

Список использованной литературы

1. Спэрроу Э.М., Сесс Р.Д. Теплообмен излучением. Пер. с англ. Л.: Энергия, 1971. 296 с.

© Жагрина И.Н., Шампаров Е.Ю., Бугримов А.Л., 2019

УДК 677.017

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА РАЗРЫВНУЮ НАГРУЗКУ ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ ТКАНЕЙ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СПЕЦОДЕЖДЫ РАБОТНИКОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Курденкова А.В., Шустов Ю.С., Буланов Я.И., Богатченко Н.Н.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

akurdenkova@yandex.ru

В работе рассмотрено поведение защитной одежды предназначенной для работников энергетического комплекса к действию стирки и светопогоды, их совместного воздействия и изменения физико-механических свойств.

Ключевые слова: *защитная одежда для работников энергетического комплекса, светопогода, стирка, физико-механические свойства*

Хлопчатобумажные ткани в настоящее время широко используются в различных областях: это и ткани бытового назначения, для постельного белья, а также для изготовления рабочей одежды. Они могут быть как суровыми, так и окрашенными.

В качестве объектов исследования были выбраны хлопчатобумажные ткани, выработанные из кардной пряжи пневмомеханического способа прядения.

Они предназначены для изготовления спецодежды работников энергетического комплекса

Для исследуемых образцов были определены основные структурные характеристики, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 - Структурные характеристики хлопчатобумажных тканей

Наименование показателей	Артикул тканей «Диагональ»				
	3080/110	3080/120	3080/132	3080/154	3080
Переплетение	Саржевое 2/2				
Поверхностная плотность ткани M_1 , г/м ²	218,13	218,93	222,29	230,35	245,84
Линейная плотность нитей основы T_o , текс	52	52	52	52	52
Линейная плотность нитей утка T_y , текс	50	47	44	43	42
Число нитей основы на 100мм ткани P_o	298	298	298	298	298
Число нитей утка на 100мм ткани P_y	110	120	132	154	200
Толщина ткани b , мм	0,80	0,77	0,71	0,68	0,67

Исследуемые ткани подвергались многократным стиркам, действию светопогоды и их совместному влиянию.

Исследуемые ткани подвергались процессу стирки в соответствии с условиями, указанными в ГОСТ 30157.0-95 и ГОСТ 30157.1-95 [15, 16].

Устойчивость к действию светопогоды определялась на приборе дневного света ПДС.

В таблице 2 приведены результаты измерения разрывной нагрузки, полученные при разрыве хлопчатобумажных тканей различных переплетений по направлению основы и утка.

По данным, представленным в таблице 2, можно сделать следующие выводы.

Изменение разрывной нагрузки тканей после действия различных факторов зависит от структурных характеристик образцов. Наибольшее изменение прочности наблюдается у тканей полотняного переплетения, а наименьшее – у тканей саржевого переплетения.

Изменение величины разрывной нагрузки хлопчатобумажных тканей, полученной при растяжении образцов по направлению основы, происходит более резко, чем по направлению утка. Данное обстоятельство связано, прежде всего, с тем, что в процессе ткачества нити основы имеют большее натяжение, чем нити утка, следовательно, релаксация напряже-

ний, возникающая в процессе действия различных факторов, по направлению основы проявляется более интенсивно, что влияет на изменение разрывных характеристик.

В процессе стирок происходит изнашивание хлопчатобумажных тканей за счет механического воздействия на образцы, в результате которого трение между волокнами в пряже уменьшается, что приводит к уменьшению разрывной нагрузки (11,52% по основе и 9,87% по утку).

Таблица 2 – Разрывная нагрузка хлопчатобумажных тканей после действия различных факторов

Действие многократных стирок			Действие светопогоды			Совместное действие многократных стирок и светопогоды		
№ стирки	Разрывная нагрузка, Н		Действие светопогоды, часы	Разрывная нагрузка, Н		Суммарное количество воздействий	Разрывная нагрузка, Н	
	P _{po}	P _{py}		P _{po}	P _{py}		P _{po}	P _{py}
«Диагональ» арт. 3080/110, саржевое переплетение 2/2								
0	641,6	190,9	0	641,6	190,9	0	641,6	190,9
1	635,7	186,3	2	589,3	182,5	3	546,5	162,6
2	624,5	181,9	4	523,6	163,1	6	477,0	136,0
3	618,2	179,7	6	470,7	152,4	9	407,5	118,3
4	611,6	178,8	8	417,3	136,6	12	359,8	98,1
5	603,9	174,9	10	395,7	127,9	15	294,2	84,6
6	591,9	174,2	12	369,9	116,4	18	252,6	72,2
«Диагональ» арт. 3080/120, саржевое переплетение 2/2								
0	645,6	194,2	0	645,6	194,2	0	645,6	194,2
1	639,7	191,1	2	588,7	180,6	3	560,3	156,6
2	633,8	186,1	4	520,5	173,5	6	483,8	133,6
3	623,3	182,9	6	480,4	154,9	9	406,4	113,3
4	616,1	181,8	8	444,0	142,0	12	347,7	95,6
5	609,4	181,2	10	406,5	129,4	15	299,4	87,1
6	602,3	180,8	12	378,7	120,5	18	256,7	74,2
«Диагональ» арт. 3080/132, саржевое переплетение 2/2								
0	652,3	230,7	0	652,3	230,7	0	652,3	230,7
1	647,8	227,5	2	594,1	215,5	3	569,7	187,4
2	642,2	225,9	4	530,1	204,4	6	488,1	162,1
3	639,6	223,6	6	488,9	186,9	9	409,1	138,0
4	633,3	221,1	8	453,1	171,5	12	354,5	115,9
5	624,9	219,4	10	417,3	157,4	15	302,7	106,1
6	613,9	218,6	12	389,9	144,1	18	264,5	90,1
«Диагональ» арт. 3080/154, саржевое переплетение 2/2								
0	676,2	291,1	0	676,2	291,1	0	676,2	291,1
1	672,6	289,8	2	618,3	276,2	3	594,7	243,4
2	668,4	284,1	4	546,1	257,5	6	488,4	210,5
3	662,9	282,0	6	503,4	237,0	9	430,6	181,3
4	659,1	278,8	8	470,1	216,3	12	368,0	152,7
5	650,3	277,5	10	436,0	197,3	15	324,5	135,7

Действие многократных стирок			Действие светопогоды			Совместное действие многократных стирок и светопогоды		
№ стирки	Разрывная нагрузка, Н		Действие светопогоды, часы	Разрывная нагрузка, Н		Суммарное количество воздействий	Разрывная нагрузка, Н	
	P _{po}	P _{py}		P _{po}	P _{py}		P _{po}	P _{py}
6	642,7	276,8	12	410,7	182,9	18	298,9	120,3
«Диагональ» арт. 3080, саржевое переплетение 2/2								
0	737,4	431,5	0	737,4	431,5	0	737,4	431,5
1	735,0	427,2	2	686,6	410,0	3	640,0	355,5
2	723,6	427,2	4	594,2	387,7	6	533,8	307,4
3	716,7	423,1	6	551,8	359,0	9	467,0	273,1
4	709,2	418,8	8	505,2	329,8	12	417,0	233,2
5	705,6	416,6	10	472,4	301,2	15	379,5	204,0
6	702,0	414,5	12	452,4	275,8	18	323,0	184,1

Разрывная нагрузка исследуемых тканей уменьшается с увеличением длительности воздействия светопогоды, что связано с изнашиванием текстильных материалов под влиянием температуры, так как у образцов соприкосновение с лампами дневного света происходит у наиболее многочисленной системы нитей, выступающей на поверхность образца, что приводит к разрушению их структуры и, следовательно, потере прочности. Уменьшение прочности хлопчатобумажных тканей по направлению основы составило 41,21%, а по направлению утка – 39,64%.

При исследовании совместного влияния многократных стирок и светопогоды на механические свойства хлопчатобумажных тканей выявлено, что разрывная нагрузка исследуемых тканей уменьшается с увеличением суммарного количества воздействий, что связано с изнашиванием текстильных материалов под влиянием температуры при действии светопогоды и механических воздействий при многократных стирках. Уменьшение прочности хлопчатобумажных тканей по направлению основы составило 63,48%, а по направлению утка – 61,91%.

По результатам испытаний в программе Mathcad Professional была проведена аппроксимация значений разрывной нагрузки хлопчатобумажных тканей в зависимости от количества изнашивающих воздействий.

Зависимость разрывной нагрузки хлопчатобумажных тканей по направлению основы и утка от количества изнашивающих воздействий с высокой степенью точности определяется экспоненциальной функцией

$$y = ae^{-bx} + c$$

где y – разрывная нагрузка, Н;

x – количество изнашивающих воздействий;

a, b, c – расчетные коэффициенты.

Для выявления степени влияния различных факторов износа на разрывную нагрузку хлопчатобумажных тканей, было проведено сравнение данных, представленных в таблице 2.

В качестве примера на рисунке 1 представлены графики зависимостей разрывной нагрузки ткани «Диагональ» арт. 3080/110 от количества циклов изнашивающих воздействий.

На основании проведенного исследования, можно сделать вывод, что действие светопогоды при комбинированном изнашивающем воздействии приводит к значительному снижению разрывной нагрузки образцов (61,44% по основе и 58,88% по утку), в то время как падение прочности после многократных стирок составляет 38,56% по основе и 41,12% по утку, что связано длительным воздействием высокой температуры на текстильные материалы при действии светопогоды, которое вызвало разрушение структуры волокон пряжи, что привело к снижению разрывной нагрузки тканей.

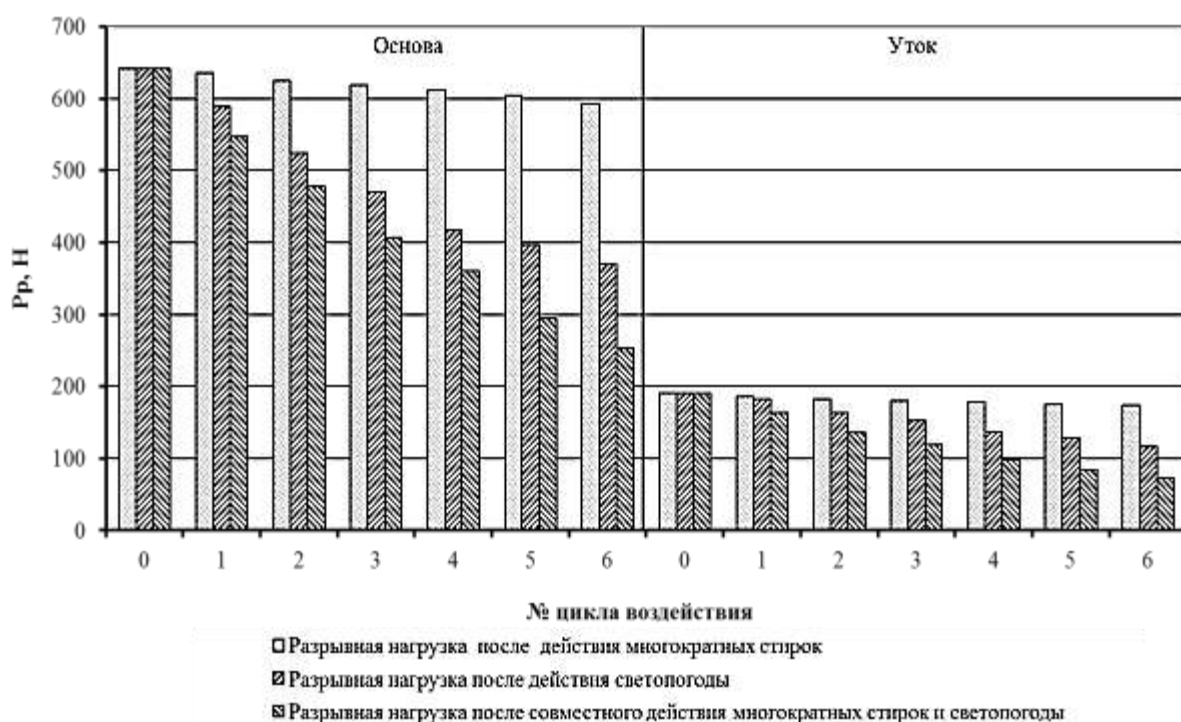


Рисунок 1 - Зависимость разрывной нагрузки ткани «Диагональ» арт. 3080/110 от количества циклов воздействия

Можно также отметить, что характер зависимости изменения механических свойств от количества циклов изнашивающих воздействий не меняется при изменении факторов износа.

Таким образом, параметры строения хлопчатобумажных тканей, изменяющиеся в процессе действия различных факторов, имеют непосредственное влияние на механические свойства образцов.

Список использованной литературы

1. Шустов Ю.С., Курденкова А.В., Плеханова С.В. Текстильные материалы технического и специального назначения. – М.: МГТУ, 2012.

2. Кирюхин С.М., Шустов Ю.С. Текстильное материаловедение: М.: КолосС, 2011.- 360 с.
3. Шустов Ю.С., Кирюхин С.М. и др. Текстильное материаловедение: лабораторный практикум (учебное пособие). – М.: Инфра-М, 2016. – 341 с.
4. Давыдов А.Ф. Шустов Ю.С. Курденкова А.В. Белкина С.Б. Техническая экспертиза продукции текстильной и легкой промышленности: Учебное пособие. – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. 384 с.

© Курденкова А.В., Шустов Ю.С., Буланов Я.И.,
Богатченко Н.Н., 2019

УДК 667.017

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДЕЙСТВИЯ ИСКУССТВЕННОЙ СВЕТОПОГОДЫ НА СТОЙКОСТЬ К ИСТИРАНИЮ ПАРААРАМИДНЫХ ТКАНЕЙ ИЗ НИТЕЙ РУСАР

Курденкова А.В.¹, Буланов Я.И.¹, Шустов Ю.С.¹, Бызова Е.В.²

¹ *Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

² *Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна, Санкт-Петербург*

akurdenkova@yandex.ru

В работе проведен анализ различных параарамидных тканей. Исследуемые образцы подвергались действию светопогоды в течение 6, 12, 24 часов на приборе ПДС. На основании полученных данных приведены результаты изменения стойкости к истиранию (в циклах) тканей из параарамидных нитей «Русар» до и после действия светопогоды.

Ключевые слова: *параарамидные ткани, светопогода, стойкость к истиранию*

В настоящее время параарамидные ткани находят все большее и большее применение. Однако в процессе эксплуатации они подвергаются действию различных факторов, в том числе и природных условий, что приводит к изменению свойств тканей.

В качестве объектов исследования были выбраны 10 различных образцов тканей, выработанных из нитей «Русар», отличающихся структурными характеристиками, а также видами переплетения. Все образцы имели

водоотталкивающую пропитку. Структурные характеристики образцов приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Структурные характеристики образцов

Показатель качества	Артикул ткани									
	11938	11939	11942	12012	12035	12036	12037	12038	12044	12051
Линейная плотность, текс										
по основе	64,00	32,50	63,50	62,50	32,50	32,50	31,67	32,50	62,50	33,10
по утку	64,00	32,50	63,50	62,50	32,50	32,50	31,67	32,50	62,50	33,10
Плотность ткани, число нитей на 10 см										
по основе	130	200	130	100	160	240	320	320	76	245
по утку	130	200	130	100	160	240	320	320	76	245
Линейная плотность ткани, г/м	95,75	65,64	89,40	74,32	59,46	87,50	122,31	123,03	64,14	59,10
Поверхностная плотность ткани, г/м ²	165	125	165	110	90	140	190	190	80	155
Расчетная поверхностная плотность, г/м ²	166,4	130,0	165,1	125,0	104,0	156,0	202,7	208,0	95,0	162,2
Средняя плотность ткани, мг/мм ³	630,3	664,9	614,4	585,9	583,9	518,0	625,0	532,6	548,0	618,3
Переплетение	полотняное	саржевое	полотняное, усиленное в 2 раза	полотняное			полотняное, усиленное в 3 раза	атласное	полотняное	

Так как эти ткани используются в различных климатических условиях, поэтому важным является исследование свойств тканей после действия светопогоды.

Исследуемые образцы подвергались действию светопогоды в течение 6, 12, 24 часов на приборе ПДС в соответствии с ГОСТ 10793-64 [1].

При действии светопогоды на образцы тканей происходит набухание нитей, так как влажно-тепловое воздействие создает условия для увеличения линейной плотности нитей.

После воздействия светопогоды было проведено измерение толщины исследуемых тканей. Результаты измерений приведены в таблице 2 и на рисунке 1.

Таблица 2 – Толщина исследуемых тканей, мм

Время действия светопогоды, часы	Артикул ткани									
	11938	11939	11942	12012	12035	12036	12037	12038	12044	12051
0	0,248	0,184	0,238	0,215	0,177	0,286	0,278	0,372	0,210	0,252
6	0,254	0,192	0,255	0,226	0,191	0,299	0,296	0,400	0,235	0,258
12	0,256	0,211	0,271	0,244	0,197	0,317	0,316	0,418	0,240	0,262
24	0,271	0,235	0,287	0,288	0,199	0,323	0,336	0,432	0,251	0,264

Из таблицы 2 можно сделать вывод, что с увеличением длительности действия светопогоды толщина тканей увеличивается, что связано с набуханием нитей. Данная зависимость с высокой степенью достоверности аппроксимации определяется линейной функцией (рис. 1). Можно также отметить, что наибольшее изменение толщины происходит у тканей атласного и саржевого переплетения.

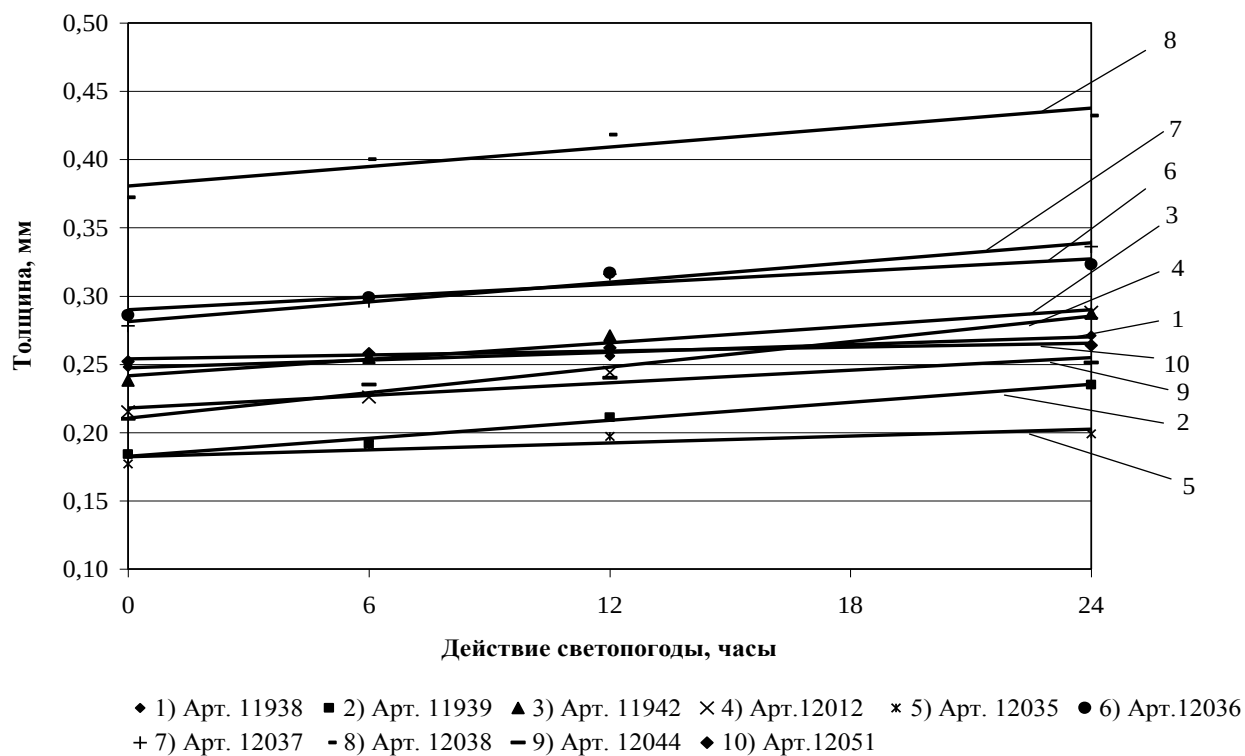


Рисунок 1 – Толщина исследуемых тканей после действия светопогоды

Одним из важнейших показателей качества текстильных изделий является их износостойкость, т.е. способность оказывать сопротивление изнашиванию при эксплуатации, сохраняя внешний вид и основные свойства. Одной из причин износа является действие светопогоды.

Оценка стойкости к истиранию проводилась в соответствии с ГОСТ 18976—73 [2]. Для проведения испытаний применялся прибор ИТ-3М. В качестве абразива использовался наждачный камень. Можно отметить, что

после истирающих воздействий происходит вытягивание отдельных филаментов и разрушение структуры нити.

В таблице 3 приведены результаты определения стойкости к истиранию (в циклах) тканей из параарамидных нитей «Русар» до и после действия светопогоды. Графическое представление результатов испытаний дано на рисунке 2.

Таблица 3 - Результаты определения стойкости к истиранию тканей, циклы

Артикул	Вид переплетения	Время действия светопогоды			
		0 часов	6 часов	12 часов	24 часа
11938	полотняное	4172	4616	5210	4439
11939	саржевое	1813	1835	3550	2214
11942	полотняное, усиленное в 2 раза	550	728	1041	38
12012	полотняное	520	1121	1321	1049
12035	полотняное	627	1525	447	419
12036	полотняное	359	1860	1345	213
12037	полотняное, усиленное в 3 раза	11440	13345	15149	11478
12038	атласное	443	3925	3600	2623
12044	полотняное	529	1122	247	124
12051	полотняное	2659	4718	5116	4826

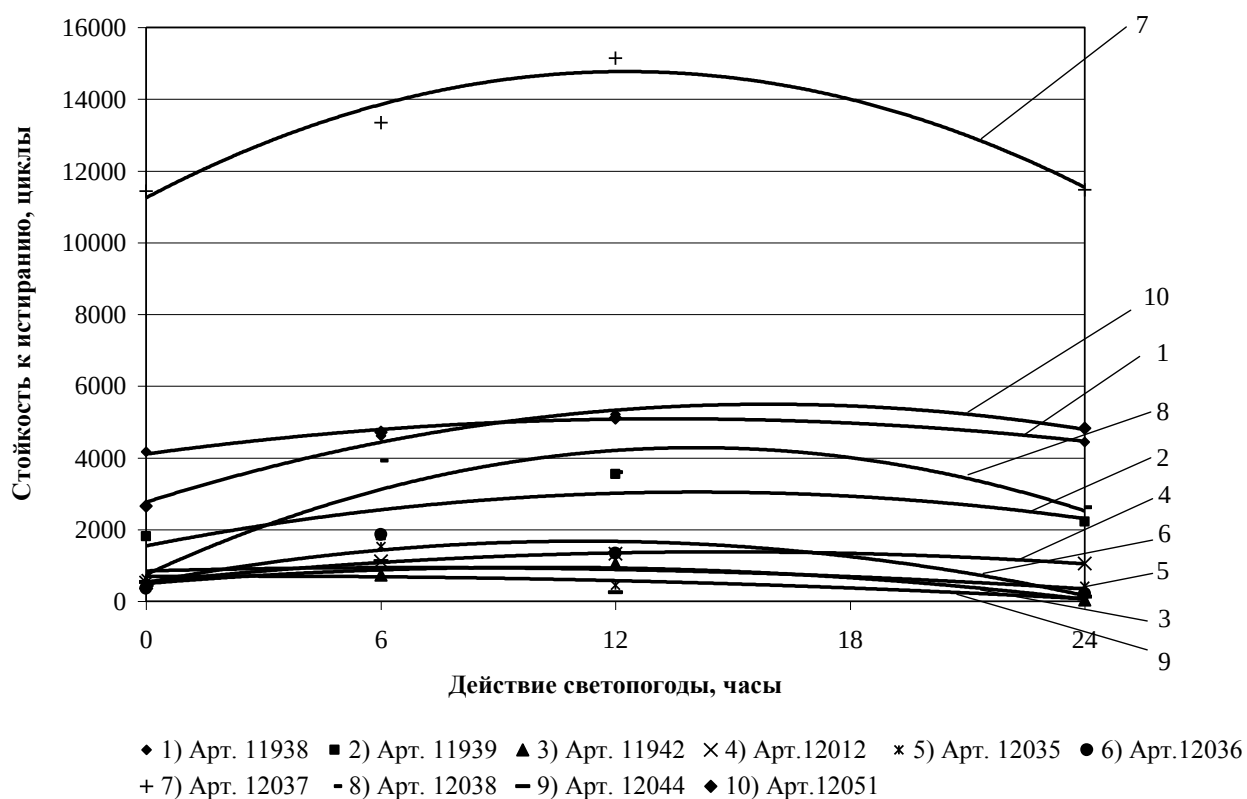


Рисунок 2 – Результаты определения стойкости к истиранию тканей

По таблице 3 можно сделать вывод, что на начальной стадии инсоляции происходит увеличение стойкости к истиранию, а после 12 часов инсоляции начинается падение износостойкости. Зависимость стойкости к истиранию тканей от длительности действия светопогоды приведена на рис. 3 и определяется полиномиальным законом второго порядка. Наибольшее увеличение износостойкости наблюдается у тканей атласного и саржевого переплетений, что связано с наибольшим изменением толщины образцов.

Таким образом, действие светопогоды сказывается на износостойкости. На данный показатель влияет вид переплетения и структурные характеристики образцов.

Список использованной литературы

1. ГОСТ 10793-64 «Ткани хлопчатобумажные, вискозные и смешанные. Метод определения устойчивости ткани к фотоокислительной деструкции».
2. ГОСТ 18976 – 73 «Ткани текстильные. Метод определения стойкости к истиранию».
3. Буланов Я.И., Курденкова А.В., Шманёв А.Н. Исследование влияния воды на механические свойства баллистических тканей для создания защиты от оружия различных видов // Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ - 2015): сборник материалов международной научно-технической конференции, Москва, 2015, С. 131-134.
4. Шустов Ю.С., Курденкова А.В., Буланов Я.И. Исследование прочности тканей специального назначения при воздействии острых предметов // Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности: материалы докладов международной научно-технической конференции. – Витебск. – 2014. – С. 466-468.
5. Шустов Ю.С., Буланов Я.И. Исследование механических свойств баллистических тканей в сухом и мокром состоянии // Материалы международной научной конференции «Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности». – Витебск. – 2013. – С. 141-143.
6. Bulanov Ya. I., Kurdenkova A.V. Effect on Piercing Resistance of Treating Ballistic Fabrics with Resin in Ethanol // Fibre Chemistry, May 2017, Volume 49, Issue 1, pp 64–66.
7. Буланов Я.И., Курденкова А.В., Шустов Ю.С., Гембач В.В. Разработка метода оценки ударной нагрузки на ткани баллистического назначения // Вестник технологического университета Т.20.№ 8. 2017. С. 74-77.
8. Буланов Я.И., Курденкова А.В., Шустов Ю.С. Исследование влияния поверхностной обработки баллистических тканей на усилие прокола // Дизайн и технологии. № 58. 2017. С. 70-75.

9. Буланов Я.И., Курденкова А.В., Шустов Ю.С., Мошкало Н.Г. Прогнозирование усилия прокола тканей баллистического назначения при воздействии различных внешних факторов // Вестник технологического университета. 2017. Т.20, №18, с. 93-96.
10. Bulanov Y.I., Shustov Y.S., Kurdenkova A.V. Study of the mechanical properties of ballistic fabrics taking into account the number of layers // Fibre Chemistry. 2015. Т. 46. № 5. С. 309-311.
11. Буланов Я.И., Шустов Ю.С., Курденкова А.В. Исследование механических свойств баллистических тканей с учетом количества слоев // Химические волокна. 2014. № 5. С. 41.

© Курденкова А.В., Буланов Я.И., Шустов Ю.С.,
Бызова Е.В., 2019

УДК 667.017

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНДЕКСА ТОКСИЧНОСТИ ТКАНЕЙ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Шампарова Н.В., Давыдов А.Ф.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

niknatysik@yandex.ru

На основании проведенных испытаний дана оценка показателей степени цитотоксического действия тканей специального назначения.

Ключевые слова: цитотоксичность, ткани специального назначения, индекс токсичности.

Экологические проблемы текстильной промышленности, как и глобальные экологические проблемы всегда взаимосвязаны. Это обусловлено воздействием человека на исходные данные при производстве готового материала, часто во вред своему здоровью и окружающей среде. Очевидно, что опасные для здоровья вредные вещества в той или иной степени остаются и в готовом изделии, поэтому возникает необходимость определения содержания экологически опасных веществ в изделиях.

Специальная одежда является последним рубежом защиты человека от негативных факторов производства, в связи с этим на первый план выступают проблемы обеспечения безопасности такой одежды. Данное об-

стоятельство связано в первую очередь с тем, что повышается уровень требований к товарам, выпускаемым текстильной промышленностью, в частности к средствам индивидуальной защиты (далее СИЗ). Необходимость постоянной эксплуатации СИЗ, увеличивает возможность воздействие вредных факторов на организм человека. Увеличение количества аллергических заболеваний, приводит к снижению иммунитета. Токсико-гигиенические показатели связаны с определением индекса токсичности, который характеризует воздействие токсических веществ на живую клетку. Токсичность текстильных материалов – свойство материалов полотна, одежды оказывать потенциально опасное (вредное) действие на организм пользователя. Токсико-гигиеническая оценка продукции проводится по индексу токсичности, определяющему уровень миграции химических веществ. Тканей, не выделяющих токсических, вредных веществ, не бывает.

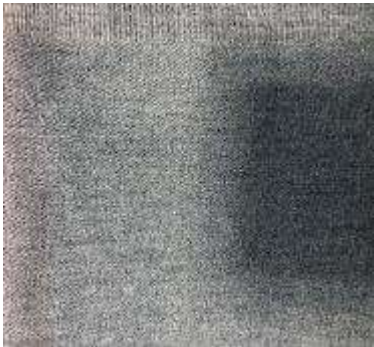
Для 100% натуральных тканей растительного происхождения допустимо минимальное количество пестицидов, которое содержится в натуральных волокнах и формальдегида – применяемого при окрашивании тканей. Все многообразие химических веществ, используемых в промышленности для изготовления специальной одежды, можно разделить на 2 группы:

- к 1-й группе относятся вещества, с помощью которых, получают химические волокна. Природные волокна сами по себе не опасны для человека. Но на стадии выращивания натуральных волокон часто применяют различные химикаты – антимикробные вещества. Эти химикаты представляют огромную опасность для человека.

- ко 2-й группе относят красители, текстильно-вспомогательные вещества, аппреты, наносимые при отделке (аппретировании) на материалы для придания им требуемых свойств: безусадочности, несминаемости, негорючести, стойкости против действия влаги и т.д. В XX в. синтетические красители вытеснили природные. Подавляющее большинство синтетических красителей не имеют аналогов в природе и уже только поэтому чужеродны природе и человеку. Основным компонентом второй группы также является формальдегид, который относится к классу высокоопасных веществ и обладает общетоксическим, раздражающим, аллергенным, канцерогенным действиями. При накоплении формальдегида в организме человека поражается центральная нервная система, легкие и печень. Содержание свободного формальдегида необходимо строго контролировать. По результатам исследований Всемирной организации здоровья, формальдегид вообще не может никак соприкасаться с пищевыми продуктами, так как обладает сильным токсическим, аллергическим и онкогенным действием. Пары формальдегида влияют на слизистые носоглотки таким образом, что в них начинают образовываться злокачественные опухоли. Кроме того, формальдегид негативно воздействует на кровь, из-за чего может развиваться анемия и лейкозы. Смертельная доза формальдегида для человека –

половина чайной ложки водного раствора. Кроме того, при постоянном вдыхании паров формальдегида из воздуха, например, при эксплуатации одежды, у человека могут развиваться симптомы отравления, которые имеют хронический характер: головная боль, тошнота, слабость, апатия, ухудшение зрения, тремор конечностей. Чтобы убедиться в безопасности тканей специального назначения, необходимо проверить их на токсичность. В качестве объектов исследования проверки на токсичность, были выбраны семь образцов технических тканей, разных производителей. Характеристика объектов исследования представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристики объектов исследования

№ образца	Наименование объекта	Изготовитель	Назначение	Состав сырья
1	Образец ткани Термошилд Арамид 180-19-3908, цвет: темно-серый, отделка: нефтемасловодоотталкивающая. 	Текстайм, Германия	Ткань огнестойкая антистатические для облегченной спецодежды и курток-рубашек Защита от воздействия открытого пламени, статического электричества и атмосферных осадков Защита от термических рисков электрической дуги и пониженных температур Защита от термических рисков электрической дуги и атмосферных осадков.	Метаарамид-93%, параарамид-5%, антистатические волокна -2%
2	Образец ткани Термошилд ПС, цвет: темно-зеленый	Текстайм, Германия	Для защиты от брызг расплавленного металла рекомендуется использовать в качестве накладок вторым слоем на переднюю	Рапох-50%, параарамид-50%,

№ образца	Наименование объекта	Изготовитель	Назначение	Состав сырья
			часть костюма.	
3	Образец ткани ФЛЭЙМ-СТАТ ЛАЙТ (Flamestat Lite, Carrington), облегченная огнестойкая антистатичная ткань, цвет: серый. 	Текстайм, Англия	Для летней огнестойкой спецодежды. исключает малейшую возможность возникновения искры по причине скопления статики на костюме и надежную защиту от огня и высоких температур.	Хлопок-100%
4	Образец ткани НАФТ 280 (NAFT 280) С нефте-масло-водотталкивающей отделкой на инновационной базе флюорокарбона (FC), цвет: темно-синий 	ООО «АЛЬТРАТЕКС», Россия	Защита от воздействия открытого пламени, атмосферных осадков.	Хлопок-99%, антистатическая нить-1%
5	Образец ткани Meteor FR. обработка Proban EN531, цвет: синий.	Клорман, Италия	Для защиты от искр, брызг расплавленного металла, повышенных температур и открытого огня. Для изготовления	Хлопок-100%

№ образца	Наименование объекта	Изготовитель	Назначение	Состав сырья
			спецодежды, использующейся рабочими в отраслях, связанных с высокими температурами, газом, нефтью, электроэнергией.	
6	Образец ткани Фореман, с маслостойкой отделкой Splashgard Chemo, цвет: оранжевый сигнальный флуоресцентный. 	Адвентум Технолоджис, Россия	Для верхней одежды специалистов сервисных служб, монтажников, промышленных альпинистов, строителей, заправщиков, каменщиков и персонала других профессий.	Полиэфир-67%, Хлопок-33%
7	Образец ткани Премьер Protect 170, артикул 80016А, отделка: нефтемаслостойкая, цвет:коричневый 	Чайковский текстиль, Россия	Антистатическая ткань для спецодежды (накладки) сотрудников нефтяных предприятий для защиты от сырой нефти. Защита от попадания на кожу человека воды (водостойкость 1000 мм вод. столба), масел (маслостойкость - 5 ед.), нефти (нефтеотталкивание - 5 ед.), статического электричества (УПЭС 10 ⁷ ОМ)	ПЭ-100%, антистатическая нить

В качестве тест-объекта исследования используют сперму быка. Методика основана на определении токсического действия на клетки млекопита-

ющего (на суспензионную кратковременную культуру клеток млекопитающих - сперму быка) при воздействии токсических веществ водной вытяжки. Результат сравнивается с контрольной культурой в пробах, не содержащих токсических веществ. Приготовление водной вытяжки исследуемых тканей проводят следующим образом. Исследованию подвергают водные экстракты элементарных проб текстильного материала специального назначения.

В качестве экстрагента используют дистиллированную воду. Для приготовления экстракта используют одну из отобранных элементарных проб массой $(1,0 \pm 0,01)$ г. Элементарную пробу помещают в колбу с притертой пробкой, заливают дистиллированной водой, тщательно перемешивают, добиваясь полного смачивания текстильного материала водой. При плохом смачивании частей элементарной пробы материала водой допускается применение утяжелителей нейтрального состава (например, пластиковые или стеклянные шарики). Опытным раствором является экстракт с добавлением сухих реактивов глюкозы и цитрата натрия (в пропорции: на 10 мл испытуемого раствора - глюкозы - 0,4 г, цитрата натрия - 0,1 г). Экстракцию проводят в суховоздушном термостате при температуре (40 ± 2) °С в течение 24 ч. В качестве контрольного раствора используют глюкозно-цитратный раствор: из расчета на 10 мл. дистиллированной воды - глюкоза - 0,4 г, цитрат натрия - 0,1 г.

Контрольный раствор одновременно является разбавителем для оттаивания замороженной спермы. Индекс токсичности определяют при сравнении экспериментальных данных опытного раствора с контрольным на Анализаторе изображений АТ-05 в комплекте с блоком подготовки проб. Текстильный материал считают нетоксичным, если значение индекса токсичности находится в пределах от 70 до 120%. В ходе исследования тканей были получены результаты, которые представлены на рисунке 1.

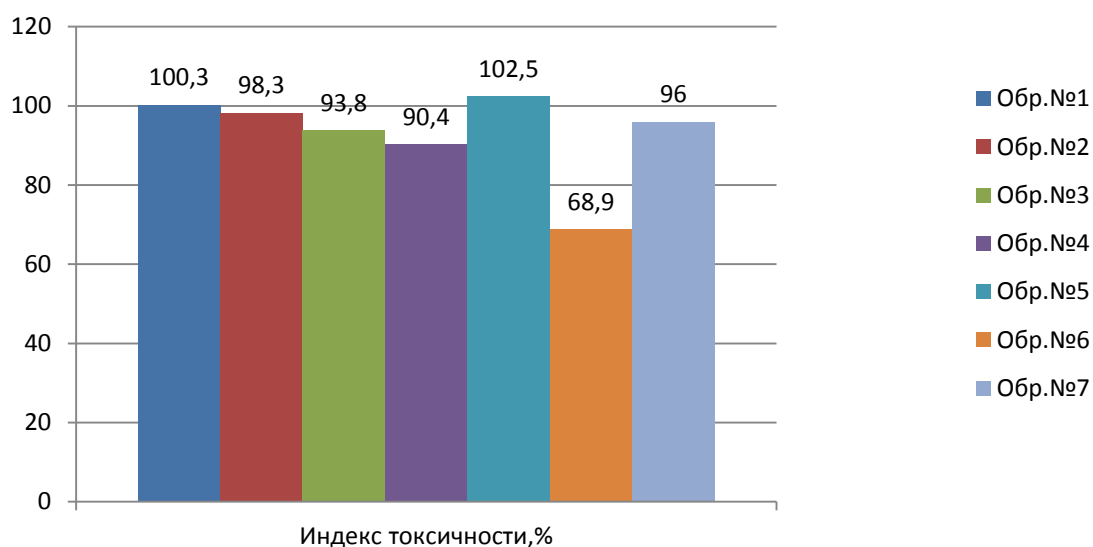


Рисунок 1 - Показатели острой токсичности исследуемых тканей специального назначения

Тестируемая водная вытяжка полотна № 6 – 68,9%, показала острое токсическое действие, кроме того, вытяжка дала ярко окрашенную воду. Образцу № 1 соответствует показатель 100,3% , образцу № 2 – 98,3%, образцу № 3 – 93,8% , №4 – 90,4%, №5 – 102,5%, № 7 – 96,0% это означает, что все эти образцы нетоксичны.

Анализ результатов показал, что токсичность тканей специального назначения, как проблема, существует. Гарантией не токсичности полотен не является максимальное содержание натуральных волокон в нитях ткани и более светлые тона.

В данной работе проведена оценка токсичности текстильных материалов. Подобные исследования играют большую роль в модернизации производства и улучшении качества выпускаемой продукции, а также контроле готовой продукции.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что текстильное производство сопровождается использованием вредных веществ. Незначительное отклонение от предельно допустимых концентраций токсикантов может привести к серьезным, порой необратимым, последствиям.

Рекомендации для производителей тканей специального назначения и производителей СИЗ:

1.необходимо соблюдать строгий контроль над обеспечением безопасности готовых текстильных изделий и непосредственно самим производственным процессом;

2. проводить анализ токсичности каждой партии продукции.

Список использованной литературы

1. Кричевский Г. Е. Опасность и безопасность изделий из текстиля // Текстильная промышленность. – 2006. – № 3
2. ГОСТ 32075-2013 Материалы текстильные. Метод определения токсичности (с Поправкой).
3. ТР ТС 019/2011 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности средств индивидуальной защиты".

© Шампарова Н.В., Давыдов А.Ф.

УДК 667.017

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕСМИНАЕМОСТИ ЛЬНЯНЫХ И ПОЛУЛЬНЯНЫХ КОСТЮМНЫХ ТКАНЕЙ

Чернышева Т.В., Демократова Е.Б., Чернышева Г.М.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

edemokratova@yandex.ru

Потребитель обращает большое внимание на внешний вид одежды и его сохранность, и соответствующие исследования являются актуальными. Настоящая работа посвящена исследованию несминаемости льняных костюмных тканей как при ориентированном, так и при неориентированном смятии. По результатам работы даны рекомендации по организации испытаний и повышению качества тканей.

Ключевые слова: *льняные ткани, несминаемость, неориентированное смятие, ориентированное смятие.*

В настоящее время льняные ткани пользуются большой популярностью у потребителя в качестве материала для летних костюмов и платьев. Это обусловлено такими существенными достоинствами данных тканей, как высокие гигроскопичность, прочность и износостойкость, а также их своеобразным внешним видом. К сожалению, одновременно льняные ткани зачастую обладают низкой несминаемостью, что ухудшает внешний вид предметов одежды из них.

Как известно [1, с. 199 – 200], несминаемость текстильных полотен, в том числе тканей, зависит главным образом от их сырьевого состава и от отделки. В частности, вложение льняного волокна увеличивает склонность тканей к смятию. В связи с этим, а также для снижения себестоимости тканей, чистольняные ткани костюмного назначения заменяются льняными и полульняными. Целесообразно, для сохранения гигроскопичности и легкости в уходе, сочетать льняное волокно с хлопковым или вискозным [2, с. 241]. Именно такие ткани рассматриваются в настоящей работе.

В качестве объектов исследования были взяты 3 варианта тканей, выработанных различными производителями. По отзывам работников торговых организаций, на данные ткани поступил ряд отрицательных отзывов потребителей в связи с их низкой несминаемостью. Характеристики тканей представлены в таблице 1.

Особенностью ткани варианта 1 является наличие в уточной пряже

многочисленных утолщений и утонений, в силу чего визуально поверхность ткани воспринимается как «грубая». Наоборот, ткань 3 отличается повышенной равномерностью нитей, из-за чего она кажется ровной и гладкой.

Таблица 1 – Характеристика исследуемых образцов

Параметр	Номер варианта ткани		
	1	2	3
Страна-производитель	Россия	Чехия	Корея
Содержание волокон, %	льняное 50 хлопковое 50	льняное 45 хлопковое 55	льняное 90 вискозное 10
Поверхностная плотность, г/м ²	244	175	173
Толщина, мм	0,49	0,35	0,45
Средняя плотность ткани, г/см ³	0,50	0,49	0,38
Плотность по основе	180	180	200
Плотность по утку	130	140	130
Линейная плотность нитей основы, текс	58	56	47
Линейная плотность нитей утка, текс	115	61	57

Как известно [1, с. 200 – 201], существуют две группы методик определения несминаемости. Одна из них основана на ориентированном смятии образцов, а вторая – на неориентированном (хаотическом). В настоящей работе применялись методики обеих групп.

В соответствии со стандартами [3, с. 7], [4, с. 3 – 5], определение несминаемости путем ориентированного смятия проводилось на приборе СМТ. Однако число проб в направлении как основы, так и утка было увеличено до 10. Результаты расчетов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты исследования ориентированного смятия

Коэффициент несминаемости, %	Номер варианта ткани		
	1	2	3
по основе	53,2	29,2	38,4
по утку	39,9	32,1	49,3

Из таблицы можно сделать вывод, что все исследуемые ткани обладают невысокой несминаемостью, что согласуется с наблюдениями потребителя. При этом у ткани варианта 1 несминаемость по основе выше, чем несминаемость по утку, что можно объяснить пониженной формоустойчивостью льняного сырья. Для ткани варианта 2, содержащей аналогичные виды сырья, существенной разницы в несминаемости по разным направле-

ниям не наблюдается.

В целом, наилучшей по несминаемости при ориентированном смятии представляется ткань варианта 1 отечественного производства.

Для исследования несминаемости при неориентированном смятии была использована методика проф. А.Н. Соловьева, основанная на проведении испытаний на приборе НСТП [5, с. 268 – 269]. Данная методика предусматривает несколько серий смятия, в каждой из которых проводится 20 циклов смятия на приборе (т.е. 40 минут воздействия), после чего следует длительный отдых. Всего в работе было проведено 3 серии смятия. Результаты расчета коэффициента несминаемости, %, представлены в таблицах 3 – 5. Также был рассчитан комплексный показатель несминаемости K_n [5, стр. 267].

Таблица 3 – Результаты исследования неориентированного смятия ткани 1

фаза	время, мин	1 серия		2 серия		3 серия	
		основа	уток	основа	уток	основа	уток
смятие	1	95,0	91,3	82,5	80,0	71,3	76,3
	3	87,5	83,8	76,3	76,3	68,8	73,8
	5	82,5	80,0	75,0	75,0	68,8	71,3
	15	78,8	77,5	72,5	71,3	67,5	70,0
	30	75,0	72,5	70,0	71,3	63,8	68,8
	40	72,5	71,3	70,0	70,0	63,8	68,8
отдых	1	88,7	81,3	71,3	81,3	71,3	73,8
	3	91,3	80,0	72,5	81,3	72,5	75,0
	5	92,5	81,3	80,0	81,3	77,5	77,5
	15	92,5	87,5	80,0	81,3	80,0	78,8
	30	96,3	87,5	81,3	81,3	80,0	78,8
K_n , %	-	87,2	82,9	77,7	76,9	71,4	74,5

Из данных, представленных в табл. 3 – 5, можно сделать следующие выводы.

По мере проведения серий смятия сминаемость всех тканей увеличивается, а их способность к восстановлению – уменьшается. Смятие в течение 40 минут и отдых в течение 30 минут являются достаточными, т.к. в конце этого времени значения коэффициентов несминаемости уже практически не меняются.

Результаты определения несминаемости после одного цикла смятия в целом соответствуют результатам определения смятия при ориентированном смятии. Однако при дальнейшем проведении испытания появляются заметные расхождения между результатами испытаний двумя методами. Отсюда следует, что однократного испытания тканей на приборе СМТ недостаточно, и целесообразно усовершенствовать методику.

Достоверной разницы между несминаемостью тканей в направлении

основы и утка не обнаружено.

Таблица 4 – Результаты исследования неориентированного смятия ткани 2

фаза	время, мин	1 серия		2 серия		3 серия	
		основа	уток	основа	уток	основа	уток
смятие	1	82,5	90,0	70,0	71,3	68,8	65,0
	3	75,0	83,8	70,0	66,3	66,3	65,0
	5	73,8	81,3	66,3	66,3	63,7	62,5
	15	71,3	78,8	62,5	63,7	60,0	62,5
	30	68,8	72,5	60,0	63,7	57,5	60,0
	40	66,3	70,0	60,0	60,0	56,3	57,5
отдых	1	73,8	76,3	65,0	70,0	62,5	68,8
	3	75,0	76,3	65,0	70,0	65,0	70,0
	5	77,5	82,5	72,5	73,8	71,3	71,3
	15	77,5	82,5	76,3	73,8	73,8	72,5
	30	77,5	82,5	76,3	76,3	75,0	73,8
К _н , %	-	75,1	80,4	68,4	68,9	66,2	65,1

Таблица 5 – Результаты исследования неориентированного смятия ткани 3

фаза	время, мин	1 серия		2 серия		3 серия	
		основа	уток	основа	уток	основа	уток
смятие	1	85,0	78,8	66,3	57,5	60,0	50,0
	3	77,5	70,0	65,0	56,3	60,0	50,0
	5	67,5	60,0	60,0	55,0	56,3	46,3
	15	62,5	57,5	58,8	53,8	50,0	46,3
	30	61,3	55,0	56,3	47,5	50,0	46,3
	40	55,0	55,0	55,0	47,5	50,0	46,3
отдых	1	61,3	61,3	60,0	51,3	62,5	51,3
	3	61,3	61,3	67,5	57,5	63,8	53,8
	5	68,8	62,5	67,5	62,5	63,8	57,5
	15	68,8	65,0	66,3	62,5	66,3	60,0
	30	71,3	68,8	67,5	62,5	62,5	60,0
К _н , %	-	69,3	66,8	62,7	55,5	57,2	51,8

В целом, наилучшей по несминаемости при многосерийном многоцикловом смятии является хлопкольняная ткань варианта 1 отечественного производства, т.к. у нее наиболее высокие значения коэффициента несминаемости. Ткань 3 с вложением вискозного волокна является наихудшей.

По результатам работы можно дать следующие рекомендации.

1. Представляется целесообразным усовершенствование методики испытаний на приборе СМТ, проводя несколько циклов или даже несколько серий смятия.

2. По крайней мере некоторые полульняные ткани, произведенные в

РФ, не уступают своим зарубежным аналогам.

3. Производителям льняных и полульняных тканей следует принять меры к повышению их несминаемости. Например, этого можно достичь за счет вложения в ткань эластомерных нитей.

Список использованной литературы

1. Кирюхин С.М., Шустов Ю.С. Текстильное материаловедение – М.: КолосС, 2011 – 360 с.
2. Кукин Г.Н., Соловьев А.Н., Кобляков А.И. Текстильное материаловедение (текстильные полотна и изделия) – М: Легпромбытиздат, 1992 – 272 с.
3. ГОСТ 15968 – 2014 «Ткани чистольняные, льняные и полульняные одежные. Общие технические условия»
4. ГОСТ 19204 – 73 «Полотна текстильные. Метод определения несминаемости»
5. Лабораторный практикум по текстильному материаловедению.– М.: Легпромбытиздат, 1986 – 344 с.

© Чернышева Т.В., Демократова Е.Б.,
Чернышева Г.М., 2019

УДК 667.017

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДОУПОРНОСТИ КУРТОЧНЫХ ТКАНЕЙ ИЗ ХИМИЧЕСКИХ НИТЕЙ

Демократова Е.Б., Чернышева Г.М.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

edemokratova@yandex.ru

В связи с ростом интереса населения к здоровому образу жизни способность одежды для туристов защищать человека от неблагоприятных факторов внешней среды приобретает большое значение. С этой точки зрения особенно актуально изменение водоупорности соответствующих тканей в процессе эксплуатации. Работа посвящена исследованию изменения водоупорности 5 артикулов тканей по мере истирания. Истирание проводилось по режиму, ранее выбранному авторами как оптимальный, а водоупорность определялась по стандартной методике. Полученные результаты позволили дать рекомендации для выбора курточных тканей для одежды туристов.

Ключевые слова: курточные ткани, водоупорность, каландрирование, полиуретановое покрытие, водоотталкивающая пропитка

Водоупорность является одним из наиболее значимых показателей качества курточных и плащевых тканей. Особенно важна она для спецодежды персонала, работающего на открытом воздухе, туристов и т.п. С точки зрения оценки качества тканей для костюмов туристов, исследование водоупорности имеет особенность: зачастую решающее значение приобретает не столько водоупорность исходной ткани, сколько водоупорность ткани, эксплуатировавшейся в течение некоторого времени.

Как показал опыт походов по территории Московской области, очень важным фактором износа курточных тканей для одежды туристов является истирание.

В уже опубликованной работе [1, с. 8 – 11] был определен режим изнашивания тканей на приборе WEARTESTER. Он заключался в том, что истирание курточных тканей для влаговетрозащитной одежды проводилось на данном приборе шкуркой марки M40 при давлении 2кПа, соответствующем массе дополнительных грузов 250 г, в течение 30 минут. Этот промежуток времени разбивался на интервалы, с тем чтобы получить полную картину процесса изменения свойств ткани в процессе эксплуатации.

В качестве объектов исследования были взяты 5 вариантов тканей, выработанных различными производителями (страны-производители Китай и Корея). Все ткани выработаны из 100% полиэфирных нитей и имеют различную отделку для достижения необходимой водоупорности. По отзывам работников торговых организаций, эти ткани пользуются спросом у потребителя, но отзывы на них в отношении водоупорности противоречивы. Характеристики тканей представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика исследуемых образцов

Параметр	Номер варианта ткани				
	1	2	3	4	5
Торговое наименование ткани	Oxford	Oxford	Taffeta	Oxford	Таффета
Отделка	каландрирование	каландрирование	ПУ покрытие	ПУ покрытие «milky»	водоотталкивающая пропитка
Поверхностная плотность, г/м ²	67	115	73	91	58
Толщина, мм	0,11	0,15	0,10	0,14	0,092
Средняя плотность ткани, г/см ³	0,59	0,75	0,76	0,67	0,63
Плотность по основе	418	234	416	425	417
Плотность по утку	356	201	357	337	341
Линейная плотность ни-	7,6	27,6	9,3	10,4	6,8

тей основы, текс					
Линейная плотность нитей утка, текс	8,6	27,2	10,0	13,5	8,9

Из таблицы можно сделать вывод, что ткань варианта 1 является относительно рыхлой в силу низкой средней плотности, хотя данная ткань выработана при самой высокой плотности нитей по основе и утку. Ткань варианта 2 является самой тяжелой, она выработана из толстых нитей. Возможно, это сделано для повышения ее износостойкости. Наименьшей поверхностной плотностью и толщиной нити выделяется ткань варианта 5.

Водоупорность определялась по стандартной методике [2, с. 5 – 6] на пенетрометре. Испытание проводилось как для исходных тканей, так и для проб, прошедших определенное изнашивание по приведенной выше методике. Для каждого времени истирания испытывалось 5 проб, что позволило рассчитать погрешности испытания. Результаты приведены в таблице 2. Прочерк означает, что за данное время истирания на ткани образовались визуально определяемые повреждения (потертости, царапины и т.п.), в силу чего водоупорность резко снижалась, и ткань делалась непригодной к эксплуатации.

Из таблицы видно, что относительная ошибка испытания, как правило, не превышает 5%. Это говорит о достаточной точности полученных результатов.

Таблица 2 – Водоупорность исследуемых тканей, мм вод. ст.

Время истирания, мин	Номер варианта ткани				
	1	2	3	4	5
0	672±32	846±36	914±42	884±41	340±16
1,0	614±24	782±31	902±38	878±43	326±15
2,0	586±18	758±23	884±33	862±36	302±13
3,0	564±20	718±35	870±46	840±40	292±13
5,0	530±23	692±30	846±37	808±35	268±12
10,0	448±17	620±28	778±34	768±34	174±8
15,0	342±19	516±21	714±29	708±26	98±7
20,0	138±9	382±19	596±27	596±23	–
25,0	–	246±14	432±25	438±25	–
30,0	–	98±7	–	162±10	–

В исходном состоянии наибольшей водоупорностью отличаются ткани вариантов 3 и 4, имеющие полиуретановое покрытие. Также высокой водоупорностью характеризуется ткань 2, за счет отделки каландрированием и высокой поверхностной плотности. Ткань 5, с наименьшей поверхностной плотностью и водоотталкивающей отделкой, выделяется гораздо более низкой водоупорностью, чем другие образцы.

Для того чтобы можно было сравнить характер изменения водоупор-

ности разных тканей в процессе изнашивания, средние значения водоупорности были выражены в процентах от исходного, т.е. рассчитан коэффициент нестарения [3, с. 167 – 168]. Результаты приведены в таблице 3.

Из данных табл. 3 следует, что скорость снижения водоупорности по мере истирания, в целом, наименьшая у ткани варианта 4, а наименьшая – у ткани варианта 1. Однако сравнение тканей по данному признаку затруднено тем, что водоупорность уменьшается нелинейно. Поэтому было принято решение аппроксимировать данные табл. 3 моделью $y = 100 - ax^n$ [3, с. 165], где y – коэффициент нестарения; x – время истирания; a и n – эмпирические параметры. Адекватность модели оценивалась по величине среднего расхождения между результатами испытания и данными аппроксимации, которая, как правило, не превышала 5 – 10%.

Таблица 3 – Коэффициент нестарения по водоупорности, %

Время истирания, мин	Номер варианта ткани				
	1	2	3	4	5
0	100	100	100	100	100
1,0	91,4	92,4	98,7	99,3	95,9
2,0	87,2	89,6	96,7	97,5	88,8
3,0	83,9	84,9	95,2	95,0	85,9
5,0	78,9	81,8	92,6	91,4	78,8
10,0	66,7	73,3	85,1	86,9	51,2
15,0	50,9	61,0	78,1	80,1	28,8
20,0	20,5	45,2	65,2	67,4	–
25,0	–	29,1	47,3	49,5	–
30,0	–	11,6	–	18,3	–

Результаты расчета параметров приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Параметры аппроксимирующей модели

Параметр	Номер варианта ткани				
	1	2	3	4	5
a	7,35	6,57	1,28	0,92	4,88
n	0,75	0,71	1,15	1,24	0,96

Из результатов, представленных в табл. 4, можно сделать вывод, что в целом параметры модели в значительной степени зависят от вида отделки. Так, ткани, отделанные каландрированием, характеризуются высокими значениями параметра a и сравнительно низкими величинами параметра n , а ткани с полиуретановым покрытием – наоборот. Также параметр a зависит от поверхностной плотности: чем больше поверхностная плотность ткани, тем меньше величина данного параметра.

Так как получена аналитическая зависимость коэффициента нестарения от времени истирания, может быть рассчитана первая производная y по x . Она характеризует скорость снижения водоупорности ткани в соот-

ветствующие моменты времени. Результаты расчета первой производной имеются в таблице 5.

Отрицательные значения производной объясняются тем, что по мере изнашивания водоупорность снижается.

Таблица 5 – Скорость снижения водоупорности, %/мин

Время исти- рания, мин	Номер варианта ткани				
	1	2	3	4	5
1,0	–5,5	–4,6	–1,5	–1,1	–4,7
2,0	–4,7	–3,8	–1,6	–1,4	–4,5
3,0	–4,2	–3,4	–1,7	–1,5	–4,4
5,0	–3,7	–2,9	–1,9	–1,7	–4,3
10,0	–3,1	–2,4	–2,1	–2,0	–4,2
15,0	–2,8	–2,1	–2,2	–2,2	–4,1
20,0	–2,6	–1,9	–2,3	–2,4	–
25,0	–	–1,8	–2,4	–2,5	–
30,0	–	–1,7	–	–2,6	–

Полученные данные позволяют сделать вывод, что для тканей, отделанных каландрированием, и в меньшей степени для ткани с водоотталкивающей отделкой типична высокая скорость снижения водоупорности в начале истирания и низкая – после заметного износа. Для тканей с полиуретановым покрытием, наоборот, наблюдается ускоренное снижение водоупорности изношенной ткани.

Для тканей с однотипной отделкой более быстрое снижение водоупорности характерно для ткани с пониженной поверхностной плотностью. Особенно это выражено у тканей с каландрированием. Это объясняется тем фактом, что каландрирование создает водонепроницаемый слой на поверхности ткани, и от истирания он разрушается сравнительно быстро.

Полученные результаты позволяют дать следующие рекомендации.

1. Для одежды туристов следует рекомендовать в первую очередь ткани, имеющие полиуретановое покрытие, в силу их высокой водоупорности.

2. Срок эксплуатации тканей с полиуретановым покрытием должен быть ограничен, т.к. к моменту появления на ткани видимых повреждений ее водоупорность снижается достаточно быстро.

3. По возможности следует предпочитать ткани с повышенной поверхностной плотностью, с тем чтобы повышенная толщина ткани играла роль защитного слоя по отношению к полиуретановому покрытию.

4. В тех случаях, когда решающее значение имеет срок эксплуатации, можно рекомендовать ткани с повышенной поверхностной плотностью, имеющие отделку каландрированием. Но следует иметь в виду, что в

течение основного времени эксплуатации водоупорность таких тканей будет значительно ниже, чем водоупорность исходных образцов.

5. Ткани с водоотталкивающей пропиткой не следует применять для одежды туристов.

Список использованной литературы

1. Адвокатов А.С., Чернышева Г.М., Демократова Е.Б. Методика изнашивания курточных тканей из химических нитей //Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности: сборник материалов Международной научной студенческой конференции. Часть 2. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2019. – 243 с.
2. ГОСТ 3816 – 81 «Полотна текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств»
3. Соловьев А.Н., Кирюхин С.М. Оценка и прогнозирование качества текстильных материалов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984 – 215 с.

© Демократова Е.Б., Чернышева Г.М., 2019

УДК 685.34.035.51

К ВОПРОСУ О ВЫБОРЕ ЭФФЕКТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ОБУВНЫХ МАТЕРИАЛОВ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ

Петропавловский Д.Г., Рыков С.П.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

pdg-312@yandex.ru, spr-mgudt@yandex.ru

В работе поведён анализ показателей, которые эффективно характеризуют деформационные свойства материалов используемых для деталей веха обуви.

Ключевые слова: *обувные материалы, кривые растяжения, условный модуль, жёсткость.*

Для оценки деформационных свойств обувных материалов существует большое количество показателей. Цели, которые определяют практику их применения следующие:

- описание кривых растяжения;
- оценка жёсткости (растяжимости);
- обоснование условий (уровня деформаций или усилий) одноцикловых испытаний при определении компонент полной деформации и параметров релаксационных процессов.

Наиболее применяемыми показателями являются показатели удлинения (абсолютного удлинения) при разрыве Δl^* , мм и усилия при разрыве P^* , даН. (Здесь используются обозначения, которые приняты в материаловедении изделий из кожи [1,2]. Знак «*» показывает, что показатель характеризует момент разрыва. В текстильном материаловедении и материаловедении швейного производства используются несколько другие обозначения.)

Более правильно сопоставлять показатели, выраженные в относительной форме - ϵ , % и σ , н/м². Величина напряжения σ может, также выражаться в паскалях, Па, либо в мегопаскалях, МПа.

Зависимость усилия P от удлинения Δl , для обувных материалов, как правило, является нелинейной (рис.1) и имеет вид параболической кривой, обращённой выпуклостью к оси удлинений (кривая 1), либо S-образные (кривая 2). Значительно реже зависимость имеет вид параболической кривой, обращённой выпуклостью к оси усилий (кривая 3). В литературе по кожевенному производству принято величину напряжения откладывать по оси абсцисс, а величину деформации – по оси ординат. В литературе по материаловедению изделий лёгкой промышленности, а также в текстильном материаловедении величина деформации откладывается по оси абсцисс [1,2].

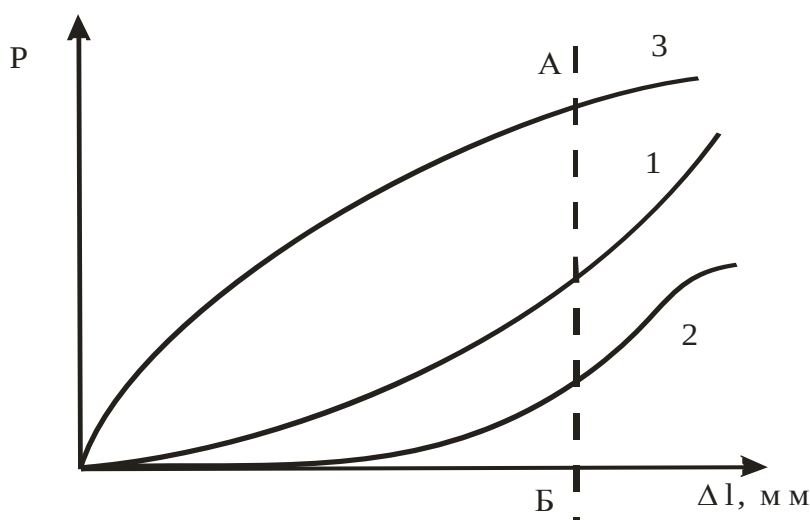


Рисунок 1 - Кривые растяжения материалов для обуви

Для материалов верха обуви кривые растяжения имеют вид кривых 1 и 2. Такие зависимости характерны для материалов с высокой растяжимо-

стью на начальном этапе за счёт переориентации элементов грубой структуры [4]. По мере растяжения скорость деформации относительно скорости увеличения усилия замедляется. (рисунок 1, кривая 1).

Кривая 3 характерна для растяжения материалов применяемых для низа обуви – эластомеров и стелечно-каркасных материалов.

Материалы верха обуви при эксплуатации испытывают механические воздействия существенно меньшие, чем разрушающие. Взаимосвязь P и Δl представляет практический интерес до линии А-Б, т.к. далее начинается зона предразрушения, в которой материал не должен эксплуатироваться. До этой зоны все кривые растяжения могут быть достаточно точно описаны уравнением $y = Cx^n$. В этом уравнении параметр « n » характеризует изогнутость кривой. Для кривых растяжения 1 и 2, представленных на рис. 1 параметр $n < 1$, а параметр C характеризует растяжимость материала. При усилии равном 1, величина C будет равна значению y . При оцифровке шкалы P в ньютонах (Н), либо в деканьютонах (даН) величина деформации при единичной нагрузке будет настолько мала, что точность ее определения будет чрезвычайно низкой. В связи с этим, в работе [4] рекомендуется определять величину C при усилии 10 даН, что соответствует 1 гектоньютону (гН). Изменив единицу измерения усилия на 1 гН и обозначив усилие символом Q , а коэффициент характеризующий растяжение не превышающее 0,75 от разрушающего символом A , получим описание взаимосвязи между деформацией и усилием в виде уравнения

$$\varepsilon = AQ^n \quad (1)$$

Параметр A в данном уравнении определяется как величина деформации ε при усилии 1 гН (10 даН). Прологарифмировав уравнение (1) можно получить величину n : $n = (\lg \varepsilon - \lg A) / \lg Q$

Кривые растяжения для одежды принято описывать уравнением $P = \alpha \varepsilon^n$ [5], где коэффициент α характеризует жёсткость материала, а n – изогнутость кривой описывающей зависимость P от ε .

Для оценки сопротивления материала растяжению используют [2] показатели условного модуля упругости E , Па и жесткости D_y , Н, которые определяются по формулам:

$$D_y = 100 \cdot P_y / \varepsilon_y,$$

$$E_y = 100 \cdot \sigma_y / \varepsilon_y$$

где: P_y – условное усилие; σ_y – условное напряжение; ε_y – условная деформация.

Использование термина «условный» определяется тем, что понятие «модуль» некорректно применять для характеристики нелинейной зависимости между двумя величинами (в данном случае между напряжением и деформацией). Кроме того, этот термин несёт ещё одну смысловую

нагрузку. Подразумевается, что определение этих показателей производится при определенных значениях (условиях) напряжения - σ_y , либо деформации - ε_y испытуемой пробы материала (см. таблицу 1).

Таблица 1 - Значения напряжения и деформаций (условия) при определении E_y , и D_y для разных видов материалов

Материал	Условие	
	σ , МПа	ε , %
Кожа	$\sigma_y = 10$	—
Ткань	—	$\varepsilon_y = 0,75\varepsilon^*$
Искусственная кожа на тканой основе	—	$\varepsilon_y = 0,75\varepsilon^*$
Искусственная кожа на нетканой основе	$\sigma_y = 5$	—
Резина:		
при $\varepsilon^* > 100\%$	—	$\varepsilon_y = 100$
при $\varepsilon^* < 100\%$	$\sigma_y = 0,4\sigma^*$	—
Картон	$\sigma_y = \sigma^*$	$\varepsilon_y = \varepsilon^*$

К сожалению, в нормативно-технической литературе используется неудачные терминология и обозначения. Так, например, по ГОСТ 938.11 величина деформации при напряжении 10МПа обозначается как ε_1 , что недостаточно ясно отражает смысл этой величины. В литературе по материаловедению [1,2] используется более удачное обозначение: ε_y , а для обозначения деформации соответствующей величине коэффициента растяжимости A используется обозначение ε_A .

Список использованной литературы

1. Зыбин Ю.П., Авилов А.А., Гвоздев Ю.М., Чернов Н.В. Бузов Б.А., Материаловедение изделий из кожи. М., «Лёгкая индустрия», 1968. – 384 с.
2. Жихарев А.П., Петропавловский Д.Г., Кузин С.К., Мишаков В.Я. Материаловедение в производстве изделий лёгкой промышленности. – М., Издательский центр «Академия», 2004. – 448 с.
3. Химия и технология кожи и меха/И.П.Страхов, И.С.Шестакова, Д.А. Куциди, и др. – М., Легпромбытиздат, 1985. – 504 с.
4. Чернов Н.В. Курс технологии кожи, ч.III, Издательство лёгкой промышленности СССР, 1950, - 171 с.
5. Бузов Б.А., Алыменкова Н.Д. Материаловедение в производстве изделий лёгкой промышленности (Швейное производство), М., Издательский центр «Академия», 2010.

УДК 677.46.494:536.46

МОДИФИКАЦИЯ ПАН-ВОЛОКНА ЗАМЕДЛИТЕЛЕМ ГОРЕНИЯ RUCO-FLAM PCE

*Лебедева Т.С.¹, Мерзликина Т.В.¹, Звягинцева И.О.¹, Серова Л.Д.¹,
Буй Т.Н.¹, Бесшапошникова В.И.¹, Хамматова В.В.²*

¹*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва*

²*Казанский национальный инженерный технологический университет,
г. Казань*

vibesvi@yandex.ru

В работе установлена высокая эффективность огнезащитной модификации полиакрилонитрильного волокна замедлителем горения rucso-flam PCE способом инклюдации под воздействием ВЧЕ плазмы пониженного давления. Модификация этим способом позволяет повысить кислородный индекс ПАН волокна до 29-31%об, что позволяет отнести эти материалы в категорию трудновоспламеняемых.

Ключевые слова. *Огнезащита, модификация, ВЧЕ плазма, свойства, структура, ПАН-волокно, замедлитель горения.*

Синтетические ткани сравнительно дешевые, и широко применяются в дизайне и отделке интерьера и производстве одежды, однако относятся к категории легковоспламеняемых и характеризуются высокой скоростью горения и токсичностью продуктов пиролиза [1, 2]. Поэтому исследование влияния фосфорсодержащих замедлителей горения на структуру и свойства огнезащищенных полимерных волокнистых материалов, в том числе содержащих полиакрилонитрильные волокна, является актуальной проблемой.

Полиакрилонитрильное (ПАН) волокно обладает комплексом ценных свойств: высокой прочностью и эластичностью, упругостью и устойчивостью к истиранию, светостойкостью и малой теплопроводностью. Существенным недостатком ПАН волокон является горючесть, легкая воспламеняемость - кислородный индекс (КИ) 19-20%, высокая скорость распространения пламени, температура воспламенения - 250 °С. Снижение горючести волокна можно достичь, используя фосфорсодержащие замедлители горения. В работе в качестве замедлителя горения (ЗГ) использовали rucso-flam PCE – который представляет собой фосфорсодержащее соединение.

Модификацию ПАН волокна осуществляли тремя способами:

1-ый способ – пропитку плюсованием кондиционного (готового) волокна водным раствором гисо-flam PCE концентрации от 10 до 30%, с добавлением сшивающего агента, осуществляли при температуре 60-80 °С с последующим отжимом, сушкой, нанесением аппретов и замасливателей, окончательной сушкой и термообработкой;

2-ой способ – инклюдации, который отличается от 1-ого способа тем, что модификации подвергали свежесформованное (гель) волокно, с развитой пористой внутренней структурой и хорошей сорбционной способностью. В процессе сушки поры волокна закрываются и прочно удерживают ЗГ в структуре [1];

3-ий способ – отличается от первого предварительной обработкой кондиционного ПАН волокна ВЧЕ плазмой пониженного давления.

Кислородный индекс определяли по ГОСТ 12.1.044-89 на приборе Stenton Recfor (Австралия). Физико-механические свойства по стандартным методикам.

Исследования показали (таблица 1), что с увеличением в модифицирующем растворе концентрации гисо-flam PCE с 10% (образцы №2 и 3) до 30% (образцы №4 и 5), его содержание в структуре волокна возрастает с 5 до 16%. Модификация способом плюсования ПАН волокна неэффективна и является поверхностной, о чем свидетельствует низкое значение кислородного индекса, не более 24,5%, после 5 кратной стирки (образцы №2 и 4). Прочность и удлинение огнезащищенных волокон снижается на 3-6,5%.

Таблица 1 - Свойства ПАН волокна модифицированного замедлителем горения гисо-flam PCE

№ образца	Содержание ЗГ в ПАН волокне, % масс	Способ огнезащиты	Р _о , сН/текс	ε _о , %	КИ, % об.	
					До стирки	После стирки
1	0 ПАН	исходное	27,4	35,0	19	19
2	5 PCE	1-плюсованием	28,0	34,1	24,5	21,5
3	11 PCE	2-инклюдацией	27,0	33,3	28,5	27,5
4	8,5 PCE	1-плюсованием	27,9	32,5	27,5	24,5
5	16 PCE	2-инклюдацией	25,8	31,8	29,5	28,5

Примечания: Р_о – относительная разрывная нагрузка, ε_о – относительное разрывное удлинение, КИ – кислородный индекс. Коэффициент вариации по прочности <4,8%, удлинению < 6,2%.

Модификация по второму способу инклюдацией, то есть обработкой свежесформованного и отмытого от осадительной ванны волокна (образцы №3 и 5) более эффективна, кислородный индекс образцов возрастает на

8,5-10,5% и после многократных стирок остается высоким 27,5-28,5% об, что позволяет отнести эти материалы в категорию трудновоспламеняемых.

Эффективность второго способа обусловлена тем, что *guso-flam* PCE сорбируется всем пористым объемом волокна, а после сушки поры волокна закрываются, и замедлитель горения надежно в нем фиксируется.

Известно [3], что обработка материалов ВЧЕ плазмой способствует образованию полярных групп и изменению морфологической структуры волокна. Поэтому обработку образцов ВЧЕ плазмой пониженного давления проводили при изменении времени воздействия плазмы от 60 до 600 сек, давление в разрядной камере $P=21,5$ Па, расход газа $G=0,04$ г/с, напряжение $W_p=1,5$ кВт. Режим плазменной обработки регулировали изменением силы тока лампы анода $I_a=0,5$ А и напряжения $W_a=4,5$ кВ.

По 3-ему способу модификацию осуществляли: кондиционное ПАН волокно сначала обрабатывали ВЧЕ плазмой воздуха или азота, а затем модифицировали раствором содержащим от 10 до 30% *guso-flam* PCE и 1% фосфорной кислоты при температуре – 60-80°C, в течение 90-100 сек. Для закрепления замедлителя горения на волокне образцы погружали на 80-100 сек в ванну с 10% раствором сшивающего агента квекадур DM 70. Затем образцы высушивали и подвергали термообработке при температуре 150±5°C в течение 100±5 сек.

Исследования показали, что сорбционная способность ПАН кондиционного (ПАН_к) волокна, обработанного ВЧЕ плазмой пониженного давления, возрастает по сравнению с необработанным ВЧЕ плазмой. Привес *guso-flam* PCE увеличивается в 2 раза при модификации 10%-ным раствором и в 3,5-4 раза при обработке 30% раствором замедлителя горения (ЗГ). Отмечено, что после многократной стирки привес замедлителя горения в структуре огнезащищенного ПАН_к волокна снизился, однако превышает минимально допустимые 26%об.

Показатель воспламеняемости КИ огнезащищенных ПАН_к волокон, предварительно обработанных ВЧЕ плазмой пониженного давления, возрастает и после многократной стирки остается высоким 27-29,5 %об (рисунки 1), не зависимо от природы плазмообразующего газа.

Учитывая, что ПАН-гель волокно – это свежесформованное волокно с разветвленной структурой открытых пор, при обработке ВЧЕ плазмой волокно высыхает и все поры закрываются, то по 3-ему способу сначала модифицировали ПАН-гель волокно *guso-flam* PCE, а затем обрабатывали ВЧЕ плазмой до полного высыхания. Результаты исследования показали, что при модификации гель волокна привес *guso-flam* PCE возрастает на 4-7%об до 28-31%об, по сравнению с модификацией кондиционного волокна в тех же условиях модификации.

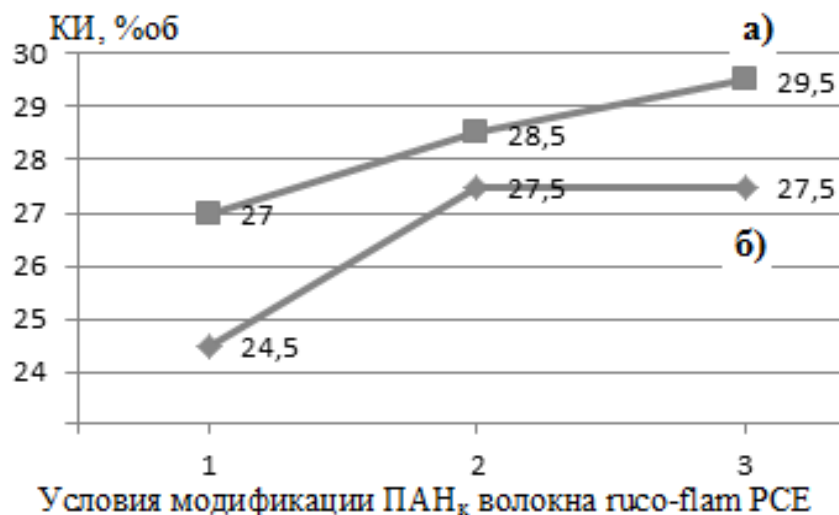


Рисунок 1 – Зависимость кислородного индекса от условий модификации кондиционного ПАН_к волокна гисо-флам РСЕ: а) - обработанное ВЧЕ плазмой и модифицированное при условиях: 1 – 10% и 2 – 30% раствор гисо-флам РСЕ, ВЧЕ плазма азота; 3 – 30% раствор ЗГ, ВЧЕ плазма воздуха; б) - без обработки ВЧЕ плазмой

Таким образом, в результате проведенных исследований установлена высокая эффективность огнезащитной модификации полиакрилонитрильного волокна замедлителем горения гисо-флам РСЕ способом инклюдации под воздействием ВЧЕ плазмы пониженного давления.

Список использованной литературы

1. Бесшапошникова В.И. Огнезащитная модификация полиакрилонитрильных волокнистых материалов // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. 2013. Т. 56. № 1. С. 95-99.
2. Бесшапошникова В.И. Особенности огнезащиты текстильных материалов под воздействием лазерного излучения // Химические волокна. 2012. № 2. С. 37.
3. Хамматова В.В. Особенности потока плазмы высокочастотного емкостного разряда низкого давления при взаимодействии с текстильными материалами: дис. ... к.т.н. 01.02.05 Хамматова Венера Васильевна. – Казань, 1999. – 316 с.

© Лебедева Т.С., Мерзликина Т.В., Звягинцева И.О., Серова Л.Д., Буй Т.Н., Бесшапошникова В.И., Хамматова В.В., 2019

УДК 378.1:[685.34.03+687.03]

НАУЧНАЯ ШКОЛА КАФЕДРЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ МГУДТ

Петропавловский Д.Г., Кирсанова Е.А.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

pdg-312@yandex.ru

В статье дан обзор научных исследований на кафедре материаловедения МГУДТ до момента объединения с кафедрой текстильного материаловедения и товарной экспертизы Текстильного института им. А.Н. Косыгина в 2016 г.

Ключевые слова: *кафедра, строение, свойства, температура, давление, влажность.*

Исследования материалов велись в университете ещё до образования кафедры материаловедения. В то время курсы материаловедения реализовывались при подготовке инженеров-технологов и конструкторов для швейного производства и производства изделий из кожи на соответствующих технологических кафедрах.

Материаловедческие исследования возглавили: на кафедре технологии изделий из кожи (ТИК) проф. Ю. П. Зыбин и доц. К. М. Платунов, на кафедре технологии швейного производства (ТШП) – доц. Т. А. Модестова и доц. Л. Н. Флёрова. Большинство исследовательских работ по технологии и конструированию обуви включали значительный объём материаловедческих исследований. Они затрагивали вопросы деформации материалов при формовании, неоднородности кожи, зависимости между механическими свойствами материалов верха и заготовки, физико-механических свойств электропроводящих полимерных материалов, применяемых в производстве обуви (М.П. Куприянов, В.А. Скатерной, Н.А. Богданов, Д.И. Анохин, В. Я. Моряков).

Для учёта деформации свойств материалов деталей одежды исследовали свойства трикотажа и тканей при многоцикловых и одноцикловых деформациях (Модестова Т.А., Бузов Б.А., Коблякова Е.Б.), особенности формования выдавливанием нетканых клееных материалов (Г.Н. Петухов). Свойства тканей при формовании изучал в своих первых научных работах Е.Х. Меликов.

Значительное количество исследований материаловедческого направления осуществляли преподаватели других кафедр МГУДТ: Шеста-

кова Н. А. (кафедра сопротивления материалов), проф. Васильев С. С., доц. Шейнис Е.С. (кафедра физики), доц. Буянов А. А. (кафедра ОТВПС), доц. Жаров А. Н., проф. Бурмистров А.Г. (кафедра «Машины и аппараты»), проф. Лопандин И. В. (кафедра теоретической механики). В этих работах исследовались релаксационные свойства кожи на основе сетчатой модели, деформация кожи как упруго-вязкого материала, деформация материалов при формовании на поверхности аппроксимирующих элементы обувной колодки и манекена, аналитически рассчитывалась устойчивость тканей к продольному изгибу и многие другие вопросы поведения материалов применительно к условиям производства и эксплуатации изделий.

Значительный объём материаловедческих исследований содержали диссертационные работы Г. П. Булатова, В. И. Фатеева, А. Н. Калиты, Д.И. Анохина. В них исследованы строение и состав кож рентгеновскими методами, влагопроводность обувных материалов, деформация материалов при формовании верха обуви, накопление пластических деформаций в материалах для верха обуви при многократном изгибе для повышения износостойкости и формоустойчивости обуви.

Особое значение для становления швейного материаловедения имеют работы Б.А. Бузова в которых он исследовал комплекс факторов, определяющих величины деформаций в тканях при эксплуатации одежды. В своих работах он использовал передовые для того времени аппаратные технологии: киносъёмка движущихся объектов с автомобиля; электротензометрические методы измерения деформации в одежде, разработан и использован для исследования деформаций в материалах одежды. совместно с Т. А. Модестовой разработал методику определения формовочных свойств тканей. Для оценки изменения размеров тела человека и деформации ткани в одежде Б. А. Бузов применил метод делительных сеток. Изменения параметров сетки при движениях человека фиксировались киносъёмкой. Эти изменения размеров тела человека определяют распределение деформаций в материалах одежды. Данные исследования были обобщены в 1961 г. в диссертации «Исследование деформаций растяжения в мужской корпусной одежде при ее эксплуатации».

Большое количество материаловедческих исследований способствовали окончательному формированию дисциплины «Материаловедение», насыщение учебным и исследовательским оборудованием определили необходимость создания кафедры материаловедения (1970 г.). Первым заведующим был утверждён проф. Б. А. Бузов. Преподавательский коллектив сформировался из сотрудников кафедры ТШП (Н. Д. Алыменкова, Г. Н. Петухов) и ТИК (В. Я. Моряков, Г. П. Булатов). Вновь созданную кафедру дополнили молодые специалисты: А. П. Жихарев, В. Н. Никитина, Г. П. Румянцева. Несколько позже в состав кафедры вошли выпускники технологического факультета: С. П. Рыков, Д. Г. Петропавловский, а в 80-е годы В. Я. Мишаков А. Н. Коркунцов. В 90-х годах на кафедру перешли

работники проблемной лаборатории доц. Л. Г. Кутянина и доц. С. К. Кузин.

С момента образования кафедры сформулированы направления научных исследований.

Первое направление. Изучение механических и физических свойств материалов, которые связаны с их технологическими и эксплуатационными свойствами. Сюда входят следующие работы: исследование деформационно-прочностных свойств и аналитическое описание изменения геометрии материалов в различных направлениях при одноосном, двухосном и пространственном растяжении (Н. Д. Алыменкова, Г. П. Румянцева); исследование свойств материалов при их динамическом нагружении (А. П. Жихарев), устойчивости тканей к многократному продольному изгибу и складкообразованию ткани в деталях одежды (В. Н. Пантелеев); определение влияния температуры на долговечность тканей (Т. М. Резникова); изучение усилий, действующих на материал при изготовлении швейных изделий, для обоснования режимов одноцикловых испытаний применительно к условиям производства швейных изделий (Д. Г. Петропавловский, В. А. Денисов, А. А. Тихонов). Разработка метода прогнозирования остаточной деформации тканей при влажно-тепловой обработке (А. А. Бондарев совместно с Д. Г. Петропавловским), обоснование методов неразрушающего контроля кож для управления качеством их производства (С. П. Рыков, Г. П. Булатов); изучены свойства нетканых материалов, определяющих их технологические свойства (Е. Д. Барабанова).

Второе направление. Изучение свойств материалов в экстремальных условиях. К этим работам следует отнести изучение свойств материалов при низких температурах (А. П. Жихарев, Б. Н. Ким), теплофизических (А. П. Жихарев), термомеханических свойств материалов в диапазоне от -196 до $+300^{\circ}\text{C}$ (А. П. Жихарев, Д. Г. Петропавловский); исследование влияния низких температур на изменение свойств текстильных материалов (Л. И. Прохорова, Н. К. Барамбойм, С. Я. Беговатова, А. В. Никитин) и на прочность клеевых соединений одежды (Е. П. Долматова); разработка методов оценки качества материалов для спецодежды рабочих, занятых на возделывании и уборке хлопка (И. В. Кокунова).

Третье направление. Разработка новых методов и приборов для изучения показателей строения и свойств материалов: рентгенографические исследования структуры кожи в процессе её растяжения (Г. П. Булатов, А. П. Жихарев, С. П. Рыков, Д. Г. Петропавловский); применение метода акустической эмиссии для изучения прочностных свойств материалов (Г. П. Булатов, С. А. Свешников, А. Н. Коркунцов) и метода случайного баланса для анализа влияния низких температур на изменение свойств текстильных материалов (Л. И. Прохорова); разработка методов исследования устойчивости материалов тканей к продольному изгибу (В. Н. Пантелеев).

В результате этих исследований были получены авторские свиде-

тельства на устройства для испытаний текстильных материалов на многоосное растяжение (Б.А. Бузов и Г.П. Румянцева), для крепления образцов к прибору ДИТ-М при истирании материалов на по сгибам (А.В. Никитин, Б.А. Бузов); для исследования ползучести материалов (Д.Г. Петропавловский, Б.А. Бузов); для испытания швейных материалов при влажно-тепловой обработке (А.А. Бондарев, Д.Г. Петропавловский, Б.А. Бузов); для изучения анизотропии материалов без их разрушения (С.П. Рыков, Г.П. Булатов); для определения усилия прокола материала (Е.Д. Барабанова, Б.А. Бузов).

Б.А. Бузов, А.П. Жихарев, Д. Г. Петропавловский разработали малогабаритные термокриокамеры. Эти камеры устанавливались серийно выпускаемое оборудование и использовались для изучения влияния низких температур на свойства кожи при растяжении. Продувание паров азота через рабочее пространство камер в сочетании с нагреванием позволяло менять температура испытания от -196 до $+350^{\circ}\text{C}$.

Исследования физико-механических свойства тканей для теплозащитной одежды создали предпосылки для повышения долговечности одежды для полярников (А.В. Никитин, Б.А. Бузов).

Б.А. Бузов, обобщая большой объём работ, выполненных под его руководством, а также самостоятельно в 1985 г. защитил докторскую диссертацию на тему «Разработка методов оценки качества материалов для швейных изделий, используемых при пониженных температурах».

А.П. Жихарева совместно с преподавателями кафедры проводил исследования свойств материалов теплофизическими, термомеханическими, дилатометрическими, рентгенографическими, акустическими методами. Эти исследования проводились в широком диапазоне температур, влажности и давления. Полученные результаты были использованы при разработке изделий, эксплуатируемых в экстремальных условиях. Эти работы завершились внедрением с реальным экономическим эффектом. В ходе исследований разработано большое число приборов и устройств для исследования физико-механических свойств материалов в широком интервале температур.

Введение в строй ЭВМ серии ЕС позволило проводить работы с большим объёмом вычислений. Проф. Б.А. Бузов нацелил коллектив кафедры на внедрение ЭВМ в научные исследования. Однако для этого были нужны новые подходы к решению научных задач. Использование ЭВМ большой мощности позволило открыть новые направления для решения материаловедческих исследований: работы по комплексной оценке качества материалов и пакетов материалов для изделий лёгкой промышленности; аналитического конфекционирования материалов в пакеты одежды высокой формоустойчивости с использованием функций желательности (О.Г. Ефимова).

В начале 90-х годов В.Ю. Мишаков (рук. Б.А. Бузов), занимаясь разработкой и выбором материала для спецодежды краткосрочного использования, разработал методы оценки защитной эффективности нетканых материалов от аэрозольного загрязнения и влагосорбционных свойств нетканых полотен для спецодежды.

В начале 90-х годов кафедра была оснащена персональными ЭВМ что обусловило развитие следующих научных направлений: разработка СУБД для автоматизированного выбора материалов для изделий с заданными свойствами; разработка и создание автоматизированного рабочего места экспериментатора, содержащего программное и аппаратное обеспечение комплекса для измерения, хранения и расчета показателей свойств материалов.

На персональных ЭВМ широко использовали программы, разработанные преподавателями и сотрудниками кафедры, для обработки результатов испытаний: аппроксимация экспериментальных данных, статистическая обработка результатов эксперимента, определение корреляционной зависимости и ранжирование показателей свойств материалов. Здесь особая заслуга в разработке программного обеспечения для обработки результатов научных исследований принадлежит инженеру кафедры С.А. Свешникову, который самостоятельно освоил методы программирования для решения инженерных задач. Следует отметить, что имея диплом инженера-технолога обувного производства, С.А. Свешников обладал глубокими знаниями электроники и автоматики, что позволяло ему обеспечивать бесперебойное функционирование измерительной аппаратуры кафедры.

В это время под руководством проф. А.П. Жихарева выполнены следующие диссертационные работы: разработка методики автоматизированного подбора материалов одежды (Л.Ф. Немирова); разработка метода и исследование деформационных свойств систем материалов обуви (И.Н. Жагрина); изучение теплопроводности систем материалов в условиях их эксплуатации в одежде (Н.Г. Бессонова).

Четвертое направление связано с изучением биоцидных свойств волокнистых материалов изделий легкой промышленности. По этому направлению всесторонне исследуется влияние наноразмерных частиц серебра, меди и других препаратов на биостойкость материалов, применяемых в производствах одежды и обуви.

По данному направлению Н.А. Макарова (рук. проф. Б.А. Бузов) исследовала материалы с антимикробными свойствами для изделий медицинского назначения. Ю.В. Мишаков в 2008 г. защитил докторскую диссертацию (консультант проф. Б.А. Бузов). По результатам работы получены патенты.

С 2000 по 2016 г. сотрудники кафедры выполняли три научно-исследовательские темы по плану НИР университета, направленных на исследование и прогнозирование свойств материалов, изготовленных по не-

традиционным технологиям, разработку и совершенствование методов оценки качества материалов легкой промышленности, влияния нано- и критических технологий на строение и свойства материалов.

Кроме того на кафедре выполнялись Федеральные программы: «Развитие информационных ресурсов и технологий. Индустрия образования»; «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007 – 2012 годы» и более чем в 10 хоздоговорных темах, заключенных с предприятиями и организациями.

Научные разработки кафедры неоднократно экспонировались на научно-технических выставках «РосБиоТех», «Мультисервис», «Инновации и инвестиции», Федеральных оптовых ярмарках Текстильлегпром. За представленные разработки биоцидных материалов преподаватели кафедры награждены медалями и дипломами. Работы сотрудников кафедры экспонировали на выставках в Швейцарии, Германии и Индии. За время существования кафедры научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы демонстрировали более чем на 50 выставках.

По результатам научно-исследовательских работ аспирантами, докторантами и сотрудниками кафедры с 1969 по 2016 г. опубликованы более 900 статей, издано 11 монографий, более 500 тезисов докладов на научных конференциях в России и за рубежом, получены более 50 авторских свидетельств и патентов, защищены более 30 кандидатских и 6 докторских диссертаций.

В период 2011-2016 гг. кафедру возглавляла проф. Кирсанова Е.А. В этот период были защищены 2 докторских по специальности «Материаловедение производств текстильной и легкой промышленности» (Научный консультант - доктор технических наук Кирсанова Е. А.), а также несколько кандидатских диссертаций (Шампаров Е.Ю., Махарашвили Г.Э. и др., руководители проф. Кирсанова Е.А., проф. Родэ С.В.)

УДК 677.1

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАТУРАЛЬНЫХ ВОЛОКОН

Дягилев А.С., Лебёдкин А.С., Крестовцев Ф.А., Путеев Н.В.

*Витебский государственный технологический университет, Витебск,
Республика Беларусь*

dyagilev@vstu.by

В работе предложена структура многослойного композиционного материала сформированного с использованием чистольняной преформы. Предложенная структура позволяет проектировать композиционный материал с заданными физико-механическими свойствами.

Ключевые слова: *льняное волокно, композиционный материал, структура композиционного материала.*

Республика Беларусь является одним из крупнейших мировых производителей льняного волокна, занимая более 20 процентов мирового рынка. При этом в Республике Беларусь льняное волокно в промышленных масштабах используется для только производства текстильных изделий бытового назначения. В последние годы во всем мире растет интерес к производству текстильных материалов технического назначения сформированных с использованием натуральных волокон [1, 2]. Натуральные волокна могут уступать химическим волокнам по прочностным характеристикам но при этом отличаются экологичностью как при их производстве так и при утилизации.

В лабораторных условиях Витебского государственного технологического университета проводились экспериментальные исследования возможности формирования многослойных композиционных материалов с использованием натуральных волокон. В рамках проведенного исследования была разработана структура многослойного материала композиционного материала, обеспечивающая технологичность процесса его формирования и позволяющая проектировать физико-механические свойства.

Композиционный материал формировался методом импрегнирования. Использовалась эпоксидная система K153 + ПЭПА. Смола K153 имеет низкую вязкость, высокую адгезию к различным материалам, хорошую совместимость с широким кругом наполнителей, ударопрочность и виброустойчивость, диэлектрические свойства, позволяет получать на ее основе полимерные покрытия и различные композиционные материалы с заданным

комплексом эксплуатационных свойств. ПЭПА - отвердитель эпоксидно-диановых смол, применяется также в производстве ионообменных смол и присадок. На рисунке 1 приведена фотография проформы представляющей собой чистольняную ткань полотняного переплетения, поверхностной плотностью 258 г/м^2 .



Рисунок 1 – Чистольняная преформа

На рисунке 2а приведена структура трехслойного композиционного материала. В качестве 1-го и 3-го слоя может использоваться льняная ткань с полотняным переплетением. В качестве 2-го слоя льняное волокно. Волокнистый слой позволяет формировать композиционный материал с ярко выраженной анизотропией свойств. То есть, композиционный материал будет обладать наибольшей прочностью в направлении работы волокон на разрыв. Верхний и нижний слои обеспечивают технологическую защиту волокнистого слоя в процессе импрегнирования, препятствуя механическому смещению волокон.

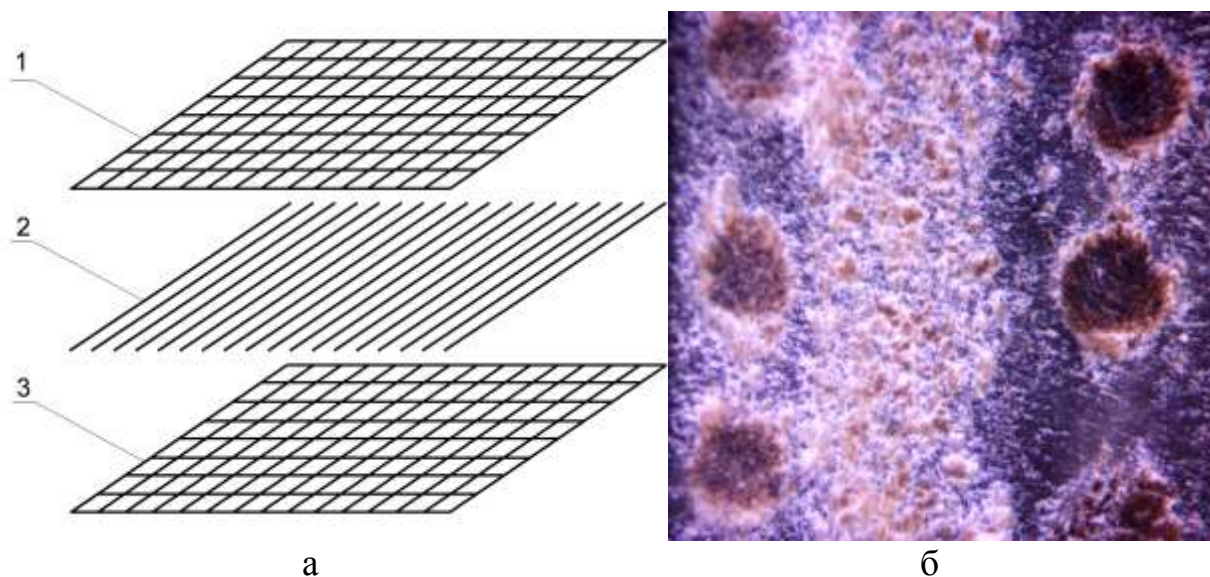


Рисунок 2 – Трёхслойный композиционный материал

На рисунке 2б приведена макросъёмка поперечного сечения трехслойного композиционного материала.

На рисунке 3 приведены экспериментальные данные испытания жёсткости при статическом изгибе образца трехслойного композиционного материала [3] в направлении волокон второго слоя.

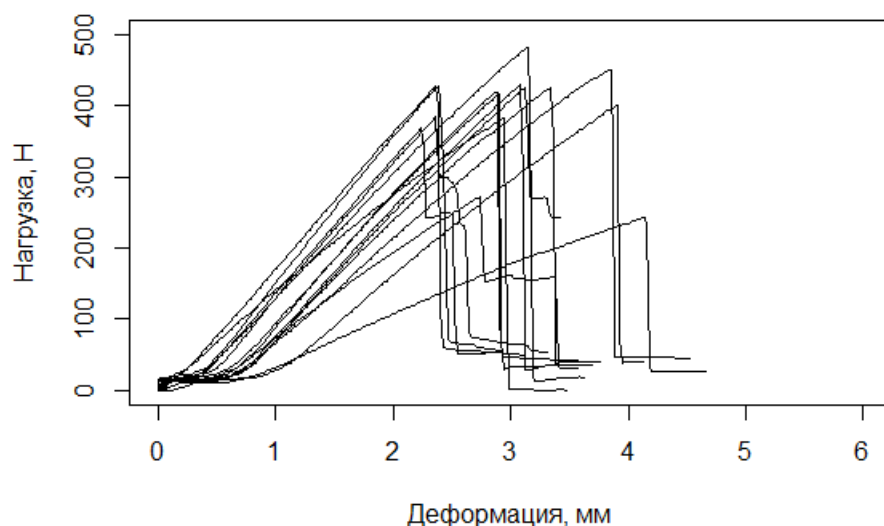


Рисунок 3 – Зависимость нагрузки от деформации

На рис. 1б представлен фотоснимок чистольняной ткани, полотняного переплетения, поверхностной плотностью 258 г/м^2

На рисунке 2а приведена макросъёмка чистольняной пряжи использованной при формировании преформы для композиционного материала.

Таким образом, проведенные экспериментальные исследования показали возможность использования многослойной структуры для формирования композиционных материалов на основе использования льняного волокна.

Список использованной литературы

1. Reimer V., Dyagilev A.S., Gries T. Effect of vibration mechanism operating conditions on the structure of a braided preform / Fibre Chemistry. 2018. Т. 49. №5. С.330-333.
2. Реймер В. Оценка прочности композиционных материалов, армированных плетеной преформой / Реймер В., Дягилев А.С., Либенштунд Л., Кузнецов А.А., Грис Т. // Химические волокна. 2018. № 6. С. 61-65.
3. ГОСТ 9187-74. Обувной картон. Метод определения жесткости и изгибостойкости при статическом изгибе. -М.: Издательство стандартов, 1974.
4. Дягилев, А. С. Методы и средства исследований технологических процессов / А. С. Дягилев, А. Г. Коган ; УО «ВГТУ». – Витебск, 2012. – 206 с.

© Дягилев А.С., Лебёдкин А.С., Крестовцев Ф.А.,
Путеев Н.В. 2019

УДК 687.17

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИЗДЕЛИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ-ПРАКТИКАНТОВ

Феофилактова А.И., Мезенцева Т.В., Гончарова Т.Л.

***Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва***

anyafeofilaktova@gmail.com

В статье освещается вопрос проектирования специальной одежды для студентов-практикантов нефтегазовых учебных заведений при условии временного пребывания на промысле с учетом характеристик современных материалов с целью обеспечить дополнительную защиту от внешних факторов окружающей среды.

Ключевые слова: студент-практикант, комплект спецодежды, показатели качества, требования, элементы.

На сегодняшний день технология проектирования специальной одежды базируется на нормативной документации прошлых лет, не учитывающих разработанные материалы и требования современных потребителей. В связи с тем, что подготовка кадров нефтегазовой промышленности учитывает необходимость нахождения на промысле студентов. Как правило, студентов-практикантов выделяют в отдельную категорию работников, которая не допускается к определенным видам работ. По этой причине комплекты спецодежды, выдаваемые практикантам, могут иметь облегченную конструкцию и некоторые дополнительные элементы, не предусмотренные в спецодежде рабочих и обеспечивающие дополнительную защиту от ряда внешних факторов. Спецодежду для студентов-практикантов, как и спецодежду работников, необходимо изготавливать из материалов, обеспечивающих защиту от агрессивных внешних факторов за счет применения нефтемасловодоотталкивающих пропиток.

В основе разработки методики проектирования специальной одежды лежит анализ существующих видов изделий. Комплекты состоят из куртки, брюк/комбинезона и иногда утепленного жилета, в зависимости от климатических условий (таблица 1). Зачастую комплект спецодежды представлен плечевым и поясным изделиями, при этом большинство компаний при выборе рабочей экипировки отдают предпочтение полукомбинезону, нежели брюкам [1]. Для изготовления комплектов, предназначенных для

студентов-практикантов, за исходную информацию принимают данные анализа спецодежды для работников и показателей качества швейных изделий. Формирование требований к комплекту изделий обеспечивается посредством идентификации требований потребителей.

Таблица 1 – Виды швейных изделий для работников нефтегазового комплекса в промышленных условиях

Наименование изделия	Описание изделия	Изображение изделия
Комплект «ТермолуксТМ Газовик» для работников ОАО "Газпром"	Спецодежда для работы во взрывоопасных условиях. Состоит из куртки с капюшоном и полукombineзона	
Костюм для электротехнического персонала ОАО "Газпром"	Спецодежда для газовиков. Состоит из куртки и полукombineзона. Материал - термостойкая ткань с антистатической нитью поверхностной плотностью 250 г/м ² .	
Н/з-9 Костюм зимний	Состоит из куртки с капюшоном и полукombineзона. Уровень защиты - 39 кал/см ² . Материал - ткани с повышенными антистатическими свойствами.	
Н/л-2 Костюм летний в корпоративных цветах ОАО "Лукойл" для электротехнического персонала	Состоит из куртки и полукombineзона. Уровень защиты - 16 кал/см ²	

Комплекты специальной одежды для студентов практикантов должны соответствовать следующим показателям качества: защитные, функциональные, эргономические, эксплуатационные, экономические, каждые из которых имеют свои критерии оценивания.

К защитным показателям качества относятся: защитная способность материалов к воздействию производственных факторов и окружающей среды, защитная способность конструктивного решения к изменениям климата в условиях промысла и безопасность фурнитуры и отдельных элементов специальной одежды. Данные показатели обеспечиваются за счет применения материалов с различными пропитками (МВО, НМВО, StopOil), введения антистатической нити, использования дополнительных элементов, таких как отстегивающийся капюшон с козырьком, манжеты по низу рукавов куртки и брючин полукombineзона с пuffed, обеспечивающих дополнительную защиту от внешних факторов.

К функциональным относятся соответствие вида ассортимента одежды назначению и условиям эксплуатации, соответствие одежды степени подвижности, физическому состоянию и другим характерным особенностям потребителя, которые обеспечиваются посредством разработки новых конструктивных и технологических решений, применяемых на этапе разработки технологии.

Эргономические: удобство и комфорт потребителя в одежде в покое и в движении при выполнении различного вида работ, комфортный уровень защитных свойств материала от внутренней и внешней влаги, обеспечивающей своевременное удаление влаги из-под одежды, гигиеническое соответствие конструктивного решения, обеспечивающее дополнительную вентиляцию, теплозащитную способность одежды и удаление влаги, показатели, воспринимаемые в ощущениях. Удобство и комфорт в покое и при выполнении работ обеспечивается за счет применения материалов природного происхождения и введения конструктивных элементов.

Эксплуатационные: надежность и сохранность формы и размеров конструкции, деталей и краев одежды при эксплуатации потребителя и после влажно-тепловой обработки, надежность швов при эксплуатации одежды потребителем и после стирки, химической очистки и глажения, прочность и износостойкость материалов к стирке, химической очистке и глажению, износостойкость окраски материалов к стирке, химической очистке и глажению, износостойкость специальных отделок материалов после стирки, химической очистки и глажения. Эксплуатационные показатели обеспечиваются за счет применения материалов с высокой износостойкостью и проектирования изделий с учетом требований современных потребителей.

Экономические – ценовая категория изделия, потребительские расходы на восстановление изделия специального назначения, потребительские расходы на химическую чистку, стирку изделия специального назна-

чения, возможность многократного использования изделия специального назначения. Экономические показатели обеспечиваются за счет применения материалов доступной ценовой категории.

Формирование комплекта проводилось на основании анкетирования [2], в котором участвовало 100 респондентов из различных ВУЗов страны, связанных с нефтегазовой отраслью промышленности. Были сформированы требования к комплекту:

- Удобство и комфорт в одежде в движении при выполнении различного вида работ – 81%.
- Защитная способность материалов к воздействию опасных и вредных факторов окружающей и рабочей сред – 79%.
- Соответствие изделия основной целевой функции, назначению, условиям эксплуатации – 62%.
- Надежность и сохранность формы и размеров конструкции, деталей и краев одежды при эксплуатации потребителя и после влажно-тепловой обработки – 61%.
- Гибкость конструктивного решения к изменениям климата в условиях промысла – 39%.
- Безопасность фурнитуры и отдельных элементов специальной одежды – 25%.
- Удобство и комфорт потребителя в одежде в состоянии покоя – 23%.
- Соответствие одежды степени подвижности, физическому состоянию и другим характерным особенностям потребителя – 22%.
- Защитная способность конструкторского решения к воздействию насекомых – 15%.

В приоритете потребителей находится удобство и комфорт при выполнении различного вида работ, обеспечение защитных свойств и соответствие целевой функции комплекта.

Выявлены дополнительные элементы, являющиеся необходимыми по мнению респондентов. Куртка спецодежды должна обязательно включать отстёгивающийся капюшон (70%), наличие вентиляционных отверстий (65%), внутренние карманы (60%), манжеты (57%), застежка на тесьму-молнию (40%). Полукомбинезон должен включать застежку на тесьму-молнию (64%), накладной карман на уровне груди (50%); манжеты (49%), наличие вентиляционных отверстий (45%), боковые накладные карманы (33%).

С учетом вышеизложенного разработана технология проектирования специальной одежды для студентов-практикантов нефтегазовых учебных заведений при условии прохождения практики на промысле (рисунк 1).

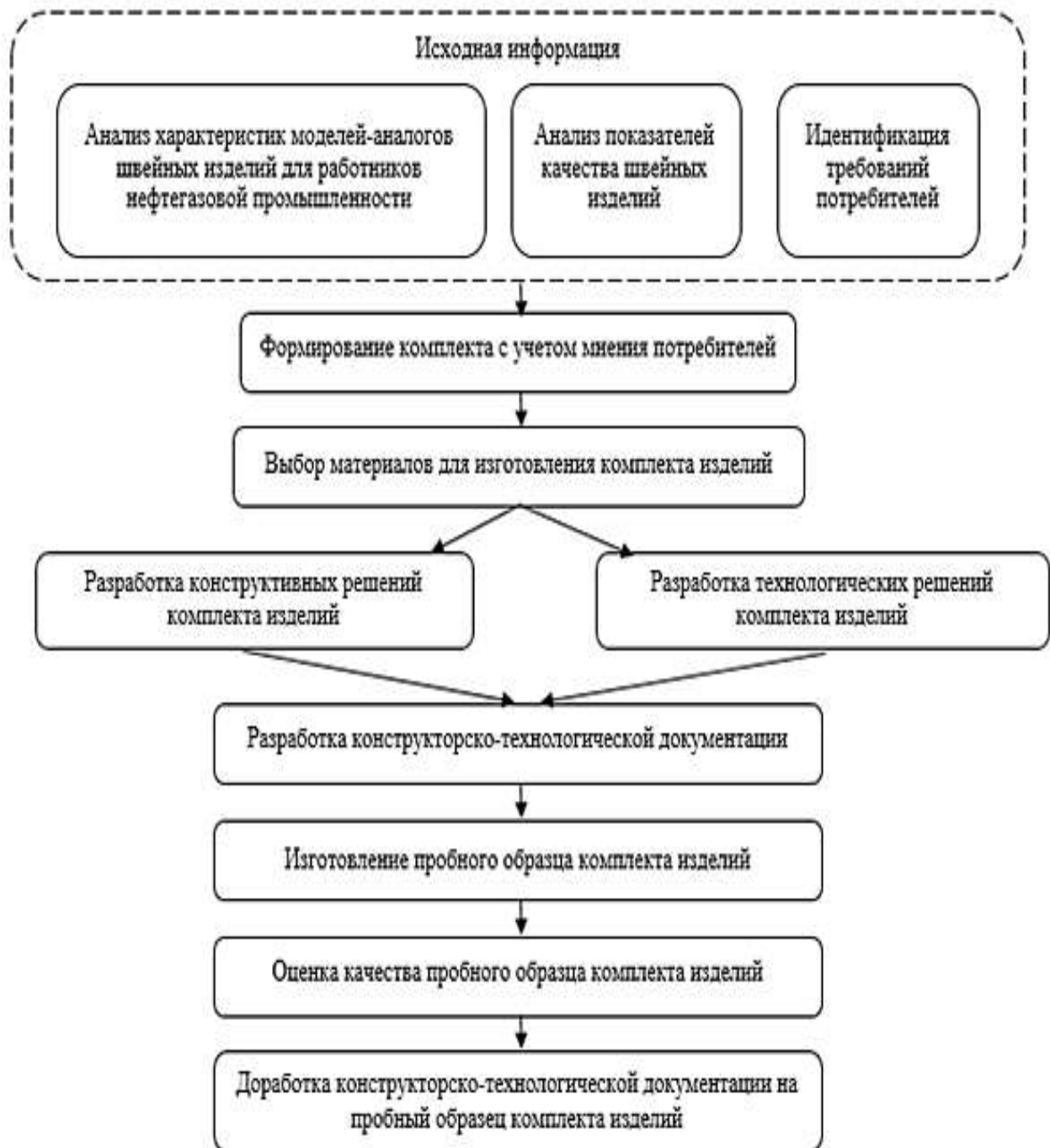


Рисунок 1 - Технология проектирования специальной одежды для студентов-практикантов нефтегазовых учебных заведений при условии прохождения практики на промысле

Первым этапом технологии проектирования является анализ исходной информации. В результате проведенной работы, с учетом результатов опроса [2] и выбора материалов, формируются технологические и конструктивные решения комплекта изделий.

Список использованной литературы

1. Феофилактова А.И., Мезенцева Т.В. Анализ влияния климатических поясов на выбор швейных изделий для нефтегазовой отрасли в сфере добычи сырья. // Сборник материалов международной научной студенческой конференции «Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности» (ИНТЕКС-2018). Часть 2. 2018.
2. Феофилактова А.И. Идентификация требований потребителей при проектировании изделий специального назначения предназначенных для студентов нефтегазовых учебных заведений. // Сборник материалов международной научной студенческой конференции «Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности» (ИНТЕКС-2019), 2019.
3. Артамкина Н.Н., Гончарова Т.Л. Формирование исходной информации для проектирования костюма археолога. // В сборнике: Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности (ИНТЕКС-2015) сборник материалов Всероссийской научной студенческой конференции. Московский государственный университет дизайна и технологии. 2015.

© Феофилактова А.И., Мезенцева Т.В.,
Гончарова Т.Л., 2019

УДК 687.022

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ НОРМ ВРЕМЕНИ НА ОПЕРАЦИИ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Мезенцева Т.В., Новикова М.А.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

02taty@mail.ru

В статье освещается вопрос нормирования времени на выполнение операций экспериментального производства с учетом автоматизированного способа изготовления лекал и их раскладок. Предложена модель работы лекального отделения, которая может быть использована для определения норм времени.

Ключевые слова: *экспериментальное производство, комплект лекал, норма времени.*

Повышение конкурентоспособности предприятия основывается на высоком качестве, низкой себестоимости и коротких сроках изготовления

продукции. Разработка и внедрение новых технологий по всем подразделениям швейного предприятия на этапе проектирования позволяет решить эти задачи.

Одним из основных элементов исходной информации для проектирования экспериментального производства являются затраты времени на основные и вспомогательные виды работ.

Традиционный вариант организации производственного процесса представляет собой проектирование модели изделия ручным способом, без использования средств автоматизации. Такой вариант организации работы существенно влияет на производительность, занимает значительно длительный период проектирования, и, разумеется, влияет на количество требуемых специалистов и нормы площади.

В настоящее время, ручной способ изготовления активно заменяется системами автоматизации, в следствии чего, значительно сокращаются нормы времени, меняются требования и параметры проектирования. В следствии чего, первостепенной задачей является поиск и разработка алгоритма проектирования технологического процесса подготовки швейных изделий к запуску в производство в современных условиях, а так же определение нормы времени на выполнение задач подразделений экспериментального цеха, что в дальнейшем позволит провести перерасчет параметров ЭЦ в условиях САПР.

Для решения проблемы усовершенствования работы подразделений, необходимо проанализировать существующее положение экспериментального цеха, выявить стабильные закономерности и недостатки для дальнейшей разработки методов и средств автоматизированного проектирования продукции, так же, оптимизировать условия и приемы выполнения операций.

Для определения норм времени на операции лекального отделения ЭЦ, необходимо учитывать ряд факторов, непосредственно влияющих на ход работы и время изготовления лекал, а также их раскладывания. К таким факторам относится исходная информация о проектируемом изделии, условия выполнения раскладки лекал и условия изготовления лекал, которые включают в себя более детальные параметры.

Исходная информация о проектируемом изделии включает в себя:

- вид изделия (сложность работы конструктора);
- вид материала (основной, подкладочная, прокладочная, др.);
- спецификация деталей кроя (конфигурация, количество).

На процесс выполнения раскладки лекал влияют некоторые условия:

- назначение лекал (эталонные, рабочие, оригиналы, производные, вспомогательные);
- сменяемость моделей. От частоты сменяемости моделей зависит выбор бумаги для изготовления лекал (плотность), то есть частота исполь-

зования лекал (одноразовое, многоразовое), а также необходимость лекал в дополнительной обработке (окантовка срезов);

- спецификация лекал. Количество лекал меняется в зависимости от назначения;

- ширина раскладки для вырезания лекал. Может меняться в зависимости от назначения лекал (при раскладке на материале строгий учет ширины самого материала, при изготовлении вспомогательных лекал возможно применение более узкой бумаги, т.е. вне зависимости от материала).

Непосредственно процесс выполнения раскладки лекал заключается в определении комплектности раскладки (однокомплектная, многокомплектная). Раскладку повторяют несколько раз (количество зависит от стоимости материала) с целью выявить наиболее оптимальную, с наименьшими межлекальными выпадами.

В свою очередь, все перечисленные условия для выполнения раскладок и определяют нормы времени на основные операции изготовления лекал.

От комплектности раскладки и спецификации деталей лекал зависит вырезаемый периметр. Способ вырезания (ручной или с помощью автоматизированного оборудования) оказывает существенное влияние на скорость раскроя лекал. Таким образом, время вырезания лекал определяется скоростью выбранного способа и периметром лекал.

Время необходимое на печать лекал, складывается из скорости печати и длины и ширины раскладки лекал.

Время на раскладку лекал, зависит от способа настиления и вида поверхности, определяющие сложность раскладки и количества повторов. Данный метод выявляет количество раскладок, выполняемых за рабочие сутки.

Основная информация и внешние условия для выполнения главных задач лекального отделения экспериментального производства были систематизированы и сформированы в виде структурной схемы (рисунок 1).

Представленная модель состоит из 4 блоков, отображает факторы, влияющие на время изготовления лекал и раскладок:

1 блок вмещает в себя исходную информацию о параметрах проектируемого изделия (т.е. вид изделия и материала, спецификацию деталей кроя).

2 блок – это условия выполнения раскладки лекал, существенно влияющие на сам процесс выполнения раскладки лекал, т.е. на 3 блок.

3 блок исходит из 1 и 2 блоков и представляет собой непосредственно процесс проектирования лекал и выполнения раскладок.

4 блок, исходя из всех предыдущих, является главным для решения задачи определения норм времени на работу лекального отделения.

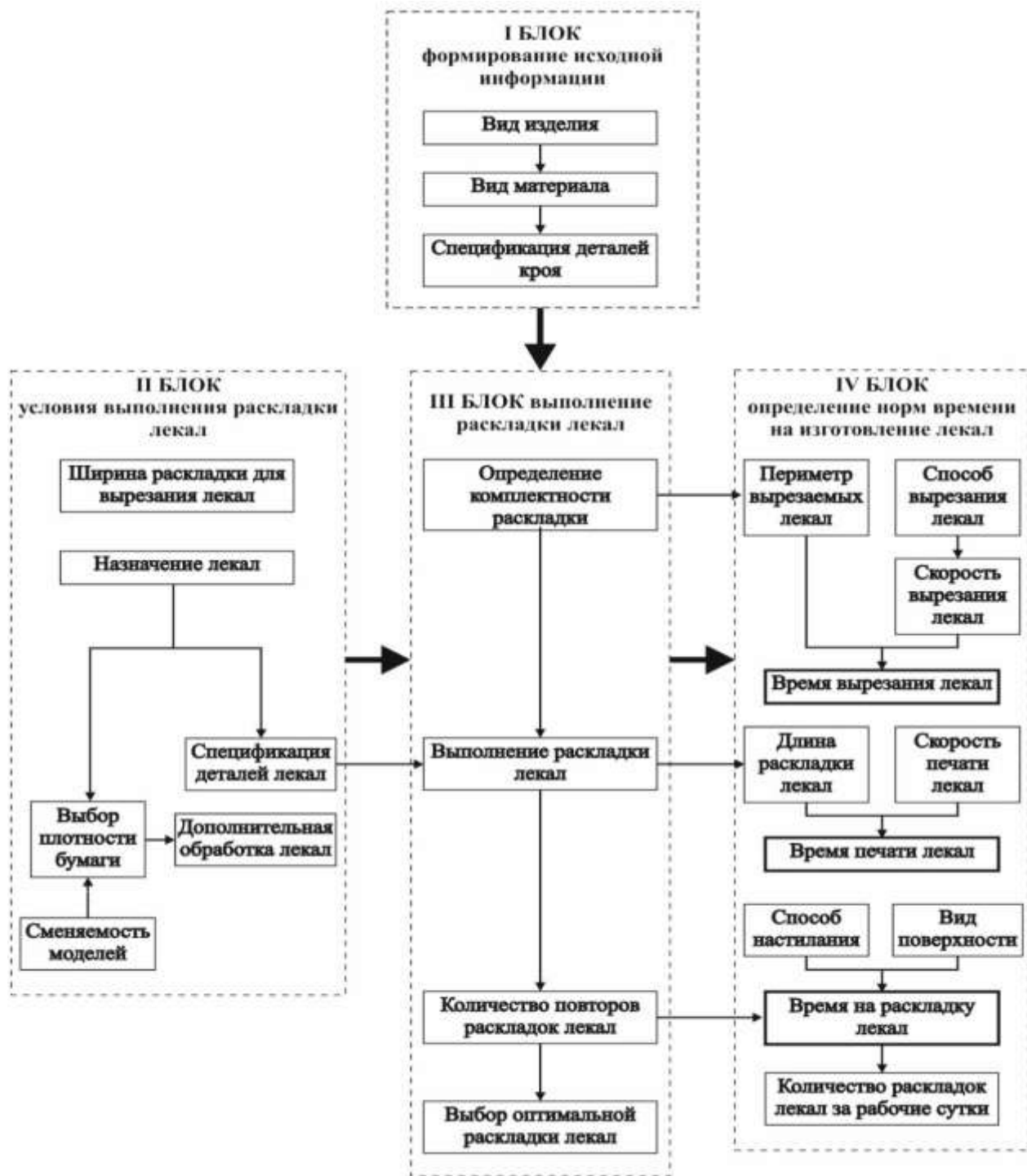


Рисунок 1 - Методика определения норм времени на операции, выполняемые в экспериментальном производстве

Предложенная схема представляет собой модель работы лекального отделения экспериментального цеха, которая может быть использована для определения норм времени вне зависимости от организации производственного процесса.

Список использованной литературы

1. Чаленко Е.А., Мезенцева Т.В. Моделирование технологических процессов изготовления швейных изделий из инновационных материалов. // Сборник материалов в рамках Российско-американской научной школы-конференции РАШХИ – 2016 «Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов и систем», КНИТУ, Казань, 23-25 мая 2016, С. 209-211.
2. Гусева М.А., Зарецкая Г.П., Петросова И.А., Гончарова Т.Л., Мезенцева Т.В. Особенности функционирования предприятий современной меховой индустрии. // Естественные и технические науки, М., 2016, №9(99), С. 83-87.

© Мезенцева Т.В., Новикова М.А., 2019

УДК 677.03

ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ СОРТОВ ХЛОПКА РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Бондарчук М.М.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

ti@rguk.ru

В статье проведен анализ современных сортов хлопчатника и динамики изменения базовых показателей качества хлопка, выводимых в Республике Узбекистан, а также определены методы селекции хлопчатника.

Ключевые слова: хлопководство, хлопка-сырец, коробочки, свойства, волокна, свойства, длина, микронейр, цвет.

В Республике Узбекистан одно из важнейших мест в экономике занимает хлопководство и связанная с ним перерабатывающая промышленность. Для реформирования системы селекции и семеноводства хлопчатника, на базе научно-исследовательских институтов хлопководства, селекции и семеноводства хлопчатника и Республиканской станции первичного семеноводства и семеноведения сельскохозяйственных культур, был образован Научно-исследовательский институт селекции, семеноводства и аг-

ротехнологий по выращиванию хлопка. Только за последние годы селекционеры Узбекистана создали более 200 сортов хлопчатника. Районированы 60 сортов с высоким качеством волокна, такими как “Бухоро-6”, “Бухоро-102”, “Омад”, “Султон” и другие. Преимущества данных сортов были отмечены зарубежными специалистами на традиционно проводимых международных хлопковых и текстильных ярмарках.

В настоящее время в процессе испытания находятся сорта УзПИТИ-102, УзПИТИ-2601, “Термез-202”, “Бухара-103”, “Зарафшон”, “Полвон”, “Истиклол-14”, “Наманган-102”, “Гулистан”, “Ункурбан-3”, “Сурхан-102” и другие [1, с. 7].

В Узбекистане обогащен генофонд хлопчатника, проводятся научные исследования по созданию высокоурожайных, скороспелых сортов с высоким выходом и качеством волокна, устойчивых к различным болезням и вредителям. Разрабатываются агротехнологии, соответствующие почвенно-климатическим условиям каждого региона Узбекистана, в том числе сорта «Бухоро-6» и «Бухоро-8». Они соответствуют местным климатическим условиям, обладают высокой урожайностью, относятся к четвертому типу, отлично подходит для промышленности. По своим показателям длины, микронейра и цвету данное волокно признано эталонным на Ливерпульской бирже [2]. Бухарское волокно заслуженно получило эту оценку на мировом рынке.

Как известно, преимущества того или иного сорта зависят от многих технологических факторов, начиная от процесса заготовки семян, их очистки, посева до соблюдения всех агротехнических требований при выращивании. Полнота коробочек и долей, качество урожая напрямую зависят от проведения орошения в соответствии со стадиями развития хлопчатника, своевременного и нормированного внесения удобрений. Выращенный в Бухарской области хлопок-сырец, перерабатывается на девяти хлопкоочистительных. Специалисты этих предприятий тщательно следят за всем процессом производства: от отправки урожая на хлопкоприемные пункты, его хранения и до качественной доставки на заводы. Именно в этой связи, в последние годы проведена реконструкция и модернизация хлопкоочистительных заводов в Ромитанском, Шафирканском, Пешкунском, Джандарском и Бухарском районах страны.

Внедрение современных технологий, своевременное выполнение организационных работ ежегодно до начала сезона дают возможность производить волокно высокого сорта. Так, ученые Узбекистана за годы независимости совершили настоящий переворот в культивации хлопчатника, решив задачу, над которой селекционеры ведущих хлопковых держав мира бились не одно десятилетие. Первая в мире ген-нокаут технология, разработанная в лабораториях Центра геномики и биоинформатики при Академии наук, Министерстве сельского и водного хозяйства, ассоциации «Узпахтасаноат», позволила создать уникальные отечественные сорта ген-

но-модифицированного хлопчатника серии «Порлок» с улучшенными характеристиками как по режиму возделывания и вегетации, так и по качеству волокна [3].

Этот сорт обладает уникальными свойствами – высокой урожайностью, скороспелостью, засухоустойчивостью, высоким качеством волокна, уступающим, по отзывам авторитетных зарубежных экспертов, только тонковолокнистым египетским сортам. На сегодняшний день «Порлок» является единственным сортом сельскохозяйственных растений, созданным в Узбекистане с применением технологий генной инженерии. Из традиционно выращиваемых в Узбекистане сортов хлопка, дающих волокно преимущественно четвертого-пятого типа, учеными был получен сорт, который позволяет получать волокно 1-2 типа. Из этого сорта хлопка можно получать высококачественную текстильную продукцию – «рубашечную ткань», без добавления синтетических волокон.

Сегодня в хлопководческих странах мира производится более 60 процентов ген-модифицированного хлопчатника, причем в биологические клетки вводится чужеродный ген инсектоксина. Узбекские ученые смогли разработать более оправданный для модификации растений механизм включения или выключения необходимого гена непосредственно самого хлопчатника, при котором в структуру клеток не вводится чужеродный ген. Данная технология универсальна для любого гена живой системы и может найти применение для ген-модификации других важных сельскохозяйственных культур. Технология защищена международным совместным патентом Узбекистана и США, а также запатентована в более чем 140 странах мира.

В течение последних лет получен необходимый семенной материал нового сорта «Порлок» и собран достаточный для наработки урожай высококачественного хлопка. В настоящее время в Центре геномики и биоинформатики проводятся научные исследования по выявлению генов, отвечающих за устойчивость сельскохозяйственных растений к вредителям, патогенным факторам и засоленности и созданию на этой основе новых биотехнологических сортов. Ведутся интересные исследования по заболеваниям хлопчатника - вилту и нематодной инфекции. Нематоды широко подвержены сорта хлопчатника, выращиваемые в тропических странах. А вилт наносит серьезный урон многим культурам. Селекционеры создали сорта, устойчивые к этому заболеванию, однако при этом хлопчатник не защищен от засоленности и засухи. В этой связи, в рамках исследования изучаются геномика этих сортов, а точнее, гены, отвечающие за вышеперечисленные свойства.

Необходимо особо подчеркнуть, что эта новейшая технология обеспечила решение основных задач традиционной селекции хлопчатника. В частности, впервые в истории хлопководства из средневолокнистых сортов хлопчатника за короткий срок были успешно созданы сорта серии «Пор-

лок» с одновременным улучшением основных параметров агрономически важных признаков. Эти сорта обладают высококачественным волокном I–II типа длиной 38–42 мм. На базе этого в Узбекистане внесены изменения в ценовые тарификации на продажу этого нового типа волокна, которое продается на 12 % дороже, чем волокно обычных сортов.

На сегодняшний день доля «Биринчи -Олий» составляет 42,07%, Биринчи-Яхши» составило 29,75%. В некоторых регионах Республики, таких как Каракалпакская Республика Бухара, Сурхандарья, Кашкадарья более 98 % от общего объёма составляют классы «Олий» и «Яхши», по данным холдинговой компании «Узпахтасаноат».

Доля хлопкового волокна 4 типа благодаря улучшению агротехники, внедрению новых селекционных сортов и использованию систем HVI составляет 88,76 %. Показатель однородности волокна по длине составляет выше 83%. В среднем по Республике показатель микронейр находится в пределах оптимум диапазона 3,8–4,5.

Таким образом, потребительские свойства хлопкового волокна по показателям длины, прочности, микронейру, цвету соответствуют требованиям мирового рынка и имеют тенденцию к улучшению.

Ключевыми факторами данного достижения явились: внедрение селекционных сортов, удовлетворяющих требованиям мирового рынка, повышение эффективности работы хлопкоочистительной промышленности и, безусловно, создание соответствующей мировому уровню системы инструментальных испытаний хлопкового волокна на системах HVI, отразившей реальное высокое качество узбекского хлопка.

Для увеличения эффективности экспорта волокна и углубления проникновения на различные рынки потребления, безусловно, необходимо приложить дополнительные усилия по повышению ликвидности и качества узбекского хлопка.

Список используемой литературы

1. Эгамова Н.Б.К., Бондарчук М.М. Анализ современных селекционных сортов хлопка Республики Узбекистан. Научные исследования. 2016. № 3 (4). С. 7–10.
2. Технология управления активностью генов хлопчатника. [Электронный ресурс]: URL: http://economics.uzreport.uz/news_r_91701.html. (дата обращения: 15.04.2016).
3. Данные по селекции «Порлок» из Института Геномики и биоинформатики при академии наук Республики Узбекистан. [Электронный ресурс]: URL: [http://genomics.uz/news/news_post/natsionalnoyega-genstvo-uzbekistana](http://genomics.uz/news/news_post/natsionalnoye-informatsionnoyega-genstvo-uzbekistana). (дата обращения: 27.04.2016).

УДК 677.017.7

КОНФЕКЦИОНИРОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ КОСТЮМНОЙ ГРУППЫ С УЧЕТОМ ИХ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ

Смирнова Н.А., Замышляева В.В.

Костромской государственный университет, Кострома

nadejda.smirnova.a@yandex.ru

В статье приводятся результаты исследований показателей технологичности при сдвиге нитей современных бортовых тканей. По результатам исследования анизотропии показателей технологичности установлено рациональное направление раскроя основного и дополнительного слоев бортовой прокладки.

Ключевые слова: *конфекционирование, бортовые ткани, сдвиг нитей в ткани, показатели технологичности.*

Технологичность материалов определяет их способность к переработке в качественные изделия на всех стадиях процесса производства одежды. Существующие стандартные методы позволяют оценивать технологичность материалов только при таких технологических воздействиях как растяжение и изгиб. Исследования [1] показали целесообразность использования методики определения способности тканей к сдвигу для оценки технологичности. Сдвиг нитей характеризуется изменением ортогональных углом между системами нитей в ткани.

Анализ ассортимента современных бортовых тканей показал разнообразие волокнистого состава: используются трех-, четырех- и пятикомпонентные смеси шерстяных, полиэфирных, вискозных, льняных и хлопковых волокон. Для повышения жесткости в бортовую ткань может быть добавлен конский волос (табл. 1).

Способность тканей к сдвигу нитей для оценки их технологичности реализована по методике, разработанной в Костромском государственном университете [2, 3], аналогичной методике [4] японской фирмы KAWABATA.

Инструментальное обеспечение метода дает возможность записи графиков зависимости «нагрузка – деформация» и расчета работ, затраченных на сдвиг нитей в ткани и восстановление после сдвига. Разработанная методика позволяет определить важнейшие технологические свойства тканей.

Для оценки технологичности тканей предлагаются характеристики: жесткость на сдвиг, работа, затраченная на сдвиг и восстановление после сдвига нитей, разность работ и коэффициент устойчивости структуры (таблица 1).

Таблица 1 - Характеристики современных бортовых тканей

Артикул; Волокнистый состав, %	Поверхностная плотность, г/м ² ; Внешний вид бортовой ткани	Артикул; Волокнистый состав, %	Поверхностная плотность, г/м ² ; Внешний вид бортовой ткани
1	2	3	4
К861N; Хлопок – 35 ВВис – 32 Конский волос – 13 Шерсть – 10 ПЭ – 10	237 	F9012; Хлопок – 33 Шерсть – 34 ПЭ – 33	185 
К061W; ВВис – 37 Хлопок – 28 Конский волос – 23 ПЭ – 15	230 	F313; Хлопок – 35 ПЭ – 33 Шерсть – 32	175 
К311W; Конский волос – 32 Хлопок – 29 ВВис – 23 ПЭ – 16	225 	К7311; Хлопок – 31 Шерсть – 24 ВВис – 17 Конский волос – 14 ПЭ – 14	170 
К7611; Шерсть – 40 ВВис – 29 Конский волос – 17 ПА – 9 ПЭ – 5	220 	К7211; Хлопок – 33 ВВис – 27 Конский волос – 27 Шерсть – 13	165 
F8824; Шерсть – 35 Хлопок – 22 ВВис – 16 Лен – 15 ПЭ – 12	210 	К7511; Хлопок – 34 ВВис – 33 Конский волос – 16 Шерсть – 13 ПЭ – 4	160 
К301W; ВВис – 59 Хлопок – 30 Конский волос – 11	205 	К7711; Хлопок – 35 ВВис – 32 Конский волос – 13 Шерсть – 10 ПЭ – 10	155 

1	2	3	4
J181A; ПЭ – 73 ПА – 11 Конский волос – 8 Шерсть – 8	200 	K401W; Конский волос – 51 Хлопок – 49	145 
K231W; ВВис – 47 Хлопок – 27 ПЭ – 11 Конский волос – 11 Шерсть – 4	195 	K741l; Хлопок – 40 ВВис – 30 Конский волос – 12 Шерсть – 9 ПЭ – 9	140 
K911K; Хлопок – 42 Конский волос – 23 ПЭ – 23 ВВис – 12	190 	K681l; Хлопок – 37 ВВис – 31 Конский волос – 19 Шерсть – 13	140 

Примечание: ВВис – вискозное волокно, ПА – полиамидное волокно,
ПЭ – полиэфирное волокно

Жесткость бортовой ткани при сдвиге (P_c , сН), определяется силой сопротивления ткани сдвигу нитей на заданный угол (угол перекоса). Чем выше значение деформирующего усилия, тем активнее ткань сопротивляется сдвигу нитей и тем стабильнее структура ткани.

Работа сдвига (A_c , мкДж), характеризующая количество энергии, затрачиваемой на сдвиг нитей в структуре ткани. Чем выше значение работы сдвига, тем активнее элементы структуры ткани сопротивляются сдвигу и тем выше стабильность структуры.

Работа восстановления после сдвига нитей ($A_{вс}$, мкДж), характеризует способность ткани восстанавливать исходное положение нитей после снятия деформирующего усилия. Чем выше значение работы восстановления после сдвига, тем устойчивее структура ткани, тем выше степень стабильности структуры.

Разность работ затраченных на сдвиг и на восстановление пробы определяется площадью гистерезисной петли. Чем меньше разность работ, тем выше стабильность структуры:

$$\Delta A_c = A_c - A_{вс} \quad (1)$$

Коэффициент стабильности структуры, $K_{фс}$ определяется процентным отношением работы восстановления после сдвига к работе сдвига:

$$K_{фс} = \frac{A_{вс}}{A_c} \cdot 100 \quad (2)$$

Значения коэффициентов стабильности структуры при сдвиге, близкие к 100%, свидетельствуют о высокой технологичности материалов. Ко-

ээффициент стабильности структуры удобен для сравнения стабильности структуры разных тканей. Характеристики работы сдвига оценивают жесткость тканей при сдвиге, а разность работ и коэффициент формоустойчивости определяют упругие свойства тканей.

Предложенные характеристики могут быть использованы для прогнозирования технологичности бортовых тканей при конфекционировании материалов для швейных изделий.

Экспериментальные исследования показали (таблица 2), что волокнистый состав оказывает влияние на технологичность бортовых тканей.

Таблица 2 - Характеристики сдвига современных бортовых тканей

Артикул; M_s , г/м ²	Жесткость при сдвиге, P_c , сН	Работа сдвига A_c , мкДж	Работа восстановления после сдвига, $A_{вс}$, мкДж	Разность работ при сдвиге, ΔA_c , мкДж	Коэффициент стабильности структуры при сдвиге, $K_{фс}$, %
F8824; 210	36,7	243	201	42	83
K911; 190	29,0	125	75	50	60
F9012; 185	30,0	213	128	85	60
F313; 175	26,5	200	164	36	82

Высокой технологичностью отличаются многокомпонентные бортовые ткани с вложением шерстяных и льняных волокон, например, арт. F8824, показатели жесткости и работы восстановления после сдвига нитей которой, выше жесткости других бортовых тканей на 20 %.

Трехкомпонентная бортовая ткань арт. F313, имеющая меньшую поверхностную плотность, обладает большей работой восстановления после сдвига, чем у тканей арт. K911 и F9012 и отличается технологичностью – коэффициент формоустойчивости 82 % (см. таблицу 2). Учитывая тенденцию снижения массы изделий, актуален выбор тканей с меньшей поверхностной плотностью. Многокомпонентные ткани с вложением льняных и шерстяных волокон целесообразно применять в качестве основного слоя бортовой прокладки для закрепления и сохранения пространственной формы основных деталей. Основной слой бортовой прокладки выкраивается по утку – в направлении, обеспечивающем наибольшую жесткость (таблица 3). Бортовые ткани арт. K911 и F9012 рекомендуется использовать в качестве дополнительных слоев бортовой прокладки.

Характеристики стабильности структуры определяются не только видом бортовых тканей в бортовой прокладке и направлением их раскроя, но и конструкцией изделия. В прилегающих изделиях возможны большие деформации углов между нитями, которые обуславливают меньшую фор-

моустойчивость. При сдвиге на 10 градусов коэффициенты формоустойчивости ниже, чем при сдвиге на 5 градусов. Исследование анизотропии характеристик сдвига при разных углах деформации представлены в таблице 4.

Таблица 3 - Анизотропия характеристик сдвига бортовой ткани F9012

Направление раскроя, град.	Жесткость при сдвиге, P_C , сН	Работа сдвига, A_C , мкДж	Работа восстановления после сдвига, A_{Bc} , мкДж	Разность работ при сдвиге, ΔA_C , мкДж	Коэффициент стабильности структуры при сдвиге, $K_{\Phi c}$, %
уток	60,0	293	228	65	78
10	36,6	125	62	63	49
15	30,0	121	58	63	48
20	23,3	118	57	61	48
25	27,3	150	82	68	55
45	56,7	320	250	70	78

Таблица 4 - Анизотропия характеристик сдвига нитей бортовых тканей

Арти-кул	Направление раскроя	Деформация пробы	Жесткость при сдвиге, P_C , сН	Работа сдвига, A_C , мкДж	Работа восстановления после сдвига, A_{Bc} , мкДж	Разность работ при сдвиге ΔA_C , мкДж	Коэффициент стабильности структуры при сдвиге, $K_{\Phi c}$, %
K911	основа	сдвиг на 5°	28,7	137	98	39	72
	уток		23,4	99	92	7	92
	45°		35,8	148	112	36	75
	основа	сдвиг на 10°	68,7	589	398	190	67
	уток		16,0	79	74	5	93
	45°		23,6	119	78	41	66
F8824	основа	сдвиг на 5°	46,4	249	197	52	77
	уток		37,3	185	128	57	70
	45°		44,2	165	129	36	78
	основа	сдвиг на 10°	80,3	845	510	335	63
	уток		66,5	672	475	197	71
	45°		103,3	820	653	167	80

При конфекционировании бортовых тканей целесообразно принимать во внимание, что рациональное направление раскроя, обеспечивающее максимальную формоустойчивость ($K_{\Phi c} = 92-93\%$), уточное направление. Дополнительный слой бортовой прокладки целесообразно выкраивать с учетом анизотропии характеристик сдвига: под углом 45 градусов обеспечиваются высокие технологические свойства, например, для ткани арт. F8824 жесткость, P_C составляет 44,2 сН, а коэффициент стабильности структуры, $K_{\Phi c} = 78\%$ (см. таблицу4).

Увеличение вложения химических волокон (см. табл. 1) обеспечивает меньшую анизотропию коэффициентов стабильности структуры бортовых тканей при меньшей поверхностной плотности. Проектирование бортовых прокладок из современных бортовых тканей, отличающихся многообразием волокнистого состава и разной поверхностной плотностью, обуславливает необходимость экспериментальной оценки технологичности бортовых тканей.

Комплекс характеристик сдвига, полученный с использованием автоматизированной измерительной системы, позволяет цифровизировать конфекционирование бортовых тканей. Выбирая ткань с требуемой поверхностной плотностью (см. таблицу 1), оценивают характеристики сдвига (см. таблицу 2).

Выводы:

1. Предложены показатели технологичности бортовых тканей.
2. Проведены исследования анизотропии показателей технологичности современных бортовых тканей.
3. Разработаны рекомендации по конфекционированию бортовых тканей для основного и дополнительного слоев бортовой прокладки.
4. Предложены новые справочные сведения по современным бортовым тканям, рекомендуемые для цифровизации конфекционирования.

Список использованной литературы

1. Замышляева В.В. Использование методики определения способности тканей к сдвигу нитей для оценки их технологичности / В.В. Замышляева, Н.А. Смирнова, Н.Н. Добрынина, Н.П. Полякова // Дизайн и технологии. – 2015. – № 48(90). – С. 58–63.
2. Добрынина Н.Н. Автоматизированный метод и устройство для исследования показателей качества тканей при сдвиге нитей / Н.Н. Добрынина, Н.А. Смирнова, В.В. Замышляева, В.В. Лапшин // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. Режим доступа : www.science-education.ru/120-16521.
3. Патент 2549497 РФ, МПК G 01N 33/36. Способ определения релаксационных свойств материалов при сдвиге / В.В. Лапшин, М.В. Томилова, Н.А. Смирнова, В.В. Замышляева, Н.Н. Добрынина; заявитель и патентообладатель Костромской гос. технол. ун-т; опубл. 27.04.2015, Бюл. № 12.
4. Смирнова Н.А. Исследование отечественного прибора для определения свойств текстильных полотен при деформации сдвига / Н.А. Смирнова, В.Е. Кузьмичев, В.В. Замышляева, В.В. Лапшин // Известия вузов. Технология текст. пром-ти. – 2017. – № 3 (369). – С. 93–97.

УДК 677.026

ОСОБЕННОСТИ ДЕКОРИРОВАНИЯ МОКРОВАЛЕННОГО ПОЛОТНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРИКОТАЖНЫХ СТРУКТУР

Соболева Л.А., Пивкина С.И.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

yusmk@mail.ru

Разработаны новые технологические решения для улучшения свойств войлочных материалов, на базе использования трикотажных полотен ячеистой структуры. Рассмотрена возможность получения на поверхности войлочных материалов декоративных объемных цветофактурных эффектов на базе использования трикотажных структур с увеличенной длиной петли.

Ключевые слова: *войлочный материал, трикотаж, мокрое валяние, вваливание, приваливание.*

Сегодня актуальной является задача разработки новых технологических решений для улучшения свойств войлочных материалов, а также для расширения возможностей декорирования авторских полотен, полученных методом мокрого валяния.

Рассмотрим особенности использования трикотажных структур в качестве дополнительного материала при образовании валенного полотна, образованного методом мокрого валяния, с декоративным цветофактурным эффектом.

Для надежного соединения трикотажных элементов с непрядой шерстью, использовался трикотаж, имеющий ячеистую структуру поверхности. Подобная структура может быть получена на базе ажурных, анасных, неравномерных кулирных, а также на базе филейных основовязанных переплетений [1, с.300].

Особенность ячеистой структуры это наличие специально образованных отверстий расположенных в заданном порядке и обеспечивающих возможность проникновения шерстяных волокон в структуру трикотажа с последующим надежным закреплением трикотажной структуры на поверхности валенного полотна рисунке 1.

При этом свойства используемых дополнительных материалов, в зависимости от степени застила ими поверхности войлочного полотна, ча-

стично или полностью оказывают влияние на получаемый новый войлочный материал.

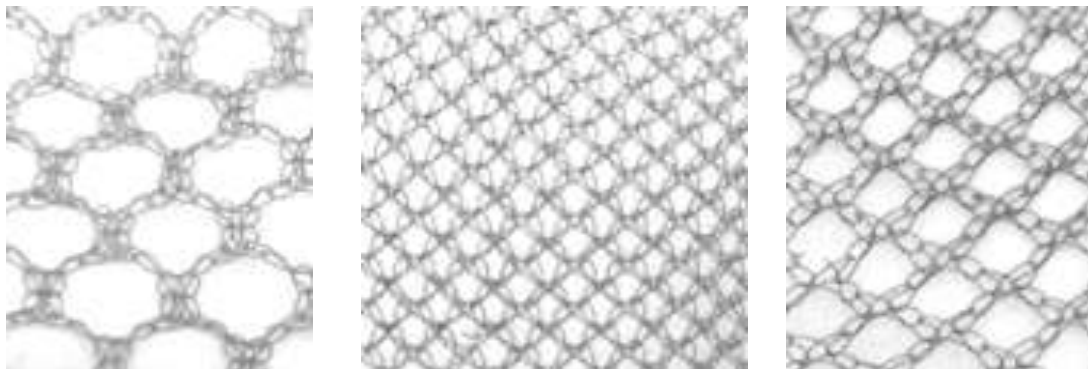


Рисунок 1 - Виды трикотажа ячеистой структуры

Следует отметить, что процесс соединения трикотажа с непряденной шерстью может быть выполнен двумя различными способами. Путем вваливания трикотажных элементов в шерстяной слой или путем частичного приваливания трикотажных элементов. Оба представленные способы соединения обеспечивают надежное закрепление трикотажных элементов в готовом войлочном материале.

Особенностью процесса вваливания трикотажной сетки, является полное проникновение трикотажной структуры в войлочный материал, трикотажная сетка не видна на поверхности, но при этом она становится элементом каркаса войлочного материала. Подобный способ используют для корректировки свойств войлочного материала. Использование различного сырьевого состава, линейной плотности и жесткости пряжи, при выработки трикотажных структур, дает возможность изменять геометрические свойства валяного полотна, менять его толщину и линейную плотность, что приводит к изменению и физико-механических свойств валяного материала [2, стр.1]. Так, использование в трикотажных структурах льняных и пеньковых нитей, позволяет получить валяное полотно максимальной жесткости, а использование трикотажных структур из хлопка, шелка, вискозы, акрила, полиэфира и других натуральных и синтетических волокон позволяет получить валяное полотно максимальной пластичности. Кроме того, использование нити различной крутки, влияет на степень вваливания нити в войлочное полотно. Например, нить пологой крутки имеет значительно большую степень вваливания, чем нить сильной крутки.

Под приваливанием понимается способность трикотажной структуры частично вваливаться в войлочное полотно с сохранением структурного эффекта трикотажа на поверхности войлочного материала, при этом создается прочное соединение всех структур (рисунок 2).



Рисунок 2 - Фотографии образцов войлочного материала с приваленной трикотажной структурой, обеспечивающей фактурный эффект на поверхности материала

Следует отметить, что в данном способе, вид трикотажного переплетения не играет существенной роли, достаточно иметь структуру трикотажного полотна, петли которой имеют увеличенный размер остонов. Данный способ соединения, позволяет создавать декоративные цвето-фактурные эффекты на поверхности войлока. Подобным методом удалось получить новое текстильное полотно с декоративно-объемной поверхностью в виде трикотажного полотна, и всеми улучшенными свойствами войлока.

Сочетание способов соединения трикотажных структур и непряде-ной шерсти с дополнительными слоями из растительных и синтетических волокон, тканей, позволит усилить декоративный эффект и корректировать физико-механические свойства валяного полотна (рисунок 3).



Рисунок 3 - Фотография образца войлочного материала с приваленной трикотажной структурой, обеспечивающей декоративный цвето-фактурный эффект на поверхности материала

Например, использование в качестве дополнительного слоя между трикотажной структурой и непряде-ной шерстью, смеси вискозы с метанитью, позволило частично блокировать усадку валяного полотна и добавить деликатного блеска изделию.

Таким образом, разработанное новое полотно комбинированной структуры имеет улучшенные потребительские свойства и новый декоративный цвето-фактурный эффект.

Список использованной литературы

1. Кудрявин Л.А. Основы технологии трикотажного производства. Учебное пособие для вузов/ Л.А. Кудрявин, И.И. Шалов. — М.: Легпромбытиздат, 1991, — 496 с.
2. Патент на изобретение №2682810/ Российская Федерация / Узел соединения войлочного застила с тканью, элементы конструкции узла и способ его реализации / Соболева Л.А., 2017

© Соболева Л.А., Пивкина С.И., 2019

УДК 677.025

ОДИНАРНЫЙ КУЛИРНЫЙ ТРИКОТАЖ ПЛАТИРОВАННЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ С ДВУХЛИЦЕВЫМ РАСПОЛОЖЕНИЕМ ОСТОВОВ ПЕТЕЛЬ

Фомина О.П., Пивкина С.И., Туболушкина А.Г.

**Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва**

yusmk@mail.ru

В целях обновления ассортимента с оптимальными параметрами и свойствами разработан технологический процесс изготовления незакручивающегося одинарного трикотажного полотна платированных переплетений с двухлицевым расположением остовов петель.

Ключевые слова: «Сплит-петля», платированное переплетение, закручиваемость, структура трикотажа.

Одной из основных задач трикотажной промышленности в настоящее время является улучшение и обновление ассортимента путем создания новых видов трикотажа с оптимальными параметрами и свойствами.

При производстве бельевых трикотажных изделий широкое применение находят одинарные кулирные трикотажные полотна платированных переплетений. В структуре таких переплетений петли состоят из наложен-

ных в определенном порядке, одна на другую, нитей. Таким образом, петли платированного переплетения состоят, как минимум, из двух сведенных остовов протянутых одновременно через петлю предыдущего петельного ряда [1, с.310]. При использовании нити разного сырьевого состава такая структура обеспечивает получение трикотажа с различными физико-механическими свойствами лицевой и изнаночной стороны полотна. Недостатком трикотажа одинарных кулирных переплетений является закручиваемость его краев. Стремление трикотажа к закручиваемости является отрицательным свойством, так как затрудняет раскрой и пошив трикотажных изделий. Эффект закручиваемости вызывается упругостью нитей изогнутых в петли и стремящихся выпрямиться [1, с.116]. При одинаковом (одностороннем) направлении обоих остовов, образованных из разных нитей в платированной петле упругие силы нитей суммируются, что приводит к более сильной закручиваемости платированного трикотажа по сравнению с базовым переплетением. Для устранения закручиваемости трикотаж перед раскроем подвергают каландрированию или термофиксации. Однако, такая термообработка уменьшает закручиваемость полотна только временно, до первой стирки (для трикотажа из гидрофильных волокон), либо меняет свойства полотна (для трикотажа из термопластичных волокон). В двойных кулирных переплетениях происходит чередование лицевых и изнаночных остовов петель, в которых стремления к закручиваемости направлены в противоположные стороны и компенсируют друг друга. В результате в трикотажных полотнах таких структур закручиваемость отсутствует. Используя данный эффект в структуре платированных переплетений можно добиться получения трикотажных полотен без закручивания краев. Для этого в структуре платированной петли остовы петель, образованные из разных нитей должны быть направлены в разные стороны. То есть, другими словами, такая структура представляет собой одинарный кулирный трикотаж платированных переплетений с двухлицевым расположением остовов петель. Петельная структура такого трикотажа приведена на рисунке 1.

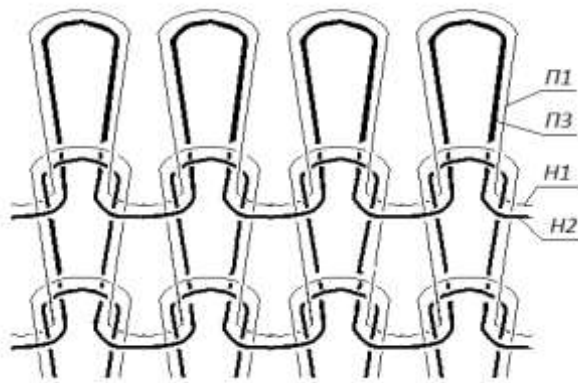


Рисунок 1 - Структура одинарного кулирного трикотажа платированных переплетений с двухлицевым расположением остовов петель

Платированная петля в таком трикотаже образована из двух нитей Н1 и Н2, каждая из которых формирует остовы петель, которые обращены друг к другу изнаночными сторонами. При этом на обе стороны трикотажного полотна выходят лицевые остовы платированных петель. Таковую структуру можно реализовать на плосковязальной двухфонтурной машине с использованием технологий вязания «сплит-петель», при которой в процессе петлепереноса петель с игл одной игольницы на другую происходит одновременное прокладывание нити на иглы. В результате чего, появляется возможность провязывания через одну петлю двух отдельных остовов [2]. Структура одинарного кулирного трикотажа платированных переплетений с двухлицевым расположением остовов петель образуется на двухфонтурной плосковязальной машине с интерлочной расстановкой игл при выполнении следующих технологических операций (рисунок 2). В исходном положении на иглах передней игольницы заработана черезигольная кулирная гладь, образованная из петель П.

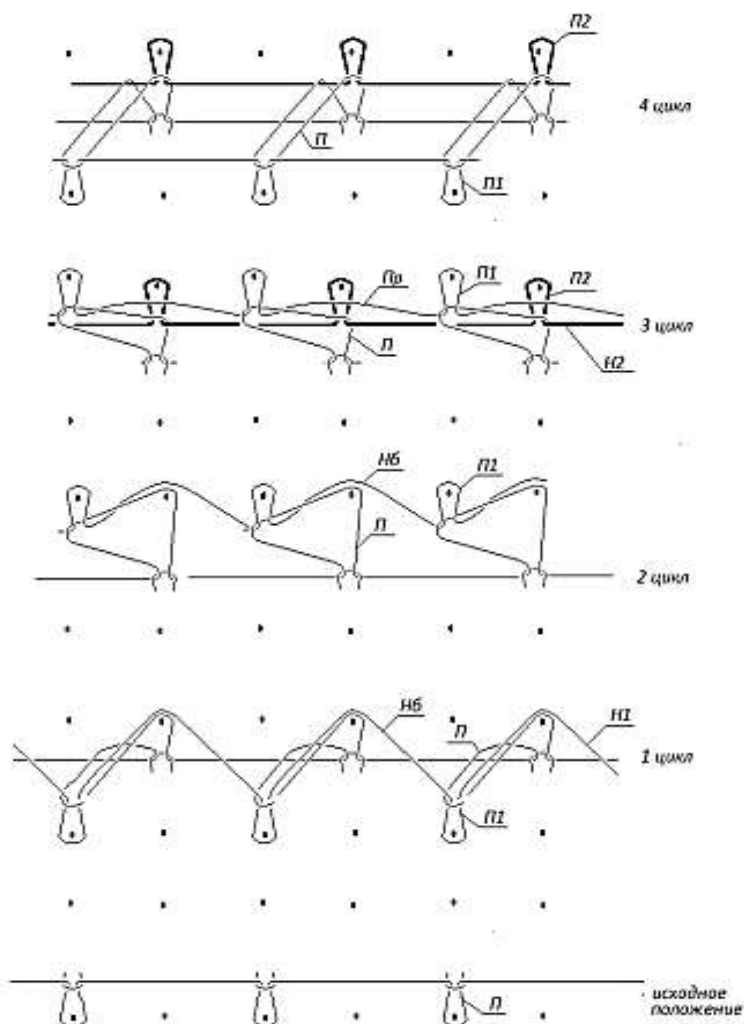


Рисунок 2 - Технологические операции вязания одинарного кулирного трикотажа платированных переплетений с двухлицевым расположением остовов петель

В первом технологическом цикле осуществляется перенос петель П через игольную кулирную глади с игл передней игольницы на иглы задней игольницы с одновременным прокладыванием на эти иглы нити Н1. При этом, на иглах передней игольницы, с которых осуществляется перенос петель, образуются петли П1, а на иглах задней игольницы, на которые осуществляется перенос петель, образуются наброски Нб. Это объясняется тем, что в процессе петлепереноса передающая игла передней игольницы поднимается на полное заключение, а принимающая игла задней игольницы на неполное заключение.

Во втором технологическом цикле осуществляется перенос петель П1 с игл передней игольницы на свободные от петель иглы задней игольницы.

В третьем технологическом цикле осуществляется провязывание петель П2 из нити Н2 на иглах задней игольницы, на которых располагались петли П с набросками Нб, при чем набросок Нб после сброса игл трансформируется в протяжку Пр, соединяющую петли П1 между собой.

В четвертом технологическом цикле осуществляется перенос петель П1 с игл задней игольницы на иглы передней игольницы. В результате на иглах передней и задней игольницах располагаются соответственно петли П1 и П2 протянутые одновременно через остов одной петли П, при этом петли П1 и П2 обращены друг к другу изнаночными сторонами.

Данный технологический процесс и образцы трикотажа были реализованы на универсальном плосковязальном оборудовании фирмы Stoll, класс 5:2.

Выводы:

1. Обновление ассортимента путем создания новых видов трикотажа с оптимальными свойствами является одной из основных задач трикотажной промышленности.

2. Недостатком трикотажа одинарных кулирных переплетений является закручиваемость его краев, так как затрудняет раскрой и пошив трикотажных изделий.

3. Чередование лицевых и изнаночных остовов петель, в структуре трикотажа приводит к отсутствию эффекта закручиваемости, так как стремление к закручиваемости в этих остовах направлено в противоположные стороны и компенсируют друг друга.

4. Формируя в структуре одинарного кулирного трикотажа платированные петли с разносторонним направлением остовов, образованных из разных нитей можно добиться получения трикотажных полотен без закручивания краев.

5. Разработанные структуры и технология их получения были реализованы на универсальном плосковязальном оборудовании фирмы Stoll, класс 5:2.

Список использованной литературы

1. Кудрявин Л.А. Основы технологии трикотажного производства. Учебное пособие для вузов/ Л.А. Кудрявин, И.И. Шалов. — М.: Легпромбытиздат, 1991, — 496 с.
2. Пивкина С.И. Математические модели описания вязального способа образования «Сплит-петель»/ С.И. Пивкина, Л.А. Кудрявин, О.П. Фомина // Известия вузов. Технология текстильной промышленности – 2016. - №2. - 143-146 с.

© Фомина О.П., Пивкина С.И., Туболушкина А.Г., 2019

УДК 625.075

ОСОБЕННОСТИ МАШИННОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ СТРУКТУРЫ ТРИКОТАЖА КУЛИРНЫХ ПЛЮШЕВЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ

Николаева Е.В., Муракаева Т.В.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

l-kobra@rambler.ru, tanik-murik@yandex.ru

Одной из важнейших задач, стоящих перед производителями трикотажа, является оптимизация процесса разработки трикотажных полотен. Целью данной работы является разработка элементов САПР структуры трикотажа кулирных плюшевых переплетений. В результате работы разработана методика решения задачи машинной визуализации структуры трикотажа кулирных плюшевых переплетений.

Ключевые слова: *визуализация, трикотажные полотна, плюшевые переплетения.*

Сокращение затрат на проектирование и внедрение новой продукции на производство позволяет снизить себестоимость товара и повысить его конкурентоспособность и привлекательность для потребителя, что необходимо для выживания предприятия в условиях рыночной экономики. Значительное сокращение времени проектирования, помимо указанных выше преимуществ, оказывает положительное влияние на гибкость ассортимента и возможность его оперативного изменения в условиях конкуренции, а также позволяет производить товары широкого ассортимента малыми партиями, в том числе выпускать продукцию исключительно под заказ.

В настоящее время особую актуальность приобретает вопрос о внедрении систем машинной визуализации и автоматизированного проектирования во все области науки и промышленности.

Среди трикотажных полотен, которые успешно используются при изготовлении верхних, теплых бельевых, детских изделий, а также изделий технического назначения, определенный интерес представляют плюшевые полотна, обладающие улучшенными теплозащитными свойствами.

Плюшевые переплетения образуются двумя системами нитей: грунтовой и плюшевой. В зависимости от типа закрепления плюшевой нити в грунте выделяют несколько видов плюшевого трикотажа: плюшевый платированный односторонний; плюшевый платированный двусторонний; плюшевый футерованный односторонний; плюшевый футерованный двусторонний; плюшевый платированно-футерованный односторонний; плюшевый платированно-футерованный двусторонний; плюшевый уточный односторонний; плюшевый уточный двусторонний; плюшевый платированно-уточный односторонний; плюшевый платированно-уточный двусторонний. [1] Кроме того, в зависимости от расположения удлиненных протяжек каждая группа плюшевого трикотажа делится на две подгруппы. В одностороннем трикотаже плюшевый эффект образуется на одной стороне полотна, чаще - на изнаночной. В двустороннем трикотаже плюшевый эффект образуется на обеих сторонах полотна.

При расчете длин элементов структуры трикотажа (ЭСТ) и дальнейшей его визуализации необходимо учитывать, что при образовании плюшевого трикотажа в грунт ввязываются дополнительные нити, образующие удлиненные протяжки для ворса. Поэтому формулы для расчета длин элементов структуры, входящих в трикотаж плюшевых переплетений, будут несколько отличны от базовых формул, применяемых для расчета длин ЭСТ переплетений грунта, предложенных Кудрявиным Л.А. [2]

Расчет длины нити в удлиненной протяжке предлагается осуществлять с учетом вида машины, на которой вырабатывается плюшевый трикотаж, – на однофонтурной или на двухфонтурной.

Если процесс петлеобразования будет выполняться на однофонтурной машине с использованием дополнительной отбойной плоскости для получения удлиненных плюшевых протяжек, то длину этих протяжек можно рассчитать по формуле:

$$l_{\phi} = (R_{bj} - 1) \cdot t_u \cdot K_{yn} + 2 \cdot b,$$
 где b – разница между глубинами кулирования плюшевой и грунтовой нитей.

Если ту же петельную структуру вырабатывать на двухфонтурной машине с помощью сбрасывания набросков с игл второй фонтур, то длина удлиненной плюшевой протяжки будет складываться из длин протяжек типа "b" при $R_b = 1$ или типа "g" при $R_b \geq 2$ и длины футерного наброска

$l_{н.ф.}$

Первым этапом решения задачи машинной визуализации структуры трикотажа является выбор переплетения грунта. В данной работе рассматривается визуализация структуры трикотажа кулирных плюшевых переплетений на базе главных кулирных трикотажных переплетений. Таким образом, первым действием пользователя является выбор в качестве базового переплетения грунта кулирной глади, ластичного переплетения или двухизнаночной глади. После выбора грунтового переплетения пользователю предоставляется матрица для введения патрона узора на базе конкретного переплетения.

Вторым этапом решения задачи машинной визуализации структуры трикотажа является выбор типа закрепления плюшевой нити в грунте. В данной работе рассматриваются наиболее распространенные способы закрепления плюшевой нити, а именно платированное, футерованное, а также платированно-футерованное, когда ряды с платированным закреплением плюшевой нити чередуются с рядами с футерованным закреплением плюшевой нити. Пользователю необходимо выбрать из предложенных вариантов нитей, помимо грунтовой, участвующих в вязании одного ряда при платированном закреплении плюшевой нити (1 или 2) и при футерованном закреплении плюшевой нити (1, 2 или 3).

Третьим этапом решения задачи машинной визуализации структуры трикотажа является введение патрона узора в ячейки полученной после первого этапа матрицы. Для этого пользователю представлены условные обозначения элементов петельной структуры, из которых он должен выбрать требуемые для конкретного патрона узора и вставить их в матрицу.

В данном случае футерные протяжки на патроне не указываются, так как очевидно, что они образуются напротив тех петель, на которые не положены футерные наброски.

Четвертым этапом решения задачи машинной визуализации структуры трикотажа является построение графика прокладывания нити на основе патрона узора. Для этого необходимо перейти от элемента патрона узора к элементу графической записи.

В таблице 1 рассмотрены используемые для решения задачи визуализации элементы структуры трикотажа (ЭСТ), их условные обозначения в патроне и числовое выражение для дальнейшей машинной визуализации. Индексом N обозначается порядковый номер платировочной нити (1 или 2), используемой для вязания одного ряда плюшевого переплетения. Индексом M обозначается порядковый номер футерной нити (1, 2 или 3), используемой для вязания одного ряда футерованного переплетения.

Элементы структуры трикотажа кулирных плюшевых переплетений в патронах узора и в цифровых матрицах.

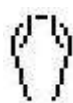
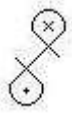
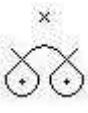
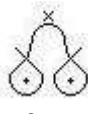
Переход от патрона узора к графической записи осуществляется через цифровые матрицы. Патрон узора рассматривается как патрон двухстороннего переплетения, т.е. если переплетение одностороннее, то все

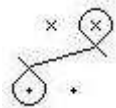
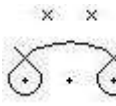
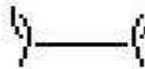
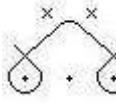
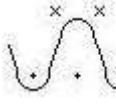
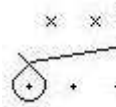
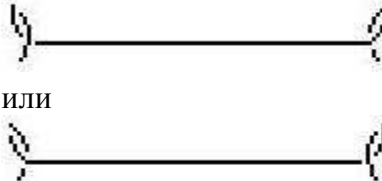
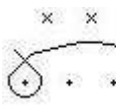
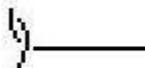
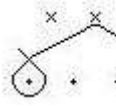
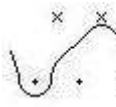
элементы первой фонтуры принимаются согласно таблице 2, а отсутствующие элементы второй фонтуры принимаются равными нулю. Пятым и заключительным этапом решения задачи машинной визуализации является построение непосредственно петельной структуры трикотажного переплетения. Для этого необходимо продумать переход от цифровой матрицы, состоящей из нулей и цифр, отличных от нуля, к элементу петельной структуры.

Таблица 1 - Элементы структуры трикотажа (ЭСТ)

Элемент структуры трикотажа	Условное обозначение в патроне узора	Значение в цифровой матрице
Протяжка (выключенная игла)	-	0
Остов петли	I	1
Остов петли с увеличенной протяжкой	U^N	2
Футовый набросок	$\cap^M$	3

Таблица 2 - Элементы структуры трикотажа и их изображение с лицевой и изнаночной сторон

Условное обозначение	Тип элемента структуры	Изображение ЭСТ	
		«лицо»	«изнанка»
 1 2	Остов петли с обычной или увеличенной протяжкой		
 3	Футовый набросок	—	
 1 1 1 2	Протяжка типа «б», соединяющая ЭСТ различных петельных слоев при $R_b = 1$	 или 	
 1 0 1 1 0 2	Протяжка типа «е», соединяющая ЭСТ одного петельного слоя при $R_b = 1$		
 2 0 1 2 0 2	Удлиненная плюшевая протяжка типа «е»		

Условное обозначение	Тип элемента структуры	Изображение ЭСТ	
		«лицо»	«изнанка»
 1 0 0 1 1 0 0 2	Протяжка типа «с», соединяющая ЭСТ различных петельных слоев при $R_b = 2$	 или	
 1 0 0 0 1 1 0 0 0 2	Протяжка типа «d», соединяющая ЭСТ одного петельного слоя при $R_b = 2$		
 2 0 0 0 1 2 0 0 0 2	Удлиненная плюшевая протяжка типа «d»		
 3 0 0 0 3	Футерная протяжка при $R_b = 2$	—	
 1 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 2	Протяжка типа «g», соединяющая ЭСТ различных петельных слоев при $R_b = 3$	 или	
 1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 2	Протяжка типа «f», соединяющая ЭСТ одного петельного слоя при $R_b = 3$		
 2 0 0 0 0 0 1 2 0 0 0 0 0 2	Удлиненная плюшевая протяжка типа «f»		
 3 0 0 0 0 0 3	Футерная протяжка при $R_b = 3$	—	

В таблице 2 рассмотрены возможные сочетания элементов структуры трикотажа кулирных плюшевых переплетений, их условные обозначения в графической записи, а также структурное изображение.

На основе анализа данных таблицы можно сделать следующие выводы: каждая строка представляет собой сочетание нулей и цифр, отличных от нуля; если число нулей нечетное, то протяжка соединяет остовы петель одного петельного слоя; если число нулей четное или их нет между двумя цифрами, отличными от нуля, то протяжка соединяет остовы петель различных петельных слоев.

Для остовов петель и протяжек, в том числе и увеличенных, типов «e», «d», «f», соединяющих элементы структуры трикотажа одного петельного слоя, даны изображения как лицевой стороны, так и изнаночной.

Изображения протяжек, в том числе, и увеличенных, типов «b», «c», «g», соединяющих элементы структуры трикотажа различных петельных слоев, даны без различия лицевой и изнаночной стороны, так как с обеих сторон трикотажа они будут иметь одинаковый вид с той лишь разницей, что изображение одной стороны будет являться зеркальным отражением изображения другой стороны, что наглядно показано в таблице.

Изображения футерных набросков и футерных протяжек даны только для изнаночной стороны, так как эти элементы структуры трикотажа не видны с лицевой стороны.

Разработанная программа художественно–технологической визуализации трикотажа кулирных плюшевых переплетений основана на матрично–цифровой системе кодирования ЭСТ и их графическом изображении как элементов графической записи и петельной структуры переплетения.

Список использованной литературы

1. Кудрявин Л.А., Шалов И.И. Основы технологии трикотажного производства. – М.: Легпромбытиздат, 1991, 496 с.
2. Шалов И.И., Кудрявин Л.А. Основы проектирования трикотажного производства с элементами САПР. – М.: Легпромбытиздат, 1989, 288 с.

© Николаева Е.В., Муракаева Т.В., 2019

УДК 677.017

МЕТОД ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ КАПИЛЛЯРНО-ПОРИСТОЙ СТРУКТУРЫ ТЕКСТИЛЬНЫХ НИТЕЙ

Ясинская Н.Н., Бизюк А.Н., Коган А.Г.

*Витебский государственный технологический университет,
Республика Беларусь*

vstu@vstu.vitebsk.by

Для исследования пористости текстильных нитей в данной работе предложен новый метод, базирующийся на анализе процесса сушки волокнистого материала в естественных условиях. По полученным данным с использованием программного математического пакета Maple строятся кривые сушки и определяются точки перехода первого периода (удаление массы влаги намокания – механически связанной влаги) сушки во второй период (удаление влаги из макро- и микропор). Зная точку перехода первого периода во второй и влажность материала в этот момент времени ($W_{\text{крит}}$), рассчитывают кажущуюся пористость волокнистого материала. Установлено, что отклонения значений истинной (теоретической) и кажущейся (экспериментальной) пористости, прошедших предварительную щелочную отварку пряжи и нитей составляют не более 5-6%, что подтверждает адекватность разработанного алгоритма моделирования капиллярно-пористой структуры и прогнозирования пористости.

Ключевые слова: *пористость, текстильные нити, кажущуюся пористость волокнистого материала.*

При рассмотрении процессов пропитки текстильных материалов дисперсиями и растворами полимерных связующих важным фактором, влияющим на скорость и полноту пропитки, является капиллярно-пористая структура волокнистого материала. Известно, что структура многоуровневая, состоящая из: молекулярного (макромолекулы), надмолекулярного (фибриллы), микроуровня (волокна) и макроуровня (волокнистый материал – пряжа, комплексная нить, ткань, трикотаж или другой текстильный материал из нитей) [1]. В реальных технологических процессах проникновение пропитывающей жидкости в глубь капилляров, имеющих в отдельных волокнах, не может быть значительным, учитывая непродолжительное время пропитки. Поэтому, наибольший интерес для технолога

представляют поры и капилляры, образующиеся между волокнами и нитями.

Ранее авторами предложен метод теоретического описания капиллярно-пористой структуры текстильных нитей [2,3]. Определена истинная пористость – отношение истинного объема пор к объему образца текстильной нити. Однако, при пропитке суровых материалов происходит неполное заполнение порового пространства из-за наличия тупиковых пор и пор, содержащих защемленный воздух. Объем незамкнутых пор, способных заполняться жидкостью называют - кажущийся объем пор (кажущаяся пористость).

Полнота заполнения порового пространства характеризуется коэффициентом пропитки, равным отношению кажущейся пористости к истинной. Для повышения коэффициента пропитки используют различные способы подготовки волокнистого материала с целью удаления защемленного воздуха и раскрытия тупиковых пор: предварительная щелочная отварка, вакуумирование, нагревание, запаривание, плазменная обработка и другие. Известно, что в процессе щелочной отварки число тупиковых пор и пор, содержащих защемленный воздух снижается до 3 % [4].

В работе [5] для экспериментального определения кажущейся пористости при пропитке водными дисперсиями предложены методы погружения материала в жидкость полностью смачивающую волокно. В качестве такой жидкости выбраны бензол или этиловый спирт, показывающие краевой угол близкий к нулю. Тогда, расчет кажущейся пористости волокнистых материалов проводится по формуле:

$$P_k = 1 - \frac{V_B}{(V_{ж} + V_B)} \quad (1)$$

где P_k - кажущаяся пористость;

$V_{ж}$ - средний объем впитанной жидкости, м³.

Предварительные экспериментальные исследования показали, что при использовании данного метода возникают затруднения из-за сложности точного определения объема впитанной жидкости [6]. Поэтому для исследования пористости текстильных нитей в данной работе предложен новый метод, базирующийся на анализе процесса сушки волокнистого материала в естественных условиях, состоящий из следующих этапов.

1. Подготовка образца

Подготавливаются образцы пряжи (нити) длиной 1 м, подвергаются щелочной отварке в течение 20 минут. После отварки образцы промывают и высушивают при температуре 110-115 °С до полного высыхания. Далее образцы выдерживаются в климатических условиях не менее 24 ч.

2. Пропитка образца

Объект исследования взвешивают на лабораторных аналитических весах с точностью 0,0001г и записывают результат измерения. Затем по-

мещают в емкость с дистиллированной водой и пропитывают в течение 60 мин.

3. Высушивание в естественных условиях и построение кривой сушки

После пропитки, исследуемые образцы подвешиваются на штатив, установленный на лабораторные аналитические весы, где производится взвешивание каждые 30 секунд в процессе сушки в естественных условиях. Измерения проводятся при температуре воздуха 22 °С и относительной влажности 60%.

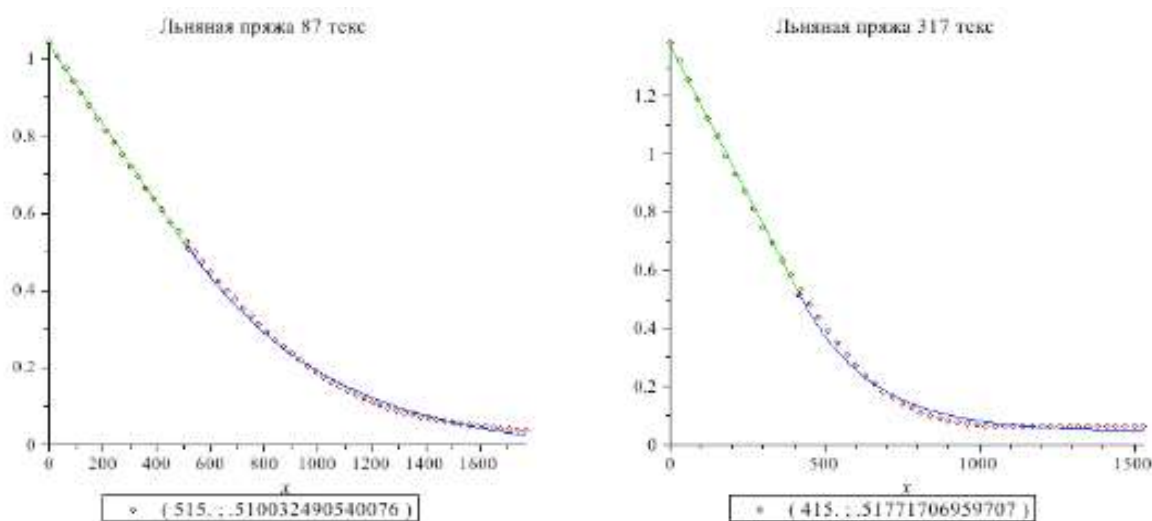
По полученным данным с использованием программного математического пакета Maple строятся кривые сушки и определяются точки перехода первого периода (удаление массы влаги намокания – механически связанной влаги) сушки во второй период (удаление влаги из макро- и микропор). Зная точку перехода первого периода во второй и влажность материала в этот момент времени ($W_{крит}$), рассчитывают кажущуюся пористость волокнистого материала по формуле:

$$P_k = \frac{V_{\text{воды}}}{V_0} \cdot 100\% \quad (2)$$

где $V_{\text{воды}}$ – объем воды, находящейся в капиллярах и порах волокнистого материала, соответствующий критической влажности $W_{крит}$, см³;

V_0 – объем сухого образца, см³.

Для исследования объема пор, способных заполняться жидкостью при пропитке взяты пряжа и нити, свойства которых представлены в таблице 1. Для повышения смачиваемости и достижения максимально возможного заполнения порового пространства жидкостью пряжа и нити предварительно подвергались щелочной отварке. Результаты расчета истинной пористости смоделированного волокнистого материала и экспериментального определения кажущейся пористости пряжи и нитей по кривым сушки (рисунок 1), представлены в таблице 1.



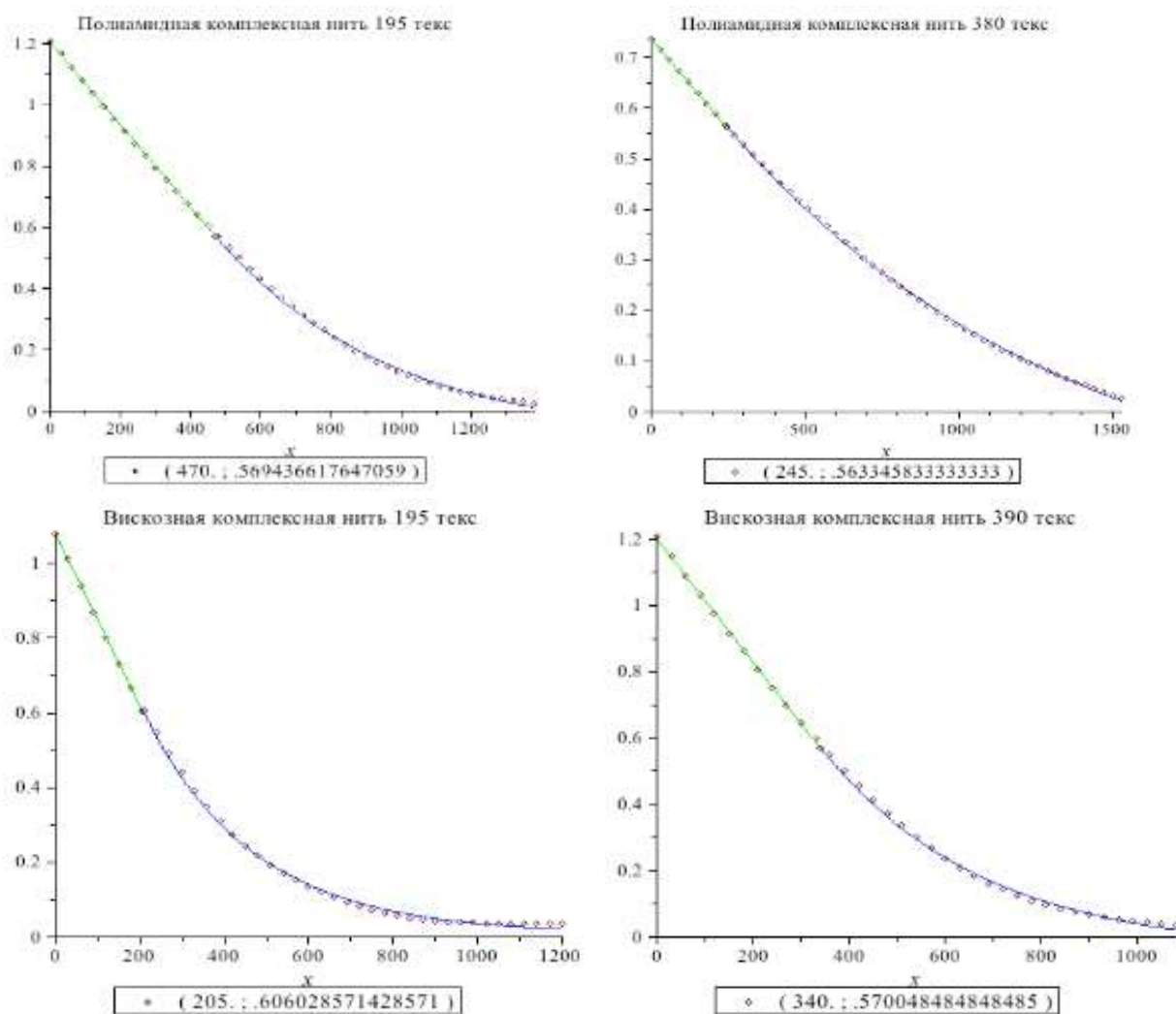


Рисунок 1 – Кинетические кривые сушки текстильных нитей

Таблица 1 - Результаты определения истинной и кажущейся пористости текстильных нитей

Линейная плотность, T_f , текс	Крутка, K , кр/м	Диаметр, d_p , мм	Пористость, %	
			теоретическая (модель), P_u	экспериментальная P_{κ}
Льняная пряжа кольцевого способа прядения				
87	391	0,4067	53,39	51,00
317	225	0,7763	54,36	51,77
Полиамидная комплексная нить				
195	110	0,7154	59,27	56,94
380	70	0,9987	56,22	56,33
Вискозная комплексная нить				
195	140	0,6149	64,26	60,60
390	70	0,8694	59,98	57,00

Установлено, что отклонения значений истинной (теоретической) и кажущейся (экспериментальной) пористости, прошедших предварительную щелочную отварку пряжи и нитей составляют не более 5-6%, что подтверждает адекватность разработанного алгоритма моделирования капиллярно-пористой структуры и прогнозирования пористости [2,3].

Список использованной литературы

1. Перепелкин, К. Е. Армирующие волокна и волокнистые полимерные композиты / К. Е. Перепелкин. – СПб. : Научные основы и технологии, 2009. – 380 с.
2. Бизюк, А. Н. Моделирование геометрических и структурных свойств волокнистого материала для текстильных армирующих основ / А. Н. Бизюк, Н. Н. Ясинская // Известия вузов. Технология легкой промышленности / Санкт-Петербургский университет технологии и дизайна (Санкт-Петербург). – 2017. – Т. 37, № 3. – С. 10–14.
3. Ясинская, Н. Н. Моделирование структуры текстильных материалов для формирования слоистых композитов / Н. Н. Ясинская, А. Н. Бизюк, К. Э. Разумеев // Известия вузов. Технология текстильной промышленности / Ивановская государственная текстильная академия (Иваново). – 2018. – № 6 (378). – С. 273–277.
4. Махов, О. Н. Кинетика пропитки хлопчатобумажных тканей и повышение эффективности процесса их химической отделки: дисс. ... канд. техн. наук : 05.19.02 / О. Н. Махов. – Иваново, 2002. – 143 с.
5. Воюцкий, С. С. Физико-химические основы пропитывания и импрегнирования волокнистых систем водными дисперсиями полимеров / С.С. Воюцкий. – Москва : Химия, 1969. – 336 с.
6. Ясинская, Н. Н. Композиционные текстильные материалы : [монография] / Н. Н. Ясинская, В. И. Ольшанский, А. Г. Коган. – Витебск : УО «ВГТУ», 2016. – 299 с.

УДК 685.34.082

ОТХОДЫ ОБУВНЫХ ПЕНОПОЛИУРЕТАНОВ И ИХ ПЕРЕРАБОТКА В ИЗДЕЛИЯ

Радюк А.Н., Буркин А.Н.

*Витебский государственный технологический университет
(УО «ВГТУ»), Республика Беларусь*

ana.r.13@mail.ru

В настоящее время существует несколько разработанных технологий и методов рециклинга отходов пенополиуретанов (ППУ). Основными методами переработки, которые относятся к утилизации отходов обувных ППУ, являются их регенерация способом деструкции, с помощью диспергирования и термомеханическим методом. Оптимальным методом переработки является термомеханический метод. В статье приводятся адаптированные этапы технологического процесса переработки отходов для получения изделий из отходов ППУ, исследование свойств материалов и рассчитана эффективность переработки в разрезе основных ее составляющих.

Ключевые слова: *переработка, отходы, пенополиуретан, свойства, структура, эффективность*

Технологии переработки отходов обувных ППУ разрабатываются уже более десяти лет, основные из них в наибольшей степени связаны с их регенерацией способом деструкции, с помощью диспергирования и термомеханическим методом [1], последний является наиболее оптимальным с позиций экономики, ресурсо- и энергосбережения.

Наиболее известными разработками в области технологий переработки ППУ сотрудниками Учреждения образования «Витебский государственный технологический университет» (УО «ВГТУ») является получение вкладыша в каблучную часть подошвы [2], материалов для внутренних деталей обуви (задники, подноски, стельки и другое) [3], материалов для промежуточных деталей обуви (пластины для простилок, платформ, подложек для обуви) [4], материалов для деталей низа обуви (подошвенные пластины для обуви, подложка в обувь, пластины для ремонта обуви, для изготовления набоек и другое) [5].

Тем не менее, несмотря на проводимые работы в данном направлении вопрос вторичной переработки и утилизации отходов обувных ППУ является наиболее актуальным из-за постоянно растущего объема отходов.

При этом отходы ППУ до сих пор не допускается вывозить на полигон для захоронения. Основные отходы обувных ППУ – это отходы от производства подошв и материалов для низа обуви, количество которых в виде литниковых отходов, брака, облоя, выпрессовки, несортной продукции, межлекальных и межшаблонных мостиков листовых материалов, сливов, брака и пыли, образующейся после фрезерования уреза подошв или двояния материалов и др., составляющие до 5-10 % в зависимости от условий производства.

Анализ способов переработки и применяемого оборудования позволил адаптировать этапы технологического процесса переработки отходов для получения изделий из отходов ППУ:

- подготовка (сортировка) отходов – отходы сортируются по группам и по внешнему виду, в отходах не должно быть посторонних материалов и включений, отходы должны быть сухими;

- измельчение отходов (дробление) – осуществляется на измельчителе универсальном роторном ИУР 200В с частотой вращения ножевого ротора 900 об/мин. Отсортированные отходы ППУ подаются в загрузочный бункер измельчителя. Поступая в зону резания и попадая в зазор между подвижными и неподвижными ножами, они измельчаются до размеров 5-7 мм;

- приготовление композита – заключается в механическом смешении компонентов и их совмещении друг с другом в лопастной мешалке. В качестве основного компонента материалов использовали вторичное полимерное сырьё в виде отходов ППУ производства обувных предприятий г. Витебска;

- гранулирование – высушенный дробленый материал подвергали переработке при температурах от 140°C до 180°C на шнековом экструдере ЭШ-80Н4. Подобные экструдеры предназначены для получения широкого ассортимента изделий из различных материалов и разрабатываются и изготавливаются научными сотрудниками УО «ВГТУ» [6, 7]. Перерабатываемый материал загружается в загрузочный бункер и попадает в материальный цилиндр, внутри которого вращается шнек, который приводится в движение силовым приводом. В результате материал перемещается внутри материального цилиндра, уплотняется и подвергается нагреву. Под действием тепла, передаваемого от нагревателей, располагающихся на материальном цилиндре, материал расплавляется, после чего продолжает перемещаться вдоль оси материального цилиндра в осевом направлении. При продавливании через фильеру материал экструдирован. Далее полуфабрикат дробили до размеров гранул 2-4 мм.

- литье – производили на машине Main Group SP345/3 при следующих режимах: температура по зонам: 1 –140–155 °C, 2 –145–160 °C; время подачи материала – 15–20 с.; выдержка – 240 с.

Для оценки качества полученных материалов определяли физико-механические и эксплуатационные показатели в соответствии с ГОСТ на методы испытания. Были определены твердость (ГОСТ 263-75 «Резина. Метод определения твердости по Шору А»), плотность (ГОСТ 267-73 «Резина. Методы определения плотности»), условная прочность и относительное удлинение (ГОСТ 270-75 «Резина. Метод определения упругопрочностных свойств при растяжении»), сопротивление истиранию (ГОСТ 426-77 «Резина. Метод определения сопротивления истиранию при скольжении»), сопротивление многократному изгибу (ГОСТ ISO 17707-2015 «Обувь. Методы испытаний подошв. Сопротивление многократному изгибу»).

Плотность полученных материалов составила $1,4 \text{ г/см}^3$, твердость по Шору А – 78 усл. ед., условная прочность 6 МПа, относительное удлинение 210 %, сопротивление истиранию 5 Дж/мм³, сопротивление многократному изгибу – более 30 килоциклов.

Исследование структуры полученных материалов проводили методом микроскопии в отраженном свете с помощью стереомикроскопа «BestScope BS 3040» с камерой-планшетом BCL-350, снабженная программным обеспечением, для получения и обработки изображения. Результаты представлены на рисунке 1.

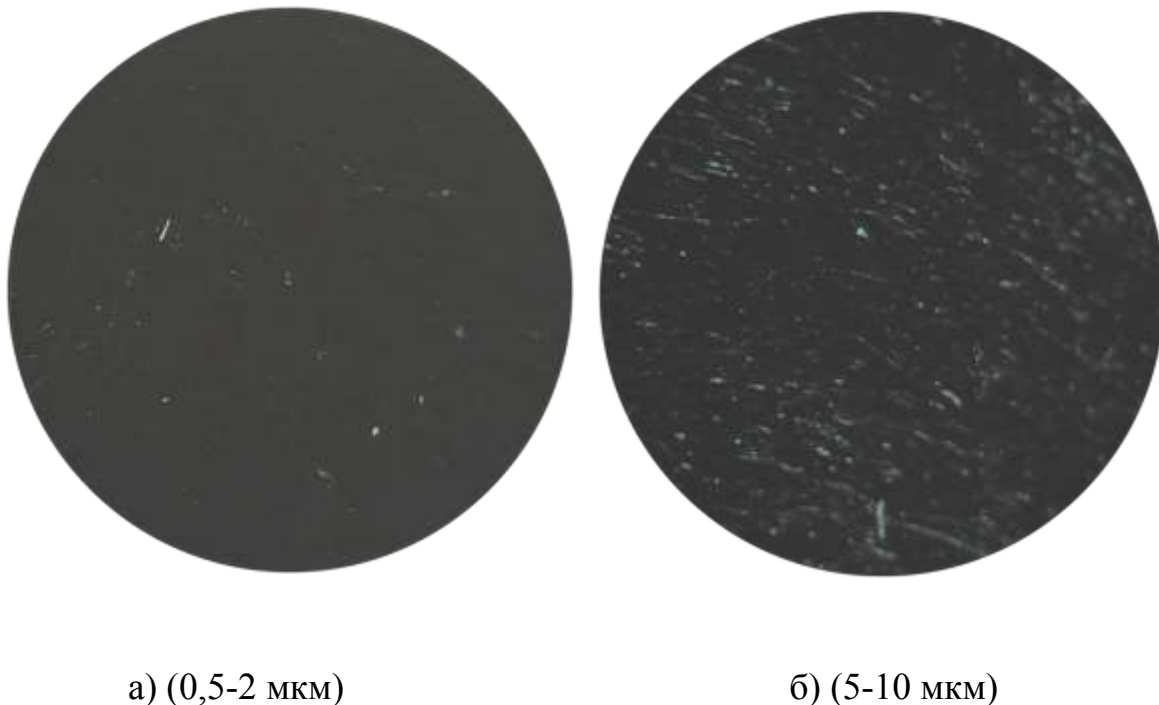


Рисунок 1 – Пористость исходных гранул (а) и материалов из них (б)

Переработка отходов и их использование в производстве деталей низа обуви позволяет решить многие экологические, логистические, ресурс-

ные проблемы, способствует расширению ассортимента материалов, поэтому и эффективность рассматривается с различных аспектов [8].

Экономическая эффективность переработки отходов в конкретный вид продукции представляет собой суммарную экономию всех затрат. Для определения ожидаемого экономического эффекта производства материалов с применением отходов ППУ использовались данные СООО «Белвест» и ЧПУП «Обувное ремесло» (г. Витебск). Для этого рассчитывались основные статьи затрат, такие как затраты на материалы, электроэнергию, заработная плата, начисления, топливные ресурсы, амортизацию, прочие расходы. На основании полученных результатов по данным статьям расхода рассчитывались полная себестоимость вторичного материала, которая составила 3,94 бел. руб., прибыль – 0,99 бел. руб., цена без НДС – 4,93 бел. руб., НДС – 0,89 бел. руб. Стоимость вторичного материала составила 5,82 бел. руб. Стоимость исходного материала (пластины из исходного ППУ) составляет 7,85 бел. руб. Таким образом, фактический экономический эффект от замены производства материала из исходного ППУ на материал из отходов ППУ на 1000 единиц составил 2030 бел. руб. $\approx$ 969 \$.

Экологическая эффективность включала расчет ущерба природной среде и ресурсам, а также плату за несанкционированное размещение отходов. Ущерб, наносимый отходами растительности, почве, водным объектам – = 1,08 тыс. бел. руб., ущерб, наносимый отходами воздушному бассейну – 0,006 тыс. бел. руб., плата за несанкционированное размещение отходов – 0,72 тыс. бел. руб., общий ущерб – 1,806 тыс. бел. руб.

Помимо расчета эффективности немаловажным является обеспечение конкурентоспособности выпускаемой продукции. Для этого были определены интегральный показатель конкурентоспособности гранулята из отходов ПУ, который составил 1,01 и исходного гранулята, составляющий 0,84. Относительный уровень конкурентоспособности составил 1,2.

Социальная эффективность заключается в повышении степени удовлетворенности потребителей относительно недорогой обувью.

Еще одним критерием, определяющим целесообразность переработки, должен стать ассортимент продукции, выпускаемой из отходов. В частности, в дальнейшем полученная композиция может быть использована вместе с первичным ППУ для получения различных материалов и подошв, являться основой для получения пористых и волокнисто-наполненных материалов и подошв путем добавления соответствующих ингредиентов, а также использоваться для получения набоечных материалов и материалов типа «профилактика».

Список использованной литературы

1. Обувные материалы из отходов пенополиуретанов / А. Н. Буркин [и др.]. – Витебск : ВГТУ, 2001. – 173 с.

2. Вкладыш для низа обуви : пат. 7134 С2 Республика Беларусь, МПК С 081 J 11/04, А 43 В 13/42; Буркин А. Н., Трофименко О. И., Матвеев К. С. ; заявитель и патентообладатель УО «ВГТУ», ОАО «Лидская обувная фабрика». – № а 20000975 ; заявл. 27.10.00 ; опубл. 30.06.05, Бюл. № 2 (45).
3. Композиция для внутренних деталей обуви : патент 5609 Респ. Беларусь : МПК 7 А 43В 17/14 / А. Н. Буркин, О. И. Трофименко, К. С. Матвеев, М. А. Васильев ; заявитель и патентообладатель УО «Витебский государственный технологический университет». - № а 19990293 ; заявл. 30.03.1999 ; опубл. 30.12.2003, Бюл. № 4 (39).
4. Композиция для промежуточных деталей низа обуви : патент 6536 Респ. Беларусь : МПК7 А 43В 13/42, С 08J 5/04 / А. Н. Буркин, А. Л. Ковалёв, К. С. Матвеев, В. К. Смелков ; заявитель и патентообладатель Витебский гос. технол. ун-т. - № а 20000331 ; заявл. 07.04.2000 ; опубл. 30.09.2004, Бюл. № 3 (42).
5. Композиция для деталей низа обуви : пат. 5190 С2 Республика Беларусь, МПК С 08 J 11/00 ; Буркин А. Н., Энтин Г. С., Матвеев К. С. – № а 19980897. – заявл. 29.09.98 ; опубл. 30.06.03, Бюл. № 2 (37).
6. Экструдер для переработки отходов пенополиуретана : пат. U 170 Республика Беларусь : МПК: С08G 18/00. А. Н. Буркин, В. В. Савицкий, К. С. Матвеев, О. В. Стайнов, А. К. Новиков ; заявитель и патентообладатель УО «Витебский государственный технологический университет» : – № 19990140 ; заявл. 1999.12.28 ; опубл. 2000.09.30.
7. Способ переработки отходов пенополиуретана : пат. 6172 С2 Республика Беларусь, МПК С 08 J 5/06, 11/12 ; Буркин А. Н., Матвеев К. С. ; заявитель и патентообладатель ВГТУ. – № а 19991172 ; заявл. 28.12.99 ; опубл. 30.06.04, Бюл. № 2.
8. Радюк, А. Н. Отходы обувных предприятий в общей схеме (концепции) эколого-экономической системы / А. Н. Радюк, Т. Б. Савицкая // Переработка отходов текстильной и легкой промышленности: теория и практика : материалы докладов Международной научно-практической конференции, Витебск, 30 ноября 2016 г. / УО "ВГТУ". - Витебск, 2016. - С. 85-89.

УДК 622.6

ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБОВ КРАШЕНИЯ ТКАНИ НАТУРАЛЬНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ

Склеимова А.В., Гетманцева В.В., Андреева Е.Г.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва*

moonlight-60@mail.ru

В работе изложены результаты эксперимента по крашению льна и хлопка натуральными веществами, изучено влияние квасцов на стойкость цвета и изменение окраски ткани, проведены исследования стойкости окраски к стирке.

Ключевые слова: *экомоды, проектирование одежды, экологические материалы, производство швейных изделий, потребительский спрос, натуральные красители.*

Одной из важных проблем современного производства одежды является использование при производстве текстиля вредных, а зачастую даже опасных химических красителей. Это не только наносит непоправимый вред окружающей среде, но и пагубно влияет на здоровье человека при эксплуатации изделий, вызывая различного вида аллергические реакции. Например, для получения цвета индиго используют формальдегиды, которые при попадании в атмосферу вызывают снижение иммунитета и интоксикацию организма. Синтезированные красители отличаются стойкостью цвета и низкой ценой, но целесообразность их применения с точки зрения экологии весьма спорна [1].

Одним из актуальных решений данной проблемы может быть использование возобновляемых природных ресурсов, таких как природные красящие вещества [2].

Наиболее частой проблемой при натуральном крашении является стойкость цвета. Для закрепления красителя применяют квасцы (кристаллогидраты металлов). Наиболее безвредными являются садовые препараты, такие как медный, алюминиевый и железный купорос. Данные вещества относятся к малотоксичным соединениям.

Работы по изучению натуральных красителей проводились неоднократно. Глобальной задачей проводимой работы является разработка рекомендаций по крашению тканей натуральными красителями для малого швейного предприятия, ориентированного на производство экологически

чистого продукта. В статье приведены результаты разведывательного эксперимента.

Для изучения способов крашения ткани натуральными красителями в работе проведён эксперимент по крашению льна и хлопка натуральными веществами.

Для первого эксперимента были взяты куркума, замороженные ягоды чёрной смородины и кора дуба. В начале исследования образцы из хлопка и льна были окрашены чистыми красителями. Сухое красящее вещество было взято из расчета 100 гр. на литр воды. Окраска получилась стойкой и яркой (рисунок 1).



Рисунок 1 – Окраска чистыми красителями

Было проанализировано время крашения. В качестве образцов для эксперимента выбраны образцы, окрашенные черной смородиной. Время выдержки в растворе красителя варьировалось от 20 мин до 6 часов. Контрольный образец окрашивался 6 часов, окраска получилась яркой и стойкой, на хлопке фиолетовой, на льне тёмно-лиловой. После стирки в холодной воде с добавлением стирального порошка цвет незначительно утратил яркость. Образец из хлопка, окрашиваемый 3 часа, имел по яркости такую же фиолетовую окраску, как и контрольный образец, но окраска получилась неравномерной. Образец, окрашиваемый 20 минут, после пребывания в растворе имел светло-фиолетовый цвет, после стирки цвет стал голубым (рисунок 2).



Рисунок 2 – Исследование времени крашения

На следующем этапе изучено влияние квасцов на с изменение окраски ткани.

Для проведения эксперимента по влиянию квасцов были взяты садовые препараты – медный и железный купорос. Льняные образцы окрашены корой крушины и сушёными ягодами можжевельника из расчёта 50 гр сухого вещества на литр воды. Ягоды можжевельника в чистом виде дали едва заметный желтоватый оттенок, при протраве железным купоросом оттенок не изменился, медный купорос поменял цвет раствора на ярко-зелёный, ткань приобрела салатный оттенок. Образцы, окрашенные корой крушины, получили натуральный оранжевый оттенок, протрава медным купоросом усилила оттенок, протрава железным купоросом добавила коричневый тон (рисунок 3).



Рисунок 3 – Исследование влияния квасцов

Проведенные исследования показали, что цветовая палитра, полученная путем крашения тканей натуральными красителями, может быть достаточно многообразна. В работе с тканью, помимо цвета, может быть изменен оттенок и тон цвета, что очень привлекательно для предприятия. На основе полученных данных будут проведены более детальные исследования и разработаны конкретные рекомендации по получению цвета окрашиваемого образца в зависимости от используемого красителя, времени крашения и вида закрепителя.

Список использованной литературы

1. Проекты GREENPEACE Как выбрать экологически чистую одежду [электронный ресурс] <http://www.greenpeace.org/russia/ru/campaigns/ecodom/clothes/> (дата обращения 14.03.2019)
2. Переволоцкая В. К., Леонова Н. А., Афанасьева В. А. Крашение льняных материалов с помощью прямых красителей и новых бесформальдегидных закрепителей // Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д. И. Менделеева), 2002, т. XLVI, №2.

УДК 687.023.001.5:687.174

РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ВЫБОРУ ПАКЕТА МАТЕРИАЛОВ И РАЦИОНАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ НИТОЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ УТЕПЛЕННОЙ ДЕТСКОЙ ОДЕЖДЫ

Довыденкова В.П., Ульянова Н.В.

*Витебский государственный технологический университет,
Республика Беларусь*

davydzenkava@mail.ru, naata132@mail.ru

В работе рассмотрены вопросы, связанные с выбором типа и структуры тканей верха и подкладки, выбором рациональных режимов ниточного соединения деталей изделия, оценкой миграции волокон объемного утеплителя через отверстия от проколов швейной иглы в структуру ткани верха и подкладки. Даны рекомендации по выбору материалов, составляющих пакет утепленной детской одежды. Разработаны рациональные режимы ниточных соединений ее изготовления.

Ключевые слова: *одежда, наполнитель, пух-пакет, спанбонд, плащевая ткань*

Для изготовления детской верхней одежды, как установлено в ходе анализа литературных источников, наиболее рациональным является применение синтетических утеплителей [1-3]. Из всех вариантов синтетических утеплителей, предлагаемых в настоящее время на рынке текстильных материалов, перспективным является использование шарикового синтепуха, обладающего хорошими гигиеническими и эксплуатационными показателями и имеющего невысокую стоимость, что особенно актуально при серийном производстве детской утепленной одежды.

Для улучшения качества и повышения прочности изделия синтепух располагают между несколькими слоями нетканого текстильного материала, образуя тем самым пух-пакет, который в дальнейшем выстегивают ниточными строчками различных конфигураций.

Объектом исследования являлись варианты пакетов утепленной детской одежды.

Целью исследования являлась разработка рекомендаций по выбору материалов, составляющих пакет утепленной детской одежды, и рациональных режимов ниточных соединений ее изготовления.

Теплоизоляционные свойства одежды во многом определяются толщиной ее пакета, которая включает толщину материалов и воздушных прослоек. Исходя из этого, следовало бы ожидать, что путем увеличения толщины воздушных прослоек в одежде можно повысить ее термическое сопротивление. Однако результаты исследований ряда авторов показывают, что эффективно это лишь в определенных пределах толщины воздушных прослоек (до 5 мм). При ветре роль воздушных прослоек в повышении термического сопротивления уменьшается. В этих условиях определенное значение имеет воздухопроницаемость пакета материалов одежды. Если в условиях неподвижного воздуха тепловое сопротивление одежды пропорционально толщине материалов, то в условиях воздушного потока оно зависит также от воздухопроницаемости составляющих материалов и пакета в целом. Так, при одной и той же толщине пакета теплозащитные свойства падают на 10 % при скорости воздушного потока в 2 м/с, на 20-35 % при скорости ветра 8 м/с по сравнению с неподвижным воздухом.

Многократные стирки при эксплуатации любого вида одежды относятся к деформациям, которые вызывают существенные изменения в структуре текстильных материалов (в частности, нарушается пористость), что приводит к изменению воздухопроницаемости. Исследования, проведенные в Ивановской государственной текстильной академии проф. В. В. Веселовым, показали, что при несимметричном двухосном растяжении ткани наблюдается вначале некоторое уменьшение воздухопроницаемости, а затем ее возрастание до 60 % от исходного значения [2]. Поэтому при оценке теплозащитных свойств одежды воздухопроницаемость является одним из решающих факторов.

Кроме того, в процессе эксплуатации одежды на синтепухе под воздействием многократных деформаций растяжения, сдвига, кручения и истирания возникает ослабление структуры всех элементов пух-пакета. Вследствие трения между слоями пакета материалов происходит накопление статического электричества. В результате упругие волокна синтепуха отрываются из структуры утеплителя и мигрируют на наружные поверхности материала верха и подкладки через отверстия от проколов швейной иглы. На лицевой и изнаночной сторонах изделия наблюдаются миграция волокна синтепуха, что впоследствии приводит к образованию пиллей (узелков и мелких шариков из волокон) и утонению пух-пакета, способствует снижению эстетических показателей готового изделия и вызывает неудовлетворенность покупателя приобретенным товаром.

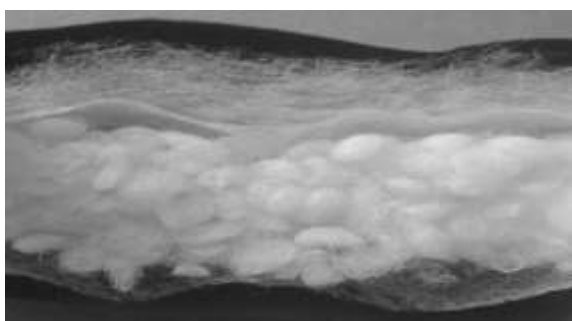
Поэтому вопросы, связанные с выбором типа и структуры тканей верха и подкладки, выбором рациональных режимов ниточного соединения деталей изделия, оценкой миграции волокон объемного утеплителя через отверстия от проколов швейной иглы в структуру ткани верха и подкладки являются актуальными.

Структура пакета содержит: материал верха – плащевая гладкокрашеная ткань полотняного переплетения из капроновых нитей в основе и утке; утеплитель – объемный наполнитель синтепух, заключенный в пакете из нетканого материала спанбонд. Для подкладки предложены следующие виды материалов: вариант 1 – подкладочная ткань из полиэфирных нитей в основе и утке; вариант 2 – подкладочный материал типа флис из полиэфирных нитей в основе и утке; вариант 3 – трикотажное смесовое полотно. Дополнительно в образцах пакета одежды вариантов 2 и 3 между пух-пакетом и подкладкой проложен слой синтепона.

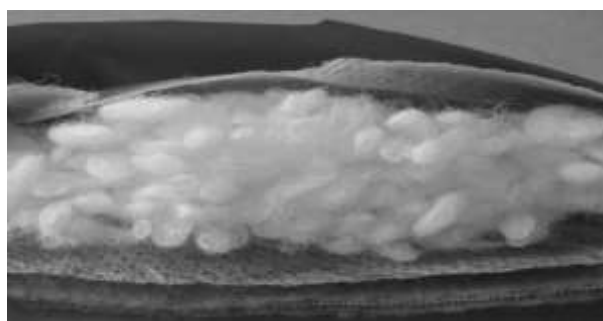
Метод определения воздухопроницаемости текстильных материалов устанавливается в соответствии с ГОСТ 12088-77 «Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости». Миграция волокон определяется по ГОСТ 26464-85 «Полотна нетканые. Метод определения миграции волокон».

Для проведения экспериментальных исследований сформированы пакеты одежды с наполнителем синтепух, используемые при изготовлении детских утепленных курток на ЗАО «Світанак» г. Орша. Структура пакета содержит: материал верха – плащевая гладкокрашеная ткань полотняного переплетения из капроновых нитей в основе и утке; утеплитель – объемный наполнитель синтепух, заключенный в пакете из нетканого материала спанбонд. Для подкладки предложены следующие виды материалов: вариант 1 – подкладочная ткань из полиэфирных нитей в основе и утке; вариант 2 – подкладочный материал типа флис из полиэфирных нитей в основе и утке; вариант 3 – трикотажное смесовое полотно (рисунок 1). Дополнительно в образцах пакета одежды вариантов 2 и 3 между пух-пакетом и подкладкой проложен слой синтепона.

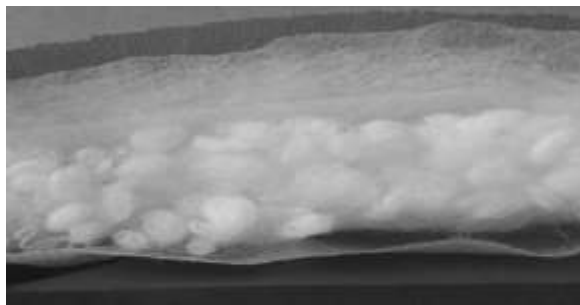
На начальном этапе исследований, с целью предотвращения миграции утеплителя сквозь отверстия проколов иглы в предложенных образцах пакетов материалов, оценивалось влияние таких факторов как: длина стежка в диапазоне от 3 до 4,5 стежков в 10 мм строчки; торговый номер швейных игл (№ 80÷100) и ниток (35 ЛЛ, 36 ЛХ, 44 ЛЛ производства ОАО «Гронитекс» г. Гродно), вид заточки острия швейной иглы (SPI, SES, SKL предлагаемых фирмой Schmetz GMBH).



Вариант 1



Вариант 2



Вариант 3

Рисунок 1 – Состав пакета материалов с наполнителем синтепух, используемые при изготовлении детских утепленных курток на ЗАО «Світанак» г. Орша

Исследования проводились в швейной лаборатории кафедры конструирования и технологии одежды УО «ВГТУ». Выстегивание пакетов одежды осуществлялось параллельными ниточными строчками с расстоянием между ними 100 мм.

Анализ результатов экспериментальных исследований позволил установить, что для выстегивания исследуемых пакетов одежды рекомендуется применять швейные нитки торгового номера 35 ЛЛ.

Номер швейной иглы 90 с формой острия SES следует выбирать для пакетов с вариантами подкладки 2 и 3 и SPI – для пакета одежды с подкладочной тканью из полиэфирных нитей (вариант 1). Рекомендуемая частота стежка – 4 стежка в 10 мм строчки. При выстегивании пакетов одежды с данными параметрами машинной обработки явной миграции волокон синтепуха через отверстия от проколов швейной иглы в структуру ткани верха и подкладки не наблюдалось.

Дополнительно проведены экспериментальные исследования, устанавливающие влияние стирок на изменение воздухопроницаемости указанных пакетов одежды.

Анализ значений, полученных в ходе экспериментальных исследований, позволил установить наиболее рациональный вариант состава пакета материалов для детской утепленной куртки с наполнителем шариковый синтепух:

- ткань верха – плащевая гладкокрашенная ткань полотняного переплетения из капроновых нитей в основе и утке;
- первый слой утеплителя – объемный наполнитель синтепух, заключенный в пакете из нетканого материала спанбонд;
- второй слой утеплителя – нетканое синтетическое полотно (синтепон);
- подкладка – трикотажное смесовое полотно.

Использование данного пакета при проектировании детской утепленной одежды обеспечит сохранение теплозащитных свойств после мно-

гократных стирок и исключит миграцию волокон синтепуха на лицевую и изнаночную сторону изделия.

Список использованной литературы

1. Самоклеящийся материал как основа формирования непроницаемого соединения в одежде / О. В. Метелева, Е. В. Дьяконова, Л. И. Бондаренко // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2014. – № 5 (353). – С. 105-108.
2. Веселов, В. В. Химизация технологических процессов швейных предприятий / В. В. Веселов, Г. В. Колотилова. – Иваново: ИГТА, 1999. – 424 с.
3. Довыденкова, В. П. Предпосылки процесса герметизации изделий специального назначения для повышения их огнезащитных свойств / В. П. Довыденкова, В. И. Олышанский // Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности : материалы международной научной конференции, Витебск, ноябрь 2011 г. : в 2 ч. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2011. – Ч. 1. – С. 171-173.

© Довыденкова В.П., Ульянова Н.В., 2019

УДК 658.34.01:658.56

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОБУВИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОБУВНОЙ ОТРАСЛИ

Шевцова М.В., Бондаренко К.В.

***Витебский государственный технологический университет,
Республика Беларусь***

mshevtsova1@mail.ru

В статье с использованием реальных данных по возврату обуви проанализировано качество обуви строчечно-литьевого метода крепления предприятия «N» за период 2013-2017 гг., показана целесообразность применения статистических методов для выявления наиболее значимые дефектов продукции. Было выявлено, что ведущими факторами, влияющими на появление и повторение одних и тех же дефектов, является некачественная работа персонала и отсутствие четко работающей системы морального и материального стимулирования персонала.

Ключевые слова: обувь строчечно-литьевого метода крепления, возврат, дефект обуви, качество продукции.

В настоящее время на белорусском рынке обуви сформировалась импортоориентированная модель сбыта: в торговле широко представлена зарубежная обувь, тогда как доля отечественной в объемах реализации уменьшилась до 45 %. Таким образом, пользуясь выгодным географическим положением и достаточно совершенной логистикой, Республика Беларусь все больше превращается из экспортера обуви в реэкспортера для партнеров по ЕАЭС. При этом те, кто занимается оптовым экспортом, все чаще предпочитают работать с импортным продуктом, что сигнализирует о явных проблемах с конкурентоспособностью отечественных фабрик. Поэтому нами было проведено комплексное исследование качества обуви строчечно-литьевого метода крепления одного из белорусских предприятий (далее предприятие «N») путем анализа видов дефектов, по которым обувь этого предприятия возвращается от потребителей, и выявления основных причин возникновения наиболее значимых дефектов.

Предприятие «N» специализируется на выпуске повседневной мужской и женской обуви с верхом из натуральных и синтетических кож, текстильных материалов, клеевого, литьевого и строчечно-литьевого методов крепления, домашней обуви, а также дорожной обуви бортового метода крепления. На предприятии ведется четкий статистический учет возврата обуви от торговых организаций и потребителей. Для достижения лучших показателей качества продукции проводится один раз в полугодие под руководством директора обязательное совещание «День качества», с участием руководства подразделений. На предприятии «N» осуществляется мониторинг информации, касающейся оценки потребителем степени соответствия производимой продукции. Источниками информации об удовлетворенности потребителей являются результаты анализа возврата обуви от торгующих организаций за год. В рамках исследовательской работы была проанализирована динамика возврата обуви за 5 лет (2013-2017 гг.). На рисунке 1 представлены данные по динамике общего объема производства строчечно-литьевого метода крепления за 2013-2017 гг.

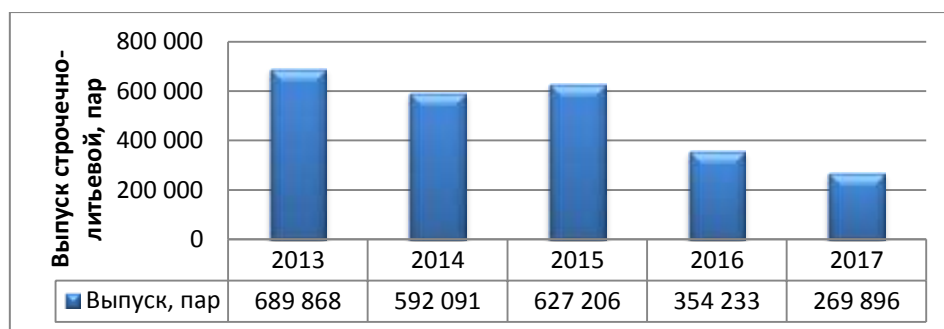


Рисунок 1 – Динамика выпуска обуви строчечно-литьевого метода крепления на предприятии «N» за 5 лет

Предприятие, начиная с 2015 года, постепенно снижает общий выпуск продукции, что связано с падением покупательской способности в

Республике Беларусь в последние три года. Так выпуск обуви строчечно-литьевого метода крепления в 2013-2015 году находился в пределах 50-60% от общего объема производства, а за последние два года – 2016 и 2017 стал снижаться и достиг уровня 38 % от общего объема.

На рисунке 2 представлены данные возврата обуви строчечно-литьевого метода крепления от торгующих организаций за 2013-2017 гг.

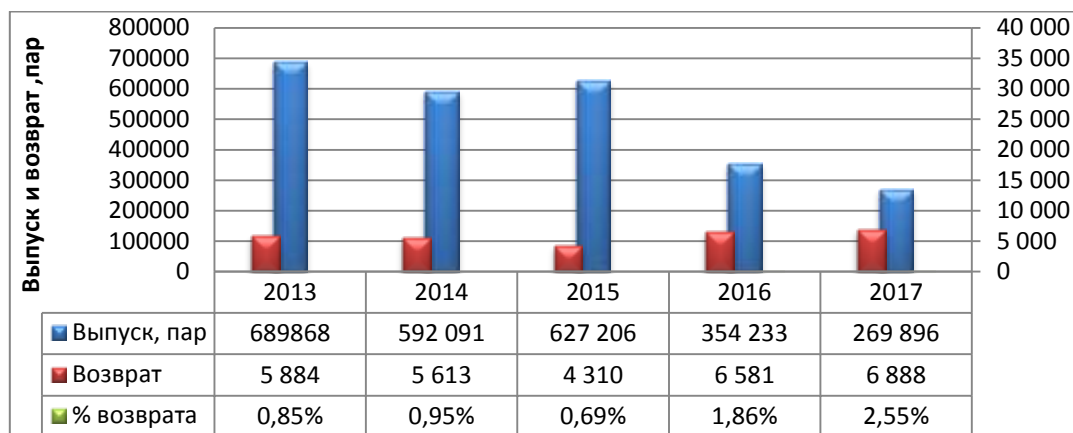


Рисунок 2 – Динамика возврата обуви строчечно-литьевого метода крепления от торгующих организаций за 5 лет

Как видно из рисунка 2, на предприятии ухудшилось положение с качеством продукции, так при общем падении выпуска обуви строчечно-литьевого метода крепления существенно возрос процент возврата данного вида обуви от торгующих организаций и составил 2,55 %. Может показаться, что 2,55 % возврата не такая уж большая цифра, и даже если убытки не существенны, однако в конечном итоге в 2017 году это 6 888 потребителей, которые остались не удовлетворёнными. С течением времени таких потребителей становится всё больше, что негативно может отразиться на репутации предприятия. На предприятии «N» возврат обуви условно подразделяется на типа:

- «бывшая в употреблении» (б/у), т.е. возвращенная потребителем, как не выдержавшая гарантийный срок носки;
- «новая», т.е. возвращенная работниками торговых организаций, которые при приемке обуви выявили дефекты, не позволяющие, по их мнению, продавать такую обувь потребителям.

Поэтому на рисунке 3 представлена динамика процентного соотношения возврата обуви строчечно-литьевого метода крепления новой и бывшей в употреблении.

На рисунке 3 видно, что в 2013 году 80% обуви возвращалось по вине недобросовестной работы или низкой квалификации контролеров предприятия. В последующие четыре года постепенно процент возврата обуви строчечно-литьевого метода крепления по вине контролеров пред-

приятия снижается и уже к 2017 году достиг 55 %, хотя по-прежнему для предприятия это остается насущной проблемой.

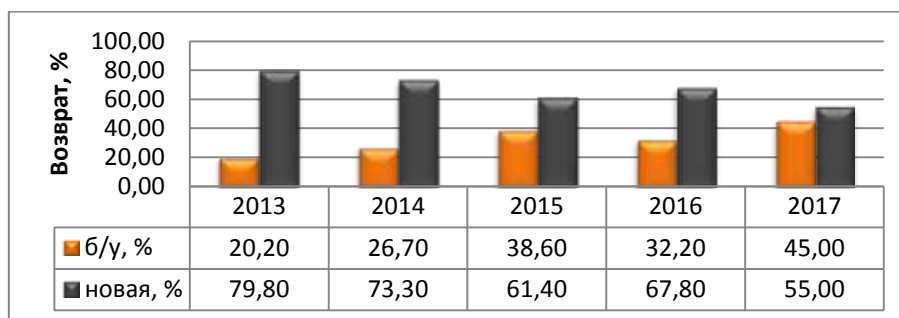


Рисунок 3 - Динамика процентного соотношения возврата обуви строчечно-литьевого метода крепления новой и бывшей в употреблении от торговых организаций и потребителей за 5 лет

На предприятии «N» налажен четкий статистический учет возврата новой и бывшей в употреблении обуви по большому количеству дефектов. Каждый дефект имеет название и классификационный номер. На предприятии регистрируют более 130-ти различных дефектов, которые заносятся в электронную базу данных. Ежегодно составляется статистический отчет по возврату несоответствующей продукции по общему количеству, виду метода крепления, роду ассортимента (мужской, женский), количеству и наименованию дефектов по участкам производства (закройный участок, заготовочный участок, пошивочный участок). Однако данная форма представления структуры дефектов абсолютно не информативна и затрудняет поиск тех дефектов, которые требуют пристального внимания и устранения причин их возникновения.

В данной работе авторами была сделана попытка проанализировать структуру дефектов, по которым возвращается обувь строчечно-литьевого метода крепления в разрезе 5 лет (2013-2017 гг). Вначале, используя ежегодные статистические отчеты по возврату обуви, была составлена сводная таблица по количеству и наименованию всех встречающихся видов дефектов за каждый год. Однако для того чтобы охватить такой большой объем числовых значений показателей качества, возникает необходимость использования статистических методов оценки качества. Поэтому для более детального анализа возникающих дефектов, используя данные сводной таблицы, с помощью программы Excel для каждого года (2013-2017 гг) были построены 5 диаграмм Парето. Для дальнейшего анализа по данным диаграммам Парето была составлена таблица, в которой по каждому году представлены наиболее значимые дефекты, попавшие в область до 80%, и их общее количество по каждому году составило 15-16 наименований. Поэтому нами для более детального рассмотрения нами была выбрана первая «пятерка лидеров», представленная в таблице 1.

Таблица 1 – Структура первых пяти видов дефектов возвращенной обуви строчечно-литьевого метода крепления за 5 лет (2013-2017 гг.), попавшие в область до 80 %

№	2013	2014	2015	2016	2017
1	Дефекты текстильного верха (621 пар)	Пигментация красителя подошвы (724 пар)	Трещина подошвы, каблучка (532 пар)	Пигментация красителя подошвы (843 пар)	Пигментация красителя подошвы (1067 пар)
2	Дефекты литья (564 пар)	Трещина подошвы, каблучка (506 пар)	Дефекты литья (489 пар)	Отщелк бортика подошвы (763 пар)	Трещина подошвы (744 пар)
3	Пигментация красителя подошвы (398 пар)	Отщелк бортика подошвы (482 пар)	Отщелк бортика подошвы (423 пар)	Дефекты литья (558 пар)	Отщелк бортика подошвы (685 пар)
4	Отщелк бортика подошвы (388 пар)	Дефекты текстильного верха (479 пар)	Дефекты текстильного верха (374 пар)	Отклей вкладной стельки (468 пар)	Дефекты литья (559 пар)
5	Некачественная отделка (326 пар)	Дефекты литья (411 пар)	Разрыв кожто-вара (246 пар)	Трещина подошвы, каблучка (448 пар)	Дефекты текстильного материала верха (508 пар)

И анализ первых пяти наиболее значимых дефектов, по которым возвращается обувь строчечно-литьевого метода, показывает, что из года в год на протяжении 5 лет повторяются одни и те же дефекты, только лишь меняясь местами (в таблице для визуализации они выделены различными цветами). Эта выявленная закономерность отражает то, что лишь хорошо налаженный статистический учет не решает основные вопросы улучшения качества производимой продукции. И на протяжении уже пяти лет предприятие «N» сталкивается с большим количеством возврата обуви строчечно-литьевого метода крепления по следующим дефектам:

- «пигментация красителя подошвы» - данный дефект занимает первое место в 2014, 2016 и 2017 году, причем количество возврата обуви по нему увеличивается;

- «трещина подошвы» – так же попадает четыре года подряд в «пятерку лидеров» и к 2017 году количество возврата обуви по нему возрастает;

- «отщелк бортика подошвы» – на протяжении 5 лет каждый год попадает в пятерку первых значимых дефектов, а количество возвратов обуви по нему то возрастает, то незначительно падает;

- «дефекты литья» – данный дефект так же 5 лет подряд значится в числе первых пяти значимых дефектов и количество возвратов по нему держится на примерно одном уровне;

- «дефекты текстильного материала верха» - данный дефект встречается каждый год, за исключением 2016 года, хотя и в этом году он есть, и находится на шестом месте.

Выявленная устойчивая тенденция повтора одних и тех же дефектов на протяжении 5 лет требует глубокого анализа причин их возникновения и разработки мероприятий по устранению данных дефектов, что в конечном итоге приведет к значительному снижению количества возвратов обуви строчечно-литьевого метода крепления. Далее авторами был проведен анализ причин возникновения этих пяти дефектов и разработаны мероприятия по их устранению, но в рамках данной статьи из-за большого объема аналитической информации не представляется возможным привести подробно. Однако было установлено, что появление такого количества повторяющихся из года в год дефектов напрямую зависит и от квалификации рабочих, их ответственного отношения к выполнению операции, и от выстроенной системы контроля за работой персонала непосредственно на всех этапах производства обуви.

Кроме этого соблюдение рекомендаций по выявлению и устранению причин возникновения всех пяти видов значимых дефектов также напрямую зависит от работы персонала. На некачественную работу персонала оказывают влияние такие факторы, как:

- низкий уровень квалификации, который отражается на знаниях и умениях работника, чаще всего возникает из-за высокой текучести кадров;
- низкий уровень мотивации персонала для качественного выполнения процесса. Возникает из-за отсутствия должной идеологической работы и слабого материального стимулирования;
- высокий темп работы, который приводит к появлению ошибок даже у опытных специалистов, необоснованное увеличение нормы выработки также негативно сказывается на данной причине. К неумышленным ошибкам приводит и стрессовое состояние рабочего, которое зависит от психологического климата в коллективе и условий окружающей среды;
- отсутствие должной мотивации у руководства предприятия по выявлению истинных причин возникновения дефектов и последовательной работе по их устранению.
- отсутствие четко работающей системы морального и материального стимулирования персонала.

В настоящее время, в достаточно сложных экономических условиях, к сожалению, руководство многих предприятий, в том числе и на предприятии «N», практически перестало уделять внимание нематериальной системе мотивации, ограничиваясь лишь такими материальными способами мотивации, как:

- процент доплаты к заработной плате при «перевыполнении плана», который, в свою очередь, ведет к погоне работника за объемом выполнения нормы выработки, не взирая на качество выполняемой работы;
- система наказания в виде «лишения премии», однако и она малоэффективна, так из-за отсутствия глубокого анализа причин возникновения наибольшего числа дефектов и у предприятия нет возможности определить

и обоснованно наказывать конкретных работников, виновных в этом. А важным критерием применения санкций является точное обоснование их причины и цели.

Выбор материальных и нематериальных методов мотивации персонала остается за руководителем. Только директор вправе решать, какие способы стимулирования будут наиболее результативны в условиях современного рынка и помогут достичь максимальной продуктивности работы персонала.

Наибольший удельный вес при выпуске несоответствующей ТНПА продукции имеют причины, зависящие непосредственно от производителя. Поэтому в конкурентной борьбе за потребителя выиграют предприятия, которые будут уделять должное внимание вопросам качества, повышать уровень производства и учитывать пожелания потребителей в области качества обуви.

© Шевцова М.В, Бондаренко К.В., 2019

УДК 677.11.021.16 /.022:658.562

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗРЫВНОЙ НАГРУЗКИ И ГИБКОСТИ ДЛИННОГО ТРЕПАНОГО ЛЬНОВОЛОКНА И БАНАНОВОГО ВОЛОКНА

Дягилев А.С.¹, Быковский Д.И.¹, Реймер В.², Янссен А.², Грис Т.²

¹*Витебский государственный технологический университет,
Республика Беларусь*

²*Текстильный институт Рейнско-Вестфальского технического
университета Ахена, Ахен, Федеративная Республика Германия*

dyagilev@vstu.by

В работе проведен сравнительный анализ физико-механических свойств индийского бананового волокна и белорусского длинного трепаного льняного волокна с использованием данных текущего контроля качества этого волокна с использованием информационной системы контроля качества РУПТП «Оршанский льнокомбинат».

Ключевые слова: *льняное волокно, банановое волокно, физико-механические свойства волокон, сравнительный анализ, разрывная нагрузка, гибкость*

В последние годы постоянно повышается интерес к применению лубяных волокон для производства не только текстильных материалов бытового назначения, но и текстильных материалов технического назначения и композиционных материалов. В рамках данной работы проводился сравнительный анализ физико-механических свойств белорусского длинного трепаного льноволокна и бананового волокна произведенного в штате Тамил-Наду (Индия).

Лен является наиболее распространённым в Европе видом лубяных волокон, а Республика Беларусь является одним из крупнейших мировых производителей льняного волокна, занимая более 20% мирового рынка [1]. При этом более 90% волокна, производимого в республике, перерабатывается на РУПТП «Оршанский льнокомбинат» – крупнейшем льнообрабатывающем предприятии в Республике Беларусь и Восточной Европе. В информационной системе контроля качества льнокомбината [2-4] аккумулируются большие объёмы данных о физико-механических свойствах перерабатываемого льняного волокна. В последние годы льняное волокно находит широкое применение для производства товаров не только бытового, но и технического назначения и используется при производстве композиционных материалов [5, 6].

Банановое волокно получают из ствола (стебля) банана, который подвергается механической обработке, в процессе которой удаляются древесные части стебля и большая часть влаги. Затем волокно подвергается сушке, после чего банановое волокно может использоваться для производства текстильных материалов с применением различных технологий [7-9].

Испытания физико-механических свойств бананового волокна проводились в условиях лаборатории входного контроля в соответствии с методикой [10], утвержденной действующим стандартом для определения прядильной способности длинного трепаного льноволокна. Основными параметрами для оценки прядильной способности длинного трепаного льноволокна являются: разрывная нагрузка, гибкость, горстевая длина и группа цвета.

Горстевая длина длинного трепаного льноволокна, в среднем, составляет 60-80 см, в то время как длина добываемых банановых волокон ограничена лишь высотой ствола, который может достигать двух – трех метров. Существующее технологическое оборудование для переработки льняного волокна сконструировано с учетом усредненных значений длины длинного трепаного льноволокна. Если средняя длина партии волокна значительно превышает технологические ограничения, то волокно укорачивают.

Используя эталонные образцы группы цвета длинного трепаного льноволокна, оценивают его зрелость. Цвет волокна служит косвенным показателем содержания лигнина. Следовательно, сравнительный анализ цвета льняного и бананового волокна не имеет практического смысла.

Таким образом, наибольший интерес для проведения сравнительного анализа физико-механических свойств длинного трепаного волокна и бананового волокна представляют разрывная нагрузка и гибкость.

При определении гибкости согласно действующему стандарту [8] формируют 30 навесок волокон длиной в 27 см и весом 42 г. Определение гибкости проводится с использованием гибкомера ГВ-3. Разрывная нагрузка определяется с использованием образцов, подготовленных для измерения гибкости, на разрывной машине ДКВ-60 с расстоянием между зажимами 100 мм. Для статистического анализа и обработки данных использовался язык R [11]. На рисунке 1 приведены гистограммы распределения значений физико-механических свойств бананового волокна.

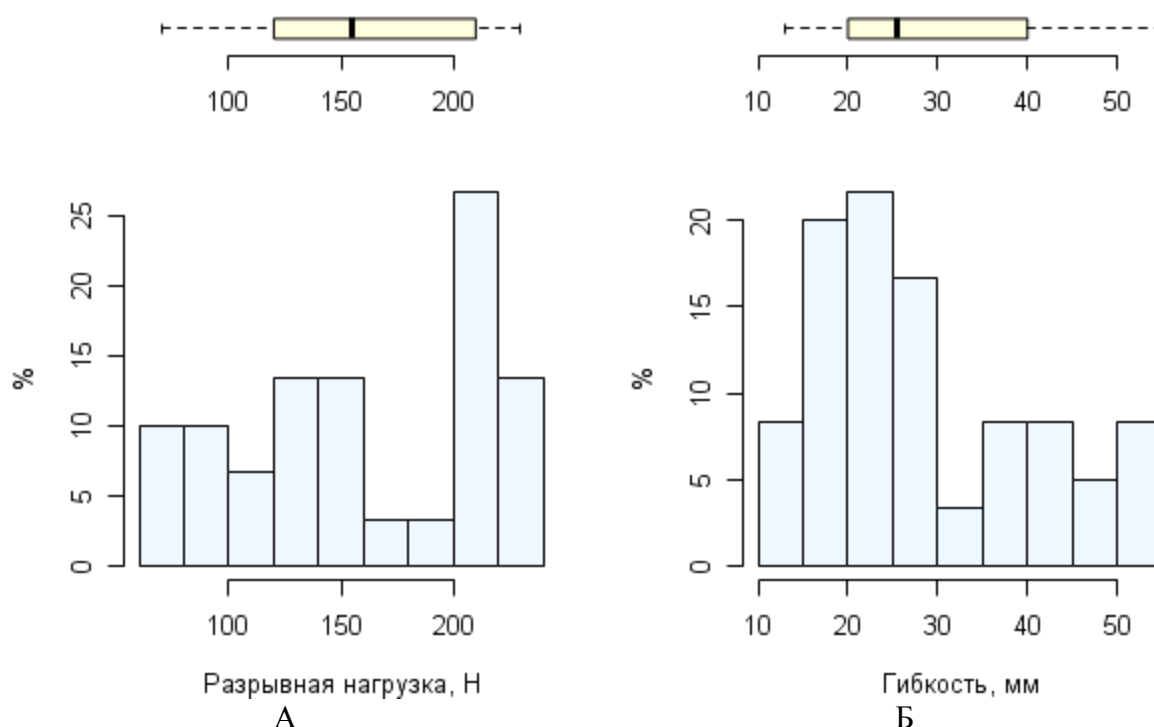


Рисунок 1 – Гистограммы распределения физико-механических свойств бананового волокна

Среднее значение разрывной нагрузки бананового волокна составляет 162,2 Н. Коэффициент вариации по разрывной нагрузки 33,86%. Среднее значение гибкости составляет 29,38 мм. Коэффициент вариации по гибкости имеет значение 31,3%.

Для проведения сравнительного анализа партий льняного волокна в информационной системе контроля качества РУПТП «Оршанский льнокомбинат» используются частные функции желательности [12]:

$$S(x) = 1 - CDF(x) \approx \sum_{i: x_i \geq x} p_i = \frac{1}{n} \cdot k_{x_i \geq x}$$

где x – значение свойства одного исследованного образца; $CDF(x)$ — кумулятивная функция распределения; p_i – вероятность, связанная со значе-

нием, удовлетворяющим условию $x_i \geq x$; n – количество исследованных образцов; k – количество образцов, удовлетворяющих условию $x_i \geq x$.

С целью обеспечения высокого качества выпускаемой продукции РУПТП «Оршанский льнокомбинат» не закупает длинное трепаное льноволокно 9 и более низких номеров. В связи с этим сравнительный анализ физико-механических свойств бананового волокна производился с использованием данных о физико-механических свойствах длинного трепаного волокна 10 номера. На рисунке 2 приведены графики частных функций желательности для разрывной нагрузки и гибкости длинного трепаного волокна 10 номера.

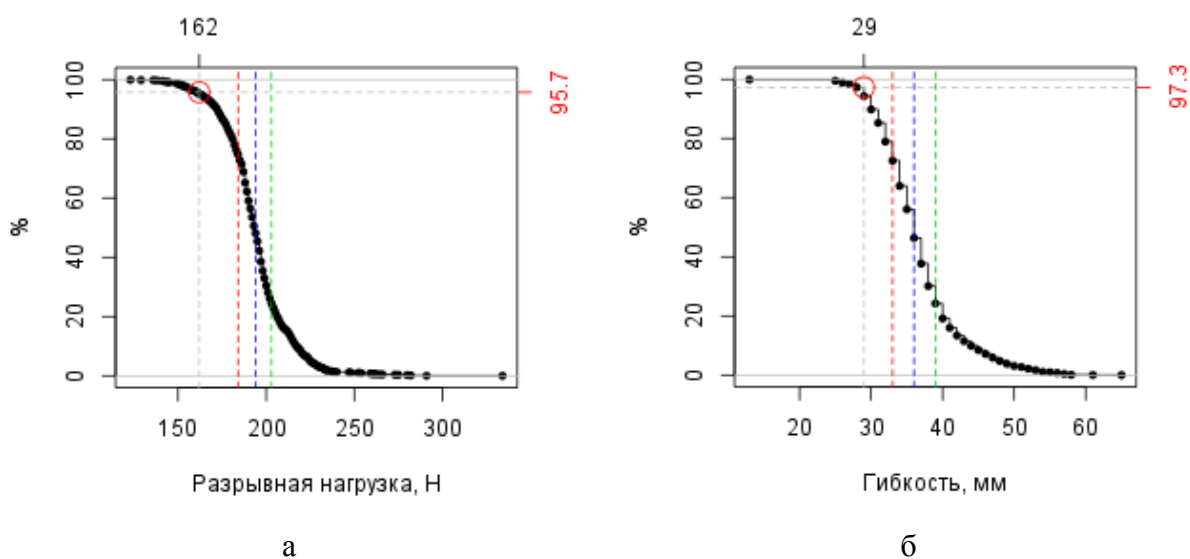


Рисунок 2 – Частные функции желательности свойств длинного трепанного волокна 10 номера

На рисунке 2а приведен график частной функции желательности для разрывной нагрузки. Как видно из графика, 4,3% образцов длинного трепаного льноволокна 10 номера имеют значение разрывной нагрузки хуже, чем среднее значение данного свойства для бананового волокна. На рисунке 2б приведена частная функция желательности для гибкости. Как видно из графика, 2,7% образцов длинного трепаного льноволокна 10 номера имеют значение гибкости хуже, чем среднее значение данного свойства для бананового волокна.

Проведенный сравнительный анализ физико-механических свойств бананового волокна, произведенного в Индийском штате Тамил-Наду, и белорусского длинного трепаного волокна показал, что банановое волокно обладает значениями разрывной нагрузки и гибкости, а также коэффициентами вариации по этим свойствам, сравнимыми с образцами льняного длинного трепаного волокна 10 номера.

Список использованной литературы

1. Belarus is in the final phase of entering the WTO [Электронный ресурс]; 2019. – Режим доступа : <http://www.by.undp.org/content/belarus/en/home/presscenter/speeches/2018/1.html>
2. Дягилев А.С., Построение информационной системы для контроля качества длинного трепаного льноволокна / А.С. Дягилев, А.Н. Бизюк, А.Г. Коган // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. № 1 (361). – 2016. – С. 51-54.
3. Дягилев А.С., Оценка неопределенности при измерении разрывной нагрузки и гибкости длинного трепаного льноволокна/ А.С. Дягилев, И.А. Петюль, А.Н. Бизюк, А.Г. Коган, К.Э. Разумеев // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. № 6 (366). – 2016. – С. 69-75.
4. Дягилев А.С., Экспресс-оценка прядильной способности длинного трепаного льноволокна/ А.С. Дягилев, А.Н. Бизюк, А.Г. Коган // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. № 6 (378). – 2018. – С. 48-51.
5. Реймер В. Оценка прочности композиционных материалов, армированных плетеной преформой / В. Реймер, А.С. Дягилев, Л. Либенштунд, А.А. Кузнецов, Т. Грис // Химические волокна. 2018. № 6. С. 61-65.
6. Ramesh M., Experimental Investigation of Mechanical and Morphological Properties of Flax-Glass Fiber Reinforced Hybrid Composite using Finite Element Analysis / Ramesh, M., Sudharsan, P // Silicon №10, 2018. – С. 747–757. <https://doi.org/10.1007/s12633-016-9526-5>
7. Zaida Ortega, Banana Fiber Processing for the Production of Technical Textiles to Reinforce Polymeric Matrices / Zaida Ortega и др. // Sustainable Design and Manufacturing, 2017. – С. 452–459.
8. Deepa B. , Extraction and Characterization of Cellulose Nanofibers from Banana Plant / B. Deepa и др. // Handbook of Polymer Nanocomposites. Processing, Performance and Application, 2014. – С. 65–80.
9. Indira K.N., Viscoelastic Behaviour of Untreated and Chemically Treated Banana Fiber/PF composites/ Indira, K.N., Jyotishkumar, P. & Thomas, S. // Fibers Polym №15, 2014. – С. 91–100. <https://doi.org/10.1007/s12221-014-0091-5>
10. Волокно льняное трепаное длинное. Технические условия : СТБ 1195-2008. – Введ. 30.04.2008. – Минск : Госстандарт Республики Беларусь : Изд-во стандартов, 2008.
11. R Core Team (2018). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
12. Дягилев А.С., Сравнительный анализ свойств волокон льна масличного и коротких волокон льна-долгунца / А.С. Дягилев, Т.Н. Головенко, Л.А. Чурсина, А.Г. Коган, А.В. Шовкомуд // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. 2017. Т. 36. № 2. с. 54-58.

УДК 336.71

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КРЕДИТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ-ЗАЕМЩИКОВ В КОММЕРЧЕСКОМ БАНКЕ

Зернова Л.Е.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

dekfem@mail.ru

В статье изложены результаты анализа различных методов оценки кредитоспособности предприятий в коммерческом банке. Уточнены схема комплексного анализа определения кредитоспособности заемщика и этапы проведения данной процедуры.

Ключевые слова: *коммерческий банк, кредитоспособность, метод оценки.*

Операции по кредитованию являются основным источником доходов банка, обеспечивают непрерывность и ускорение процесса воспроизводства, а также укрепление экономического потенциала. Стабильность банковской системы зависит от эффективности деятельности каждого ее элемента. Если же банками будут формироваться некачественные активы в виде кредитов, связанные с неточной оценкой кредитоспособности заемщиков, то эффективное их развитие будет сильно затруднено. В мировой практике оценка кредитоспособности является основным объектом оценки при определении целесообразности и форм кредитных отношений. Операции по кредитованию являются наиболее доходными операциями коммерческого банка, но, одновременно с этим они и наиболее рискованные. Основным инструментом, позволяющим снизить риск при осуществлении операций по кредитованию, является оценка кредитоспособности заемщика [1,2, 3].

Процесс кредитования связан с действием многочисленных факторов риска, которые способны повлечь за собой непогашение ссуды в установленный срок по причине неплатежеспособности заемщика в связи с ухудшением его финансового положения или банкротством. Поэтому для уменьшения фактора риска банку необходимо помимо расчетов коэффициентов, характеризующих кредитоспособность клиентов, за текущий период осуществлять прогнозные оценки на предстоящий период. [4,5].

Представим систематизированную классификацию подходов к оценке кредитоспособности заемщиков коммерческих банков (рисунок 1).

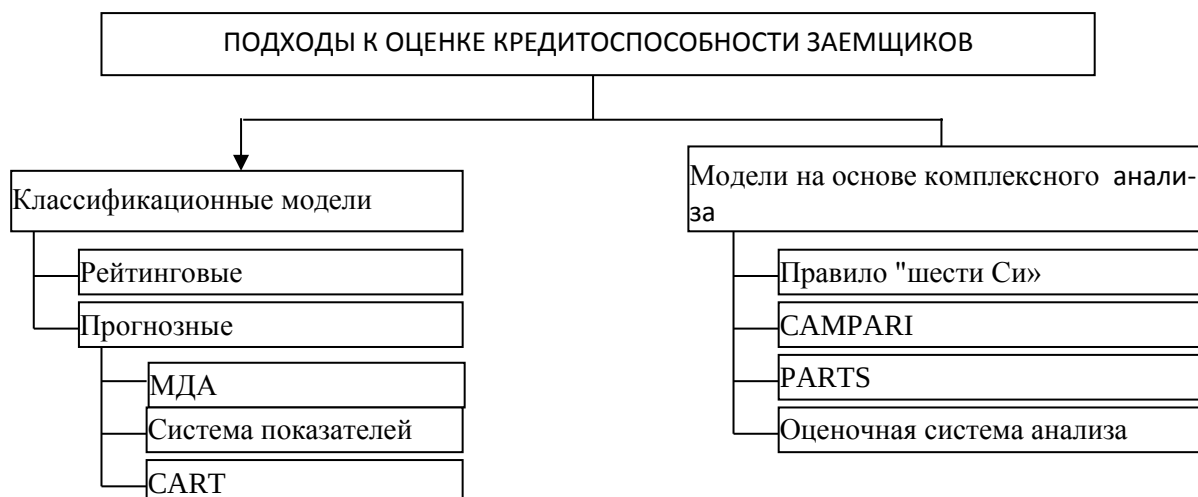


Рис. 1. - Модели оценки кредитоспособности заемщиков

Несмотря на множество существующих подходов, оценка кредитоспособности должна осуществляться как взаимосвязанный комплекс (рисунок 2).



Рис.2 – Схема комплексного анализа кредитоспособности заемщика

Любая система представляет собой совокупность отдельных элементов и обладает признаком структурированности, что означает возможность

объединения ее элементов в сегменты, уровни или разряды со сходными классификационными признаками. В литературе встречаются различные мнения о совокупности элементов, образующих банковскую систему оценки кредитоспособности. Системный подход к оценке кредитоспособности заемщика в основном требует, кроме оценки его финансового состояния (платежеспособности), качественного анализа: дееспособности заемщика (юридический аспект); его кредитной истории; специфики бизнеса; обеспечения; качества менеджмента; стратегии развития.

Единой методики оценки кредитоспособности заемщика не существует, банк имеет право ориентироваться на широко используемый международный или отечественный опыт, либо разработать собственный подход. Существуют различные способы оценки, некоторые из которых дополняют друг друга.

Оценка кредитоспособности на основе анализа финансовых коэффициентов осуществляется в несколько этапов: 1) анализ финансовой устойчивости, ликвидности, оборачиваемости и рентабельности, в результате чего формируется характеристика финансового состояния предприятия; 2) операционный анализ финансового состояния; дополняет предыдущую характеристику хозяйствующего субъекта.

Экспресс-анализ финансового состояния проводится на основе расчета коэффициентов финансовой устойчивости, ликвидности, оборачиваемости, рентабельности, которые характеризуют финансово-хозяйственную деятельность предприятия и дают комплексную оценку финансового состояния предприятия. При этом экспресс-анализ финансового состояния является первым и обязательным этапом в оценке кредитоспособности, так как для разработки обоснованной кредитной политики необходима достоверная, достаточно полная информация о финансовом состоянии предприятия в отчетном периоде и оценка финансовой устойчивости на ближайший период до полного выполнения кредитных условий.

Одним из важных условий в оценке кредитоспособности заемщика является анализ кредитного риска, оценка оборотов банка, оценка качества обслуживания долга заемщиком. При формировании кредитных отношений с заемщиком банки должны быть защищены от финансовых потерь и стараются минимизировать кредитные риски. Задача управления кредитным риском заключается в количественной оценке данного риска, выявлении параметров, влияющих на риск и способов управления ими с целью минимизации возможных потерь.

В процессе оценки кредитоспособности заемщика кредитный риск классифицируется и оценивается по четырем группам основных факторов, характеризующих финансовую состоятельность заемщика: а) обороты по счетам клиента в банках; в) финансовое состояние клиента, оцениваемое по уровню финансовых коэффициентов; с) дополнительные объективные факторы оценки; d) оценка банка.

На основе детального изучения деятельности клиента и эффективности использования кредитных ресурсов определяется кредитоспособность заемщика по сумме баллов, набранных в результате анализа. В заключении специалистами банка дается окончательное «Профессиональное суждение» по утвержденной форме с выводами и итоговым значением анализа кредитоспособности заемщика.

В соответствии с требованиями банка создается и регулируется резерв на возможные потери по ссудной и приравненной к ней задолженности, который формируется в пределах суммы основного долга. Анализируется финансовое положение заемщика, его способность выплачивать основной долг и платежи по кредиту своевременно, и качество обслуживания долга.

По итогам проведенного комплексного анализа финансовое положение заемщика признается хорошим, если деятельность заемщика прибыльна, величина чистых активов заемщика положительна. Финансовое положение заемщика оценивается как плохое в случае, если инициирована процедура банкротства; производственные и финансовые показатели заемщика в течение пяти лет имеют отрицательную динамику, что характеризует неплатежеспособность заемщика, имеются убытки, отрицательная величина чистых активов.

Оценка риска (классификация ссудной задолженности) производится одновременно с предоставлением ссуды. По результатам анализа составляется профессиональное суждение, которое является основанием для создания резерва на возможные потери по ссудам. На основании заключения экспертов о финансовом состоянии заемщика и уровне качества обслуживания долга (хорошее, среднее, плохое) заемщику присваивается определенная категория качества.

При оценке кредитоспособности клиента банка рекомендуется использовать не только основные, но и дополнительные показатели: оборачиваемость оборотных средств, эффективность производственного потенциала, показатели рентабельности затрат, продаж, собственного капитала, показатели, характеризующие соотношение собственного и заемного капитала.

Процесс принятия решений в ходе анализа целесообразности кредитования различных предприятий охарактеризовать в виде определенных ключевых этапов:

1. Первый этап - определение возможных целей процесса проводимого анализа. В этом случае в качестве цели выступает процесс выработки возможных наборов схем кредитования потенциальных заемщиков – предприятий.

2. На следующем этапе должны формироваться наборы входных данных – наборы из оцениваемых показателей клиентов, а также наборы всевозможных критериев для оценки таких показателей.

3. На третьем этапе необходимо проводить экспертные оценки количественных и качественных характеристик заемщиков при использовании набора критериев, которые должны быть определены на предыдущих этапах.

4. На четвертом этапе должно происходить непосредственно решение задач при использовании математического инструментария, (на основе системы экспертных суждений). Для решения подобных задач при выборе наиболее подходящих (рациональных) схем кредитования (в случае, если принимается положительное решение о целесообразности в предоставлении заемных средств) должны применяться правила нечетких логических выводов. Такой подход должен позволить решить задачу многокритериального выбора среди различных альтернатив (в данном случае многокритериальность должна быть обусловлена присутствием некоторого числа всевозможных схем кредитования, в противном случае произойдет отказ от кредитования конкретных потенциальных заемщиков) при условии неопределенности.

Процесс применения математического аппарата теории нечетких множеств может позволить рассмотреть задачу оценки кредитоспособности заемщиков в качестве динамических, то есть может позволить повторять процессы анализа состояний заемщиков в течение всего процесса кредитования с необходимыми характеристиками требуемой периодичности. Это может позволить не только вести мониторинг состояния заемщиков в течение периодов кредитования, но и найти соответствие требованиям существующего законодательства, которое будет предусматривать процесс проведения периодических оценок кредитных рисков.

5. Заключительный этап состоит в анализе и интерпретации полученных результатов.

Очевидно, что решение таких задач оценки и анализа целесообразности кредитования предприятий будет протекать в условиях, когда информация, которая необходима для принятия решений, будет являться не совсем точной, не совсем полной, количественной, а формальная модель исследуемой системы либо слишком сложной, либо вообще будет отсутствовать.

Список использованной литературы

1. Зернова Л.Е., Проблемы и пути совершенствования деятельности коммерческих банков // Монография – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина – 2018 – 247 с.
2. Зернова Л.Е. Сравнительный анализ методов оценки кредитоспособности заемщиков коммерческого банка. // Сборник научных трудов «Экономика, менеджмент и сервис: современный взгляд на актуальные проблемы» - М. – 2018 – с.63-70.

3. Зернова Л.Е., Гусева Д.С. Анализ кредитоспособности клиентов в коммерческом банке // Сборник материалов Международной научной конференции молодых исследователей «Экономика сегодня: современное состояние и перспективы развития» - М. – 2017 – с. 51-53.
4. Зернова Л.Е., Токтоназарова Л.Д. Необходимость оценки кредитоспособности заемщика // Сборник материалов Международной научной конференции молодых исследователей «Экономика сегодня: современное состояние и перспективы развития» - М. – 2017 – с. 76-77.
5. Зернова Л.Е., Гусева Д.С. Процедура оценки кредитоспособности клиентов как составная часть кредитной политики банка // Материалы докладов 50-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвященной году науки – 2017 – с. 88-90.

© Зернова Л.Е., 2019

УДК 336.71

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КРЕДИТОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ В КОММЕРЧЕСКОМ БАНКЕ

Зернова Л.Е., Филькина Е.И.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

dekfem@mail.ru

В статье изложены результаты анализа теоретических основ кредитования физических лиц в коммерческом банке. Систематизированы и уточнены характеристики групп кредитных услуг населению, взаимосвязи ключевых принципов кредитования и банковских рисков, процесс банковского кредитования физических лиц, элементы стандартизации кредитования физических лиц, регулирование процесса кредитования физических лиц.

Ключевые слова: *коммерческий банк, кредитование, физические лица, кредитные риски.*

Процесс кредитования представляет собой передачу денег или материальных ценностей одной стороной (кредитором или займодавцем) другой стороне (заемщику) на условиях платности, возвратности и срочности.

Кредит может быть предоставлен клиенту в различных формах. В настоящее время можно выделить две формы и шесть видов кредита [1-3].

Формы кредита: товарная и денежная. Виды кредита: коммерческий – кредитные отношения между предпринимателями; банковский – это кредит, который банки предоставляют юридическим и физическим лицам; государственный – кредитором или заемщиком выступает государство; потребительский – заемщиком выступает население; международный – кредитные отношения с участием международных организаций; ломбардный – кредит предоставляется ломбардом под залог ювелирных изделий [1-3].

Виды кредитных услуг населению можно определить на основе совокупности критериев: объект кредитования, инструмент выдачи кредита, характер обеспечения (таблица 1).

Таблица 1 – Отличительные характеристики групп кредитных услуг населению

Критерии классификации	Виды кредитных услуг			
	Ипотечные кредиты	Автокредиты	Потребительские кредиты	Кредитные карты
Объект кредитования	Приобретение недвижимости и затраты потребительского характера	Приобретение транспортных средств	Многообразные объекты, связанные с текущими потребностями населения	Многоцелевой характер, связанный с краткосрочными текущими потребностями населения
Инструмент выдачи кредита	Традиционные методы оценки риска и документального оформления	Традиционные методы оценки риска и документального оформления	Традиционные методы оценки риска и документального оформления	Пластиковая карта на основе кредитного договора
Обеспечение	Приобретаемая или имеющаяся в собственности недвижимость, поручительство	Залог приобретаемого транспортного средства, поручительство	Без обеспечения С обеспечением (залог, поручительство)	Без обеспечения

Кредитная организация должна осуществлять кредитование населения при условии соблюдения важнейших принципов, т.е. главных правил, позволяющих обеспечивать возврат движение средств, а именно:

- срочности - кредит обязан быть возвращен в строго определенные сроки);
- возвратности - по окончании срока кредитного договора заемные деньги должны быть возвращены банку в полной сумме плюс проценты по кредиту;
- платности - каждый заемщик обязан внести банку определенную плату за пользование денежными средствами;
- обеспеченности - наличие юридически оформленных обязательств у заемщика, гарантирующих своевременный возврат кредита;
- целевого характера - заемщик должен использовать кредит на определенные цели, оговоренные в договоре;
- дифференцирования - дифференцированный подход со стороны кредитной организации к различным категориям заемщиков.

Применение всех принципов кредитования дает возможность соблюсти интересы всех субъектов кредитной сделки: банка и заемщика.

В таблице 2 рассмотрена взаимосвязь принципов кредитования и банковских рисков, а в таблице 3 – направления деятельности ЦБ РФ по снижению рисков кредитования физических лиц [4].

Таблица 2 – Взаимосвязь ключевых принципов кредитования и банковских рисков

Группа принципов	Принципы	Банковские риски
Базовые принципы как основные условия кредитования	Возвратность Срочность Платность	Кредитный Процентный Недостаточности обеспечения
Дополнительные принципы, обеспечивающие выполнение основных принципов кредитования	Обеспеченность Целевое использование Дифференцированность	Риск ликвидности Риск банкротства
Регулирующие принципы кредитования, снижающие риски	Законодательное регулирование Социальный подход Резервирование Достаточность информации	Правовой Операционный Потеря репутации Недостаточность резервов Асимметрия информации Технологический

На рисунке 1 систематизированы и визуально представлены взаимосвязанные принципы, которые обеспечивают комплексный подход к реализации процесса кредитования физических лиц и к снижению банковских рисков.

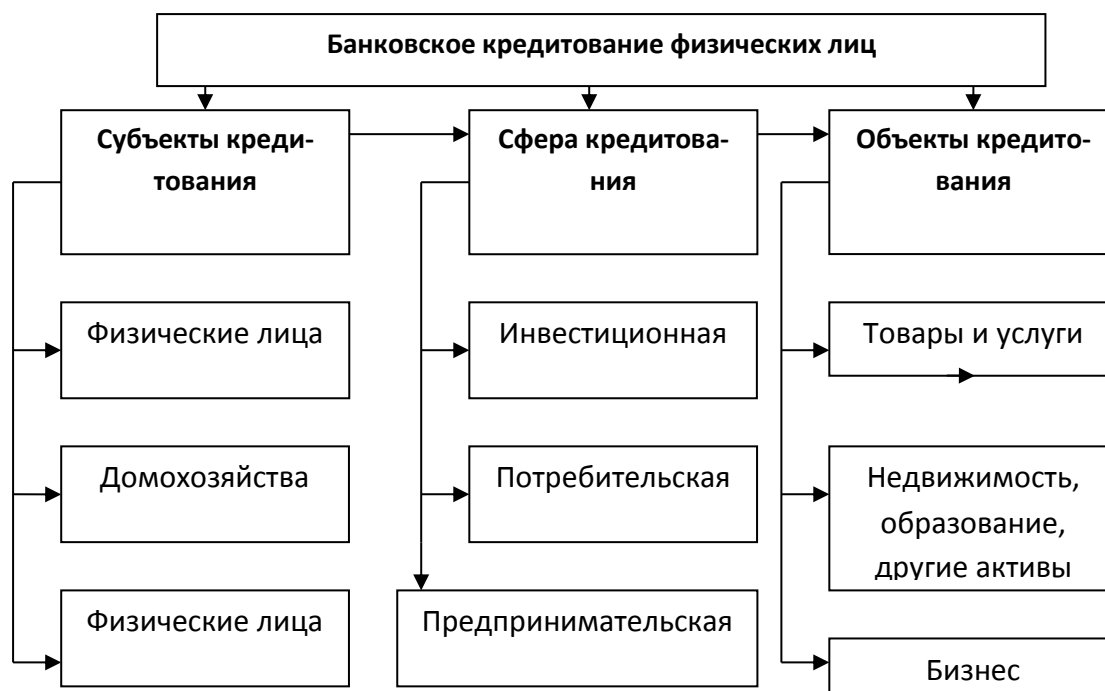


Рисунок 1 - Процесс банковского кредитования физических лиц

Таблица 3 – Деятельность ЦБ РФ по снижению рисков кредитования физических лиц

Функция ЦБ РФ	Выполняемые функции	Предлагаемые меры по совершенствованию реализации функций ЦБ РФ
Регулирующая	Оценка денежного предложения и его источников, темпов роста кредитования физических лиц, кредитного и процентного трансмиссионного механизма.	Усиление регулятивных мер, направленных на ценовые и количественные ограничения, создание резервного капитала
Надзорная	Оценка просроченной задолженности, рисков и резерва по ссудам физических лиц	Формирование резерва под возможные потери по ссудам с учетом сферы и объектов кредитования, страхового обеспечения
Операционная	Контроль открытия и ведения счетов бухгалтерского учета предоставленных кредитов, начисленных процентов, проведенных платежей	Усиление требований к организации банками контроля операционных, технологических рисков
Методическая	Разработка правил веде-	Совершенствование бух-

	ния и учета кредитных операций, рекомендаций по оценке кредитоспособности заемщиков, оценке и регулированию банковских рисков физических лиц	галтерского учета рефинансированных ссуд, финансовых инструментов, применение стандарта учета, основанного на принципе справедливой стоимости
Информационно-аналитическая	Анализ, прогнозирование и публикация информации о состоянии экономики, финансовой стабильности. Обзор условий кредитования физических лиц. Мониторинг и публикация информации о состоянии финансовой грамотности населения	Разработка стандартных критериев информирования физических лиц о кредитных продуктах и условиях кредитования

Стандартный подход к формированию кредитных отношений обеспечивает потребителям правильный выбор кредитных продуктов, предложенных банками, и позволяет кредиторам реально оценить финансовое положение заемщиков. Как итог, стандартизация способствует повышению качества кредитного портфеля и снижению кредитных рисков (рисунок 2).



Рисунок 2 – Элементы стандартизации кредитования физических лиц

Усиливающиеся процессы интеграции рынка банковского кредитования физических лиц определяют необходимость повышения его эффективности и потребительской привлекательности на основе улучшения институционального, инфраструктурного, технологического и информацион-

ного взаимодействия в процессе создания единого кредитного пространства. Для решения в совокупности данных задач, предлагается функциональная модель кредитования физических лиц (рисунок 3).



Рисунок 3 – Регулирование процесса кредитования физических лиц

Таким образом, систематизация и уточнение отличительных характеристик групп кредитных услуг населению, взаимосвязи ключевых принципов кредитования и банковских рисков, процесса банковского кредитования физических лиц, элементов стандартизации кредитования физических лиц, регулирования процесса кредитования физических лиц позволят расширить банковскую теорию и практику в направлении развития и совершенствования кредитных услуг физическим лицам и процедур их кредитования.

Список использованной литературы

1. Зернова Л.Е., Проблемы и пути совершенствования деятельности коммерческих банков // Монография – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина – 2018 – 247 с.
2. Зернова Л.Е., Политыко М.Д. Факторы, определяющие кредитную политику коммерческого банка // Сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей «Экономика сегодня: современное состояние и перспективы развития» - М. – 2018 – с. 68-71.

3. Зернова Л.Е. Кредитная политика как основной инструмент достижения стратегических целей коммерческого банка// Сборник научных трудов «Экономика, менеджмент и сервис: современный взгляд на актуальные проблемы» - М. – 2018 – с.71-75.
4. Зернова Л.Е., Ильина С.И. Принципы кредитования физических лиц в коммерческом банке. // Наука и инновации – 2018 – с.87.

© Зернова Л.Е., Филькина Е.И.2019

УДК 336.1

ХАРАКТЕРИСТИКА СУЩНОСТИ КРЕДИТНОГО ПОРТФЕЛЯ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА

Ильина С.И.

***Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва***

svetilina@mail.ru

В данной статье предложена классификация кредитного портфеля, в качестве критериев классификации предложена группировка элементов по какому-либо критерию, в качестве критериев были использованы различные параметры. Данная классификация отражает общую стратегию банка в области кредитования.

Ключевые слова: коммерческий банк, кредитный портфель, качество управления, типы портфелей

Долгосрочное осуществление стабильной и устойчивой деятельности кредитных организаций невозможно осуществить, не сформировав эффективную систему управления кредитным портфелем.

Формирование кредитного портфеля относится к одному из главных элементов в деятельности кредитных организаций.

Кредитный портфель играет роль, как основного источника дохода кредитной организации, так и главного источника риска замещения активов.

От качества и структуры кредитного портфеля существенно зависит финансовый результат деятельности кредитных организаций, их устойчивое положение на рынке и деловая репутация.

Оптимальный качественный кредитный портфель оказывает положительное влияние на ликвидность и надежность кредитной организации.

Кредитной организацией производится формирование собственного кредитного портфеля для предоставления кредитов физическим и юридическим лицам. Имеется большое количество классификаций кредитного портфеля - группировка элементов по какому-либо параметру.

В соответствии с классической портфельной теорией, типом портфеля является его характеристика со стороны целей, которые стоят перед портфелем, соотношением доходов и рисков, видов инструментов, которые входят в его состав, для выделения типов будут обозначены ключевые признаки, таблица 1.

Таблица 1 - Типы портфелей

Портфель	Характеристика
По целевому направлению (портфель роста и портфель дохода)	Основной целью портфеля роста является увеличение объемов портфеля кредитов, расширение деловой активности в разных рыночных сегментах, увеличение линейки новой банковской продукции. Структуру портфеля роста можно определить на основании склонности акционеров и руководства кредитной организации к риску. Структура портфеля агрессивного роста имеет небольшую долю кредитов государственных организаций, в котором высокую долю занимают кредиты для быстрорастущих компаний, кредиты с повышенным риском, особенно в абсолютно новых рыночных сегментах. Профиль данного кредитного портфеля можно охарактеризовать увеличенным портфельным риском и невысоким уровнем ликвидности. Основной целью портфеля консервативного роста является небольшое стабильное увеличение кредитов. В его структуре наиболее весомую долю занимают ссуды для надежных корпоративных заемщиков в составе кредитного портфеля. Основным ориентиром портфеля дохода является получение устойчивого дохода в долгосрочной перспективу, удержание имеющихся позиций на рынке. Кредитными организациями осуществляется выбор формирования портфеля доходов, при которых издержки дальнейшего роста будут выше экономического эффекта от него. При этом кредитные организации довольно часто обращаются к таким способам контроля кредитного портфеля, как реализация кредитов либо синдицированные кредиты
По стадии принятия решений (действующий и потенциальный)	В качестве одного из основных способов поддержки сбалансированной структуры портфеля активов можно выделить регулярную корректировку (удаление лишних кредитов и осуществление оперативного замещения их теми видами кредитов, которые не могут ухудшить либо улучшить общую структуру портфеля). Основными целями своевременной корректировки структуры кредитного портфеля являются создание и применение потенциального кредитного портфеля, в состав которого входит перечень кредитов, которые в перспективе могут стать единым целым с действующим портфелем.

Портфель	Характеристика
	Данное разделение очень значимо для вопроса, связанного с управлением портфелем банковских активов. В составе потенциального кредитного портфеля рекомендовано было бы включение находящихся в разработке проектов кредитования, в том числе кредитных заявок, которые рассматривались раньше, но предоставление ссуды по каким-либо причинам (к примеру, исчерпания лимита на заемщика) не было осуществлено. Осуществление формирования потенциального портфеля относится к важному фактору по поддержке конкурентоспособности кредитной организации, так как для того чтобы кредитная организация могла успешно развиваться необходимо осуществление поддержки кредитного портфеля собственных активов в «открытом состоянии», то есть обладать возможностью его обновления.
На основании соответствия структуры портфеля с целями управления им (отмечается наличие сбалансированного и несбалансированного портфелей)	Портфели, содержание и состав которых находятся в соответствии с предоставлением банковских управляющих о рациональности, разумности сочетания разных характеристик и целей кредитного портфеля, можно относить к составу сбалансированных. Основной характеристикой несбалансированного портфеля является наличие несоответствия состава входящих в его состав активов либо его состава с поставленными целями управления активами. В число большинства сбалансированных портфелей активов можно относить оптимальные кредитные портфели, то есть такие сбалансированные портфели, которые относятся к наилучшим со стороны дилеммы «риска-доходности» и в тот же период времени, удовлетворяющие требованиям ликвидности и достигаемые при учете возможностей кредитной организации и лимитов рыночной конъюнктуры.
«Валовой» и «чистый» кредитные портфели	Сущность валового кредитного портфеля заключается в совокупном объеме предоставленных кредитной организацией кредитов на определенные промежутки времени, а сущность валового портфеля при вычете суммы резервов на возможные потери по ссудам именуют в качестве чистого кредитного портфеля.
«Риск-нейтральный кредитный портфель»	Может быть охарактеризован на основании низких показателей рискованности, но и наличием низких показателей доходности, а «рискованные кредитные портфели» обладают повышенным уровнем доходности, а также значительным уровнем рисков.
Межбанковский кредитный портфель (портфель по кредитам для юридических лиц), персональный кредитный портфель (кредитов для физических лиц), кредитные портфели филиалов и кредитный	Сущность кредитного портфеля кредитной организации может быть рассмотрена на категориальном и прикладном уровнях [1].

Портфель	Характеристика
портфель головного отделения кредитной организации, портфель рублевых кредитов и портфель валютных кредитов	

Однако с точки зрения анализа наиболее важным является классификация кредитного портфеля, предполагающая выделение основных типов: портфеля дохода, портфеля риска и сбалансированного портфеля.

При исследовании данного аспекта сущности кредитного портфеля можно говорить о наличии экономических отношений, которые могут появляться в процессе предоставления и погашения кредита. В данной ситуации кредитный портфель может быть определен в качестве совокупности кредитных требований кредитной организации и иных требований, обладающих кредитным характером, в том числе сумма появляющихся в процессе этого экономических взаимоотношений. В общем понимании в качестве портфеля необходимо исследовать сумму определенных критериев, которые способны предоставить данные о характере, направлениях, объемах деятельности, перспективе и рыночной нише предприятия [2].

Сущность понятия кредитного портфеля так и остается дискуссионным, но при этом можно отметить существование определенных подходов к вопросам об определении понятий и сущности кредитного портфеля кредитной организации. В процессе проведения сравнения определений кредитного портфеля может быть сделан вывод о том, что в качестве общего для рассматриваемых определений выступает исследование их в качестве некой совокупности, но некоторыми авторами довольно широко может трактоваться сущность кредитного портфеля, при отнесении к его составу всех финансовых активов кредитной организации.

Исследуемое понятие кредитного портфеля является не простой, а классифицируемой совокупностью составляющих. Большая часть авторов в процессе определения сущности кредитного портфеля опираются только на кредитный риск, в качестве единственного критерия классификации его составляющих. Для того, чтобы дать наиболее точное понятие сущности кредитного портфеля, стоит обратить внимание на ряд таких факторов, которые способны оказывать на него непосредственное воздействие, а именно степень ликвидности и уровень доходности кредитного портфеля.

В иностранной экономической литературе в качестве кредитного портфеля рассматривается характеристика структуры и качества предоставленных ссуд, которые классифицируются на основании определенных критериев, на основании поставленной цели управления. То есть иностранными экономистами в состав определения сущности кредитных портфелей включается ряд составляющих кредитного менеджмента. В последние несколько лет все большее количество российских экономистов в качестве основы принимают такое определение понятия кредитного портфеля.

Нормативная документация ЦБ РФ, в особенности Указание Банка России от 24.11.2016 N 4212-У «О перечне, формах и порядке составления и представления форм отчетности кредитных организаций в ЦБ РФ» [3] содержит определение списка элементов, которые включают в состав структуру кредитного портфеля. На основании положения можно сделать вывод о том, что в состав кредитного портфеля банка возможно включение, как ссудного портфеля, так и иных требований кредитного характера. Данное содержание структуры кредитного портфеля можно объяснить наличием сходств в составе таких экономических категорий, как межбанковское кредитование, факторинг, лизинг, гарантии, ценные бумаги, которые по собственной сути имеют отношение к возвратному перемещению стоимости и отсутствию смен собственников, отсрочками платежей, по оплаченному аккредитиву, по операциям лизинга (финансовой аренды) и иными финансовыми активами, которые относятся либо к некотируемым, либо к не обращающимся на организованном рынке.

Качественное отличие кредитного портфеля от других портфелей банка заключается в таких существенных свойствах кредита и категорий кредитного характера, как возвратное движение стоимости между участниками отношений, а кредитный риск не может являться единственным критерием качества кредитного портфеля банка, поскольку понятие качества кредитного портфеля связано с рисками ликвидности и потери доходности банком. Значимость предложенных критериев будет изменяться от условий, места функционирования банка и его стратегии.

Предложенная классификация отражает общую стратегию банка в области кредитования, ее изучение поможет сотрудникам кредитных учреждений тщательно анализировать совокупность выданных ссуд на основе критериев, связанных с различными факторами кредитного риска или способами защиты от него и прогнозировать результаты его кредитной деятельности.

Список использованной литературы

1. Крашенинников М. В., Гончарова Н. А. Важность кредитного портфеля и управления кредитным риском в банковской системе // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017.
2. Ильина С.И., Южакова П.Ю. Терминологический анализ понятия кредитного портфеля коммерческого банка// Всероссийская научная конференция молодых исследователей «Экономика сегодня: современное состояние и перспективы развития» (Вектор-2018) - М., РГУ им. А.Н. Косыгина, 23.05.2018 г., с. 88-90.
3. Указание Банка России от 24.11.2016 N 4212-У (ред. от 06.12.2017) "О перечне, формах и порядке составления и представления форм отчетности кредитных организаций в ЦБ РФ" (Зарегистрировано в Минюсте России 14.12.2016 N 44718) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.10.2018).

УДК 685.34.035.53

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ДЛЯ ОЦЕНКИ СВОЙСТВ ИСКУССТВЕННЫХ КОЖ НА ЭТАПЕ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ОБУВИ

Борозна В.Д., Буркин А.Н.

*Витебский государственный технологический университет,
Республика Беларусь*

wilij@mail.ru

В статье представлен подход к оценке технологических свойств искусственных кож при одноосном и двухосном растяжении, учитывающий тип конструкции заготовки и способ формования и позволяющий оценить технологическую пригодность материалов для производства обуви.

Ключевые слова: *искусственная кожа, обувь, методы оценки, средства оценки, входной контроль.*

Известно, что потребитель с недоверием относится к обуви с верхом из искусственных кож (ИК). Это относится в основном к эргономическим свойствам и надежности обуви в процессе эксплуатации. Эстетические свойства ИК, особенно зарубежного производства, позволяет удовлетворить потребности самого искушенного покупателя.

Однако широкое применение ИК для деталей верха сдерживается по ряду причин:

- 1) отсутствие сведений об их структуре, сырьевом составе, физико-механических и эксплуатационных свойствах материалов обуви при их покупке;
- 2) недостаточная информативность показателей физико-механических и эксплуатационных свойств ИК;
- 3) существующий подход к оценке свойств ИК не учитывающий конструктивные особенности обуви, способ формования заготовок верха, технологические и эксплуатационные воздействия.

Все это приводит к увеличению брака при производстве обуви, снижению качества изделий и потребительского спроса.

На этапе входного контроля на предприятии специалисты могут оценить качество ИК только по следующим показателям: разрывная нагрузка, относительное удлинение при разрыве. Данные показатели регламентируются в существующих технических нормативных правовых актах на ИК [1].

Они не позволяют объективно оценить технологическую пригодность ИК, а также отсутствуют нормируемые значения показателей для оценки качества ИК.

В связи с вышесказанным возникла необходимость в разработке методов и средств оценки технологической пригодности ИК на этапе входного контроля. При разработке методов и средств оценки технологической пригодности необходимо учитывать наличие производственной базы, имеющийся на предприятии, легкость и воспроизводимость разрабатываемых методов исследования.

С целью устранения указанных выше недостатков разработана методика оценки технологических свойств ИК при одноосном и двухосном растяжении.

Сущность методики заключается в оценке технологических свойств ИК при одноосном или двухосном растяжении с учетом конструкции заготовки верха обуви и способа формования заготовки. Методика включает следующие этапы:

- 1) отбор образцов и подготовка проб;
- 2) выбора способа растяжения проб в зависимости от преобладающей деформации в заготовке верха обуви.
- 2) проведение испытаний на одноосное или двухосное растяжение;
- 3) определение показателей оценки технологических свойств ИК;
- 4) определение комплексного показателя технологической пригодности ИК.

Для оценки технологической пригодности ИК при одноосном и двухосном растяжении рассчитывают коэффициенты формоустойчивости K_ϕ и запаса прочности $K_{3П}$, а также коэффициент сохранения прочности после деформации $K_{ПД}$ по представленным формулам:

$$\text{при одноосном растяжении: } K_\phi = \frac{\varepsilon_{ост}}{\varepsilon_{общ}} \quad (1)$$

$$\text{при двухосном растяжении: } K_\phi = \frac{h_{ост}}{h_{общ}} \quad (2)$$

$$K_{3П} \geq 1,5 \cdot \varepsilon_p, \quad (3)$$

$$K_{ПД} = \frac{P_i}{P} \quad (4)$$

где $\varepsilon_{ост}$ - относительное остаточное удлинение материала при формовании (%),

$\varepsilon_{общ}$ - относительное общее удлинение материала при формовании (%).

$h_{ост}$ - высота пробы через сутки после испытания (мм),

$h_{общ}$ - высота пробы после испытания (мм);

ε_p - относительное удлинение при разрыве (%);

P_i – разрывная нагрузка материала после его предварительного деформирования на определённую величину (Н);

P – разрывная нагрузка контрольного образца, не подверженного предварительному деформированию (Н).

При формировании заготовки верха надо иметь запас прочности, поэтому удлинение материала должно быть в 1,5-2 раза больше, чем требуется для ее посадки. Величина запаса прочности материала зависит также от конструкции заготовки. Данный коэффициент позволяет дать характеристику материалу, т.е. определить, способен ли он выдержать нагрузки, которые прикладываются к нему в процессе формования. Поэтому за минимальное значение деформации материала берем 22,5% для производства обуви внутренним способом формования (это значение в 1,5 раза больше чем максимально возможные нагрузки, возникающие в процессе формования данным способом) и 45 % - при обтяжно-затяжном способе.

Коэффициент формоустойчивости позволяет на этапе подготовки производства установить способность выбранного материала сохранять приданную форму, причём такая способность материала при рациональном подборе режимов формования может только улучшиться.

Коэффициент сохранения прочности после деформации служит показателем, который оценивает степень изменения прочностных свойств материалов после формования.

Указанные коэффициенты могут быть интерпретированы как критерии оценки технологических свойств, т.к. они позволяют доступным образом и с использованием существующих методов исследования быстро и эффективно определить способность материалов при деформировании принимать и сохранять заданную форму без потери прочности. Определение этих коэффициентов не требует специального оборудования и может быть реализовано путем проведения испытаний на разрывных машинах любого типа.

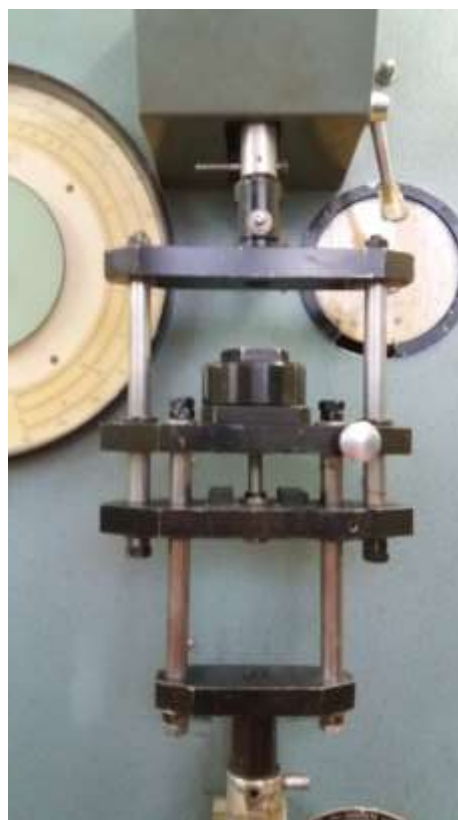
Для реализации методики оценки технологических свойств ИК при двухосном растяжении были разработаны и запатентованы «Универсальное устройство к разрывной машине для оценки деформационных свойств материалов при двухосном растяжении» и «Устройство к разрывной машине для оценки свойств материалов верха обуви сферическим растяжением» [2,3].

Универсальное устройство к разрывной машине для оценки деформационных свойств материалов при двухосном растяжении было разработано в целях исследования релаксационных процессов в материалах, а устройство к разрывной машине для оценки свойств материалов верха обуви сферическим растяжением для проведения исследований на предприятиях. Данное устройство позволяет проводить испытания на различных диаметрах пуансона в зависимости от использованных тел вращения в

зарубежных и отечественных методиках (ГОСТ 938.16-70, ГОСТ 29078-91, СТБ ISO 17695, ISO 3379), а также на торе. Внешний вид универсальных устройств для двухосного растяжения представлен на рисунке 1.



а)



б)

Рисунок 1 – Внешний вид устройств для двухосного растяжения к разрывной машине: а) «Универсальное устройство к разрывной машине для оценки деформационных свойств материалов при двухосном растяжении»; б) «Устройство к разрывной машине для оценки свойств материалов верха обуви сферическим растяжением»

Таким образом, изменяя скорость деформирования образца с помощью разрывной машины и диаметр сферической поверхности пуансона, в соответствии с требованиями ТНПА на метод испытания, разработанные устройства позволяют проводить исследования материалов сферическим растяжением по ГОСТ 938.16–70, ГОСТ 29078-91, ISO 3379-76, ISO 17695-2004. При этом исключается необходимость закупки дорогостоящих средств измерений иностранного производства.

Для оперативного контроля ИК было разработано «Устройство для оперативного контроля качества материалов», имеющую упрощенную конструкцию. Устройство позволяет быстро в условиях производства провести испытание на двухосное растяжение. Работает прибор следующим образом. Испытываемый материал прижимается к шайбе верхнего зажима

поджимной губкой, приводимой в движение вращением винтового упора. В случае необходимости, для большего сжатия материала можно воспользоваться ключом, вставляемым в отверстия на винтовом упоре. После зажатия материала в зажиме, поворачивая маховик, вдавливаем упор в материал на определённую величину (установленную экспериментально). В результате материал подвергается двухосному растяжению с возможностью последующей термофиксации. Нагружение прекращаем при достижении необходимой величины деформации или разрушении материала. По шкале устройства определяем стойкость материалов, их систем и соединений деталей верха обуви к продавливанию шариком. Внешний вид оперативного устройства представлен на рисунке 2. Наибольшая возможная величина задаваемой деформации – 63%, а при затяжке обуви она не превышает 35%. В связи с указанным выше, устройство может успешно использоваться для тестирования натуральных, искусственных и синтетических кож, термопластичных материалов, их соединений и систем верха обуви на этапах проектирования и производства продукции [4].

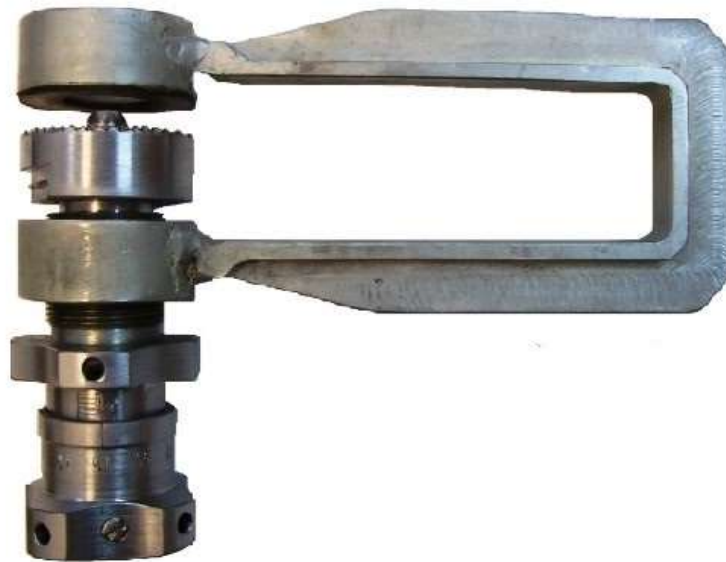


Рисунок 2 – Внешний вид «Устройство для оперативного контроля качества материалов»

Для оценки пригодности искусственных кож к технологическому процессу предложено рассчитывать комплексный показатель технологической пригодности. Комплексный показатель технологической пригодности рассчитывается по формуле (5):

$$K_m = \sqrt[3]{K_{3П} \cdot K_{\Phi} \cdot K_{ПД}}, \quad (5)$$

Коэффициенту $K_{3П}$ необходимо задать значение, равное 1 или 0, исходя из следующих соображений: при формовании заготовки верха деформация должна быть в 1,5-2 раза больше, чем требуется для её посадки

на колодку. В связи с этим за минимальное значение деформации материала берется 22,5% для производства обуви внутренним способом формования и 45% для производства обуви обтяжно-затяжным способом. В связи с этим коэффициент $K_{3П}$ принимает значение равное 1, если $K_{3П} \geq 22,5\%$ или 45% или 0, если $K_{3П} < 22,5\%$ или 45%

Для анализа полученных результатов сопоставляем значения комплексного показателя технологической пригодности с безразмерной шкалой оценки: 0,00-0,63 – «плохо»; 0,63-0,80 – «удовлетворительно» и 0,80-1,00 – «хорошо», основываясь на данных, полученных и опубликованных в работах А.Н. Буркина [5,6].

Таким образом, предложена методика оценки технологических свойств материалов при одноосном и двухосном растяжении, позволяющая на стадии конструкторско-технологической подготовки к производству обуви внутреннего способа формования выбирать материалы с максимальным значением предлагаемого комплексного коэффициента оценки их свойств и прогнозировать качество изготавливаемой продукции.

Список использованной литературы

1. ГОСТ 17316 – 71 Кожа искусственная мягкая. Метод определения разрывной нагрузки и удлинения при разрыве [Текст].– ГОСТ 17316-71.– Введ.1977.-01.-01.-Москва: Государственные стандарты союза ССР, 1973.– 8 с.
2. Универсальное устройство к разрывной машине для испытания на растяжение образца материала верха обуви: пат. ВУ 20437 / А.Н. Буркин, О.А. Петрова-Буркина, В.Д. Борозна, А.П. Дмитриев, Ю.М. Кукушкина, В.А. Окуневич.– Оpub. 08.06.2016
3. Устройство к разрывной машине для оценки свойств материалов верха обуви сферическим растяжением: полез. модель ВУ11705 / А.Н. Буркин, О.А. Петрова-Буркина, В.Д. Борозна, А.Н. Молочко. – Оpub. 01.03.2018.
4. Буркин, А.Н. Прибор для оперативного контроля качества материалов и соединений верха обуви / А.Н. Буркин, Н.В. Комлева, М.В. Семашко // Современные методы и приборы контроля качества и диагностики состояния объектов: материалы 2-й междун. науч.-техн. конференции / под ред. д.т.н. проф. И.С. Сазонова [и др.] Могилев, 2006. – с. 118-120.
5. Буркин, А.Н. Оптимизация технологического процесса формования верха обуви: монография :– Витебск: УО «ВГТУ», 2007.– 220 с.
6. Буркин, А.Н. Формоустойчивость обуви: монография / А.Н. Буркин, Е.А. Шеремет // Витебск: УО «ВГТУ», 2017.– 340 с.

УДК 687.03

ОЦЕНКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ПАКЕТОВ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ УТЕПЛЁННОЙ ОДЕЖДЫ

Щербакова Н.И.

*Сибирский казачий институт (филиал) Московского государственного
университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ)*

natal.sherbakova@mail.ru

В статье описан способ определения теплозащитных свойств пакетов материалов доступными средствами измерений и приводится сравнительный анализ современных утепляющих материалов по теплозащитным свойствам с целью оптимизации процесса конфекционирования утепленной одежды.

Ключевые слова: *теплозащитные свойства, утепляющие материалы для одежды, конфекционирование.*

Одним из основных элементов конструкции "пакета" теплозащитной одежды являются теплоизоляционные прокладки. В настоящее время ассортимент утепляющих материалов обширен и пополняется новыми видами, зачастую с похожими названиями разных производителей. Информация по функциональным показателям, как правило, отсутствует или носит рекламный характер. Всё это затрудняет процесс выбора утеплителя при производстве швейных изделий.

Существующий стандартный метод оценки теплозащитных свойств на приборе ПТС-225 (ГОСТ 20489) не применяется на швейных предприятиях, ввиду его высокой стоимости и малодоступности.

В связи, с вышеизложенным, представляется необходимым предложить более приемлемый способ оценки теплоизоляционной способности материалов, позволяющий в условиях швейного предприятия доступными средствами измерения определять суммарное тепловое сопротивление пакетов одежды с целью оптимального конфекционирования.

Способ, предложенный в патенте №2527314, представляется наиболее простым и доступным и взят за основу с некоторыми изменениями [1]. Испытания осуществляются на пробах в виде сшитых прямоугольных конвертов, имитирующих "пакет" швейного изделия. Размеры проб (16см × 13см) определяются размерами нагревательного устройства. Аккумулятор тепла - гель в герметичной упаковке (вес-0,014 кг).

Определение теплозащитных свойств материалов и пакетов одежды осуществляют в заданном интервале температур 55 – 45 °С следующим образом: нагретый до 60°С в стакане с горячей водой аккумулятор тепла, прикрепленный к термометру, помещают в теплозащитный пакет и с помощью зажимов плотно запаковывают. Пакет кладут на пенопластовую платформу (для исключения передачи тепла путем кондукции). Для выравнивания температурного поля аккумулятор охлаждают до температуры 55° и затем фиксируется время остывания аккумулятора до 45 ° с помощью секундомера.

Для проведения эксперимента была выбрана учебная лаборатория материаловедения СКИТУ (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)».

Для испытаний выбран 21 образец утепляющих материалов. Покровный и подкладочный материалы были одинаковы для всех пакетов. Характеристика материалов в таблице 1,2.

Таблица 1- Характеристика утепляющих материалов

№	Наименование материала	Поверхностная плотность Ms г/м ²	Толщина b, мм		Волокнистый состав, %*	Способ скрепления
			без давления	под давлением		
1	Синтепон	98	5,2	0,93	ВПэф-100%	Клееный
2	Синтепон	204	11,4	1,72	ВПэф-100%	Клееный
3	Синтетический утеплитель	300	25,5	4,19	ВПэф-100%	Клееный
4	Слайтекс	133	7,0	1,06	ВПэф-100%	Термоскрепленный
5	Слайтекс	240	18,12	2,48	ВПэф-100%	Термоскрепленный
6	Вальтерм	115	9,56	1,96	ВПэф-100%	Термоскрепленный
7	Вальтерм	176	18,0	2,23	ВПэф-100%	Термоскрепленный
8	Сибيريا	89	12,1	1,11	ВПэф-100%	Термоскрепленный
9.	Сибيريا	190	19,0	2,14	ВПэф-100%	Термоскрепленный
10	Аляска	152	22,8	1,95	ВПэф-100%	Термоскрепленный
11	Аляска	320	31,5	4,43	ВПэф-100%	Термоскрепленный
12	Тинсулейт	125	9,0	1,24	ВПэф-35% ВПолиолеф - 65%	Экструдированный
13	Альполюкс	149	12,33	12,0	ВПэф-98% ВШрс-2%	Термоскрепленный

14	Альполюкс	228	18,0	1,71	ВПэф-98% ВШрс-2%	Термоскреп- лен-ный
15	Шерстипон	258	27,5	3,88	ВПэф-70% ВШрс-30%	Термоскреп- лен-ный
16	Шерстипон	186	4,0	2,82	ВПэф-70% ВШрс-30%	Иглопробив- ной
17	Синтетиче- ский утеп- литель	155	5,2	0,47	ВПэф-100%	Иглопробив- ной
18	Термофин плюс	103	10,91	1,36	ВПэф-100%	Термоскреп- лен-ный
19	Термофин плюс	219	17,6	2,62	ВПэф-100%	Термоскреп- лен-ный
20	Термофин micro	220	16,1	2,69	ВПэф-100%	Термоскреп- лен-ный
21	Холстон	340	40,2	2,27	ВПэф-100%	Термоскреп- лен-ный

* ВПэф - волокно полиэфирное; ВШрс - волокно шерстяное; ВПолиолеф - волокно полиолефиновое (полипропилен)

Таблица 2 - Характеристика тканей

Наименование ткани	Поверхностная плотность, г/м ²	Линейная плотность ни- тей, текс		Плотность, число нитей на 10 см		Волокнистый состав*, вид отделки
		основа	уток	основа	уток	
Курточная ткань «Дюспо»	100	8,1	18,1	44	32	НПэф-100%
Подкладочная ткань	90	8,4	13,1	32	19	НПэф-100%

* НПэф - нить полиэфирная (полиэстер)

Расчет суммарного теплового сопротивления осуществляется по формуле 1. Результаты испытаний приведены в таблице 3.

$$R_{\text{сум}} = S_{\text{пр}} \cdot \tau / c \cdot m, \quad (1)$$

где $S_{\text{пр}}$ - площадь пробы (м²);

τ - время остывания аккумулятора (сек);

c - удельная теплоемкость аккумулятора (Дж/кг·К);

m - масса аккумулятора (кг).

Площадь пробы $S_{\text{пр}} = 0,028 \text{ м}^2$; Удельная теплоемкость аккумулятора (гелевый полиуретан) $c = 1380 \text{ Дж/(кг·К)}$, масса $m = 0,014 \text{ кг}$.

Таблица 3- Суммарное тепловое сопротивление пакетов материалов

с различными утеплителями

№ пакета	Наименование утеплителя	Поверхностная плотность M_s г/м ²	Время остывания аккумулятора τ , (сек)	Суммарное тепловое сопротивление $R_{\text{сум}}$, (м ² ·К/Вт)
1	Синтепон	98	147	0,158
2	Синтепон	204	170	0,295
3	Синтетический утеплитель	300	112	0,162
4	Слайтекс	133	126	0,182
5	Слайтекс	240	152	0,220
6	Вальтерм	115	165	0,239
7	Вальтерм	176	168	0,243
8	Сибيريا	89	176	0,255
9	Сибيريا	190	169	0,245
10	Аляска	152	164	0,237
11	Аляска	320	167	0,242
12	Тинсулейт	125	167	0,242
13	Альполюкс	149	168	0,243
14	Альполюкс	228	183	0,265
15	Шерстипон	258	221	0,320
16	Шерстипон	186	195	0,282
17	Синтетический утеплитель	155	156	0,226
18	Термофин плюс	103	171	0,248
19	Термофин плюс	219	151	0,218
20	Термофин micro	220	147	0,213
21	Холстон	340	159	0,230

Наилучшие теплоизоляционные характеристики у утеплителя "Шерстипон" с содержанием шерстяного волокна 70%.

По результатам эксперимента было отмечено, что один и тот же утеплитель, даже при увеличении толщины, не дает существенного улучшения теплоизоляционных характеристик. Вероятно, это связано с тем, что сшитая проба за счет ограниченного размера основного материала сжимается и, соответственно, полезная толщина теплоизоляционного слоя уменьшается. Поэтому для того, чтобы разработать практические рекомендации для процесса конструирования подобных изделий и выбора рациональных технических припусков, исключаяющие повышенное давление на утеплитель со стороны основного материала, проведен дополнительный эксперимент. В качестве объектов исследования выбраны три утеплителя. Результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4- Суммарное тепловое сопротивление пакетов материалов

Наименование утепляющего материала	Количество слоев	Площадь образ- ца $S_{обр}$, (м ²)	Время остыва- ния аккумуля- тора, (сек)	Суммарное тепло- вое сопротивление $R_{сум}$, (м ² ·К/Вт)
Вальтерм	1 слой	0,032	184	0,304
	2 слоя	0,032	202	0,334
Сиберия	1 слой	0,032	230	0,380
	2 слоя	0,032	239	0,395
Аляска	1 слой	0,032	182	0,301
	2 слоя	0,032	223	0,369

Исследования показали, что синтетические утепляющие материалы, используемые в два слоя, увеличивают теплозащитные свойства также незначительно. Выбор материалов для изготовления одежды, эксплуатируемой в суровых зимних условиях необходимо осуществлять из ряда шерстосодержащих материалов или использовать традиционный пухо-перовой наполнитель. Синтетические современные утеплители более пригодны для межсезонной одежды, эксплуатируемой при температуре +5⁰ до -10⁰С.

Так как в качестве основного материала была выбрана курточная ткань, то результаты эксперимента могут быть использованы при конфекционировании достаточно большого ассортимента одежды. Оценка теплозащитных свойств пакетов материалов для изготовления пальто также проводилась на кафедре СКИТУ и её результаты опубликованы [2].

Список использованной литературы

1. Патент № 2527314 Российская Федерация, МПК G01N25/18 Способ определения теплозащитных свойств материалов и пакетов одежды путем определения коэффициента теплопроводности. Чижик М. А.; Долгова Е. Ю.; Иванцова Т. М. ; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО "ОГИС" заявл. 19.12.2012; опубл. 27.08.2014, 7 с.: ил.
2. Щербакова Н.И., Попкова Л.В. Оценка теплозащитных свойств различных видов утепленной женской одежды с использованием доступных средств измерения. / Сб. статей XIX Международной научно-практической конференции. - Омск: СКИТУ (Филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)», 2018, с.13-20.

677.017

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Абрамов А.В.¹, Шустов Ю.С.²

¹*Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева, Орел*

²*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

6145263@mail.ru

В статье предложена методика определения теплозащитных свойств различных видов одежды. Для решения данной задачи была разработана установка, реализующая косвенный метод моделирования теплопередачи элемента тела человека в системе «элемент тела человека – исследуемый материал – среда»:

Ключевые слова: *методика, теплозащитные свойства, установка*

Свойства теплозащитной одежды во многом зависят от составляющих его материалов и условиями эксплуатации. К основным предъявляемым к материалам для утепления одежды относятся высокое тепловое сопротивление, низкая паро- и воздухопроницаемость.

Очевидно, что один материал не может обеспечить соблюдение всех требований. Поэтому современная одежда представляет собой многослойный пакет, в котором каждый слой материала выполняет присущую только ему функцию.

Исследование процессов тепла через текстильные материалы может производиться на основе общих закономерностей теории теплопередачи.

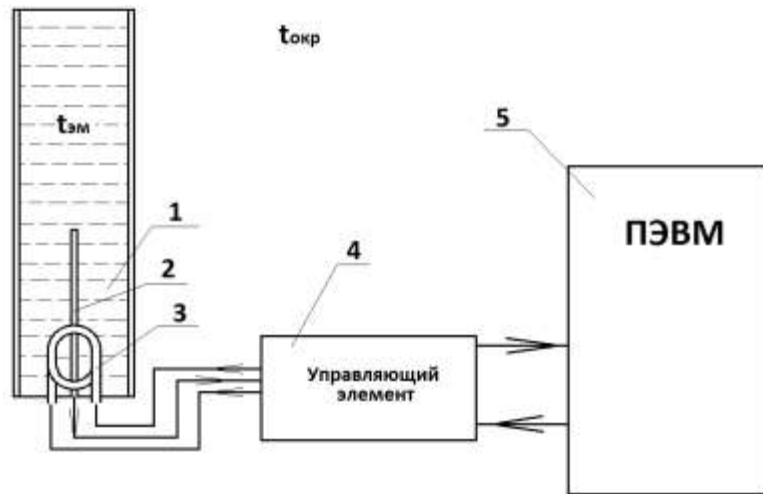
При проведении исследований была выбрана установка, реализующая косвенный метод моделирования теплопередачи элемента тела человека. Ее основным элементом является рабочее тело в виде нагретого цилиндра заполненного водой (рис.1 а). Его форма и размеры рассчитаны по теории подобия тепловых процессов при моделировании теплопередачи человеком. [1,2].

Цилиндр (рисунок 1, б) заполнен водой (поз. 1) и оснащен измерителем температуры (поз. 2) и электронагревателем (поз. 3), которые подключены к управляющему элементу (поз. 4). Управляющий элемент нагревает рабочее тело до температуры $t_{эм}$, значение которой получает от ПЭВМ, после чего поддерживает эту температуры на протяжении всего

времени эксперимента, путем непрерывного контроля и управления работой электронагревателя. Также управляющий элемент осуществляет непрерывное измерение тепловой мощности электронагревателя и расчет величины теплового потока на поверхности рабочего тела ($q_{эм}$).



а)



б)

Рисунок 1. Схема экспериментальной установки
(а – внешний вид; б – принцип работы)

При размещении исследуемого образца на поверхности рабочего тела, тепло, подаваемое в его объем (область I, рис. 2) подводится к стенке цилиндра (область II) и формирует на его поверхности тепловой поток $q_{тэн}$. Его величина соответствует тепловым потокам, наблюдаемым в реальных условиях эксплуатации.

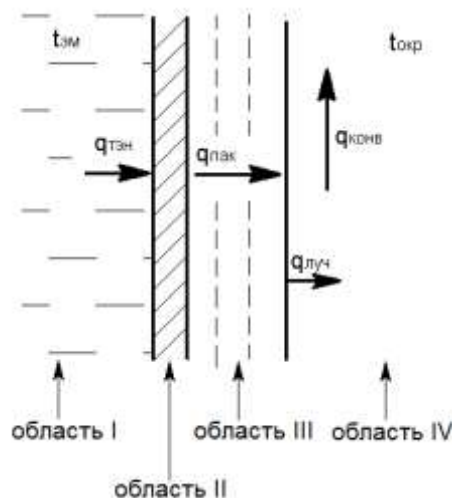


Рисунок 2. Схема тепловых процессов в исследовании

Далее тепло ($q_{\text{пак}}$) проходит через структуру исследуемого образца (область III) и рассеивается в окружающую среду (область IV) за счет конвекции ($q_{\text{конв}}$) и теплового излучения ($q_{\text{луч}}$).

Для исследования комплекса тепловых процессов, протекающих в системе «элемент тела человека – исследуемый материал – среда» при рассматриваемых условиях эксплуатации реализуют следующий алгоритм исследований:

1) Рабочее тело экспериментальной установки нагревают до температуры $t_{\text{эм}}$, в соответствии с моделируемыми условиями эксплуатации.

2) На поверхности рабочего тела закрепляют от трех до девяти датчиков температуры равномерно по высоте рабочего тела.

3) На рабочее тело надевают образец исследуемого материала в виде концентрической оболочки.

4) На высоте 0,2 метров над верхним торцом рабочего тела размещают концентратор воздушного потока, который обеспечивает сбор воздуха, поднимающегося с поверхности исследуемого образца за счет естественной конвекции.

5) На протяжении 5 – 7 циклов подачи тепла автоматизированной системой (время эксперимента 30 – 50 мин в зависимости от режима теплообмена) производят измерение:

- тепловой мощности электронагревателя W ;
- первичных преобразователей температуры, закрепленных на рабочем теле установки;
- поверхности образца бесконтактным образом в 9 точках, выбранных произвольным образом по поверхности образца;
- температуры и расхода воздуха в концентраторе воздушного потока;
- температуры, влажности воздуха окружающей среды.

6) По результатам измерений проводят предварительные расчеты:

- температуру поверхности рабочего тела ($T_{\text{нетк}}$, °C) вычисляют как математическое ожидание по показаниям преобразователей, закрепленных на рабочем теле;
- температуру поверхности образца ($T_{\text{пов}}$, °C) вычисляют как математическое ожидание по результатам точечных измерений температуры бесконтактным способом.

7) По результатам измерений и предварительных расчетов вычисляют параметры тепловых процессов в системе «элемент тела человека – исследуемый материал – среда», а также теплофизические свойства исследуемого образца:

7.1. Величину коэффициент теплопроводности:

- тонких образцов ($h_{\text{обр}} < 0,8$ мм) по формуле для плоской стенки:

$$\lambda = \frac{\frac{W}{F} h_{\text{обр}}}{(T_{\text{пов}} - T_{\text{нетк}})}, \quad (1)$$

где: F – площадь поверхности рабочего элемента ($0,377 \text{ м}^2$)
 - толстых образцов ($h_{обр} > 0,8 \text{ мм}$) по формуле для цилиндрической стенки:

$$\lambda = \frac{\frac{W}{F} \ln \left(\frac{0,12 + h_{обр}}{0,12} \right)}{0,75\pi(T_{нов} - T_{нетк})}, \quad (2)$$

7.2. Конвективную составляющую теплоотдачи:

$$Q_{конв} = R \cdot \rho \cdot c \cdot v(t_{кон} - t_{окр}), \quad (3)$$

где: R – объемный расход воздуха в концентраторе, $\text{м}^3/\text{с}$; ρ – плотность воздуха при данной температуре $\text{кг}/\text{м}^3$ (по формуле 4); $t_{кон}$ – температура воздуха, измеренная в концентраторе; $t_{окр}$ – температура воздуха, измеренная на расстоянии 1 м от установки; c – средняя массовая теплоемкость воздуха;

$$\rho = 1,34 \frac{293}{273 + t_{кон}}, \quad (4)$$

7.3. Лучистую составляющую теплоотдачи:

$$Q_{изл} = \sigma \varepsilon F \left(\left[\frac{T_{нов}}{100} \right]^4 - \left[\frac{T_{окр}}{100} \right]^4 \right), \quad (2)$$

где: σ – постоянная Стефана-Больцмана; ε – степень черноты излучающей поверхности (для исследованных образцов принята 0,95); $T_{нов}$ – температура поверхности образца, К; $T_{окр}$ – температура окружающей среды, К.

7.4. По результатам измерений проверяют тепловой баланс системы «элемент тела человека – исследуемый материал – среда»:

$$W = Q_{конв} + Q_{изл} \quad (3)$$

Если левая и правая части баланса различаются менее чем на 10 % результаты исследования рассматриваются как достаточно точные.

Список использованной литературы

1. Абрамов А.В. Развитие научных основ и разработка методов оценки эксплуатационной эффективности теплозащитной одежды для людей с ограниченными возможностями. Дисс... докт. техн. наук. Кострома. КГУ. 2017.
2. Абрамов А.В., Шустов Ю.С., Родичева М.В. Имитационное моделирование теплообмена цилиндрического элемента тела человека с окружающей средой // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности Иваново – № 4(358) – 2015 – с. 128-131.

УДК 677.017

ТЕХНОЛОГИИ ПРИДАНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫМ МАТЕРИАЛАМ ОГНЕСТОЙКИХ СВОЙСТВ

Байда О.Н., Давыдов А.Ф.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва*

adavydov46@yandex.ru

Современные текстильные материалы очень многообразны и постоянно находятся новые области их применения. Многим материалам, в зависимости от требований потребителя придаются multifunctionальные свойства (защита от разных рисков), интеллектуальные (интегрирующие датчики) свойства. В современном мире большое внимание уделяется огнезащитным способностям текстильных материалов в комплексе с другими функциональными свойствами, т.к. теплозащитные и огнезащитные ткани находят применение не только в военной промышленности или специализированной одежде пожарных, но и получили широкое распространение в сфере обслуживания, где так же необходима защита от огня: обивка сидений общественного транспорта, отделка интерьеров гостиниц и мест общественного отдыха и большого скопления людей, а также изделия из огнестойких материалов применяются и для изготовления специальной одежды.

Ключевые слова: *огнестойкость, текстильные материалы, обработка, огнестойкий агент.*

Настоящей статье описаны различные отделочные материалы, используемые для придания огнезащитных свойств текстильным материалам, их характеристики и возможные направления развития данных технологий в ближайшем будущем.

Первый патент на огнезащитный состав был зарегистрирован в 1735 году Обаджа Уайлд и касался текстиля и бумаги. В 1820 году Гай-Люссак предложил смесь фосфата аммония, хлорид аммония и бура для увеличения огнестойкости текстильных изделий применяемых во французских театрах.

В XX веке стремительное развитие химической промышленности произвело прорыв и в текстильной промышленности. 1950-1980гг. можно смело назвать золотой эрой исследования антипиренов. Были сформулированы классификация огнестойких продуктов с учетом способов

обработки различных волокон и удовлетворения конкретных требований потребителей (например, разработка в 1955 первой устойчивой огнезащитной целлюлозной ткани с пропиткой Proban).

Появились синтетические волокна многие, из которых имеют постоянные огнестойкие свойства обусловленные структурными особенностями волокна (например, в 1961 году под торговой маркой Номекс был зарегистрированный первый полиарамид).

Данный период ознаменован не только бурным развитием рынка огнезащитных составов, но и появлением нормативно законодательной базы. 1960-е годы в британском законодательстве о безопасности ночной одежды введены поправки 1967/1985 [1]. В 1971 году США сделали привычное стремление имплантировать такие соображения безопасности [2].

Требования промышленного сектора к огнестойким текстильным материалам связаны с законодательством и стандартами, которые определяют необходимые уровни огнестойкости, характерные для областей применения. Огнестойкий текстиль также должен соответствовать требованиям и специфическим промышленным ограничениям. Кроме того, многие функции должны быть совместимы с огнестойкостью, т. е.

- устойчивость к сухой или высокотемпературной очистке;
- поддержание комфорта (цвет, прикосновение, управление тепломассопереносом);
- механическая устойчивость для защитной одежды, чехлов для сидений, конструкций для зданий или иным образом; и
- специфические свойства к зоне применения (фильтрация, изоляция от химически активных веществ, сопротивление погодным условиям, бактерицидные свойства и другие).

Таким образом, основные промышленные задачи в области разработки огнестойких текстильных изделий можно свести к четырем пунктам:

- достижение уровня огнестойкости при меньших затратах;
- проектирование в контексте устойчивого развития;
- превращение текстильных изделий в огнестойкий защитный слой;
- поддержание свойств огнестойкости с другими ожидаемыми характеристиками.

Ни одна из существующих коммерческих стратегий пока не отвечает в полной мере изложенным выше задачам.

Первый вариант проектирования огнестойкого текстильного волокна - это выбор волокон, обладающих этим свойством. Минеральные волокна предназначены для очень специфических применений (например, армирующие материалы), в то время как они по своей сути негорючие и имеют высокие механические свойства. У них отсутствуют

эргономические характеристики и при этом они имеют высокую стоимость изготовления поэтому они не используются в изделиях непосредственно имеющих контакт с телом человека, или применяются в малых количествах в комбинации с другими волокнами.

Термостабильные волокна, огнеупорные и механически эффективные, также ограничены в распространении их ценой, низким комфортом (сложностями с окрашиванием и стойкостью цвета) и их преждевременным старением (в частности под воздействие УФ излучений). Огнестойкие волокна из химически модифицированных полимеров или содержащие наполнители имеют лучшее сочетание цена /качество (стоимость, комфорт, реализация, устойчивость к стирке), но в однокомпонентном составе не могут обеспечить показатели огнестойкости аналогичные термостабильным волокнам. Тройка основных торговых марок Ленцинг - огнестойкая вискоза, Модакриловые (Kanecaron) и полиэстер Trevira CS.

Второй способ придать текстильным материалам огнестойкие свойства - это добавить поверхностное покрытие. Это единственно возможный способ применяемый для натуральных волокон. Таким образом, в течение нескольких десятилетий многие усилия в области НИОКР были сосредоточены на разработке способов придания огнестойких свойств текстильным материалам на основе натуральных волокон, включая хлопок, который остается одним из наиболее используемых волокон в мире.

Поверхностные покрытия можно разделить на две категории: нереактивные и реактивные. Первые главным образом основаны на неорганических или органических соединениях фосфора и азота, которые зафиксированы слабым склеивающим эффектом текстильным материалом - основой, или связаны с ней полимерной смолой. Эти процессы, как правило, малозатратны и просты в реализации, но имеют недостаток в том, что они в лучшем случае являются полудержащими. В таких обработках, заложен принцип обратного покрытия, т. е. депозировать слой огнестойкого гибкого полимера (акрилик, полиуретан) (особенно с вспучивающимся составом) на изнаночной стороне ткани. Хотя стойкость этого метода не оптимальна, она имеет преимущество быть использованным на любой природе ткани включая смеси волокон. Реактивная обработка, как Pyrovatex® и Proban® - два самых известных процесса для целлюлозы, постоянна (стойкая к мокрым обработкам). Однако их реализация остается сложной и иногда наблюдается изменение механических свойств текстильной основы.

Процесс горения текстильных материалов имеет ряд особенностей. Текстильные материалы по сравнению с пластиковыми материалами обычно имеют большую поверхностную площадь, таким образом увеличивается площадь обмена с кислородом. Таким образом текстильные

материалы имеют короткое время воспламенения и высокие скорости распространения пламени. Их склонность к инициации и распространению огня делает текстильные изделия огнеопасными, даже если их скорость тепловыделения будет незначительной из-за низкого уровня плотности. Огнестойкость текстильной основы главным образом зависит от полимерной природы волокон. Минеральные волокна как стекло по своей негорючей природе и волокна из термостабильных полимеров как полиамид по своей сути являются огнестойкими. Другие категории, т. е. природные или искусственные (целлюлоза, белок) и синтетические (полиолефин, полиэстер, полиамид и др.) проявляют различные реакции горения. Целлюлозные волокна относятся к числу наиболее легко воспламеняющихся, в то время как белковые (шерсть) практически не горят. Оба типа волокна естественно обугливаются. Синтетические волокна обладают низкой способностью к обугливанию (полиамид) или отсутствием эффекта обугливания (полиолефин). Кроме того, синтетические волокна, как правило, избегают пламени и создают опасность падения материала в расплавленном состоянии или воспламеняются с риском прямого горения и распространения огня.

С целью эффективного понимания механизма замедления горения необходимо сначала уточнить цикл горения (рисунок 1).

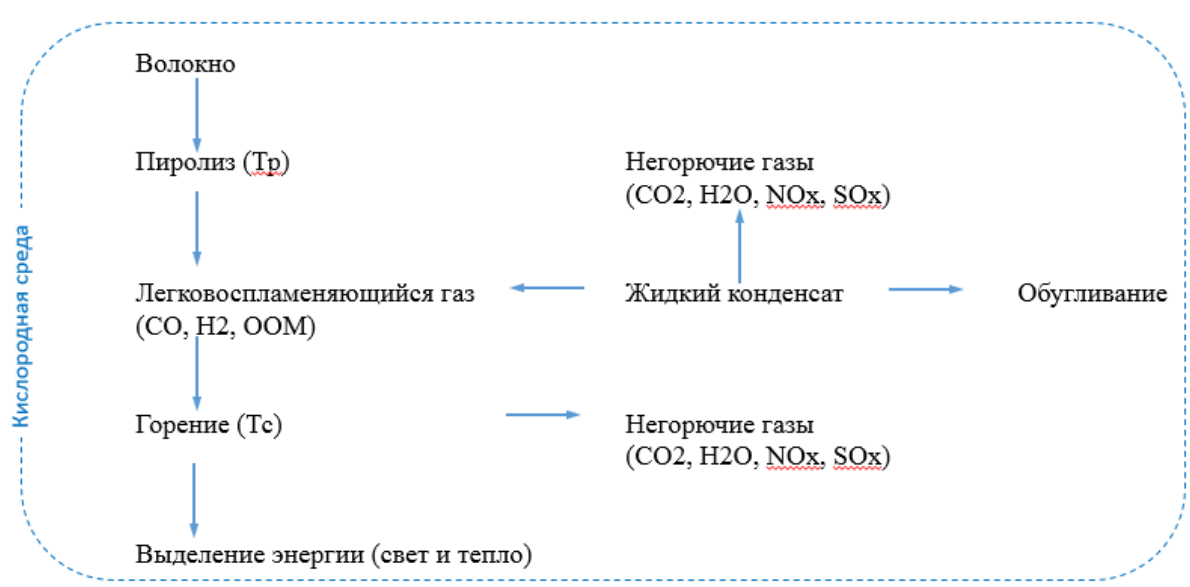


Рисунок 1 - Цикл горения волокна

Рисунок 1 показывает схематическое представление цикла горения текстильного волокна. Горение это экзотермический процесс, требующий высокой температуры и наличия кислорода в окружающей среде, подходящего топлива. Как только, температура окружающей среды увеличивается, температура волокна так же начинает увеличиваться пока не достигнет температуры пиролиза (Tr). При этой температуре волокно подвергается необратимым химическим превращениям при этом

вырабатываются:

- негорючие газы (состоят из смеси двуокиси углерода, испаренной воды и высших оксидов азота и серы),
- углеродсодержащий уголь,
- смолы/жидкие конденсаты и горючие газы (т. е. монооксид углерода, водород и многие окисляемые органические молекулы).

В результате дальнейшего прогрессирования реакции температура достигает точки горения (T_c), реализуется. В этот момент происходит процесс горения, объединенный с горючими газами, в которых протекает серия газофазных свободнорадикальных реакций с выделением крупномасштабного света и тепла, так как эти реакции имеют сильно экзотермическую природу. [3] Как правило, антипирены можно разделить на три основные категории:

Категория I: «Газовой фазы», препятствующими горению в результате снижения температуры в газовой фазе сгорания за счет очистки реакционноспособных свободных радикалов, например, галогена и фосфора. Органогалогены или галогенированные соединения в качестве антипиренов предлагают низкочастотный и эффективный подход могут применяться к широкому спектру продуктов для повышения их огнестойкости. Основными агентами снижающими воспламеняемость считаются два типа: бромированные и хлорированные.

Категория II: эндотермические огнестойкие агенты, функционируют как в газовой фазе, так и в конденсированной фазе путем выделения негорючих газов (т. е. H_2O , CO_2), разбавляют топливо и охлаждают полимер, например карбонаты Ca и Mg и гидроксиды металлов ($Al(OH)_3$, $Mg(OH)_2$). Неорганические антипирены представляют собой широкий класс материалов, которые страдают фазовым механизмом конденсации. Например, Борат цинка ($2ZnO \cdot 3B_2O_3 \cdot 3.5H_2O$); соединения кремния.

Категория III: образующий обугливание полимер, который действует в конденсированной фазе, предотвращая выделение топлива и, следовательно, теплоизоляцию для основного полимера имеет место. Например, вспучивающиеся в результате теплового воздействия и т. д. вспучивающиеся вещества, увеличивающиеся в объеме и уменьшающиеся в плотности, обеспечивают огнестойкость (т. е. сочетание полимера/полиола, полиаммофосфата, меламина) и новые антипирены, например, наноккомпозиты.

Среди последних исследования в области огнестойких текстильных изделий были изучены два процесса: послойный метод и золь-гель процесс. Дж. Алонжи с командой других исследователей [4] обобщил все работы по процессам огнезащитного нанесения преимущественно целлюлозного текстиля. Послойный метод не выгоден для применения в промышленных масштабах в виду того, что он имеет низкую стойкость (потерю огнестойкого агента в процессе жизнедеятельности ткани). Золь-

гель процесс, более перспективный (стойкость к 10 мокрым обработкам), но требует чрезвычайно длительных сроков реализации, что также несовместимо в условиях промышленного производства. Основными направлениями развития огнезащитных составов остаются следующие направления:

- изменение формулы и / или усовершенствование антипирена для текстильных применений посредством процесса микрокапсулирования [5-6],
- введение наполнителей (микро-или нанометровых) во время отжима расплава, в частности для полиэфира, с целью разработки обивочных тканей, способных выдерживать тепло и защищать весь материал [7–8],
- использование добавок и / или биополимеров в текстильные материалы.

Текстильные материалы широко распространены в нашей повседневной жизни. Рабочая одежда, шторы, постельные принадлежности или ковры состоят тканей на основе натуральных или синтетических волокон и их комбинации. Нанесение огнестойкой отделки является очень важным этапом придания текстильной основе, свойств, позволяющих снизить риски развития пожаров или несчастных случаев на производстве. Для достижения огнезащитной отделки текстильных материалов их обычно их обрабатывают неорганическими солями, т. е. гидроксид алюминия или магния, органогалогены: хлорпарафины, бромбифениловые эфиры, бромбисфенолы и ФРС на основе формальдегида [6, 9]. Однако установлено, что большинство огнезащитных отделочных средств оказывают неблагоприятное воздействие на окружающую среду и здоровье человека из-за присущей им токсичности и небезопасности [9]. Кроме того, трудно придать прочную огнестойкость некоторым текстильным материалам, таким как нейлон и полиэстер, из-за их низкой реакционной способности, а также плохого проникновения отделочного раствора в структуру волокна. точки зрения безопасности окружающей среды, обычные формальдегидные и хлоргалогеновые огнестойкие агенты все больше и больше теряют свою привлекательность из-за их высокой токсичности. Кроме того, уже разработаны новые более безопасные огнестойкие -агенты, например, полифосфаты, органические фосфаты и азотоориентированные соединения из азота и фосфорсодержащие соединения особенно интересны благодаря их P-N синергетическому эффекту в огнезащитных применениях [5, 9]. Составы антипиренов применяемых для придания огнезащитных свойств натуральным волокнам, претерпели изменения: произошел отказ от некоторых бромированных компонентов, галогенированных и формальдегидных огнезащитных материалов из-за высокой токсичности. В результате на сегодняшний день в мире запатентовано и применяются несколько альтернатив без галогенов

и формальдегидов, на основе полифосфатов, органических фосфатов и агентов на азотистой основе. [5]

В настоящее время продолжаются поиски более чистые и экологичных подходов, ведется разработка инновационных альтернативных заменителей, обладающих повышенной прочностью и замедлением горения текстильной основы. Например, комбинации катионных полиэлектролитов, таких как полиаллиламин, хитозан и полиэтиленимин, с анионными нанокластами, углеродными нанотрубками, полифосфатами и многое другое могут быть применены через золь-гель покрытие, фототрансплантацию или плазменную реакцию.

Таким образом, середина XX века ознаменовалась пиком открытий и формирования требований тепло и огнестойким текстильным материалам. В последние годы были разработаны и внедрены огнезащитные составы нового поколения для декоративных тканей, штор и обивочных тканей, а также для теплоизоляционных материалов на основе нетканых материалов, применяемых в строительстве и машиностроении. Несомненно, это междисциплинарная разработка, которая включает в себя достаточно много научных и инженерных инструментов. Все текстильные материалы, не имеющие постоянных огнестойких свойств, т. е. целлюлозные (хлопок, лен), белковые (шелк, шерсть) и синтетические (нейлон, полиэстер, полипропилен), включая волокна/ткани/смеси, широко используются, особенно в военной и гражданской сфере и требуют нанесения дополнительных отделок, позволяющих придать им огнестойкие свойства. В настоящем обзоре рассматриваются различные отделочные агенты.

Тем не менее, отмечено, что большинство антипиренов оказывают неблагоприятное воздействие на окружающую среду и здоровье человека (при непосредственном взаимодействии с кожей). Новые технологии и инновационные продукты находятся в постоянном исследовании в целях снижения рисков неблагоприятного воздействия и повышения уровня огнезащитных свойств конечного продукта.

Список использованной литературы

1. Положение о безопасности ночной одежды, С. И. 839: 1967 и положение о ночной рубашке (безопасности) S. I. 2043. Лондон ,Королевство Великобритания, 1985.
2. The nightdress (safety) regulation, S.I. 839:1967 and the nightwear (safety) regulations S.I. 2043. HMSO: London, UK, 1985.
3. Министерство торговли США, DOC FF 3-71, (с поправками). Нормы по воспламеняемости детской ночной одежды. Вашингтон, округ Колумбия, N16 CFR часть1615, 1971. // US Government of Commerce, DOC FF 3-71, (as amended). Standards for the flammability of children's sleepwear. Washington, D.C., N16 CFR Part 1615, 1971.

4. С.Гирауд, Раулт. А. История и эволюция огнезащитных составов для текстильных материалов. Огнезащитные составы и текстиль: прошлое, настоящее и будущее г. Турин, Италия 15-16 февраля 2016 // S. Giraud, F. Rault, A. Cayla, F. Salaün History and evolution of fire, Fire retardants & textiles: past, present and future 15-16 February, 2016 Torino - Italy
5. Дж. Алонжи, Ф. Каросио Современные новые методы придания огнестойкости тканям: обзор, 2014, Полиметалл, 106, 138-149. // Alongi J, Carosio F, Malucelli G, Current emerging techniques to impart flame retardancy to fabrics: An overview, 2014, Polym Degrad Stab, 106, 138-149.
6. А. Корднер, М. Мулкахи, П. Браун. Химическое регулирование огня: быстрые достижения политики в отношении антипиренов. Окружающая среда. Научный. Технология., 2013, 47, 7067-7076. //Cordner, A.; Mulcahy, M.; Brown, P. Chemical regulation on fire: Rapid policy advances on flame retardants. Environ. Sci. Technol., 2013, 47, 7067-7076.
7. Дж. Алонжи, А. Р. Хоррокс,; Обновление огнезащитных тканей: современное состояние, экологические проблемы и инновационные решения, технологии; изд.:Смитерс Рапра, Шропшир Великобритания, 2013. // Alongi, J.; Horrocks, A.R.; Carosio, F. Update on Flame Retardant Textiles: State of the Art, Environmental Issues and Innovative Solutions, Smithers Rapra Technology: Shropshire UK, 2013.
8. Саламова, А.; Хермансон, М. Х.; Хайтс, Р. А. фосфорорганические и галогенированные антипирены в атмосферных частицах с европейского арктического участка. Окружающая среда. Научный. Технология., 2014, 48, 6133-6140. //Salamova, A.; Hermanson, M.H.; Hites, R.A. Organophosphate and halogenated flame retardants in atmospheric particles from a european arctic site. Environ. Sci. Technol., 2014, 48, 6133-6140.
9. С. Шоу, Галогенированные антипирены: оправдывают ли преимущества пожарной безопасности риски? Откр. Энвайрон. Здоровье, 2010, 25(4), 261-306. //Shaw, S. Halogenated flame retardants: Do the fire safety benefits justify the risks? Rev. Environ. Health, 2010, 25(4), 261-306.
10. Т Дзанг, Х. Йан, Л. Ванг, Контролируемое формирование самозатухающего вспучивающегося покрытия на ткани через послойную сборку. Инд. Анг. Хим. Рез., 2018, 52, 6138-6146. //Zhang, T.; Yan, H.; Wang, L.; Fang, Z. Controlled formation of self-extinguishing intumescent coating on ramie fabric via layer- by-layer assembly. Ind. Eng. Chem. Res., 2018, 52, 6138-6146

УДК 664.66

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ЛОКАЛЬНОГО РЫНКА

Муравская Н.Н., Леицук Е.Б.

Костромской государственный университет

senorita_n@mail.ru

Хлеб является одним из базовых продуктов питания и всегда присутствует в рационе человека. Поэтому спрос на данный вид продукции всегда остается стабильным. Анализ ассортимента и конкурентоспособности хлебобулочных изделий отечественных производителей, проведение оценки их качества является одной из важнейших задач для сохранения благополучия и здоровья общества. Усиление конкуренции способствует повышению качества предлагаемого товара и позволяет повысить эффективность производства на основе инноваций, путем внедрения новых знаний и опыта в этой сфере. В рамках исследования конкурентоспособности хлебобулочных изделий, реализуемых в торговых сетях города Кострома, была проведена оценка качества наиболее популярных видов данных изделий.

Ключевые слова: *хлебобулочные изделия, батон, качество, конкурентоспособность, органолептические показатели, пористость, кислотность, влажность.*

История возникновения хлебобулочных изделий насчитывает более десятка тысяч лет. До распространения картофеля хлеб был основным продуктом питания в России и ни в одной стране мира не имел такого значения, как на Руси, а пекари пользовались почетом и уважением. Этому есть разные причины, в том числе древняя земледельческая традиция и большая потребность в калорийной пище [1].

Российская хлебопекарная промышленность в настоящее время вырабатывает более 1000 наименований хлебобулочных изделий [2], а их производством на российском рынке занимается более 10 тыс. компаний. Российский рынок хлеба и хлебобулочных изделий в натуральном выражении практически полностью состоит из продукции отечественного производства (98 %). По прогнозам экспертов, в среднесрочной перспективе развитие рынка хлеба и хлебобулочных изделий будет происходить в основном за счет роста спроса на нетрадиционные сорта продукции с более сложной рецептурой и добавленной пищевой ценностью, что связано с ростом интереса населения к здоровому питанию [3].

Таким образом, была поставлена цель данной работы – проведение оценки качества наиболее востребованных хлебобулочных изделий отечественного производства, представленных на локальном рынке г. Костромы.

Показатели качества хлебобулочных изделий регламентированы государственными стандартами, основными из которых являются:

- ГОСТ 31805–2012 «Изделия хлебобулочные из пшеничной муки. Общие технические условия»;
- ГОСТ Р 56631–2015 «Изделия хлебобулочные из пшеничной хлебопекарной муки. Общие технические условия»;
- ГОСТ 24557–89 «Изделия хлебобулочные сдобные. Технические условия»;
- ГОСТ 27844–88 «Изделия булочные. Технические условия»;
- ГОСТ 31807–2012 «Изделия хлебобулочные из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки. Общие технические условия»;
- ГОСТ 25832–89 «Изделия хлебобулочные диетические. Технические условия».

Стандартами предусмотрены следующие показатели качества различных видов хлебобулочных изделий:

1. Технические требования (органолептические показатели качества, физико-химические показатели качества, требования к сырью, требования к маркировке и упаковке).
2. Требования безопасности (содержание токсичных элементов, микробиологические показатели качества, посторонние включения).
3. Правила приемки.
4. Транспортирование и хранение.

Прежде всего для выявления потребительских предпочтений были проведены маркетинговые исследования среди 100 респондентов г. Костромы. Одной из поставленных перед исследователями задач было выяснить, продукция какого производителя, участника локального рынка г. Костромы, наиболее предпочитаема и востребована в текущее время. Согласно результатам исследования самыми популярными хлебобулочными продуктами из пшеничной и ржаной муки среди опрошенных являются изделия ООО «Галичского хлебокомбината», ЗАО «Нерехтахлебопродукт», а также продукция компании АО «Русский хлеб» (рисунок 1). При этом изделия из пшеничной муки предпочитают 53 % опрошенных, из ржаной муки – 47 %.

Далее был проанализирован ассортимент и объем продаж хлебобулочных изделий магазинов торговой группы «Высшая лига» – одного из крупнейших торговых предприятий г. Костромы. Данное предприятие работает с 10-тью региональными поставщиками хлебобулочных изделий, наиболее значимыми из которых также являются

ООО «Галичский хлебокомбинат», ООО «Нерехтахлебопродукт», ОАО «Русский хлеб» (рисунок 2).

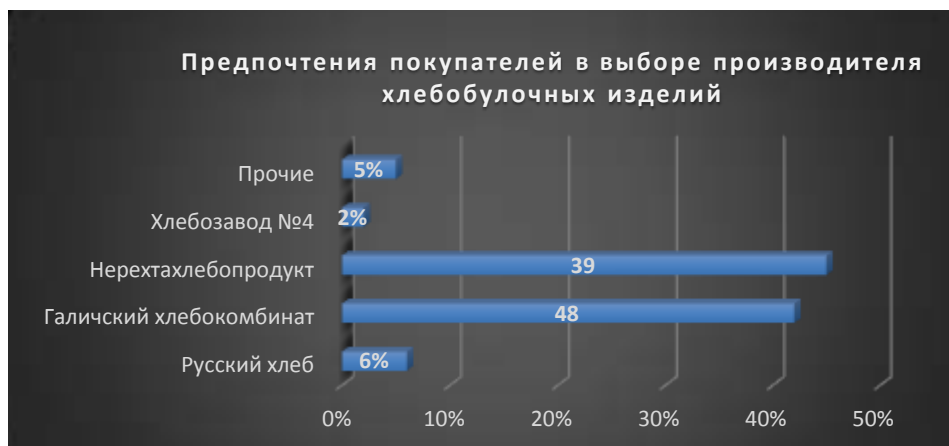


Рисунок 1 - Предпочтения потребителей в выборе производителя хлебобулочных изделий

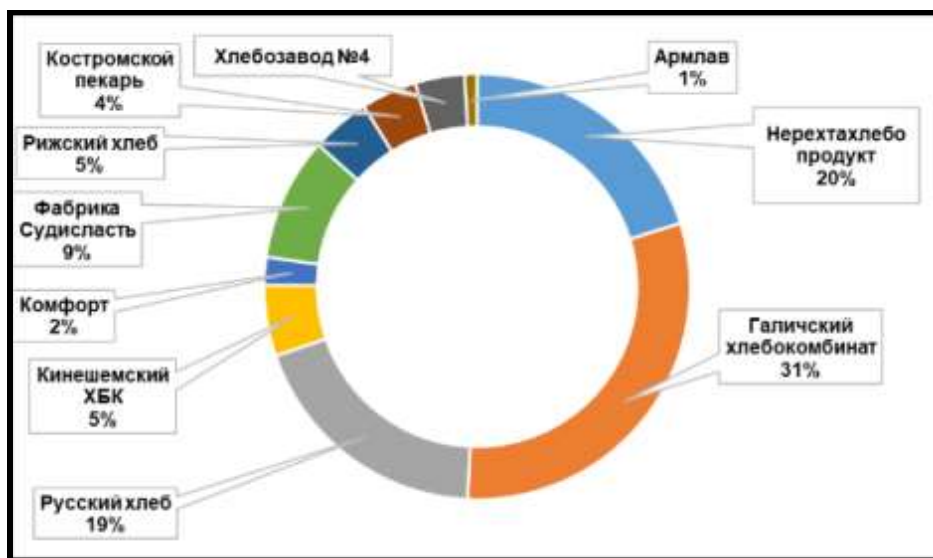


Рисунок 2 - Структура продаж хлебобулочных изделий в магазинах торговой группы «Высшая лига» по производителям

Таким образом, для проведения экспертизы качества были отобраны хлебобулочные изделия трех наименований, наиболее значимых и пользующихся устойчивым спросом среди покупателей (в соответствии с результатами анализа продаж хлебобулочных изделий в магазинах торговой группы «Высшая Лига»):

1. Батон «Нарезной» в нарезке 350 г ООО «Галичский хлебокомбинат» (ГОСТ 27844–88);
2. Батон «Нарезной» в нарезке в/с 380 г ОАО «Русский хлеб» (ГОСТ 27844–88);
3. Батон «Семейный» в/с 350 г ООО «Нерехтахлебопродукт» (ГОСТ 31805–2012).

Оценка качества проводилась по органолептическим (внешний вид, цвет, состояние мякиша, вкус и запах) и физико-химическим (пористость по ГОСТ 5669–96, кислотность по ГОСТ 5670–96 и влажность по ГОСТ 21094–75) показателям.

Все отобранные образцы хлебобулочных изделий прошли лабораторные испытания в Муниципальном бюджетном учреждении «Городская служба контроля качества потребительских товаров и услуг», аккредитованной испытательной лабораторией г. Костромы (аттестат аккредитации № RA. RU 21 ПЦ84 выдан 13 февраля 2015 г.). Экспертиза качества образцов показала, что по всем показателям, органолептическим и физико-химическим (табл. 1), все отобранные образцы соответствуют нормативным значениям, поэтому признаются равноценно качественными и пригодными для употребления.

Таблица 1 - Физико-химические показатели исследуемых образцов

Наименование определяемого параметра, ед. изм. Наименование изделия	Влажность мякиша, %	Кислотность мякиша, град	Пористость мякиша, %
1. Батон «Нарезной» в нарезке 350 г ООО «Галичский хлебокомбинат»	35,5	1,0	77,0
2. Батон «Нарезной» в нарезке в/с 380 г ОАО «Русский хлеб»	35,0	1,0	76,0
Норматив по ГОСТ 27844–88	не более 42,0	не более 2,5	не менее 73,0
3. Батон «Семейный» в/с 350 г ООО «Нерехтахлебопродукт»	34,5	1,0	75,0
Норматив по ГОСТ 31805–12	19,0–48,0	не более 3,5	не менее 68,0

Дальнейшие исследования конкурентоспособности хлебобулочных изделий на основе метода анализа иерархии выявили наиболее конкурентоспособный продукт – батон «Нарезной» в нарезке 350 г ООО «Галичский хлебокомбинат». Полученный результат обусловлен высокими показателями безопасности, качества и уровня цены, что в своей совокупности и определяет высокий уровень конкурентоспособности.

Список использованной литературы

1. История возникновения хлеба и хлебобулочных изделий Combinefoods [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.combinefoods.ru/cofods-547-1.html> (дата обращения: 27.09.2018).
2. Краткая история хлеба разных стран мира [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.eda-eda.info/ist_xleba.html (дата обращения: 27.09.2018).
3. Чернышева А. Рынок хлеба и хлебобулочных изделий в России / А. Чернышева // IndexBox [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.indexbox.ru/news/rynok-hleba-i-hlebobulochnyj-izdelij-v-rossii-zagod-ne-izmenilsya/> (дата обращения: 24.09.2018).

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

ПОСВЯЩЕН 75-ЛЕТИЮ
КАФЕДРЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ И ТОВАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Научное издание

Технический редактор Буланов Я.И.

Подготовка макета к печати
Николаева Н.А.