МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. А.Н. КОСЫГИНА
(ТЕХНОЛОГИИ. ДИЗАЙН. ИСКУССТВО)»

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием «Инновационное развитие техники и технологий в промышленности (ИНТЕКС-2023)»

17-20 АПРЕЛЯ 2023 г.

ЧАСТЬ 2

МОСКВА 2023

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. А.Н. КОСЫГИНА (ТЕХНОЛОГИИ. ДИЗАЙН. ИСКУССТВО)»

Всероссийская научная конференция молодых исследователей с международным участием «Инновационное развитие техники и технологий в промышленности (ИНТЕКС-2023)»

17-20 АПРЕЛЯ 2023 г.

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

Часть 2

МОСКВА - 2023

УДК 378:001.895
ББК 74.58:72
В 85

В85 Инновационное развитие техники и технологий в промышленности: сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием. Часть 2. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2023. – 285 с.

ISBN 978-5-00181-399-6

Сборник составлен по материалам направлений 2 «Современные технологии и проектирование текстильных материалов» и 3 «Инновационные материалы и управление качеством продукции» Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием «Инновационное развитие техники и технологий в промышленности (ИНТЕКС-2023)», состоявшейся 17-20 апреля 2023 г. в Российском государственном университете им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва.

Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий и иных сведений, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов. Материалы публикуются в авторской редакции.

УДК 378:001.895
ББК 74.58:72

Редакционная коллегия

Силаков А.В., проректор по науке и инновациям; Оленева О.С., доцент; Гуторова Н.В., начальник ОСНИР; Андросова И.В., старший преподаватель; Бузькевич А.О., инженер

Научное издание

ISBN 978-5-00181-399-6

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», 2023
© Коллектив авторов, 2023
© Дизайн обложки Крышевич В.В.

УДК 621.9.067

ОГНЕСТОЙКИЕ ТКАНИ ДЛЯ ВНУТРЕННЕЙ ОБШИВКИ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

Арус Дима
Научный руководитель Рябов В.А.
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», Москва

При эксплуатации электромобилей большое значение имеет вопрос пожарной безопасности. Имеется риск возникновения возгорания по причине повреждения контактов электрической проводки или механического воздействия на аккумуляторы. Наиболее распространенными причинами возгораний для электротранспорта являются аварии и столкновения. Анализ случаев возгорания электромобилей показывает, что опасность повреждение батареи аккумуляторов может вызвать разрушительную цепную реакцию возгорания системы аккумуляторных батарей. Для уменьшения площади возгорания и нераспространения возгорания на соседние аккумуляторы и на детали обшивки салона делят комплект батарей на термоизолированные отсеки. При возгорании горящего электролита, степень опасности меньше, чем у автомобильного бензина или дизельного топлива. Справиться с огнем при горении электромобиля очень сложно, так как огнетушители порошкового или газового типа не эффективны. При тушении горящего электромобиля очень большой риск поражения током от высоковольтных систем. Даже после того, как горение электромобиля остановлено, имеется опасность повторного возгорания от поврежденных аккумуляторных батарей. После ликвидации огня, в качестве превентивной меры от повторного возгорания, используется полное погружение электромобиля на сутки в воду.

Пожарная безопасность электромобиля достигается путем составления аккумуляторного блока из секций небольшого размера, которые в случае возгорания локализуют процесс горения. Секции батарей разделены теплоизолирующими материалами. Задачей безопасности электромобиля является препятствование распространению огня, для этого должны использоваться негорючие конструкционные материалы и ткани для внутренней отделки салона.

В технике давно известна негорючая асбестовая ткань, которая может быть использована при температуре до 500°С. Изготавливаемая на основе природного слоистого минерала асбеста она не содержит сгораемых органических веществ, поэтому в полном смысле слова является негорючей,

однако ее применение крайне опасно для человека, так как асбестовая пыль является канцерогенным веществом, вызывает рак легких.

В качестве огнезащиты в конструкции электромобиля используются и натуральные материалы высокой плотности, изготовленные хлопкового или льняного волокна. Брезентовая ткань, может быть обработана различными видами антипиренов и приобрести стойкость к непосредственному контакту с открытым огнем. Брезент после пропитки становится огнестойким и способен небольшой период времени сопротивляться пламени, высокой температуре. Однако показатели огне- и термостойкости материалов, полученных методом пропитки в процессе эксплуатации снижаются. Использование огне- термостойких волокон обеспечивает сохранение устойчивости тканей к температурным воздействиям.

Огнестойкие ткани бывают двух типов – ткани с базовой огнестойкостью и ткани с приобретенной огнестойкостью. Наиболее популярными торговыми марками является ткань из арамидных волокон KEVLAR и NOMEX компании Dupont. Арамидные волокна имеют базовую огнестойкость – это ароматические полимеры, выдерживают высокие температуры, обеспечивают высокую прочность. Недостатком арамидных волокон является высокий уровень статического электричества, под воздействием влаги и ультрафиолетового излучения снижается их прочность [1].

Огнестойкая ткань из волокон кевлара, хлопка, из модакрила, покрывают слоем FR-PU, такое покрытие делает ткани более износостойкими, прочными, пластичными при многократном изгибе, удобными в обработке и не утяжеляет ткань. Чтобы качественно использовать преимущества арамидных волокон и нивелировать их недостатки при производстве ткани используют смешение волокон. Редко, когда используют только одно волокно для производства тканей, чаще всего происходит смешение, то есть мета-арамиды смешивают с пара-арамидами и в состав ткани добавляют ещё другие волокна для получения необходимых потребительских свойств ткани. Пара-арамидные волокна часто продаются на рынке под торговой маркой KEVLAR, мета-арамидные волокна продаются под торговой маркой NOMEX. При производстве ткани из арамидных волокон в состав добавляют дополнительные материалы для того, чтобы улучшить потребительские характеристики ткани. Часто добавляются волокна огнестойкой вискозы, волокна модакрила, огнестойкие хлопковые волокна.

Производители огнестойкой ткани с целью защиты от накопления статического электрического заряда вплетают антистатические нити, которые рассеивают статический заряд по поверхности ткани, не давая накапливаться статическому заряду на поверхности. Арамидные волокна

под действием высокой температуры карбонизируются, создают дополнительную защитную поверхность на изделии, которое будет защищать от воздействия высокой температуры. Для того чтобы изделия было полноценно огнестойким при пошиве чехлов для сидений электромобиля должны быть использованы огнестойкие нити.

Проведенные исследования свойств отечественных и зарубежных высокомодульных, высокопрочных и огне-, термостойких волокон и нитей, позволили выявить общие специальные свойства, в результате проведённого сравнительного анализа основных характеристик волокон, установлено, что: наибольшим значением кислородного индекса и температурой эксплуатации обладают термостабилизированные полиакрилонитрильные волокна; наилучшими разрывными свойствами обладают параарамидные волокна; наилучшими термостойкими свойствами (сохранение прочности при 300°С) обладают метаарамидные волокна [2]. При производстве автомобилей и особенно для электромобилей целесообразно применение в обшивке салона и сидений огнестойких конструкционных материалов и специальных тканей для изготовления сидений. Так, например, кремнеземные ткани, которые также называют силикатными, кварцевыми выдерживают температуры до 1200°С, разрушаясь при температуре выше 1700°С. Их изготавливают из диоксида кремния (кремнезема), кварца, других силикатов. Кремнеземные ткани экологически безопасны, обладают низким коэффициентом теплопроводности, высокими электроизоляционными свойствами.

Базальтовые материалы используют в качестве основы для материалов, решающих дополнительно задачу шумоизоляции и теплоизоляции кузова транспортного средства, они выдерживают температуру до 700°С. Углеродные ткани получают плетением из нитей, изготовленных из волокон чистого углерода, обладают малой плотностью, устойчивы к растяжению, выдерживают температуры до 370°С, но в качестве недостатков отмечается линейное удлинение при нагреве [3].

Стеклоткани выдерживают кратковременный нагрев до 700°С и резкое охлаждение, отличительные характеристики – небольшой вес, высокая прочность на разрыв, низкий коэффициент линейного расширения, диэлектрические свойства; устойчивость к воздействию ультрафиолета, влаги, микроорганизмов Полиэфирные ткани изготавливаются из нитей с высоким содержанием соединений фосфора. При воздействии открытого огня обугливаются, уменьшаясь в размерах, но не воспламеняются и не плавятся.

При изготовлении электромобилей используются все перечисленные типы огнестойких тканей для изготовления элементов звуко- и теплоизоляции. Российские производители используют в основном волокна

зарубежного производства, что приводит к зависимости от импорта, имеется необходимость импортозамещения в сфере производства огнестойких конструкционных материалов и тканей. Арамидные и углеводородные ткани, будучи менее стойкими к огню, более дорогими по сравнению с кремнеземными, базальтовыми и стекловолоконными материалами, используются в меньшем объеме. Имеется потребность в разработке технологий производства, направленных на снижение себестоимости огнестойких материалов.

Список использованных источников:

1. Мусина Т.К., Волохина А.В., Щетенин А.М. Полиамидные и арамидные волокна и нити со специальными свойствами и изделия на их основе. // В мире оборудования. - 2010. - № 2 (91).

2. Лаврентьева Е.П. Инновационные текстильные материалы со специальными свойствами // Швейная промышленность.-2013. -№5. - с. 15-16

3. Бесшапошникова В.И., Жилина Е.В., Ковалева Н.Е, Загоруйко М.В. Огнезащитные композиционные материалы из базальтовых тканей. // Дизайн и технология. -М.- 2010 г. -№ 15.-С. 81-85.

© Арус Дима, 2023

УДК 677.076.45:677.055.6

ОСОБЕННОСТИ ВЫРАБОТКИ ВЯЗАЛЬНО-ПРОШИВНЫХ ПОЛОТЕН НА СОВРЕМЕННЫХ ОСНОВОВЯЗАЛЬНЫХ МАШИНАХ

Алексашин А.А., Боровков В.В.

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

Разнообразие ассортимента существующих материалов, используемых в производстве геотекстильных вязально-прошивных полотен, а также появление инновационных материалов, способствует развитию отрасли производства геосинтетических материалов.

Научно-технический прогресс и развитие компьютерных технологий привели к созданию высокотехнологичного оборудования, позволяющего вырабатывать качественные геотекстильные вязально-прошивные полотна высокой прочности, при минимальных затратах сырья, времени и человеческих ресурсов. Благодаря инновационным материалам, а также созданию новейшего оборудования вязально-прошивной геотекстиль стал лидером в сегменте геосинтетических материалов высокой прочности.

Актуальность работы заключается в том, что производство геотекстильных материалов, способных удовлетворить растущий спрос, сводится к разработке технологии выработки высококачественной продукции, отвечающей качественным требованиям потребителя, с использованием современного высокотехнологичного и высокопроизводительного оборудования при минимальных затратах сырья, времени и человеческих ресурсов. Целью работы является разработка технологии выработки геотекстильного вязально-прошивного полотна высокой прочности на основовязальной машине в соответствии с современными направлениями развития науки и техники.

Достоинствами вязально-прошивного геотрикотажа считаются следующие факты: прочность и упругость; полная или частичная водонепроницаемость; инертность к воздействию химических веществ; стойкость к биологическим факторам; не склонность к гниению; устойчивость к влиянию вредоносных микроорганизмов, кислот; наличие фильтрующих качеств; устойчивость к ультрафиолетовому излучению; экологическая безопасность.

Геотекстильный трикотаж изготавливают вязально-прошивным способом на современных основовязальных машинах производства фирмы «Karl Mayer» (Textilmaschinenfabrik GmbH, Германия). Фирма «Karl Mayer» берет свое начало в далеком 1937 году и на сегодняшний день является лидером по производству основовязального оборудования; доля рынка, представленная на рис. 1, составляет около 80% от всего мирового рынка основовязального оборудования [1].

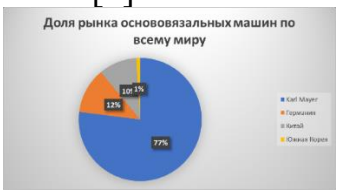


Рисунок 1 – Рынок основовязальных машин

Основовязальная машина модели RS 3 MSUS-V (EL) выпускается рабочей шириной 4470/5410 (мм), класс – 3, 6, 9, 12, 14, 16, 18 и предназначена для изготовления многослойных вязально-прошивных трикотажных полотен.

Технология выработки заключается в провязывании системой прошивных нитей предварительно скрепленного холста, системы основных (продольных) и уточных (поперечных) нитей. За счет применения различных переплетений, образуемых прошивными нитями, изменения способа заправки основных нитей и способа раскладывания уточных нитей на поверхности грунтового полотна можно создавать плотные или редкие слои нитей.

Система петлеобразующих органов машины, представленная на рис. 2, включает в себя: две гребенки ушковых игл для подачи прошивных нитей, гребенку с движковыми иглами, гребенку с движками, гребенку ушковых игл для подачи основных нитей, отбойный гребень, гребенку заключающих платин и гребенку подающих платин для уточных нитей [1].

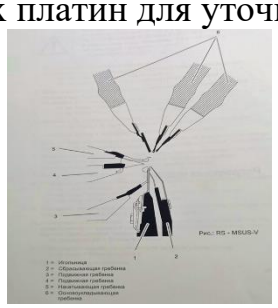


Рисунок 2 – Петлеобразующие органы машины RS 3 MSUS-V(EL)

Волокнистый холст подается в зону вязания в виде одного или двух полотен с помощью одного или двух независимых разматывающих устройств, оборудованных электронной системой контроля и корректировки положения кромок, с возможностью перемещения в горизонтальном направлении [2]. Образование слоя поперечных (уточных) нитей на поверхности волокнистого холста осуществляется с помощью раскладывающей системы MSUS. Конструкция раскладывающей системы MSUS обеспечивает возможность прокладывания уточных нитей со скоростью до 5400 м/мин, в зависимости от параметров вырабатываемого полотна. Основным ее рабочим органом является уточная каретка, перемещающаяся с помощью двух сервомоторов во взаимно перпендикулярных направлениях. Раскладываемые уточной кареткой нити надеваются на крючки двух транспортирующих цепей и подаются ими в форме непрерывного слоя в зону провязывания, а после закрепления их петлями прошивных нитей обрезаются в непосредственной близости от крайних вязальных игл. При необходимости может быть использован также дополнительный раскладчик, который находится перед уточной кареткой и обеспечивает постоянную скорость подачи уточных нитей (в т.ч. высокой линейной плотности) на протяжении всей зоны раскладывания. Отдельное внимание стоит уделить подающим платинам для уточных нитей, которые расположены на отдельной гребенке, имеют особую конструкцию и укладывают уточную нить в сбрасывающее положение перед пазовыми иглами в зоне провязывания [3]. Подача прошивных нитей осуществляется с двух навоев диаметром до 812 мм, установленных над зоной петлеобразования на отдельной раме. Основные нити подаются в зону петлеобразования с навоя, установленного на независимой раме перед машиной. Натяжение основных нитей регулируется с помощью управляющей системы ESR. Электронная система EBA управления подачей прошивных нитей в сочетании с оптимизированными нитенаправляющими

элементами и движковыми иглами особой конструкции обеспечивают стабильные размеры петель и качественные характеристики вырабатываемых полотен.

Оптимизированные (с точки зрения минимального повреждения нитей) законы движения петлеобразующих органов, особая их конструкция в сочетании с отбойным гребнем игольницы и оттяжкой вырабатываемого полотна (в вертикальном направлении сверху вниз) обеспечивают минимальную обрывность прошивных нитей, а также плотное закрепление уточных и основных нитей, необходимые для определенного назначения полотна.

В системе узорообразующего устройства установлено три программируемых электродвигателя, которые выполняют функцию рисунчатого барабана, что позволило кардинально изменить систему программирования схемы вязания, увеличив при этом производительность машины. Для того, чтобы запрограммировать схему вязания на машине необходимо ввести цифровую запись переплетения в компьютер машины. Каждый привод ушковых гребенок управляется компьютером и в соответствии с заданным узором движение для их сдвига передается толкателем, тем самым осуществляя процесс вязания.

Система товароотвода состоит из двух трехваличных оттяжных устройств, включающих в себя два главных валика диаметром 203 мм и вспомогательный валик диаметром 75 мм. Готовое полотно сматывается в рулон с помощью наматывающего устройства с постоянной скоростью и постепенно поднимающейся по мере увеличения диаметра рулонной катушкой.

Вырабатываемый на машине геотрикотаж «Stabilenka» представляет собой вязально-прошивное полотно и широко используется в технических целях. Для его производства используется полиэфирная пряжа с высокой адгезией и небольшим растяжением, так как материал должен выдерживать значительные нагрузки (не менее 100 кН в продольном направлении и 50 кН в поперечном направлении) и нетканый материал «спанбонд» [4, 5]. Все системы нитей, а также холст заправлены в машину согласно заправочной карте и имеют определенное натяжение и скорость подачи, которые указаны в рабочем протоколе (рис. 3, рис. 4). Вязание осуществляется по схеме «атлас+атлас» [6]:

1-0;2-3;4-5;3-2 – ушковая гребенка № 1;

4-5;3-2;1-0;2-3 – ушковая гребенка № 2.

Ушковая гребенка № 3 прокладывает основные нити по схеме: 1-1; уточные нити прокладываются согласно раппорту.

Рисунок 3 – Схема заправки для выработки геотрикотажного вязально-прошивного полотна поверхностной плотностью до 1100 г/м^2

Разрывная нагрузка таких полотен варьируется в диапазоне от 100 до 600 кН/м в продольном направлении и 50 кН/м в поперечном направлении соответственно.

Рисунок 4 – Схема заправки для выработки геотрикотажного вязально-прошивного полотна поверхностной плотностью свыше 1100 г/м^2

Разрывная нагрузка таких полотен варьируется в диапазоне от 800 до 2000 кН/м в продольном направлении и 100 кН/м в поперечном направлении соответственно.

Вырабатываемые на основовязальной машине модели RS 3 MSUS-V(EL) вязально-прошивные полотна могут быть использованы в качестве:

геотекстильных материалов для строительства дорог, туннелей, хранилищ, укрепления откосов и берегов;

основы при изготовлении защитной одежды, палаток, брезентов;

изнаночного слоя ковровых изделий;

покрытий для крыш и изолирования фасадов зданий;

вспомогательных материалов для выращивания растений;

прокладочных материалов для одежды.

Производство геотрикотажных вязально-прошивных полотен высокой прочности является одной из крупнейших отраслей в геосинтетике и перспективной отраслью легкой промышленности.

Возрастающий спрос на геотекстильные полотна со стороны потребителей диктует необходимость совершенствования способов выработки с целью улучшения их качества и снижения себестоимости.

Список использованных источников:

1. https://www.karlmayer.com/en/products/warp-knitting-machines/raschel-machines/ (обращение к источнику 01.11.2022)

2. http://www.cotton.ru (обращение к источнику 01.11.2022)

3. Деннингер Ф., Гизе Э. Текстильная и модельная лексика / Том А-К, 8-е, полностью переработанное и дополненное издание, Deutcher Fachverlag, Франфурт- на Майне, 2015.

5. https://textilespace.ru/directory/fibers/poliefirnaja_nit (обращение к источнику 11.01.2023)

6. https://wikipedia.org/spanbond (обращение к источнику 11.01.2023)

7. Кудрявин Л.А., Шалов И.И Основы технологии трикотажного производства / Учебное пособие для вузов – М.: Легпромбытиздат, 1991. – 496 с.

© Алексашин А.А., Боровков В.В., 2023

УДК 677.022.3/.5

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ ЛЕНТОЧНОЙ МАШИНЫ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СИЛ ТРЕНИЯ ВОЛОКОН В ПОЛЕ ВЫТЯГИВАНИЯ

Гаврикова Д.Ю., Федорова Н.Е.

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

Функция движения волокна обусловлена исключительно соотношением статических (сдерживающих) и динамических (ускоряющих) сил, действующих на волокно в определенном месте вытяжного прибора. Исследование функции движения волокон дает возможность контролировать неровноту от вытягивания.

Цель работы состояла в следующем: проанализировать влияние технологических параметром работы ленточной машины на распределение удельных статических и динамических сил трения волокон в поле вытягивания.

В качестве исследуемых технологических параметров были выбраны: загрузка питания машины; скорость выпускной пары вытяжного прибора.

Распределения сил трения вдоль поля вытягивания неравномерно, так как они генерируются рабочими органами разной геометрической формы, и поверхности рабочих органов обладают разными свойствами. Волокна в поле вытягивания образуют мычку. Рабочие органы сжимают волокнистую мычку неравномерно, при этом в разных сечениях поля вытягивания число волокон, имеющих разные скорости, непостоянно. Неровнота от вытягивания является следствием определенной функции движения волокон в вытяжном приборе.

В гребенном поле действуют две группы сил: ускоряющие, обусловленные трением медленно движущегося рассматриваемого волокна

о быстро движущиеся волокна; сдерживающие, возникающие вследствие трения его о медленно движущиеся волокна и об иглы.

На поля сил трения существенное влияние оказывают заправочные параметры вытяжного прибора, что требует изучения этого влияния.

Все расчеты проводились в соответствии с приведенными в [1, 2] аналитическими зависимостями: в эластичном зажиме выпускной пары ускоряющая сила определялась по обобщенной формуле [2], в которой учтены следующие параметры: напряжение сжатия, число контактов волокон друг с другом и с поверхностями рабочих органов, эмпирические коэффициенты, характеризующие фрикционные взаимодействия контрпар, вероятностные характеристики процесса, углы охвата игл волокном, углы геодезического отклонения [6]. Все эти параметры необходимо определить для расчета сил, действующих на волокна в поле вытягивания.

Такой же прием был использован при расчете сдерживающих сил, которые для эластичного зажима обусловлены силами в контрпарах. Расчет осуществлялся по формуле, содержащей два слагаемых, аналогичных слагаемым формулы для ускоряющей силы, но со следующими изменениями: вместо эмпирических коэффициентов, характеризующих динамическое трение, необходимо использовать коэффициенты, характеризующие статическое трение в контактах «волокно-волокно» и «волокно-рабочий орган» [1].

Обобщенная формула для расчета ускоряющих сил универсальна и может использоваться для расчета как действующих на волокно ускоряющих, так и сдерживающих сил. Она содержит два слагаемых, одно из которых учитывает силы трения между волокнами в центральной области, а другое – в периферийной. В соответствии с этим необходимо учитывать вероятность принадлежности волокна к центральной и периферийной области, вероятность контактирования волокна с быстро или медленно движущимися волокнами, а также эмпирические коэффициенты, характеризующие статическое или динамическое трение.

Объектом исследования являлась чистошерстяная лента, выработанная из мериносовой шерсти. Были заданы следующие параметры процесса вытягивания: вытяжка, разводка, нагрузка на выпускную пару, расстояние между ограничителями лент. В ходе проведения работы были получены зависимости, характеризующие изменение ускоряющих и сдерживающих сил, приходящихся на 1 мм волокна в поле вытягивания ленточной машины, функции распределения сил и уравнения, аппроксимирующее экспериментальные данные.

На рис. 1 представлены кривые распределения ускоряющих сил на разном расстоянии от диаметральной плоскости валика и цилиндра до сечения поля вытягивания.

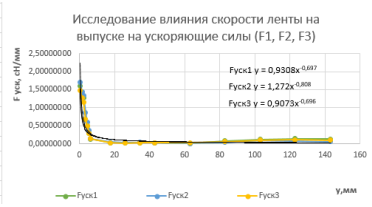


Рисунок 1 – Кривые распределения ускоряющих сил, где у– расстояние от диаметральной плоскости валика и цилиндра до сечения поля вытягивания

На рис. 2 представлены кривые распределения сдерживающих сил на разном расстоянии от диаметральной плоскости валика и цилиндра до сечения поля вытягивания.

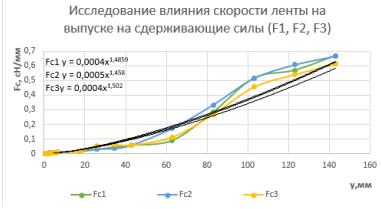


Рисунок 2 – Кривые распределения сдерживающих сил, где у– расстояние от диаметральной плоскости валика и цилиндра до сечения поля вытягивания.

По аналогии с приведенными кривыми распределения второй этап работы состоял в изучении влияния линейной плотности входящего продукта на ускоряющие и сдерживающие силы вдоль поля вытягивания.

Полученные зависимости характеризуют изменение ускоряющих и сдерживающих сил, приходящихся на 1 мм волокна в поле вытягивания. Установлено, что с увеличением скорости выпуска ускоряющие силы, приходящиеся на 1 мм волокна, возрастают, причем наиболее заметно в зоне контактной площадки эластичного зажима.

При возрастании скорости выпуска сдерживающие силы изменяются меньше, чем ускоряющие. Их незначительное увеличение начинается на расстоянии приблизительно 70 мм от зажима выпускной пары.

С увеличением скорости выпуска силы, ускоряющие движение волокна, увеличиваются в большей мере, чем силы, сдерживающие его движение.

Список использованных источников:

1. Капитанов А.Ф. Теоретическое обоснование и разработка способа модификации фрикционных свойств волокон в процессах прядения. Автореф. дисс. на соиск. учен. степ. д-ра техн. наук. – М.: МГТА, 1996

2. Капитанов А.Ф. Фрикционные процессы в прядении. Ч.2 – М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2006.

3. Федорова Н.Е. «Определение характеристики напряжения сжатия в зажиме вытяжного прибора ленточной двухпольной машины прядильного производства», Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2023610041.

4. Федорова Н.Е., Разумеев К.Э., Литвинов А.М., Вагнер В.И Вопросы оптимизации силовых полей активных рабочих зон машин прядильного призводства //Химические волокна №3, 2021, с.66-68.

© Гаврикова Д.Ю., Федорова Н.Е., 2023

УДК 677.026

НЕТКАНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Ганин А.С., Рязанов Д.Д., Аниськова В.А.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва

К полотнам технического назначения относят следующие виды полотен: тарные и упаковочные; обтирочные, полировальные и шлифовальные; обувные; основы для искусственной кожи, линолеума и полимерных покрытий; основы для абразивных, металлических покрытий; основы для парфюмерных и косметических препаратов; полотна для автомобильной, полиграфической, электротехнической промышленности, резинотехнических изделий; утепляющие, звуко- и теплоизолирующие для строительной промышленности; фильтровальные материалы; геотекстильные полотна; агротекстильные полотна; полотна для очистки и сбора нефтепродуктов с поверхности воды; защитные экранирующие полотна при взрывных работах; экранирующие полотна от радиоактивного излучения и др.

В данной работе изучена возможность получения нетканых материалов технического назначения повышенной термостойкости.

Целью данной работы является разработка технологии нетканых материалов технического назначения с повышенной термостойкостью.

На отечественном рынке огнезащитных и термостойких материалов наиболее известны два типа материалов:

материалы на основе термостойких волокон, которые обладают устойчивыми огнезащитными свойствами;

материалы на основе хлопка и его смесей с полиэфирным волокном ли смесей волокон, которые требуют отделки специальными препаратами.

Основную долю в ассортименте применяемых термо-, огнестойких нитей и волокон для изготовления текстильных изделий занимают арамидные волокна (нити), которые отличаются высокой термостойкостью. Это известные зарубежные арамидные волокна Kevlar, Nomex, Tvaron, Technora и др., а также отечественные арамидные нити и волокна с высокими огне- и термостойкими характеристиками: СВМ, Армос, Русар-О, Арлана.

Большинство из них выпускается в виде нитей и имеет высокий модуль упругости, малое удлинение, очень высокую прочность, низкую термическую усадку и высокие огнезащитные свойства. Они обеспечивают надежную защиту людей от теплового воздействия, пламени и порезов и используются в технике, самолето- и ракетостроении и других ответственных областях. В связи с тем, что эти волокна отличаются повышенной жесткостью, низким удлинением низкой гигроскопичностью они ограниченно используются в текстильном секторе. Наиболее перспективно применение нетканых материалов из термостойких волокон.

Одним из направлений снижения себестоимости производства огне- и термостойких нитей является создание новых видов неоднородных комбинированных нитей. Например, в Республике Беларусь на ПО «Химволокно» (Светлогорск) выпускается штапельное химическое волокно Арселон, а также арселоновая комплексная нить. Это волокно имеет также существенное экономическое преимущество: для его получения используются относительно дешевые промышленные мономеры.

Реальной возможностью получения отечественного термоогнестойкого волокна может стать производство термоокисленного полиакрилонитрильного (ПАН-О) волокна с запатентованным названием Нитокс. Это волокно целесообразно использовать при создании огнезащитных материалов.

Известно также волокно Нитокс, которое является одним из самых устойчивых к действию открытого огня и температур до 300°С. Кроме того, волокно обладает химической стойкостью, а также имеет невысокую цену: в несколько раз ниже по сравнению с другими огнестойкими волокнами.

Известна также технология получения волокна Тверьлана, которая базируется на использовании для мокрого формования нитей или жгутов поликонденсационных растворов сополиамида, получаемых непосредственно в процессе его синтеза. По своим механическим свойствам Тверьлана практически не отличается от метаарамидных волокон, но обладает более высокой степенью огнезащищенности и повышенной гигроскопичностью. Об огнезащитных свойствах материала можно судить по показателю кислородного индекса, который для метаарамидов составляет 26...30.

При выборе исходных волокон/нитей для высокотермических волокнистых материалов и изделий, существенным является их доступность и цена, определяющие стоимость готовых изделий.

Анализ информации в области синтеза, свойств, способов переработки и применения арамидных волокон показывает, что наблюдается тенденция к увеличению выпуска и расширению ассортимента и областей использования высокопрочных, термоогнестойких волокнистых

материалов на основе полигетероариленов (ПГА) технического и бытового назначений.

Особый интерес представляют наукоемкие технологии, связанные с выпуском конкурентоспособных инженерных изделий из ПГА нитей, пряжи, тканей и нетканых материалов, для регионов – научных центров, где традиционно ученые, развивающие научные направления в рамках государственных программ финансирования вузов, в содружестве со специалистами отраслевых лабораторий, промышленных предприятий разрабатывают передовые идеи, осваивают новые виды высокорентабельной, прибыльной продукции.

Список использованных источников:

1. Лавреньева, Е.П. Сравнительный анализ свойств огнезащитных тканей различных способов производства / Е.П. Лавреньева // Швейная промышленность.-2012.-№3.- С. 40-42.

2. Гейко, Е.А. Экологические проблемы производства и эксплуатации текстильных материалов / Е.А. Гейко, Л.В. Караваева // Научный журнал ISSN1812-7320 современные наукоемкие технологии.- С. 178.

3. Фомин, Б.М. Перспективы выпуска огнезащитных тканей в России / Б.М. Фомин, С. Д. Николаев, Н.В. Егоров // Текстильная промышленность.- 2011 .№4.- С. 64-66.

4. Айзенштейн, Э.М. Волокна и ткани будущего / Э.М. Айзенштейн // Текстильная промышленность.- 2006.-№6.- С.22-24.

5. Фомченкова, Л.М. Современные материалы для спецодежды / Л.М. Фомченкова // Текстильная промышленность.- 2002.-№7.- С. 33-34

6. Дресвянина, Е.Н. Термоогнестойкие волокна / Е.Н. Дресвянина, Р.А. Макарова, Ю.Д. Трусов //Технический текстиль.-2007.-№16.- С.16-18

7. Алахова, С.С.Комбинированные огнетермостойкие нити / С.С. Алахова, А.Г. Коган // Технический текстиль.- 2005.-№12.- С. 20-21.

8. Будницкий, Г.А., Применение термо-, огнестойких волокон для изготовления текстильных изделий /Г.А. Будницкий, А.В. Волохина // Текстильная химия.-2003.-№3.- С.23-24.

9. Сабирзянова Р.Н., Красина И.В. Исследование влияния вспучивающих антипиренов на повышение огнестойкости текстильных материалов / Р.Н. Сабирзянова, И.В. Красина // Вестник Казанского технологического университета. №3. - 2014. - С.53-54.

10. Волохина, А.В. Термоогнестойкое арамидное волокно Тверлана / А.В. Волохина, Н.Н. Мачалаба, Н.В. Педченко // Технический текстиль.- 2001.- №2.- С.41-44.

11. Зубкова, Н.С. Получение полипропилена пониженной горючести / Н.С. Зубкова, И.М. Карелина, Е.И. Сиделева // Технический текстиль.- 2006.-№13.- С.22-23.

12. Беденко, В.Е. Разработка нового ассортимента ниток для спецодежды, защищающей от действия повышенных температур и огня / В.Е. Беденко, А.А. Полушкин //Рабочая одежда и средства индивидуальной защиты.-2003.- № 11.-С. 12-14

13. Морыганов, А.П. Разработка и применение новых препаратов для огнезащитной и полуфункциональной отделок технических тканей / А.П. Морыганов, Э.А. Коломейцева// Наука Москвы и регионов.- 2003.- №1.- С. 103-107.

14. Мартынов, Л.А. Вопросы огнезащиты текстильных материалов / Л.А. Мартынов, Л.С. Иванов, А.В. Маренков, Л.Ю. Жучкова // Независимый украинский журнал Е+Б: технологии безопасности противопожарной защиты.- 2013.-№3.

15. Бачерникова, С.Г. Нетканые материалы для защиты от техногенных воздействий / С.Г. Бачерникова, Н.П. Есенкова, Н. В. Пузанова // Технический текстиль.-2001.-№1.

16. Сабирзянова Р.Н., Красина И.В. Модификация текстильных материалов низкотемпературной плазмой пониженного давления / Р.Н. Сабирзянова, И.В. Красина // Вестник Казанского технологического университета. №17. - 2012. – С.56.

17. Быкова Л. В., Михайлова З. В. Ненасыщенные полиэфиры с пониженной горючестью//Химия и технология высокомолекулярных соединений. (Сер.Итоги науки и техники). – М.: ВИНИТИ, 1980. –Т.13. –С. 61-115.

© Ганин А.С., Рязанов Д.Д., Аниськова В.А., 2023

УДК 677.026.4

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВА ТЕРМОСКРЕПЛЕННОГО НЕТКАНОГО ПОЛОТНА ДЛЯ КРОВЛИ

Голованенко Е.В., Королева Н.А.

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

Сегодня уже невозможно представить свою жизнь без цифровых технологий, которые применяются во всех отраслях экономики. Цифровая трансформация – это внедрение современных технологий в бизнес-процессы предприятия. Речь идет не только о современном оборудовании и новом программном обеспечении, имеется в виду также преобразование продуктов, услуг, структуры организации, стратегии развития и т.д. Одним

словом, это полная трансформация модели организации абсолютно в любой сфере [1].

Цифровой рынок растет и развивается с каждым днем. Предприятия, которые не смогут адаптироваться к требованиям цифрового потребителя, скорее всего в ближайшем будущем перестанут существовать. Все из-за сильной конкуренции – потребители будут требовать более продвинутые сервисы.

«Каждое цифровое преобразование будет начинаться и заканчиваться клиентом, и я вижу это в голове каждого генерального директора, с которым общаюсь» – Марк Бениофф, председатель совета директоров и генеральный директор корпорации Salesforce.

Артем Алексеев, директор департамента аналитики и управлениями данными компании «Магнит», объясняет, что цифровая трансформация включает в себя оптимизацию и автоматизацию процессов с использованием цифровых технологий. Данные о бизнес-операциях оцифровываются, и, как только они оцифрованы, алгоритмы, а не люди, могут начать принимать решения. А это в свою очередь позволяет не только ускорять и улучшать процессы в текущих бизнес-моделях, но и создавать новые бизнес-модели.

Для подобной цифровой трансформации правительством Российской Федерации сформирована национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» от 4 июня 2019 г. В состав этой программы вошел федеральный проект «Цифровые технологии», ключевая цель которого – обеспечение технологической независимости государства, возможности коммерциализации отечественных исследований и разработок, а также ускорение технологического развития российских компаний и обеспечение конкурентоспособности разрабатываемых ими продуктов и решений на рынке [2].

В настоящее время рынок требует импортозамещения, скорейшего перехода на выпуск новых материалов. Применение автоматизированного технологического расчет для проектирования производства текстильных материалов ускоряет процесс, а также исключает ошибки при вычислении.

Развитие вычислительной техники позволяет использовать с этой целью различные программные продукты. Одном из таких продуктов является среда Mathcad, в которой возможно проводить не только числовые расчеты, но и символьные вычисления. Удобство использования данной среды состоит в том, что расчеты можно снабдить текстовыми пояснениями. Таким образом, структурированный текст с нумерацией позволяет пользователю лучше понять порядок вычислений. Возможно построение боле сложных систем, включающих не только вычислительно-текстовый

документ, но и графические и текстовые документы, связанные между собой гиперсвязями.

Для автоматизированного технологического расчета производства термоскрепленного нетканого полотна для кровли написана программа в среде Mathcad. Термоскрепление при производстве нетканых материалов используется широко. Данная технология включает в себя следующие основные операции: подготовка сырья, формирование волокнистого холста и его скрепление. Выбрано оборудование китайской компании Sail Nonwoven Machinery Co. Ltd. Данное оборудование не отличается по качеству от европейского, но более доступно. Технологическая цепочка включает следующие машины: кипоразрыхлитель, предварительный разрыхлитель, главный разрыхлитель, пневмозамасливатель, смесовая машина, вибрационный питатель, чесальная машина, преобразователь прочеса, двухваловый каландр (рис. 1), машина для резки и намотки [3].

Рисунок 1 – Двухваловый каландр компании Sail

Зная технические характеристики оборудования и параметры вырабатываемого полотна, можно выполнить технологический расчет производства: определить потребность в сырье с учетом потерь в отходы на каждом переходе, рассчитать требуемое количество оборудования, его производительность.

В начале программы вводятся все необходимые заданные показатели (рис. 2), им присваиваются уникальные имена, которые в дальнейшем используются при программировании формул. Также возле каждого имени показателя дается его название и единицы измерения, что облегчает пользователю ввод данных.

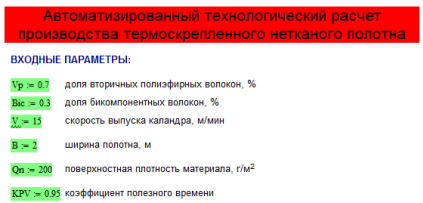


Рисунок 2 – Пример ввода входных параметров в среде Mathcad

Зеленым цветом на рис. 2 выделены параметры, которые надо ввести пользователю при выполнении нового расчета или изменении какого-либо входного параметра. Например, если требуется выполнить расчет с теми же условиями, изменив только поверхностную плотность полотна, то в строке «Q_n=200 поверхностная плотность материала, г/м^2» надо ввести новое значение, запустить программу и получить выходные данные для производства полотна с необходимой поверхностной плотностью.

После ввода входных параметров представлены расчетные формулы с текстовым пояснением (рис. 3). В эту часть программы пользователь не вносит никаких изменений, а перемещается в конец программы, где после запуска расчета видит его результаты.

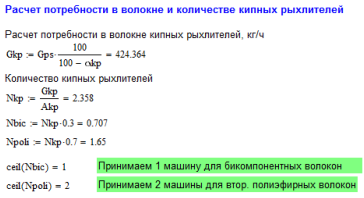


Рисунок 3 – Пример расчета в среде Mathcad

Таким образом, разработанная программа автоматизирует технологический расчет, она интуитивно понятна, даже если пользователь впервые работает в среде Mathcad, у него не возникнет трудностей с вводом входных значений и выводом результатов расчета. Данная программа универсальна и может быть использована для проектирования производства термоскрепленного нетканого полотна с необходимыми параметрами с учетом технических характеристик выбранного оборудования. Применение автоматизированного технологического расчета на производстве дает конкурентное преимущество, позволяя в кратчайшие сроки перейти на выпуск нового ассортимента.

Список использованных источников:

1. Цифровая трансформация [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/878/

2. Цифровая экономика РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/?utm_referrer=https%3a%2f%2fyandex.ru%2f&utm_referrer=https%3a%2f%2fdigital.gov.ru%2fru%2factivity%2fdirections%2f858%2f%3futm_referrer%3dhttps%253a%252f%252fyandex.ru%252f

3. Официальный сайт компании Sail Nonwoven Machinery Co., Ltd [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://sail-nonwoven-machinery-co-ltd.promportal.su/

© Голованенко Е.В., Королева Н.А., 2023

УДК 677.025.1

ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ПЛОСКИХ ТРИКОТАЖНЫХ ДЕТАЛЕЙ ПУТЁМ ВЫВЯЗЫВАНИЯ УЧАСТКОВ НЕПОЛНЫХ ПЕТЕЛЬНЫХ РЯДОВ

Гончарова А.К., Фомина О.П.

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

Одним из современных направлений технологий производства трикотажных изделий является изготовление деталей трикотажных изделий в процессе вязания.

Формирование сложной конфигурации плоских трикотажных деталей в процессе вязания может осуществляться несколькими способами. В настоящее время широко применяются следующие способы получения плоской трикотажной детали заданной формы [1]: раскройный способ; изменение числа работающих игл; изменение ширины изделия путем сбавки петель; изменение ширины изделия путем прибавки петель; формирование участков детали с различным видом переплетений при постоянном числе работающих игл.

Известен способ изменения конфигурации трикотажных деталей различной формы путем вывязывания участков неполных петельных рядов.

Достоинствами такого способа является сохранение строения и параметров структуры на всех участках трикотажного полотна, отсутствие дополнительных технологических циклов петлепереноса и возможность осуществления данного способа на универсальных трикотажных машинах.

В настоящее время данный способ используется в основном для придания деталям объемной формы, примером могут служить формирование участка пятки в чулочно-носочных изделиях и вытачках в изделиях верхнего и бельевого трикотажа [2].

В таких деталях неполные петельные ряды образуются на ограниченном участке ширины трикотажной детали.

В настоящей работе рассмотрены особенности формирования плоской трикотажной детали на основе способов вывязывания неполных петельных рядов. Для сохранения плоской формы участок неполных петельных рядов должен быть расположен на всей ширине трикотажной детали. Данный способ осуществляется при последовательном уменьшении или увеличении числа работающих игл вдоль всей рабочей ширины игольницы плосковязальной машины.

Данная технология образования неполных петельных рядов приводит к формированию трикотажного участка треугольной формы с различным пространственным расположением петельных рядов. На рис. 1 представлены схемы возможных расположений неполных петельных рядов на участках треугольной формы.

Рисунок 1 – Варианты пространственного расположения неполных петельных рядов в соседних участках трикотажной детали

Боковые стороны треугольных участков могут иметь разную высоту и располагаться с разных краевых сторон детали. Разная высота боковых сторон детали после вывязывания участка неполных петельных рядом приводит к ее пространственному развороту.

Таким образом, чередуя в разной последовательности образование участков полных и неполных петельных рядом можно сформировать плоскую трикотажную деталь сложной конфигурации, при сохранении ее начальной ширины. Ниже представлены схема последовательности вязания участков полных и неполных петельных рядов различного пространственного направления (рис. 2а) и схема конфигурации полученной детали в результате такой последовательности вязания (рис. 2б).

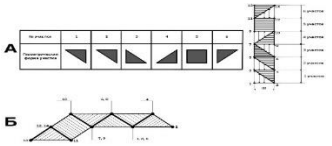


Рисунок 2 – а) схема последовательности вязания участков плоской трикотажной детали, б) схема строения и конфигурации плоской трикотажной детали

Данный способ позволяет получить плоскую трикотажную деталь практически произвольной формы и может быть использован для вязания базовых (спинка, полочка, рукав) и отделочных (бейка для отделки горловины или проймы), трикотажных деталей, в которых требуется изменение пространственного направления участков.

Вязание трикотажных деталей прямоугольной формы при формировании участков детали из неполных петельных рядов.

Технологию вязания участков неполных петельных рядов можно использовать при изменении пространственного направления петельных рядов на определенных участках плоской трикотажной детали прямоугольной формы. В этом случае такую деталь можно рассматривать как комплексное образование, состоящее из набора геометрических фигур, поверхность которых расположена в одной плоскости с основной деталью.

В этом случае соседние участки неполных петельных рядов уравновешивают друг друга, т.е. сохраняется постоянным число петельных столбиков по ширине трикотажной детали после окончательного образования участков неполных петельных рядов.

Геометрическая форма таких участков может быть разнообразной и зависит от величины и последовательности изменения длины неполных петельных рядов в соседних участках. На рис. 3 представлены возможные варианты сочетания наиболее простых геометрических фигур соседних участков, образованных неполными петельными рядами в плоской трикотажной детали прямоугольной формы.

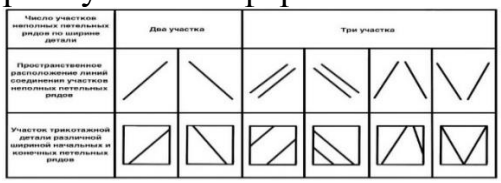


Рисунок 3 – Варианты геометрической формы соседних участков неполных петельных рядов в прямоугольной трикотажной детали плоской формы

Технология образования такой плоской детали будет заключаться в последовательном вывязывании соединенных между собой отдельных участков, состоящих из неполных петельных рядов, имеющие различную форму и пространственное расположение.

Данный способ может быть использован для получения на поверхности трикотажного полотна цветного или рельефного узора в виде горизонтальных полос различного пространственного расположения, что расширяет возможности художественного оформления поверхности трикотажных полотен. На рис. 4 представлены варианты плоских трикотажных деталей, вывязанных с использованием данного способа.

Рисунок 4 – Выработанные образцы

Разработанные технологии формирования плоских трикотажных деталей с вывязыванием участков неполных петельных рядов были реализованы на универсальной плосковязальной машине с электронным управлением Vesta 130-E фирмы «Steiger».

Список использованных источников:

1. Дроздова Г.И., Технология трикотажных изделий. Часть 2. Проектирование трикотажных изделий. – Омск: ОмГТУ, 2015. – 120 с.

2. Дрожжин В.И., Овещенкова Н.В. Справочник по швейно – трикотажному производству. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 206 с.

© Гончарова А.К., Фомина О.П., 2023

УДК 625.075

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭФФЕКТА МЕЛАНЖИРОВАНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ТРИКОТАЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ РОССИЙСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Грачев И.С., Муракаева Т.В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва

Современные реалии повлияли на экономику многих стран. Увеличились цены на сырье и энергоресурсы, нарушились логистические цепочки поставок [1]. Многие крупные розничные торговые сети прекратили свою работу на территории РФ. Несомненно, ситуация оказывает влияние и на работу российских предприятий текстильной и легкой промышленности. Введение ограничений и уход с российского рынка таких компаний, как Zara, H&M, Uniqlo и Nike дает возможность развиваться внутреннему рынку, подталкивая малый бизнес к освоению освободившихся ниш.

Внедрение новых интересных идей при проектировании и производстве изделий сможет обеспечить долговременный устойчивый спрос на российские товары на внутреннем рынке. Для этого необходимо постоянно держать руку на пульсе современных направлений моды, создавать собственные идеи дизайна и воплощать их в продукции отечественного производства. Например, одним из модных направлений оформления коллекций одежды является фуд-дизайн. Пища и одежда являются необходимыми составляющими жизни человека, влияющими на его эмоциональную сферу, определяющие уровень комфорта. Начиная с 2012 года, еда и мода, выражаясь метафорично, активно подпитывали друг друга. Овощные принты Dolce & Gabbana (весна/лето 2012), платье из креветок, одежда из зеленого лука и банановой кожуры дизайнера Сунг Йон Ли (Wearable Food 2019) – это лишь немногие примеры взаимосвязи еды и одежды [5, 6].

На основе анализа данного направления разработаны эскизы осенней коллекции 2022 г. из трикотажа под девизом Cream&Berry. Посредством опроса через Google формы были определены популярные осенние десерты, такие как крем-брюле с малиной, малиновый латте и пудинг крем-карамель, которые послужили прообразами при создании эскизов трикотажных изделий и их цветового решения.

Сегодня большой популярностью пользуются трикотажные изделия из меланжевой пряжи. Такие изделия подходят для создания образов в любом стиле. Они одинаково идеальны для занятий спортом и для отдыха

на природе, для делового стиля и т.д. Использование меланжа сможет обеспечить нужный колористический эффект для разрабатываемой весенней коллекции в стиле фуд-дизайна. Цветовая палитра разрабатываемых изделий выбрана, исходя из модных тенденций, объявленных Pantone Color Institute на 2023год и данных опроса респондентов для определения цветовой палитры в весенне-летнем сезоне.

Меланжирование представляет из себя смешивание неокрашенного волокна с волокном какого-либо цвета. В зависимости от процентного соотношения волокон может получаться новая цветовая гамма. Меланжирование позволяет снизить себестоимость пряжи за счет частичного использования неокрашенных волокон. В меланжевом производстве чаще всего используются смеси хлопкового волокна с вискозными, полиэфирными, полиакрилонитрильными и полиамидными волокнами. Доля использования химических волокон в современных меланжевых сортировках может составлять 30% [3].

Но производство меланжевой пряжи – это непростая технологическая и производственная задача. Сложность заключается в проектировании смеси волокон и прогнозировании требуемого внешнего вида меланжевой пряжи. Как правило, подобная задача решается путем выпуска пробных партий пряжи, в процессе которого происходит тонкая настройка всей технологической линии производства.

Кроме того, при выборе меланжевой пряжи для выработки трикотажных изделий возможно отбирать цвета из имеющейся у производителей лимитированной палитры. Поэтому из-за небольших колористических возможностей использование готовой меланжевой пряжи ограничено. Однако меланжевый эффект дает возможность придать изделиям особый колорит.

Таким образом, при необходимости разработать новую коллекцию одежды с учетом последних веяний моды экономически целесообразно заниматься разработкой имитации меланжевого эффекта на трикотаже.

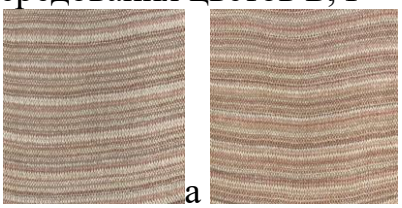
Для разработки таких полотен необходимо рассмотреть структуры и технологии выработки трикотажа, позволяющие воспроизвести эффект меланжа на вязаных полотнах и изделиях.

Получить имитацию меланжирования можно использованием в качестве базового переплетения поперечно соединенного трикотажа. Однако при выработке его на базе таких структур, как кулирная гладь, ластик и т. д. требуется тщательный расчет толщины полос каждого цвета и ритма их чередования. Это обуславливается гладкой поверхностью полотна и заполнением цвета всего петельного ряда, что может привести к простому узору в виде горизонтальных полос.

Для усиления меланжевого эффекта на поперечно соединенном трикотаже можно использовать в качестве основы переплетение двухизнаночная гладь в сочетании с различным чередованием рядов контрастного цвета. Структура которой создает рельефный эффект на поверхности за счет чередования лицевых и изнаночных петельных рядов, что обусловлено различным наклоном петель к поверхности полотна, а следовательно, и различным углом отражения света. Это свойство позволяет изменить восприятие цветов и усилить эффект их смешивания.

На рис. 1, рис. 2 приведены примеры разработанных образцов с пряжи белого (Б) и розового цветов (Р) на базе двухизнаночной глади 3+3. В данных образцах использованы различные комбинации чередования цветов в раппорте, что дает отличное друг от друга восприятие и смешивание цветов.

Рисунок 1 – Графическая запись и образец переплетения двухизнаночная гладь 3+3 с раппортом чередования цветов Б, Р



а б

Рисунок 2 – Пример переплетения двухизнаночная с раппортом узора с чередованием Б, Б, Р и Б, Р, Б, Р, Р.

Еще одним способом получения меланжевого эффекта является использование жаккардового переплетения, позволяющего создать задуманный дизайнером узор (рис. 3).

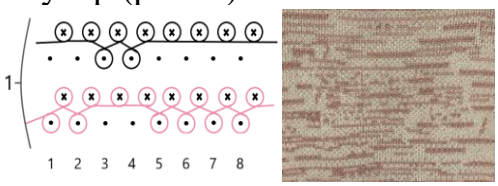


Рисунок 3 – Образец и фрагмент графической записи жаккардового переплетения с имитацией меланжа

Недостаток жаккардового переплетения состоит в невозможности получения полутонов и сложность разработки рисунка. Кроме того, при проектировании полотен на базе жаккардового переплетения с имитацией меланжа необходимо разрабатывать монораппортный рисунок, в противном случае из-за повторяемости раппорта потеряется требуемый эффект.

Разработка монораппортных узоров с эффектом меланжа достаточно трудоемка и требует сложного процесса разработки рисунка с подбором цветового решения. Еще одним недостатком использования жаккардового переплетения является повышение поверхностной плотности изделий и, как следствие, излишние сырьевые затраты.

Самый ярко выраженный меланжевый эффект можно получить на базе платированного (покровного) переменного переплетения. Особенность выработки такого трикотажа состоит в том, что для работы нужно минимум две нити (нить грунта и платировочная), заправляемые в разные нитенатяжители для создания необходимого технологического натяжения. Нити подаются в зону вязания и не соприкасаются до последнего момента подачи нитей нитеводителем к иглам. Петлеобразование выполняется обеими нитями на каждой игле, при этом покровная нить располагается на лицевой стороне петли, а основная (грунтовая) нить выходит на изнаночную сторону петли. За счет невозможности контроля угла подачи нитей их расположение в петлях меняется хаотично, что создает эффект меланжирования.

Изделия, изготавливаемые из пряжи контрастного цвета при использовании платировочной нити уникальны, так как смещение нити в нитеводителей происходит неконтролируемым образом.

Данный способ позволяет значительно сократить время получения пробных образцов трикотажа. Дессинатор может экспериментировать с цветовой гаммой проектируемого изделия без значительных расходов, связанных с настройкой технологических линий. Также этот способ позволяет использовать остатки пряжи, тем самым снижая себестоимость изделий.

Для получения меланжевого эффекта в сочетании с рельефными элементами в качестве базового переплетения можно использовать также двухизнаночную гладь (рис. 4).

Рисунок 4 – Образец переменного платированного переплетения на базе двухизнаночной глади

Опрос потенциальных потребителей, проведенный среди женщин и девушек РГУ им. А.Н. Косыгина, показал интерес к колористическому эффекту, полученному на двухизнаночной глади, выработанной с использованием платированного переплетения. Учитывая это и описанные выше преимущества вязания с платировочной нитью, этот вариант

имитации меланжа будет использован нами при проектировании изделий для весенней коллекции под девизом Cream&Berry.

Проведение экспериментов по имитации меланжевого эффекта позволяет сделать вывод, что в условиях отсутствия требуемой для проектируемого изделия готовой меланжевой пряжи, использование платированного переплетения в качестве базы позволяет получить разнообразные цветовые решения при минимальных затратах, а также разрабатывать новый ассортимент, отвечающий требованиям потребителей.

Список использованных источников:

1. Зимовец А.В., Ханина А.В. Анализ и разработка направлений повышения конкурентоспособности российских товаров на иностранных рынках // Экономика, предпринимательство и право. – 2022. – Том 12. – № 7. – С. 1995-2012. – doi: 10.18334/epp.12.7.115117.

2. Кудрявин Л.А. Основы технологии трикотажного производства: учебник для вузов/Л.А. Кудрявин, И.И. Шалов. – М.: Легпромбытиздат, 1991.

3. Калмыков И.В. Исследование меланжевых смесей и пряжи методами компьютерного моделирования. [Текст]: дис. … канд. техн. наук: 05.19.03 / И.В. Калмыков – 2000. – 127 с.

4. Xu B., Fang C., Watson M.D. Investigating New Factors in Cotton Color Grading // Textile Research Journal, v.68, – 1998. – pp. 779-787.

5. Грачев И.С. Создание осенней коллекции Cream&Berry из трикотажа. // Сборник материалов Международного молодёжного конкурса научных проектов «Стираем границы», – М: 2021. – С.75-79

6. Грачев И.С., Муракаева Т.В. Определяющие факторы проектирования весенней коллекции Cream&Berry 2023 из трикотажа. // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции ДИСК-2022, – М: 2022. – С.65-68.

7. New York Fashion Week Spring/Summer 2023 https://www.pantone.com/articles/fashion-color-trend-report/new-york-fashion-week-spring-summer-2023.

© Грачев И.С., Муракаева Т.В., 2023

УДК 625.075

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАБОТКИ ПРИВЯЗАННЫХ ПОЛОТЕН НА ПЛОСКОВЯЗАЛЬНОМ ОБОРУДОВАНИИ

Грюнберг С.Р., Муракаева Т.В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва

С каждым годом трикотажные изделия становятся все более популярными среди потребителей. Поэтому выпуск соответствующей продукции значительно увеличивается для удовлетворения потребностей покупателей.

Изделия из трикотажа идеально подходят для повседневной жизни, а также для активного отдыха и спорта, благодаря своим свойствам они позволяют чувствовать себя максимально комфортно в любых условиях. Еще одно преимущество трикотажа заключается в возможности создания разнообразных структур в процессе производства.

Также разнообразие вязального оборудования позволяет вырабатывать трикотаж с различными узорами и фактурами, что расширяет ассортимент изделий. Кроме того, многообразие используемого сырья для изготовления трикотажа дает возможность производителям выбирать материалы, которые обеспечивают нужные свойства для изделий конкретного назначения.

Современная мода предлагает различные способы оформления вязаных изделий и один из таких способов – создание полотен с различными эффектами такими, как прозрачность или многослойность. Для создания многослойности часто используется метод наложения различных полотен. Этот метод наиболее эффективен на трикотажных полотнах так, как они позволяют создавать многослойные структуры различных фактур. Самую простую такую структуру можно получить, например, используя трубчатую гладь в качестве базы.

Многослойный трикотаж обладает рядом свойств и эффектов, которые делают его популярным среди дизайнеров и потребителей:

наложение материалов – многослойный трикотаж создает эффект наложения различных полотен, что позволяет создавать интересные и оригинальные дизайнерские решения;

теплоизоляция – благодаря наличию нескольких слоев материала, многослойный трикотаж обеспечивает хорошую теплоизоляцию, что делает его идеальным выбором для холодной погоды;

разнообразие – многослойный трикотаж может быть создан с использованием различных типов полотен и технологий, что позволяет получать изделия с разнообразными структурами и свойствами.

На сегодняшний день стали все чаще появляться многослойные образы в коллекциях модных домов. Например, дизайн модельера Lan YU представляет собой модели, на которых при помощи складок и цвета материала создается объемность, также используется эффект наложения полотен для достижения имитации морской глади. Дизайнер Cassandra Verity Green использует сетчатый материал, с нашитыми на него оборками разного цвета для создания многослойности и объема.

При более детальном анализе различных модных домов, которые используют многослойность в своих коллекциях, становится ясно, что для создания объемных образов чаще всего применяются методы прозрачности или наложения (накрытия) полотен с использованием швейных операций. Модели трикотажных изделий, выполненных методом ввязывания одного полотна в другое, гораздо реже используются в коллекциях. Таким образом, задачей, поставленной в данной работе, является разработка трикотажных полотен с использованием эффекта наложения, достигаемого при привязывании одного полотна к другому.

Анализ возможностей вязального оборудования является критически важным при производстве трикотажа с эффектом многослойности. Это связано с тем, что такие полотна имеют более сложную структуру и требуют более точного управления рабочими органами, например, нитеводителями, а также иметь дополнительные возможности для оттяжки привязываемого полотна. Кроме того, необходимо использовать системы контроля петельной плотности и динамического управления натяжением пряжи, чтобы обеспечить точность размера и формы полотна. Это позволит достигать высокой производительности и надежности в производстве многослойных трикотажных полотен. Также нитеводители должны быть настроены таким образом, чтобы оптимизировать движение и обеспечивать эффективное вязание сложных структур. Для этого могут использоваться нитеводители новой конструкции, которые работают более эффективно.

Анализ показал, что, например, плосковязальная машина SHIMA SEIKI MACH2SIG может использовать 40 интарсионных нитеводов, что значительно расширяет возможности по выработке различных полотен. Машина также оснащена новыми технологическими функциями такими, как система подпружиненных синкеров (оттягивающих платин), прутковая оттяжка (Stitch Presser), устройство захвата и обрезки пряжи, и многим другим. Все эти функции делают MACH2SIG надежной, производительной и экономичной, что соответствует всем требованиям мировой индустрии

моды и дает возможность вывязывания различных сложных деталей и эффектов.

Однако такое оборудование достаточно дорогостоящее и на сегодняшний момент в нашей стране практически не представлено, поэтому необходимо разработать технологию выработки привязанных полотен на имеющихся в промышленности видах оборудования.

При выработке трикотажных полотен, например, на ручных вязальных машинах довольно легко провести операцию привязывания одного полотна в другое путем переноса петель и использования двух оттягивающих гребенок. На таком оборудовании можно контролировать длину ввязываемого полотна за счет отдельной оттяжки каждого из полотен.

На промышленном плосковязальном оборудовании такой функции не предусмотрено, поэтому важно разработать способы привязывания полотен на этих машинах.

Для реализации трикотажного полотна с эффектом многослойности при ввязывании одного полотна в другое были выделены критерии многовариантности привязанных полотен, рассмотрены их особенности, проведен анализ трикотажного оборудования, с дополнительными механизмами, упрощающими реализацию ввязывания одного полотна в другое и открывающее дополнительные возможности вязания трикотажных изделий.

Одним из вопросов при вывязывании трикотажных полотен с эффектом наложения является технология выработки. При реализации ввязанных полотен на оборудовании есть ограничения по длине привязываемого полотна так, как при образовании полотна на свободной игольнице без наличия платин отсутствует необходимая оттяжка петель. Навязывание более 10 рядов на иглы увеличивают шанс сломать их или порвать полотно, поэтому необходимо рассмотреть иные способы привязки полотен.

При изготовлении изделий известен распространенный метод выработки карманов. Эта технология вязания используется снизу вверх, где сначала происходит соединение основного полотна и полотна кармана по нижнему краю, затем вязание двух полотен, соединенных по контуру кармана, и закрытие полотна кармана сверху.

Для использования этого метода в трикотаже привязанных структур необходимо выполнять его в обратном порядке, начиная с заработка привязываемого полотна на одной игольнице и заканчивая соединением с основным полотном путем провязывания петель или набросков. На рис. 1 представлен вариант графической записи выработки привязанного трикотажного полотна, полученный на базе метода вывязывания кармана.

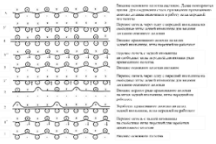


Рисунок 1 – Графическая запись вывязывания многослойного полотна

Используя данный метод, можно применять различные варианты соединения таких полотен, например, через косую линию, где иглы включаются по наклонной линии для создания эффекта откидного угла (рис. 2) или ступенчато, по прямой и с фигурным соединением. Варианты разработанной программы по выработке привязанного полотна с соединением по косой линии для плосковязальной машины STOLL представлены на рис. 3.

Рисунок 2 – Образец привязанного полотна с эффектом угла.

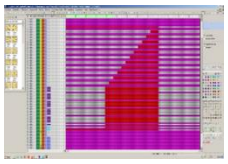


Рисунок 3 – Программа вязания многослойного полотна в M1+

При реализации технологии привязывания полотна поверх основного не по всей ширине, на вязальном оборудовании желательно использовать интарзийные нитеводители. Но и без наличия таковых возможно ее выполнение на современных плосковязальных автоматах. При этом важно следить за тем, чтобы не происходило соединение полотен по боковым сторонам, что зависит от особенности расстановки нитеводов. На рис. 4 представлен образец, полученный без учета расстановки нитеводов при его реализации, от чего произошло соединение полотен по бокам привязываемого полотна. В нашем случае данное соединение является дефектом.

Рисунок 4 – Образец привязанного полотна с соединением по краям

Кроме того, при привязывании не на всей ширине полотна, а только на его части необходимо заранее завести нитевод в определенное место и проложить его нить в виде набросков по основному полотну, в противном случае нить не проложится на иглы из-за увеличенного угла прокладывания (рис. 2).

При выработке привязываемого и основного полотен переплетением кулирная гладь, технология не является сложной и базируется на принципе

образования трубчатой глади. Если же вязание основного полотна осуществляется переплетением ластик, то его необходимо вырабатывать через иглу, используя интерлочную расстановку игл. Наличие свободных игл необходимо на обеих игольницах для возможности делать переносы петель ластика на одну фонтуру и обратно, чтобы избежать соединения привязываемого полотна с основным до линии привязывания (рис. 2). Кроме того, необходимо следить за плотностью выработки основного полотна, так как его переплетение вырабатывается через иглу и может иметь рыхлую структуру.

Одним из важных факторов при реализации технологии привязывания является переплетение основного и привязываемого полотен. Если основное полотно может быть выполнено любым переплетением, таким как двойное, одинарное, главное, производное, рисунчатое или комбинированное, то привязанное вырабатывается на одной игольнице, и может быть получено только на базе кулирной или производной глади. По этой причине, при выработке привязанных полотен необходимо учитывать множество факторов и технологических особенностей чтобы получить высококачественный продукт.

Таким образом, на основе анализа технологических возможностей современного оборудования и технологий выработки различных эффектов разработаны варианты реализации привязанных полотен на плосковязальном оборудовании.

Список использованных источников:

1. Кудрявин, Л. А. Основы технологии трикотажного производства Текст. / Л. А. Кудрявин, И. И. Шалов. М.: Легпромбытиздат, 1991. - с 496.

2. Саватеева, Г. Г. Новый способ вязания полотен на плосковязальном оборудовании Текст. / Г. Г. Саватеева // Текстильная промышленность. 1988. - № 11. - с. 52-53.

3. Способ изготовления трикотажа сложной формы. Авторы патента: Лукин А.С./ Колесникова Е.Н.// Кудрявин Л.А. D04B1/22 - Трикотажно-вязальное производство.

4. Грюнберг С.Р., Муракаева Т.В. Особенности художественно-технологического проектирования трикотажных изделий с использованием эффекта наложения // Сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием «Инновационное развитие техники и технологий в промышленности (Интекс-2022)», часть 1, с. 71-74

© Грюнберг С.Р., Муракаева Т.В., 2023

УДК 625.075

ОСОБЕННОСТИ ВЫРАБОТКИ ТРИКОТАЖА С ИМИТАЦИЕЙ ДЕФЕКТОВ ПЕТЕЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ И ПОРОКОВ ПОЛОТНА

Джанаари Д.Э., Муракаева Т.В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва

В новых коллекциях дизайнеров 2023 года одно из лидирующих мест отводится изделиям из трикотажа. Для создания современных образов используются как современные технологии, так и ручное вязание. Также при создании моделей из трикотажа применяют весь спектр эффектов возможных для получения на поверхности трикотажного полотна, начиная от элементарных цветных полос, и заканчивая сложно вывязанными элементами.

Кроме того, современное вязальное оборудование обладает такими технологиями и оснащается новейшими приспособлениями, а также усовершенствованными рабочими органами, которые позволяют вырабатывать огромное количество сложнейших эффектов.

Одним из актуальных направлений в трикотажной моде является получение изделий в стиле гранж с элементами деконструкции, то есть с использованием в структуре элементов, имитирующих нарушение петельной структуры, дефекты и пороки трикотажа.

За кажущейся простотой получения таких эффектов стоит достаточно сложная технология их получения. Поэтому целью данной работы является анализ технологии выработки имитации дефектов на трикотаже и разработка полотен с такими элементами. На первом этапе работы решена задача по систематизации всех видов дефектов, пороков трикотажных полотен и изделий, а также выявлены причины их возникновения.

Проведенный анализ внешних дефектов, а также пороков полотна и факторов, влияющих на их возникновение, позволил выделить четыре основных способа получения имитации этих нарушений для создания художественного образа:

1) технологический способ выработки с помощью различных структур и дополнительных операций, например переноса или сброса элементов структуры;

2) с помощью изменения параметров в процессе петлеобразования, например изменение плотности вязания;

3) с помощью отделочных операций полотен и изделий таких, как вытравливание, начесывание по определенному раппорту, крашение с имитацией непрокрасов или смешения цветов;

4) с помощью механического воздействия на структуру – разрезание, разрывание, истирание и т.д.

Следующий этап работы посвящен изучению и систематизации возможных технологических способов получения имитации дефектов и пороков на трикотаже для разработки художественного решения образцов с помощью таких элементов.

Одним из явных дефектов трикотажа является обрыв петли, результатом чего будет возникновение отверстий и роспусков на полотне. Для имитации такого дефекта возможно использовать технологию выработки ажурных переплетений с выключением иглы, такое выключение образует имитацию роспуска петель.

Для получения имитации дыр можно использовать интарзийную технологию.

Моделирование рваных и неровных краев на бортах изделия возможно при изменении плотности вязания и выработки протяжек удлиненной длины за счет выключения игл из работы. При этом следует учитывать, что протяжка без использования дополнительных приемов по длине может тянуться только через количество игл равное классу вязального оборудования, уменьшенному на единицу. Поэтому для увеличения ее длины необходимо использовать дополнительные приемы.

Эффект неровноты петель можно получить за счет изменения глубины кулирования на отдельных иглах, что возможно для реализации только на определенном оборудовании. При использовании в качестве базового неравномерных переплетений, можно вырабатывать такой эффект для группы петель.

Также для имитации неровноты структуры и перекоса петельных рядов можно применять групповой перенос элементов. В случае с использованием группового переноса петель по площади полотна стоит учитывать количество переносимых в каждую сторону петель. При разном соотношении количества перенесенных в левую и в правую сторону петель, полотно будет иметь перекос так, как при переносе петель только в одну сторону петельная структура полотна при вязании изменяется, и петельные столбики начинают постепенно наклоняться в сторону, соответствующую переносам. При этом боковые края отвязанных трикотажных деталей смещаются относительно горизонтального заработка полотна.

На основе анализа способов и особенностей технологии выработки имитации дефектов на поверхности трикотажа были спроектированы структуры, для которых составлены подпрограммы выработки в программе

M1plus. Затем на плосковязальной машине Stoll с использованием вышеперечисленных технологических приемов получены образцы таких полотен. Образец 1 (рис. 1а) выработан на базе ластика 1+1 с хаотично расположенными ажурными неравномерными отверстиями, имитирующими сбросы петель, полученными за счет переносов петель. Край заработан с длинными протяжками, которые в данном случае удлиняются с помощью непровязываемого наброска, с последующим его сбросом. Образец 2 представляет собой (рис 1б) комбинированное переплетение на базе интерлочного. Для оптимизации процесса программирования данного образца был использован аппарат Color Arrangement (рис. 1в). На образце сымитированы затяжки петель с роспуском, образованными за счет протяжек расположенными друг над другом в петельных столбиках. Такой эффект получен после последовательного петлепереноса и выключения освободившихся игл из работы.

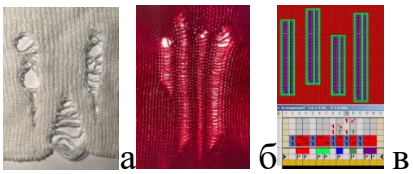

а б в

Рисунок 1 – Фрагмент программы и примеры образцов с имитацией роспуска петель и дыр

На рис. 2а представлены образцы с имитацией эффекта неравномерной плотности полотна. На рис. 2б представлено тоже переплетение, но с использованием контрастной по цвету пряжи. Эффект достигается за счёт провязывания отдельных участков нитью меньшей линейной плотности с помощью набросков. Применение контрастных нитей может усиливать такой эффект. Образец, представленный на рис. 2в, по своему строению похож на образец б (рис. 2). Однако в его структуре из-за отсутствия набросков вторая нить не провязывается и образует протяжки на одной из сторон полотна, что так же является художественным решением для имитации затяжек.

а б в

Рисунок 2 – Примеры образцов с имитацией неравномерности петельной структуры

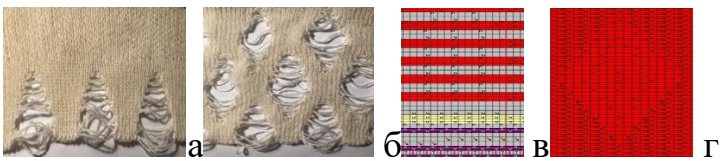

а б в г

Рисунок 3 – Примеры образцов с имитацией роспуска петельной структуры

На образце (рис. 3а) представлен вариант имитации распускающегося края изделия. Раппорт роспусков можно расположить хаотично, что позволит сымитировать порок более естественно. При использовании дополнительно разрезания протяжек, можно усилить эффект.

Образец (рис. 3б) представляет собой имитацию спуска петель по краю и внутри полотна. Ластичное переплетение является контурным элементом, который соединяет фрагменты ромбов, состоящих из длинных протяжек. На рис. 3в, 3г представлены фрагменты графической записи, выполненные с помощью программного обеспечения вязального оборудования фирмы Stoll.

Проведенный анализ коллекций домов мод и модельеров, а также направлений моды выявлено, что на сегодняшний день разработка изделий с визуальными эффектами пороков трикотажа является очень актуальной.

Возможность изменять структуру трикотажного полотна в процессе петлеобразования позволяет повторить визуальные эффекты на трикотаже, получаемые при случайном образовании дефектов. Таким образом, изучение возможных в процессе вязания дефектов и анализ внешних эффектов от таких нарушений структуры дает возможность создавать различные художественные решения трикотажных полотен и изделий в стиле гранж и деконструкция.

На основе полученных результатов произведено художественно-технологическое проектирование полотен с элементами, имитирующими дефекты на полотне. Предложены варианты модифицированных петельных структур и способы имитации пороков и дефектов на полотнах с целью получения максимально похожих визуальных эффектов.

Список использованных источников:

1. Разработка и исследование двухслойного трикотажа для верхней одежды: дис. канд. техн. наук / Павлова Ирина Владимировна. - М.: МГТА им. А.Н. Косыгина.

2. Кудрявин Л.А. Основы технологии трикотажного производства: учебник для вузов/Л.А. Кудрявин, И.И. Шалов. – М.: Легпромбытиздат, 1991.

3. Кудрявин Л.А., Викторов В.Н., Данилов Б.Д., Соловьев Н.А., Колесникова Е.Н., Воронина С.С., Заваруев В.А. Лабораторный практикум по технологии трикотажного производства, Учебное пособие. - М.: ГОУВПО «МГТУ им. А.Н.Косыгина», 2002.

4. Кудрявин Л.А. Автоматизированное проектирование основных параметров трикотажа. Учебное пособие для вузов. – М.: Легпромбытиздат, 1992.

© Джанаари Д.Э., Муракаева Т.В., 2023

УДК 677.34

НАТУРАЛЬНЫЕ ВОЛОКНА: ВЕРБЛЮЖЬЯ ШЕРСТЬ

Дмитриева Л.М., Бондарчук М.М.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва

На нашей планете обитают удивительные млекопитающие – верблюды. Это крупное животное, адаптированное для жизни в засушливых районах мира – пустынях, полупустынях, в степях.

Существуют три современных вида верблюдов – одногорбый верблюд или дромедер, или арабиан; двугорбый верблюд или бактриан, свое название получил от названия древней области центральной Азии – Бактрии, и дикий верблюд. Масса взрослого верблюда 500-600 кг. У одногорбого верблюда окраска красновато-серая, у двугорбого – темно-бурая. Мех курчавый. Верблюды могут жить до 40 лет.

В России разводят одну породу одногорбого верблюда – арвана и три породы двугорбых – калмыцкую, казахскую, монгольскую. Наиболее значимая порода – калмыцкая. Верблюды распространены только в районах пустынь и сухих степей, они не могут жить на территории с влажным климатом или в горах.

Верблюд очень полезное животное, но самое ценное у него – шесть. Верблюжья шерсть – это мех с тела верблюда, но в более общем смысле относится к волокну (ткани). Верблюжья шерсть состоит из двух компонентов: защитного волокна и подшёрстка. Защитный покров – это внешний защитный мех, который является грубым и негибким и может быть вплетен в шерсть. Защитную шерсть можно сделать мягче и пышнее, перемешав её с другим волокном, особенно шерстью овец. Подшёрсток, который короче и тоньше, чем осевой волос, менее защитный, но более изолирующий. В мире наиболее распространена шесть бактрианов – двухгорбых верблюдов. Она также состоит из грубых наружных волосков и внутреннего тёплого пуха. Именно этот пуховой подшёрсток – самое ценное часть верблюжьей шерсти. Верблюжья шерсть очень мягкая и часто используются при изготовлении текстиля для пальто. Верблюжью шерсть можно собирать путём стрижки или расчёсывая, или вручную подбирать волокна, которые выпадают естественным путём в течение шести - восьми недельного сезона линьки поздней весной. С одного животного можно получить 4-9 кг тонкого пуха. Самый нежный пух – у верблюжат меньше года. Его аккуратно вычесывают у малышей на грудке. Этот пух различается от шерсти взрослых особей белым цветом. Окрашиванию этот материал не поддается, поэтому все изделия из верблюжьей шерсти имеют

натуральные оттенки от белых и кремовых до темно-бурых и красновато-кирпичных. Но грубые волосы поддаются окраске, и они воспринимают краситель также, как волокна шерсти.

При промышленной переработки наиболее важны тонина, длина и крепость шерстяных волокон. Наиболее тонкую шерсть с высоким содержанием пуха получают от годовиков – тайлаков, у которых тонина пуха колеблется от 14,53 до 17,02 мкм. Тонина пуха с возрастом изменяется у бактрианов с 15,73 в годовалом возрасте до 18,85 мкм в возрасте 11-18 лет, а у дромедаров – соответственно с 15,18 до 20,09 мкм [1]. Пух у верблюдиц бактрианов тоньше, чем у дромедаров. У нар-майя, джарбаев и куртов тонина пуха более близка к тонине пуха дромедаров, чем бактрианов. В наследование свойств тонины пуха доминирует дромедары. Верблюжья шерсть лишена таких пороков, как голодная тонина и переслед, а по выходу волокна часто превосходит все виды овечьей шерсти. По разным данным он в среднем составляет 57,5-92%. По крепости верблюжья шерсть превосходит овечью. Под крепостью понимают то усилие которые затрачивается на разрыв волокна или пучка волокон. У взрослых особей она колеблется от 7,7 до 8,4 км. Шерсть молодняка крепче, чем шерсть взрослых особей.

При классировке шерсти гриву и свалок отделяют, а остальную рунную шерсть распределяют по классам (сортам). Выход 1 и 2 сорта зависит от вида, возраста, пола верблюдов и состояния шерсти по засоренности.

Количество шерсти 1 и 2 сорта зависит от возраста и кормовых условий. Шерсть 1 сорта больше приобретают от молодняка до четырёх летнего возраста. С годовиков настригают в среднем 1,67 кг шерсти 1 сорта, что составляет 63% от всего наличия шерсти. С возрастом выход шерсти 1 сорта постепенно снижается до трёхлетнего возраста и более резко с четырёх лет. Выход шерсти 2 сорта с возрастом животного увеличивается. По государственному стандарту верблюжьею шерсть подразделяют на четыре класса: 1 мягкая, 2 грубая, 3 грива, 4 свалок. 1 мягкая – это короткие и тонкие косички, состоящие из пуха и переходного волоса, с незначительным количеством поросшего грубого волокна. 2 грубая – более грубая, чем шерсть 1 класса, состоящая из жёстких косиц с меньшим содержанием пуха и с примесью сухого волоса. 3 грива – состоит из длинных косиц, грубой и тонкой ости с незначительным наличием пуха. 4 свалок – прочно сваленная шерсть 1 и 2 класса в виде различных войлоко-образованных кусочков [2].

Главными государствами – поставщиками верблюжьей шерсти являются Монголия, Тибет, Афганистан, Ирак, Россия, Китай, Новая Зеландия и Австралия.

После получения верблюжьей шерсти грубые и тонкие волоски отделяются, потом волокна промывают, чтобы убрать грязь и мусор, до того как впрясть в пряжу подходящую для ткачества или вязания. Верблюжью шерсть традиционно использовали берберы для изготовления палаток, ковров и плащей, а также повсеместно в Иране, где в ковровом производстве используется грубая верблюжья шерсть. Верблюжья шерсть – поистине прекрасный материал [3]. Её высокие термостатические качества гарантирует изоляцию. Известно, что чистая верблюжья шерсть применялась для изготовления западной одежды с 17 века, а с 19 столетия применялось смешение овечьей шерсти и верблюжьей.

Верблюжья шерсть стала популярная в США в 1920 годах, 1930 годах после введения её в спорт поло, где игроки носили повседневную куртку из этой шерсти, в промежутках между матчами.

Секрет особой теплоты изделий из шерсти верблюдов заключается в особой структуре волосков. Каждый волос внутри пустой – это гарантирует низкую теплопроводность, то есть удержание тепла. В изготовленной из верблюжьей шерсти одежде или под пледом не холодно даже в сильные морозы, а в жару она поможет не перегреваться. Верблюды хорошо переносят жару свыше 50°. Шерсть верблюдов прекрасно поглощает влагу, сохраняет тело всегда сухим. Этим качеством пользовались ещё египтяне, они носили корсеты, связанные из верблюжьей шерсти, для сохранения стройности талии.

Есть ещё несколько поразительных качеств верблюжий шерсти, которые не только согревают в непогоду, а ещё помогают восстановить здоровье.

Верблюды бактрианы, находящиеся в нашем хозяйстве, в отличие от верблюдов дромадеров, живущих в восточных и южных широтах, обитают в условия холодных зим и утепляют себя толстым слоем из шерсти, подшерстка и пуха. У верблюжьей шерсти есть особенность, которая отличает её от других видов шерсти. Верблюжья шерсть – уникальный доктор. Восточная мудрость утверждает: «Присутствие в доме верблюжьей шерсти приносит счастье и здоровье». Целительные свойства верблюжьей шерсти известны человечеству давно. Ещё Ибн-Сина писал о лечебных свойствах и исцелял своих пациентов, прикладывая верблюжью шесть к больному месту на теле [4]. В верблюжьей шерсти больше всего ланолина (животного воска), чем в любой другой шерсти. При нагревании он оказывает положительное влияние не только на кожу человека, а ещё и на мышцы и суставы. Из-за такого эффекта изделия из верблюжьей шерсти показаны при заболевании опорно-двигательного аппарата, при мышечных и суставных болях. Верблюжья шерсть обладает замечательным согревающим эффектом, под влиянием которого расширяются сосуды,

увеличивается микроциркуляция крови, обмен веществ, что благоприятно влияет при лечении невритов, остеохондроза, неврологии, ревматизма и артритов.

Верблюжья шерсть, в отличие от многих других материалов гипоаллергенна. Только верблюжья шерсть не электризуются и лучше всех снимает статическое электричество. Она отталкивает пыль и, что совсем удивительно, защищает нас от воздействия электромагнитных полей. Это очень важно для нас, потому что наши квартиры имеют в наличии большое количество бытовых приборов.

Итак, верблюд очень продуктивное животное, умеющее приспосабливаться к самым экстремальным условиям жизни. У него очень ценный мех, из которого в промышленном производстве изготавливают много необходимых для человека вещей. Верблюжья шерсть является чудесным материалом, созданным самой природой. Отличительные особенности верблюжьей шерсти: лёгкость, прочность, умение сохранять тепло, целительные свойства делают её незаменимой, не только в текстильной промышленности, но и в быту.

Список использованных источников:

1. Моделирование технологических параметров получения пряжи с использованием верблюжьей шерсти / Н. С. Скуланова, Т. В. Подольная, Т. И. Полякова, С. А. Голайдо // Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2018) : Сборник материалов Международной научно-технической конференции, Москва, 14–15 ноября 2018 года. Том Часть 1. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)", 2018. – С. 110-112. – EDN YOOEUP.

2. Давлетов, С. Тонина и прочность шерсти верблюдов породы казахский бактриан разной масти / С. Давлетов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2014. – № 2. – С. 29. – EDN TFPTPB.

3. Ковры и ковровые изделия [Текст] / Л. М. Левин, В. И. Свердлин. - Москва : Госторгиздат, 1960. - 144 с., 10 л. ил. : ил.; 23 см.

4. Интернет ресурс: Авиценна – гениальный средневековый ученый, врач, философ поэт, музыкант. https://pikabu.ru/story/avitsenna__genialnyiy_srednevekovyiy_uchenyiy_vrach_filosof_poyet_muzyikant_7178608

© Дмитриева Л.М., Бондарчук М.М., 2023

УДК 677.377.1

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОПУШЕННОСТИ КОКОННЫХ ОБОЛОЧЕК НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ ИХ ОБРАБОТКИ

Мирхоликов Х.Т., Исмаилова Ф.
Худжандский политехнический институт Таджикского технического университета им. академика М. Осими, Худжанд, Таджикистан

Верхние слои коконных оболочек в процессах заготовки, первичной обработки и транспортировки подвергаются многократным механическим воздействиям и за счет трения со стенками тары и между собой разрыхляются, волокна отдельных коконов перепутываются между собой и в результате этого верхний ее слой распушается, образуя рыхлую структуру из хаотически перепутанных между собой отрезков нитей. Сама по себе внутренная опушенность и запутанность слоя оболочки кокона не представляет затруднения для запарки, растряски и размотки коконов [1]. Наибольший интерес, представляет запутанность нитей наружного слоя оболочки, так называемого ваты-сдира отдельных коконов между собой. При наличии на коконах запутанных между собой нитей ваты-сдира такие коконы образуют трудноразделимые «гроздья», затрудняющие процессы сортировки, требующие индивидуальной дискретной подачи коконов к рабочим органам.

Так как запутанные нити представляют собой хаотическую структуру, не поддающуюся математическому описанию, исследования запутанности волокон слоя ваты-сдира проводили по косвенному критерию: количеству сцепленных между собой коконов в партии. Для этого из образца массой 1 кг были отделены коконы, не связанные с комком ваты-сдира, и подсчитано число коконов, образующих комок ваты-сдира.

Эксперименты показали, что более половины всех коконов не сцеплены между собой из-за отсутствия ваты-сдира или наличия отдельных сходящих волокон не более 40-50 мм. Распределение коконов в партии по числу сцепленных оболочек подчинялось экспоненциальной зависимости с мерой совпадения по критерию Пирсона при транспортировке на расстояние 20 км – 0,37; 70 км – 0,545 и 120 км – 0,48.

Следовательно, при транспортировке коконов содержание коконов, связанных между собой волокнами ваты-сдира, увеличивается с дальностью перевозки за счет трения коконов между собой и с тарой.

В этих условиях особое значение приобретает допустимый максимальный предел содержания ваты-сдира, не препятствующий нормальному протеканию технологического процесса подготовки коконов

к размотке. Сортировка коконов по жесткости и дефектности оболочки, требующая индивидуальной поштучной подачи коконов в зону контроля возможно только при отсутствии коконов со сцепленными оболочками. Поэтому для стабильной работы устройства поштучной подачи коконов должна быть четко определена максимально допустимая опушенность и сцепленность оболочек при засыпке коконов в дозаторы. Наличие рыхлого опушенного слоя оболочки искажает также и оптические характеристики, анализируемые на автоматах для сортировки по пятнистости, по отраженному световому лучу.

На калибровочных машинах наличие коконов со спутанными концами нитей вызывает пересортицу коконов по калибрам, когда в заданный диапазон попадают коконы с большими или меньшими линейными размерами. Это ухудшает условия не только сортировки, но и запарки и размотки коконов.

Для определения влияния содержания ваты-сдира на оболочке на пересортировку коконов в калибровке калибровочная машина была заправлена коконами с различной степенью опушенности, содержащими от 0,15 до 0,41% ваты-сдира.

Из эксперимента видно (табл. 1), что с уменьшением содержания ваты-сдира с 0,41 до 0,15%. в группе коконов малого калибра содержание коконов, более крупных по размерам, снижалось более чем в 3 раза; в средней группе содержание более мелких коконов снижалось более чем в 4,5 раза, а более крупных коконов – менее чем в 2 раза; в группе крупных коконов содержание более мелких коконов сокращалось почти в 4,5 раза, а большего размера – почти в 1,5 раза.

Таблица 1 – Влияние содержания ваты-сдира на калибровку коконов

Содержание ваты-сдира на коконах, %	Попадание коконов одной группы калибров в другую, %				
	в мелком	в среднем		в крупном	
	среднего	мелкого	крупного	среднего	Очень крупного
0,41	9,35	11,44	2,91	10,21	2,58
0,38	6,41	9,84	2,75	9,48	2,61
0,33	6,46	6,18	2,16	7,83	1,81
0,25	3,91	3,97	1,86	3,89,	1,93
0,22	3,64	3,53	1,67	2,43	1,64
0,20	2,97	2,89	1,71	2,34	1,49
0,17	2,81	2,48	1,77	2,27	1,56

Разность в снижении количества проходящих через щели коконов более мелкого и более крупного размеров вызвана тем, что более сильная опушенность и сцепленность оболочек между собой задерживает коконы, не позволяя им проваливаться в щель заданной ширины. Попадание же коконов более крупного калибра в заданную калибровую щель происходит только вследствие обратимой или необратимой (мятые коконы) деформации оболочки.

Учитывая результаты эксперимента, следует отметить, что с точки зрения точности калибровки коконов, оптимальное содержание ваты-сдира

на оболочке лежало в пределах 0,2-0,25%, где изменение пересортицы лежало в пределах ошибки.

Опушенность и перепутанность слоя ваты-сдира оказывали влияние также и на величину порций при дискретизации их объемным дозатором. Поэтому рассмотрим максимальную допустимую величину содержания ваты-сдира на коконах с точки зрения точности дозирования объемным и весовым дозаторами технологических машин.

При подготовке к размотке часть технологических операций требует дозировки коконов на отдельные порции. В этом случае равномерность дозирования сказывается на технологических режимах обработки, в частности на равномерности загрузки сдирально-калибровочного агрегата, точности сортировки по дефектам на сортировочном конвейере, равномерности пропарки коконов на запарочных машинах.

При незначительном отклонении средней массы отдельных коконов, используемых в данных процессах, объемный метод дозирования дает хорошие результаты, однако точность дозировки существенно искажается наличием на оболочках слоя ваты-сдира. Попадание сцепленных между собой коконов в объемный дозатор приводит к деформации (смятию) оболочки, увеличивает разброс массы порции, нарушая тем самым технологические режимы обработки и ухудшая качество сырья.

С целью изучения величины влияния опушенности коконной оболочки на точность дозирования два варианта коконов были подвергнуты дозировке на дозаторах сортировочного конвейера с массой развески 250 г. В первом варианте коконы засыпались в бункер без снятия слоя ваты-сдира с содержанием ваты-сдира $\bar{x}$=0,45%; во втором варианте – после очистки оболочек от ваты-сдира при его содержании $\bar{x}$=0,20%. По массе отдельных порций коконов строили закон распределения (рис. 1).

В обоих вариантах состояние опушенности оболочки распределение дозированных по массе порций коконов подчинялось нормальному закону (X2 = 4,36 для неочищенных коконов и X2= 8,26 после снятия ваты-сдира). Для неочищенных от ваты-сдира коконов максимальный разброс массы отдельных порций коконов был в пределах от 230 до 270 г, при среднем значении $\bar{x}$=245,9+2,84 и σ=10,05+2,1. Для коконов, предварительно очищенных от ваты-сдира, разброс был менее существенным и находился в пределах от 240 до 260 г, при среднем $\bar{x}$= 250,2+1,84 и σ =6,51+1,3.

При близких по абсолютной величине значениях средних масс, дозировка коконов, подвергнутых снятию слоя ваты-сдира, снижала разброс массы порции до 4% против 8,15% для коконов с ватой-сдиром.

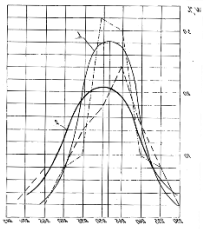


Рисунок 1 – Распределение порций очищенных (I) и неочишенных (2) коконов по массе

В результате проведенных исследований можно сделать выводы.

Наличие коконов со спутанными концами нитей вызывает пересортицу коконов по калибрам, когда в заданный диапазон попадают коконы с большими или меньшими линейными размерами, что ухудшает условия не только сортировки, но и запарки и размотки коконов.

Опушенность и перепутанность слоя ваты-сдира оказывает влияние, также и на величину порций при дискретизации их объемным дозатором, нарушая тем самым технологические режимы обработки и ухудшая качество сырья

Проведенные исследования подтверждают необходимость снятия ваты-сдира не только для улучшения условий калибровки по линейным размерам, но и для повышения точности дозировки в ходе технологического процесса.

Список использованных источников:

1. Рубинов Э.Б. Технология шелка (кокономотание). - М.: Легкая индустрия и пищевая промышленность, 1981. - 342 с.

© Мирхоликов Х.Т., Исмаилова Ф., 2023

УДК 677.017

ПОСТРОЕНИЕ ОДНОФАКТОРНОЙ МОДЕЛИ ВОЗДУХОПРОНИЦАЕМОСТИ ИГЛОПРОБИВНОГО НЕТКАНОГО ПОЛОТНА ИЗ ВТОРИЧНЫХ ПОЛИЭФИРНЫХ ВОЛОКОН

Истомина А.В., Дядя Д.М., Королева Н.А., Полякова Т.И.

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

Преимущество нетканых полотен перед другими видами текстильных материалов состоит в том, что для производства можно использовать только волокна, без выработки пряжи. Следовательно, сокращается время на изготовление полотна, уменьшаются затраты на электроэнергию и другие ресурсы, снижается себестоимость продукции. В тоже время нетканые

материалы не уступают по эксплуатационным свойствам полотнам, полученным в ткацком или трикотажном производствах. Поэтому нетканый геотекстиль все чаще используют во время земляных работ, в строительстве и ландшафтном дизайне.

В качестве сырья могут выступать различные волокна, но более долговечные полотна делают из синтетических волокон, например, полиэфирных. Переработка отходов дала возможность получить вторичные полиэфирные волокна из ПЭТ-бутылок, что обеспечило текстильную промышленность доступным дешевым сырьем. Возникает необходимость проверки свойств геотекстиля из такого сырья и решения вопроса об области его применения.

В работе проведены исследования воздухопроницаемости иглопробивного нетканого полотна при различных значениях поверхностной плотности холста. Воздухопроницаемость текстильных полотен характеризуется коэффициентом, который показывает количество воздуха V, $дм^3$, проходящего через 1 $м^2$ полотна за 1 с при постоянной разности давлений по обе его стороны.

Холст был выработан из вторичных полиэфирных волокон линейной плотности 0,33 текс и длиной 63-65 мм. Подготовленная смесь волокон была прочесана на лабораторной машине ЧБВ-52 «Орловчанка» (рис. 1а). Образцы полотен получены иглопробивным способом на машине ИМ (рис. 1б). Для контролирования значений входного параметра предварительно была определена масса волокон для получения холста заданной поверхностной плотности.

а

б

Рисунок 1 – Лабораторное оборудование для выработки иглопробивного нетканого полотна

На этапе планирования эксперимента была составлена матрица, в которой отражены уровни фактора и количество повторных испытаний в каждом опыте. В табл. 1 приведены значения входного параметра (поверхностная плотность) и результаты измерений воздухопроницаемости образцов.

Таблица 1 – Результаты испытаний иглопробивного полотна

Номер опыта	1	2	3	4	5
Поверхностная плотностьx, $г/м^2$	100	150	200	250	300
Q_1, $м^3/мин$ на $м^2$	68,0	59,5	50,2	39,5	38,3
Q_2, $м^3/мин$ на $м^2$	67,8	57,0	52,3	44,6	35,1
Q_3, $м^3/мин$ на $м^2$	68,2	60,8	48,5	45,6	41,0
Q_4, $м^3/мин$ на $м^2$	68,1	61,2	51,9	45,1	36,6
Q_5, $м^3/мин$ на $м^2$	68,0	60,4	53,6	38,3	40,0

Эксперимент по определению воздухопроницаемости проводился на приборе типа FF-12/A в соответствии с ГОСТ 12088-77 «Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости» [1]. Технические характеристики оборудования: диапазон измерения воздухопроницаемости от 2,5 до 10750 дм^3/м^{2}с; разрежение под точечной пробой 49 Па (5 мм вод. ст.); сила прижима точечной пробы 147 Н (15 кгс); величина испытуемой поверхности 10, 20, 50, 100 см^2; пределы измерения манометра от 0 до 200 мм вод. ст.; пределы измерения ротаметрических труб от 4 до 8000 л в час.

Результаты измерений (положения ротаметра) были пересчитаны в соответствии с алгоритмом, приведенным в стандарте, для получения искомых значений воздухопроницаемости.

Обработка результатов испытания проводилась в соответствии с порядком построения регрессионных однофакторных моделей [2]. Для расчетов была использована программа в среде Mathcad, разработанная на кафедре Проектирования и художественного оформления текстильных изделий.

Сначала были рассчитаны средние значения и дисперсии выходного параметра в каждом опыте, выполнена проверка наличия резко выделяющихся значений. После этого проверена гипотеза об однородности дисперсий и рассчитана средняя дисперсия в опытах матрицы – дисперсия воспроизводимости (рис. 2).

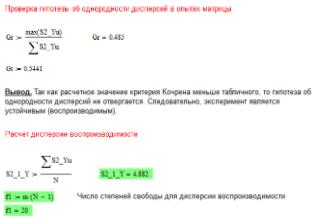


Рисунок 2 – Проверка гипотезы об однородности дисперсий по критерию Кочрена

Следующим этапом был выбор вида регрессионной модели. В результате сравнительного анализа расчетных и графических данных была принята линейная регрессионная модель. На рис. 3 приведен график, на котором точками показаны средние экспериментальные значения выходного параметра, а линией – расчетная математическая модель.

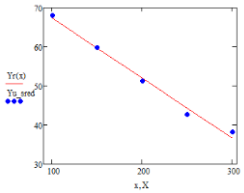


Рисунок 3 – Экспериментальные и расчетные значения критерия

Коэффициенты регрессии определены с помощью метода наименьших квадратов, т.е. при условии, что сумма квадратов отклонений экспериментальных данных Y_u от расчетных значений Y_{Ru} будет наименьшей. Общий вид регрессионной однофакторной модели:

$$Y_R = d_0 + d_1(X - \overline{X}) = 51.984 - 0.154(X - 200)$$

После преобразования регрессионная модель имеет вид:

$$Y_R = 82.78 - 0.15X$$

Адекватность полученной математической модели проверена по критерию Фишера, расчетное значение которого определяют по формуле [2, 3]: $F_R = \frac{S^2_{(2)}}{S^2_{(1)}}$, где $S^2_{(2)}$ – дисперсия адекватности, $S^2_{(1)}$ – дисперсия воспроизводимости.

Дисперсию адекватности определяют по разности квадратов экспериментального и расчетного значений выходного параметра. Гипотеза об адекватности регрессионной модели не отвергается, так как расчетное значение критерия Фишера меньше табличного.

Исследование полученной математической модели включает также проверку значимости коэффициентов по критерию Стьюдента [3, 4]: $t_R\{d_i\} = \frac{|d_i|}{S\{d_i\}}$, где d_i – значение коэффициента регрессии, $S\{d_i\}$ – ошибка коэффициента.

Так как расчетные значения критерия Стьюдента оказались больше табличного для d_0 и d_1, то можно считать, что оба коэффициента регрессии значимы. Следовательно, связь между выходным параметром Y и фактором X является значимой.

Для полученной регрессионной модели были определены и построены доверительные интервалы, которые показывают степень отклонения расчетных значений выходного параметра от истинного его значения при каждом уровне фактора (рис. 4).

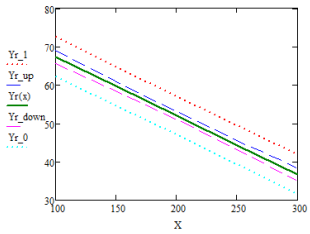


Рисунок 4 – Доверительные интервалы выходного параметра

Проведенные экспериментальные исследования позволили получить регрессионную однофакторную модель, характеризующую зависимость воздухопроницаемости иглопробивного полотна от поверхностной плотности холста. Данное уравнение можно использовать для подбора оптимальных технологических параметров при выработке нетканых полотен технического назначения.

Список использованных источников:

1. ГОСТ 12088-77 Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости = Textile materials and articles of them. Method of determination of air permeability: межгосударственный стандарт: издание официальное – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003.

2. Севостьянов А.Г. Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности: Учеб. для вузов / А.Г. Севостьянов – М.: Легкая индустрия, 1980. – 392 с.

3. Полякова Т.И. Методы и средства исследования текстильных процессов: учебно-методическое пособие / Т.И. Полякова, С.А. Голайдо. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2021. – 32 с..

© Истомина А.В., Дядя Д.М., Королева Н.А., Полякова Т.И., 2023

УДК 677.025

ЦЕЛЬНОВЯЗАНЫЕ ТРИКОТАЖНЫЕ ДЕТАЛИ СЛОЖНОЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ

Калаева А.Д., Туболушкина А.Г.

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

В настоящее время существует множество различных фасонов одежды, которые позволяют человеку подчеркнуть свой стиль и индивидуальность. При этом большую роль играют общие конструктивные формы изделия и дополнительные модельные элементы, которые могут быть съемными, благодаря чему появляется разноформатность одежды. Например, при декорировании съемным конструктивным элементом типа жабо или нарукавным воланом появляется возможность превращения из обычной офисной блузки в праздничный наряд.

Цель данной научно-исследовательской работы: спроектировать в среде Model цельновязаные съемные элементы женского трикотажного изделия сложной геометрической формы, способные изменить внешний облик одежды, превратив ее из повседневной вещи в деталь с национальным осетинским колоритом для праздника.

Женский осетинский традиционный наряд является многослойной одеждой. Один из наиболее запоминающихся элементов костюма представляет собой ряд параллельных нагрудных застежек, которые изначально несли функцию прямого назначения, а впоследствии стали декоративным украшением [1]. При проектировании трикотажного изделия данная деталь разработана самостоятельным съемным элементом декора, которая изготавливается регулярным способом и крепится к основному

изделию за счет потайных кнопок. На рис. 1 представлена часть разработанного программного продукта и готовый цельновязаный элемент трикотажной одежды трапециевидной формы.

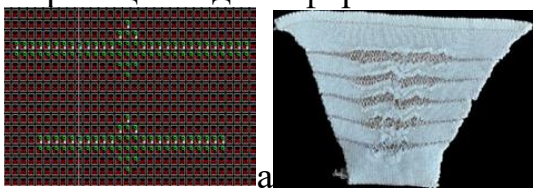

а б

Рисунок 1 – Съемная нагрудная декоративная деталь одежды: а) скан программы в среде Model, б) связанный трикотажный образец.

Процесс вязания осуществляется на плосковязальной двухфонтурной машине с электронным управлением сначала с большего основания формы трапеции в виде аккуратного нераспускаемого края – заработка, состоящего из рядов трубчатой глади, затем форма трикотажной детали образуется за счет поэтапного процесса сбавок симметрично с обеих боковых сторон. Меньшее основание трапеции представляет собой цельновязаную бейку из рядов кулирной глади с перегибом из изнаночных петель, закрепление края которой осуществляется на кеттельном оборудовании.

Центральная часть нагрудника формируется за счет чередования участков глади и неравномерного (глазкового) переплетения, которое придает ажурный эффект в виде параллельных разно-длинных застежек, что перекликается с классическим декором осетинского наряда. Необходимо отметить, что локация увеличенных петель связана нитью малой линейной плотности с характерным серебристым блеском. Это придает дополнительный фактурный акцент украшению нагрудной области.

Еще одним ярким представителем осетинского национального костюма является необычная форма двухслойного рукава. Внутренняя основная часть рукава представляет собой классический облегающий элемент одежды с треугольным накладным элементом на тыльную сторону ладони [1], закрепленным в вершине треугольника на среднем пальце руки. Была разработана программа, а затем связана трикотажная деталь переплетением репс (сочетание рядов ластика и глади) с учетом технологических операций закрытия ряда петель и сбавок по боковому краю [2]. Важным свойством репса является его незакручиваемость с краев. Результат проведенной работы представлен на рис. 2а.

В качестве верхнего слоя трикотажного рукава выступает съемный накладной нарукавник в виде лепестка, закрепляемый на локтевом участке руки. В программном обеспечении фирмы Штайгер разработана деталь сложной геометрической формы, нижняя часть которой вырабатывается в виде прямоугольника, затем осуществляется закрытие части петель по краям изделия. Форма лепестка нижней части съемного рукава приобретается за счет применения увеличенных петель глазкового

переплетения, которые покрывают область в виде перевернутого треугольника. На рис. 2б представлен программный и реальный вид разработанного трикотажного продукта. В качестве базового переплетения используется кулирная гладь. Участок заработка, который вяжется двойным неполным комбинированным переплетением, имеет ажурный нераспускаемый край. При надевании на локтевую часть руки эта зона заработка играет роль крепежного элемента за счет своих свойств растяжимости. Дополнительно по его внутренней стороне прокладывается эластичная нить-спандекс, которая увеличивает степень прилегания трикотажа к руке.

Важным аспектом проектирования является разработка программного обеспечения для изготовления деталей изделия регулярным способом производства [3] на плосковязальных машинах. Это позволяет значительно сокращать использование дорогого сырья, а также исключить из технологической цепочки дополнительные раскройные и швейные операции.

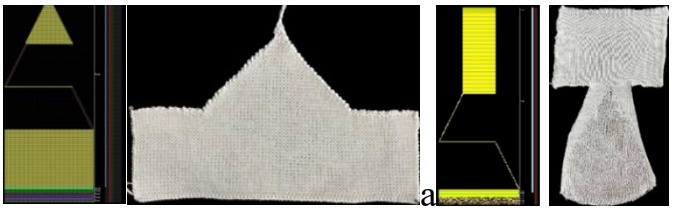

а б

Рисунок 2 – Трикотажный двойной рукав: а) скан программы и нижняя часть внутреннего рукава, б) съемная верхняя часть рукава «лепесток».

Таким образом, в данной научно-исследовательской работе проведен полный цикл работ по проектированию и изготовлению цельновязаных деталей женского трикотажного джемпера сложной геометрической формы. Экспериментально подобраны все необходимые технологические параметры: глубина кулирования по каждому участку переплетений, сила оттяжки готового полотна, скорость движения каретки.

Список использованных источников:

1. Калаева А.Д., Туболушкина А.Г. Элементы осетинского женского национального костюма в трикотажном изделии. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции в рамках Всероссийского форума молодых исследователей "Дизайн и искусство - стратегия проектной культуры XXI века". ДИСК-2022, Часть 2, Москва, 2022, с. 230-233.

2. Разработка программ для плосковязальных машин фирмы «Steiger». Учебное пособие для вузов / Колесникова Е. В., Кудрявин Л.А., Галактионова А.Ю., Муракаева Т.В. – М.: ГОУВПО «МГТУ им. А.Н. Косыгина», 2008 г. – 210 с.

3. Технология проектирования и вязания трикотажных изделий заданной формы. Часть 1. Учебное пособие / Боровков В.В., Фомина О.П., Туболушкина А.Г. – М.: ГОУВПО «МГТУ им. А.Н. Косыгина», 2022 – 88 с.

© Калаева А.Д., Туболушкина А.Г., 2023

УДК 687.33

ИСТОРИЯ И ОСОБЕННОСТИ ВЯЗАНИЯ ДЖЕМПЕРОВ ГЕРНСИ

Карамова А.С., Грязнова Е.В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва

Джемперы Гернси – это оригинальные модели для работы и отдыха, созданные на острове Гернси, находящемся под британским протекторатом. Один из старейших видов трикотажа, Гернси вяжут с 1600-х годов в качестве рабочей одежды для рыбаков. Остров производит трикотаж на экспорт с 15 века, когда Гернси получил королевское разрешение на импорт английской шерсти и продажу джемперов и тому подобного, изготовленных из этого сырья. Волнистые волны и сильные порывы Ла-Манша по-прежнему являются сложным местом для ловли рыбы, но их следует поблагодарить за особые джемперы: рыбакам нужна была очень теплая, прочная, водонепроницаемая и гибкая рабочая одежда для условий, поэтому эти характеристики приняли шерстяную форму.

Производство трикотажа достигло на острове таких масштабов, что возникла угроза для производства продуктов питания, так как многие фермеры семьями бросали работу в поле, и уходили в вязальную промышленность. В 1608 году совет Джерси издал закон, по которому каждому жителю острова старше 15 лет, застигнутому во время сбора урожая за вязанием, грозило тюремное заключение. Именно с тех пор слово «джерси» используется для описания вязания. Таким образом, слово джерси используется для описания вязаной одежды, получившей свое название от этого крупнейшего из Нормандских островов [1].

Джемпера Гернси является уникальными, поскольку вязальщицы всегда использовали разные узоры и отличительные черты индивидуальности, большинство из них объединяет множество деталей. Большинство из них изготовлены из неоконченной британской камвольной шерсти, в пряжу добавлен натуральный овечий ланолин. У джемперов более или менее звериный запах, но шерстяной жир помогает им хорошо отталкивать воду и грязь. Традиционные модели имеют многослойную конструкцию, часто встречаются варианты из пяти слоев, когда отдельные нити плотно скручиваются вместе, чтобы объединить одну толстую и

прочную пряжу. Корпус джемпера прямой, рукава сужаются к манжетам, и у моделей нет ни передней, ни задней стороны (рис. 1). Джемпер можно носить любой стороной, обращенной вперед, на протяжении многих лет, поэтому пряжа не будет натирать или изнашиваться в одних и тех же местах каждый раз [2].

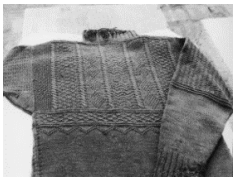


Рисунок 1 – Джемпер Гернси: общий вид

У Гернси высокий О-образный вырез с ластовицами для прочности, а манжеты длиннее среднего для защиты от холодного ветра (рис. 2). Два разреза по линии низа и плечевые швы, расположенные на бицепсах, гарантируют гибкость. Большие отдельные ластовицы в области подмышек обеспечивают большую свободу движений. На подоле также имеется прорезь для подвязки, придающая ему солидный вид. Джемперы Гернси длиннее средней длины, чтобы всегда закрывать и защищать талию. Все эти многочисленные замечательные характеристики предназначены для защиты владельца и создания идеальной трикотажной рабочей одежды. Минус изделия является то, что шерсть колючая и имеет неприятный запах.

Рисунок 2 – Джемпер Гернси: ластовица

Традиционно жены рыбаков вяжут джемперы для всей семьи и передают свои выкройки дочерям. В 17 веке трикотаж острова отправлялся через торговлю в другие британские страны, и многие прибрежные деревни создали свои собственные интерпретации Гернси. Оригинальные, скромные модели становились все более декоративными, чем выше на Север они путешествовали. Самые яркие джемперы были созданы на шотландских высотах. В 19 веке крепкие Гернси были также частью уставной формы британского военно-морского флота.

Узоры на джемперах были символическими для рыбаков, представляя веревки, волны, цепи, сети, и следы на песке. На острове Гернси существует множество версий одноименного джемпера, но грубое разделение можно разделить на два архетипа: скромную рабочую одежду декоративную праздничную одежду. Простой джемпер вязался проще и быстрее, а большинство экспортных моделей были скромными, но удобными. Тем не менее, на создание любого гернсийского трикотажа ручной вязки уходят

десятки часов. Трикотаж был важным источником дохода для жителей острова, как и аранские джемперы на Севере.

Когда правильно подобраны прочная 5-слойная пряжа и детали трикотажа, становится понятно, что Гернси – это почти идеальная рабочая одежда. Эластичный, теплый, прочный и долговечный из года в год. Фабрики, все еще работающие на острове, были вынуждены расширить свой ассортимент в надежде на потенциальных покупателей – джемперы Гернси трудно носить. Когда куплен классический темно-синий трикотаж, случайному покупателю уже много лет не нужны другие изделия. Фабрики также выбрали яркие цвета и хлопковые версии для лета, чтобы помочь бизнесу. Большинство джемперов, предлагаемых сегодня, изготавливаются вручную, но на острове от вязания не отказались, поэтому до сих пор можно найти изделия старого света. Трикотаж Гернси далек от нарядного, его толщина сама по себе не подойдет для офиса, но на работе, отдыхе, парусном спорте и рыбалке он защищает любого владельца от таких элементов, как шерстяная броня.

Список использованных источников:

1. Ярмарка мастеров. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.livemaster.ru/topic/1133541-ganzejskij-rybatskij-sviter-istoriya-vozniknoveniya-i-osobennosti-vyazaniya

2. Бондаренко М.В. АРТ-проектирование современного костюма из трикотажа: дис. … канд. искусствоведения. 206 с.

© Карамова А.С., Грязнова Е.В., 2023

УДК 681.54:675.92.023

ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И ВЫРАБОТКИ ЖАККАРДОВЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ С МОНОРАППОРТНЫМ РИСУНКОМ

Каржаневич В.Д., Пивкина С.И.

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

На сегодняшний день максимально близко к оригиналу изображение можно воспроизвести именно с помощью жаккардового переплетения. Одним из важных преимуществ данной структуры является простота выработки и программирования, но существует ряд особенностей, которые необходимо дополнительно исследовать. Жаккардовые переплетения подразделяют по видам, в зависимости от способа прокладывания нити по изнаночной стороне.

В исследовательской части работы сравнивались технологии выработки и программирования различных видов жаккардовых переплетений, в ходе исследований было установлено, что существуют ограничения по возможностям выработки рисунка различными видами жаккардового переплетения.

Одинарное жаккардовое переплетение, такой вид переплетения при котором петли на изнаночной стороне полотна не образуются, а соединяют остовы лицевых петель протяжками. при этом на лицевой стороне петли, образованные из различных систем нитей, прокладываются по заданному рисунку. Следует учитывать технологические ограничения по возможной длине образуемых протяжек. Протяжки, длина которых превышает по числу игл величину установленного класса вязального оборудования могут быть не захвачены иглами в процессе операции прокладывания, что приведет к сбросу ранее образованных петель на данном участке. Подобные ограничения свойственны и структурам двойных накладных видов жаккардовых переплетений, в которых одна из узорных нитей образует петли только на лицевой стороне полотна, а, следовательно, при крупнораппортном узоре, также может образовывать протяжки длиннее технологически возможных.

Таким образом установлено, что для реализации монораппортных рисунков на полотнах жаккардовых переплетений возможно использовать только некоторые их виды.

Двойное жаккардовое переплетение полного вида представляет собой переплетение, в котором петли одного ряда лицевой стороны образуются по рисунку из нескольких нитей, в то время как изнаночная сторона состоит из рядов петель, образованных каждой нитью отдельно, на всех иглах, независимо от узора лицевой стороны. При данном способе прокладывания нитей, на лицевой стороне трикотажного полотна образуются петли, которые могут растягиваться на несколько изнаночных рядов. Такое растяжение петель характеризуется индексом жаккардовой петли. Индекс жаккардовой петли определяется в зависимости от цвета жаккардовой петли в последующем петельном ряду [1]. С увеличением цветности узора возрастает и индекс жаккардовых петель, что приводит к значительной разнице в высотах петельных рядов лицевой и изнаночной сторон трикотажного полотна и соответственно к искажению узора в сторону его вытяжения. Следует также отметить, что с увеличением индекса жаккардовых петель теряется четкость фона лицевой стороны, так как сквозь удлинённые лицевые петли могут быть заметны элементы изнаночных рядов полотна. С технической точки зрения, выработка такого трикотажа может быть осложнена дополнительной работой по подбору технологических параметров вязания для каждой используемой системы

нитей, в зависимости от ее графика прокладывания петель. С учетом невозможности вязания каждой петли с заданной глубиной кулирования и существенным различием по размеру петель лицевой и изнаночной сторон, необходимо при подборе значений установочных параметров плотности лицевой и изнаночной сторон ориентироваться не только на раппорт прокладывания нитей каждой системы, характеризующий индекс образуемых петель, но и на линейную плотность каждой из используемых в узоре нитей [2].

Двойное жаккардовое переплетений неполного вида, это переплетение, в котором каждый ряд изнаночной стороны формируется из различных систем нитей, петли которых чередуются через одну, а лицевая сторона образуется по заданному раппорту узора. Таким образом, в данном виде жаккардового переплетения высота петельного ряда лицевой стороны превышает высоту петельного ряда изнаночной стороны, но не на столько значительно, как в жаккардовом переплетении полного вида. Рисунок, запрограммированный жаккардовым переплетением неполного вида, менее вытянут по высоте и сохраняет заданную геометрию формы. Установочные параметры плотности по лицевой и изнаночной сторонам трикотажного полотна зависят от цветности узора, двухцветные узоры, как правило, имеют одинаковые индексы петель, что значительно ускоряет работу по подбору верных плотностных параметров.

Жаккардовое переплетение двухстороннего вида. Главная особенность такого трикотажа состоит в том, что лицевые и изнаночные петельные ряды образуются по рисунку и могут быть не скреплены между собой на некоторых участках полотна. При этом установлено, что такой способ структурообразования жаккардового полотна обеспечивает более четкую визуализации узора, не имеет элементов смешения фона. Отсутствие скрепления петельных рядов в некоторых участков полотна требует более четкой проработки рисунка, данный способ структурообразования может быть предложен в случае равномерного распределения узора по всей поверхности полотна, что приведет к увеличению точек сцепления сторон и получению равномерной и качественной структуры.

Таким образом, в ходе исследования особенностей выработки монораппортных узоров различными способами установлено, что важным параметром, влияющим на выбор вида жаккардового переплетения, является не только геометрия самого рисунка, но и его цветность. Цветность жаккарда определяется количеством используемых нитей разный цветов в одном петельном ряду, влияет на разницу длин петель лицевой и изнаночной сторон полотна. Следует различать общее количество цветов в полотне и в ряду. В полотне общее количество цветов зависит от количества

нитеводителей, установленных на конкретном оборудовании, которые могут быть задействованы в образовании заданного узора. При этом цветность петельного ряда не может превышать значения класса вязального оборудования минус единица. Данные ограничения связаны с общим увеличением толщины вырабатываемого материала, реализуемом на конкретном вязальном оборудовании, а также с технологическими возможностями прокладывания нитей. Таким образом, качество выработанного рисунка на трикотажном полотне зависит от правильно подобранного вида жаккардового переплетения, от правильно подобранных параметров глубины кулирования и оттяжки для каждой узорообразующей системы нитей.

Опытные образцы для проведения исследований были выработаны в дессинаторской лаборатории университета с использованием оборудования фирмы Steiger, 7 класса.

Тенденции последних модных коллекций показали большой интерес к многоцветным узорам, так как узоры с большим количеством цветов привлекают внимание. На сегодняшний день, цвет очень сильно влияет на подсознание людей. Поэтому возникает потребность в создании изделий с большим количеством цветов, которые будут привлекать внимание человека [3].

Список использованных источников:

1. Шалов И.И. Технология трикотажа/ И.И. Шалов, А.С. Далидович, Л.А. Кудрявин. М.: Легпромбытиздат, 1986. – 376 с.

2. Колесникова Е.Н. Разработка программ для плосковязальных машин фирмы «Steiger»: учебное пособие для вузов/ Е.Н. Колесникова, Л.А. Кудрявин, А.Ю. Галактионова, Т.В. Муракаева. М.:ГОУВПО «МГТУ им. А.Н. Косыгина», 2008. – 216с.

3. История современной психологии / Пер. с англ. А.В. Говорунов, В.И. Кузин, Л.Л.Царук / Под ред. А.Д. Наследова. – СПб.: Изд-во «Евразия», 2002.- 532с.,ил.

© Каржаневич В.Д., Пивкина С.И., 2023

УДК 7.05

КОЛЛЕКЦИЯ «КОМБИНАТОРИКА» ИЗ ЭКО-КОЖИ, ГАБАРДИНА И ХЛОПКА С ФУНКЦИЕЙ УДОБСТВА И КОМФОРТА

Кныш Я.С., Колташова Л.Ю.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва

С наступлением зимы и холодов каждый из нас встаёт перед выбором ассортимента верхней одежды. Сложность данного выбора заключается в том, что нужно скомбинировать в образе практичные вещи и модные тренды. Но, к сожалению, два данных критерия противопоставлены друг другу, так как в последнее время в моде короткие куртки без капюшонов или длинные пальто, которые не всем будут удобны. Проанализировав данную проблему, захотелось найти её решение. Поэтому, вдохновившись этой темой, было решено создать коллекцию верхней одежды с элементами трансформации – «Комбинаторика». Под «трансформацией» подразумеваются различные конструктивные детали, которые соединяются между собой всевозможными застежками: молниями, кнопками, шнуровкой, пуговицами, липучками и т.п. За счёт застежек можно видоизменять одежду, например, отстегнуть рукава от стана куртки, тем самым куртка трансформируется в жилет; с помощью застежек можно удлинить или укоротить длину изделия: пальто трансформируется в куртку, а плащ в жилетку. С помощью молний и кнопок можно сделать одежду более удобной и комфортной: добавить количество карманов, или вообще отказаться от них, модификаций и возможностей множество. Такая тема – мечта дизайнера, где можно воплотить невероятные дизайнерские идеи, создавая образы, наделенные функциями удобства и комфорта (рис. 1).

Рисунок 1 – Элементы трансформации в одежде

Для выявления трендов предстоящего зимнего сезона осень-зима 2022-2023 г. были проанализированы модные журналы VOGUE и BAZAAR [1,2]. VOGUE – это главный журнал о моде в мире, начавший свою издательскую деятельность в 1892 года. VOGUE называют «библией моды», так как журнал не только раньше всех дает исчерпывающий обзор новых тенденций моды и красоты, но и сам задает новые тренды, открывает перспективные имена, диктует высокие стандарты. В журнале

сентябрьского выпуска 2022 года собраны свежие тренды и сделаны прогнозы модных тенденций на будущий год.

BAZAAR – женский журнал о моде, стиле и обществе. Он не диктует, не навязывает, а именно вдохновляет читателей. Декабрьский выпуск журнала 2022 затронул модные течения на будущий год. Проанализировав данные модные журналы, был составлен ряд трендов осени 2023 года, выявлен часто встречающийся на обложках журналов ассортимент: пиджаки, косухи oversize, прямой силуэт, пальто длиной макси, широкие плечи, макси-юбки, корсеты, бюстье, бомберы, кожаный Total Look, брюки-карго, широкие брюки и джинсы, ботфорты. На основе проведенного анализа модных журналов и представленных в них модных луках, часто встречаются модели с наличием спортивных деталей и элементов. Модный тренд в одежде в 2023 года – комплекты одежды, в которых соединяется элегантный крой и спортивный комфорт (рис. 1).

На основе составленного ряда модных трендов выделены основные творческие источники, которые были объединены в мудборд – доска вдохновения (рис. 2а).

а б в

Рисунок 2 – Модные тренды: а) мудборд «Комбинаторика»; б) эко-кожа как тренд 2023 г.; в) тренд «Асимметрия в костюме»

Основной идеей коллекции стал приём «Комбинаторика» (рис. 2а). Данный приём заключается в комбинации нескольких видов материалов, а именно эко-кожи с различными костюмными тканями. Комбинация происходит благодаря использованию на разных деталях одежды молний, пуговиц, кнопок. Данный приём позволяет сделать одежду многослойной, добавить или убрать какие-то элементы, позволяет создать больше различных вариантов для комбинаций изделий коллекции между собой.

Помимо комбинаторики был использован такой композиционный приём, как «асимметрия» (рис. 2в). Наличие резких, угловатых деталей разной длины и формы, запах на одно плечо, смещённые застёжки – всё это придаёт коллекции динамику, движение, еще больше подчеркивает стиль, активный образ жизни носителя, вносит в образ нотку экстравагантности.

Дополнительными деталями коллекции стали накладные карманы на молнии не только на брюках, но и на верхней одежде. Также интересным дополнением являются корсеты или бюстье поверх блуз и рубашек, которые соединяются с юбкой или брюками за счёт молнии, и образуют целостный законченный образ.

Вдохновившись известным брендом обуви «Naked Wolf», было решено отдать предпочтение ботильонам из эко-кожи с массивной подошвой и высокими каблуками нестандартной формы (рис. 2б).

Цветовая палитра коллекции состоит из нескольких цветов: хаки, чёрный, горчичный, бежевый, серый и белый. Цвет хаки в тренде уже долгое время и в 2023 году он снова на пике. На первый взгляд кажется, что он не предполагает ничего женственного и романтичного, но если правильно его скомбинировать с другими цветами или вещами, то можно получить желаемый результат. Комбинация хаки с бежевым или горчичным (рис. 1) дают самые мягкие и гармоничные сочетания. А сочетание хаки с классическими цветами, как чёрный и белый, придаст образу элегантность (рис. 2а, 2в).

Данная коллекция разрабатывалась для женщин младшей и средней возрастной группы и объединила в себе ассортимент верхней одежды: пальто, плащи, куртки, бомберы, косухи, поэтому при выборе ткани учитывалось создание стильного внешнего вида с сохранением комфорта. Модели должны поддерживать комфортный микроклимат, обеспечивать свободу движения, сохранять форму, обладать невысокой воздухопроницаемостью [5, с. 137].

Таким образом, с помощью выделенных модных трендов и требований к одежде были выбраны следующие материалы: эко-кожа, костюмный хлопок, габардин (рис. 2 а). Благодаря этим материалам вещи смотрятся элегантно, разнообразно, стильно. Эко-кожа – это не только материал, который находится на пике моды последнее время. Он экологичен и имеет приемлемую цену и различное цветовое решение по сравнению с натуральной кожей. Габардин и костюмный хлопок хорошо держат форму, обладают влагоотталкивающим эффектом, долговечны.

Для визуализации эффектов используемых тканей и кожи, таких как эко-кожа, костюмный хлопок, габардин, была определена фактура. Эко-кожа обладает широким рядом цветовых оттенков и фактур. В данной коллекции предпочтение было отдано крупному и мелкому теснению под кожу крокодила. Для создания такой фактуры использовался отпечаток кожаным материалом и трафарет крокодиловой кожи. Габардин обладает рельефной поверхностью за счёт комбинированного переплетения рельефно диагоналевого типа, которое образует мелкоузорчатый рубчик. Для передачи такой поверхности материала использовалась штриховка акварельными карандашами [3]. Поверхность материала из костюмного хлопка гладкая, благодаря саржевому переплетению нитей, и обладает матовостью. Такой эффект поверхности был достигнут использованием гуаши.

Основной идеей данной коллекции является огромное количество съёмных деталей, благодаря которым можно изменять форму изделия, длину, назначение [4]. Это и является решением проблемы в холодное время и ответом на вопрос: «как выглядеть и стильно, и комфортно?». Трансформеры имеют уникальную возможность подстраиваться под разные погодные условия. Также благодаря трансформации деталей появляется возможность сэкономить на покупке нескольких видов верхней одежды. Вдохновившись творческим источником, была разработана эскизная коллекция моделей (рис. 3а).

а б

Рисунок 3 – Эскизы коллекции «Комбинаторика», автор Кныш Я.С.: а) эскизы коллекции; б) технический эскиз одной из моделей

Модели одежды включают в себя: корсеты, подчёркивающие фигуру в верхней одежде; косухи с множеством функциональных застёжек; бомберы с цельнокроенными рукавами; воротники – стойки, пиджачные воротники выразительных форм; широкие брюки с функциональными накладными карманами на молнии; многослойные юбки длиной миди и мини в комбинации эко-кожи и костюмной ткани; блузы, рубашки, водолазки, дополняющие образ; объёмные рукава с разрезами на молнии; ассиметричные детали; ботильоны на массивной подошве и высоком каблуке нестандартной формы; сапоги на платформе, подчёркивающие красивые длинные ноги; аксессуары в виде объёмных сумок, серёжек-колец, цепочек, очков [6, с. 220].

На наиболее интересные модели коллекции были выполнены технические рисунки (рис. 3б).

Коллекция «Комбинаторика» актуальна для осеннего сезона 2023, так как в ней собраны необычные конструктивные решения, формы, декоративные элементы, элементы трансформации, комбинация различных материалов, то есть то, что сделает образ незабываемым [7, с. 71]. Цветовое решение соответствует модным тенденциям. Выбранные материалы с различной фактурой подчеркивают образ, придают ему особую элегантность.

Список использованных источников:

1. «Vogue» (Электронный журнал) – https://www.vogue.ru/
2. «BAZAAR » (Электронный журнал) - https://harpersbazaar.kz/

3. Пармон Ф.М. Композиция костюма. Одежда, обувь, аксессуары. Учебник для вузов – 3-е изд. перераб. и доп. – М., «Триада Плюс», 2012, – 312 с., 258 ил.

4. Черемных А.И. Основы художественного конструирования одежды. М., «Легкая индустрия», 1977. 144 с. с ил.

5. Хакирова Э.З., Колташова Л.Ю. Комбинаторика – метод проектирования современной промышленной коллекции. В сборнике: Инновационное развитие легкой промышленности (ИНТЕКС-2019). Сборник материалов Международной научной студенческой конференции. 2019. С. 237-239.

6. Хакирова Э.З. Стиль «Милитари» - от типичной военной формы до утонченной элегантной сдержанности», Сборник статей «Дизайн и искусство-стратегия проектной культуры XXI века»: РГУ им. А.Н.Косыгина, Ч. 1, С. 218-221

7. Фирсова Ю.Ю., Алибекова М.И. Инновационные технологии в моделировании. Статья в сборнике материалов XV международной научно-практической конференции «Фундаментальная наука и технологии – перспективные разработки Fundamental science and technology - promising developments XV», 2018 г. North Charleston, USA Том 1. С. 70-73

© Кныш Я.С., Колташова Л.Ю., 2023

УДК 677.025

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ВЫСОКОЭЛАСТИЧНЫХ НИТЕЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ТРИКОТАЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Колесникова А.Б., Николаева Е.В.

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

Опираясь на концепцию развития легкой промышленности в РФ, необходимо увеличить рост качества текстильных изделий, расширить ассортимент, а также увеличить объем производства трикотажных изделий. Данные принципы могут быть достигнуты с помощью создания современных производственных технологий, применения новых решений в области дизайна и в подходе к креативному моделированию, в том числе в использовании более эффективных методов контроля и управления технологическими процессами. Вероятный потенциал расширения зоны трикотажной отечественной продукции, в особенности изделий спортивного назначения, на российском рынке внушителен. Практически отсутствующие объемы экспорта, как и небольшие доли отечественных трикотажных изделий на внутреннем рынке, обусловлены критическим

снижением наличия «свежего взгляда» на производствах, способного отвечать современным запросам потребителей поколения Z.

Повышение конкурентоспособности, а также актуальности дизайна и кроя производимых изделий, может быть реализовано с помощью технологической модернизации, обучению персонала новым программам создания изделий и 3D-визуализации, повышение квалификации модельеров в области современного дизайна и искусства, автоматизации и оснащения предприятий трикотажной промышленности кругловязальными и основовязальными машинами высокого класса для создания высокоэластичных полотен. Опираясь на данные принципы, освоение и создание производства трикотажных изделий многофункционального назначения для спорта, досуга и отдыха, обладающие гигиеническими свойствами и в меньшей мере медицинскими, является одной из первостепенных задач в настоящее время. Особенную важность эта инновационная программа обрела с момента включения санкций против РФ. В связи с вышеуказанным целью данной работы является разработка и исследование высокоэластичных полотен и проектирование изделий из данных материалов.

Для достижения поставленной цели в работе решаются следующие задачи: анализ высокоэластичных нитей с точки зрения их применения для выработки изделий спортивного назначения; разработка коллекции изделий из высокоэластичных полотен; разработка технологии изготовления трикотажных изделий с учетом особенностей при использовании высокоэластичных нитей.

В текстильной промышленности выделяют множество видов различных по структуре и назначению нитей, среди них существует такой вид нитей, как высокоэластичный. Основное отличие такого рода нитей заключается в наличии эластомерных волокон. Такого рода нити предназначены для изготовления полотен медицинского (компрессионного) назначения, а также спортивного. Множество исследований доказывают о положительном влиянии одежды из высокоэластичных материалов на самочувствие человека во время спортивных тренировок, а также в периоды реабилитации.

Среди лидеров высокоэластичного сырья в текстильной промышленности можно выделить следующие: лайкра, эластан (спандекс) и неопрен. Спандекс и эластан являются синонимами среди терминов, лайкра является особой разновидностью эластана. Для проведения сравнительного анализа обратимся к процессам производства. Как и любое другое промышленное сырье, высокоэластичные материалы в текстильной промышленности имеют свои преимущества и недостатки.

1. Эластан (Spandex) – представитель полиуретановых волокон. Это синтетическое волокно, которое отличается высокой эластичностью и прочностью, также известное благодаря своему восстанавливающемуся свойству. Оно обладает отличной устойчивостью к различным внешним воздействиям, таким как химические вещества, ультрафиолетовые лучи, термические изменения и прочее. Молекулы эластана имеют петлистую структуру, которая позволяет им растягиваться до пяти раз своей начальной длины, а затем возвращаться в исходное состояние без потери своих свойств. Эластан используется для производства различных изделий, включая плавки, купальники, спортивную одежду и многое другое. Главное отличие эластана от лайкры это структура нити, представляющая собой вязаную «косичку» и его «мокрый» способ изготовления. Процесс занимает несколько стадий производства: сначала нити затвердевают, затем их моют и сушат.

2. Лайкра (Lycra) – это торговая марка эластичного синтетического волокна, которое также известно, как вариация эластана. Данное волокно, так же получают на основе полиуретановых каучуков, является скрученной нитью, изготавливаемая сухим методом. Предварительно на нити наносят масло, далее нити наматывают на бобины и подвергают термической обработке при температуре 80° по шкале Цельсия. Этот материал обладает хорошей прочностью на растяжение и сжатие, поэтому находит применение в производстве купальников, одежды для фитнеса и спортивной одежды.

3. Неопрен – это синтетический эластомер, также имеющий другое название «вспененная резина». Данный материал испытывает множество обработок, таких как раскатка, разминание, компрессия, экстурзия, а также вулканизация. На заключительном этапе слои неопрена оклеивают тканью. Данный материал обладает высокой стойкостью к воздействию воды и прочностью, но не самыми высокими показателями в эластичности. Неопрен используется для изготовления снаряжения для плавания и занятий водными видами спорта, а также для производства гидрокостюмов.

Выбор высокоэластичного материала зависит от конкретной задачи. Каждый из перечисленных материалов имеет свои преимущества и недостатки и может использоваться для производства различных изделий в текстильной промышленности. Изучение свойств этих текстильных волокон позволяет производителям оптимизировать производство, создавать новые материалы с постоянно улучшающимися характеристиками и полностью совместимым с современными технологиями изготовления одежды.

Высокоэластичные волокна обычно оцениваются по ряду физических свойств, включая упругость, прочность, плотность, степень растяжения и восстановления формы [1]. Для определения этих свойств проводятся

специальные испытания, как статические, так и динамические. На рис. 1 представлены относительные сравнительные данные по некоторым показателям. За максимальный уровень показателя выбрано 500 единиц.

Рисунок 1 – Относительный уровень показателей сырья

Для достижения качественных показателей и максимального использования потенциала высокоэластичных волокон следует учитывать не только их физические свойства, но и особенности технологического процесса и условия эксплуатации готового изделия. В большинстве случаев высокоэластичные полотна вырабатываются на кругловязальных и основовязальных машинах высокого класса. Для такого рода полотен характерен раскройный способ при изготовлении изделий.

На рис. 2 представлена коллекция разработанных изделий на базе высокоэластичных полотен.

Рисунок 2 – Коллекция женских комбинезонов

Чтобы спроектировать ту или иную модель одежды, необходимо обратиться к безвытачным методикам конструирования базовых плечевых и поясных конструкций. Для корректирования комплекта лекал в соответствии с требуемой степенью прилегания изделия к телу, необходимо уменьшить все мерки обхватов на определенный процент, соответствующий коэффициенту растяжимости данного полотна по горизонтали. Используя этот же принцип, понадобится уменьшение по меркам высот, опираясь на коэффициент растяжимости по вертикали. Для утверждения лекал и устранения недочетов рекомендуется примерка макета на манекене или модели [2, 3, 4].

Для изготовления моделей предложено использовать высокоэластичное двухгребеночное основовязаное полотно, выработанное переплетением трико-шарме из нитей, состоящих на 80% из полиамида и 20% эластана, линейной плотности 6 текс. Данное полотно в двух направлениях достигает необходимого облегания тела и абсолютно не сковывает движения, обладает оптимальными дышащими качествами и высокой растяжимостью, является наиболее подходящим материалом для изготовления спортивной одежды для интенсивных аэробных видов спорта,

где большое значение имеет своевременное отведение пота, а также определенное сжатие мышц, для поддержания их активного состояния.

Таким образом, в процессе работы выявлены отличительные особенности высокоэластичных нитей, проведен анализ различных видов используемого сырья для получения высокоэластичных полотен, разработана коллекция изделий из высокоэластичных полотен, рассмотрены особенности технологии проектирования и выработки изделий на базе вышеуказанных полотен.

Список использованных источников:

1. Лабораторный практикум по текстильному материаловедению: Учеб. пособ. для вузов. Кобляков А. И., Кукин Г. Н., Соловьев А. Н. и др. – 2-е изд., перераб. и доп.– М.: Легпромбытиздат, 1986 г.

2. Ермилова В.В., Ермилова Д.Ю. Моделирование и художественное оформление одежды: Учеб, пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. – М.: Мастерство; Издательский центр «Академия»; Высшая школа, 2001г.

3. Докучаева О.И. Форма и формообразование в костюме из трикотажа // Научный журнал «Костюмология», 2018г.

4. Основы конструирования одежды: учебное пособие / В. Б. Козырева. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2013г.

© Колесникова А.Б., Николаева Е.В., 2023

УДК 677.074

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЯЗАНИЯ И ПАРАМЕТРОВ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН С РЕЛЬЕФНО-ФАКТУРНОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ

Лозовская А.А., Фомина О.П.

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

В статье рассмотрены условия образования рельефности на поверхности трикотажного полотна с выявлением наименьшего количества процессов петлеобразования, необходимых для его выработки и перспектива использования перекрёстных переплетений с неравномерными. Проектирование рельефа на полотне имеет существенное значение, так как позволяет повысить спектр продукции и путём комбинирования переплетений достичь минимального времени на его изготовление.

Одним из способов расширения ассортимента трикотажных изделий является художественно-декоративное оформление поверхности

трикотажного полотна путем формирования на нем цветных и рельефно-фактурных узоров.

Рельефно-фактурный узор формируется путем образования выпуклых и вогнутых участков трикотажного полотна различного расположения и конфигурации [1]. Выпуклым или вогнутым называется участок с отклонением внешнего контура от прямолинейной (нулевой) плоскости. При чередовании в рельефном узоре на трикотажном полотне выпуклых и вогнутых участков, за нулевую прямолинейную плоскость принимается участок трикотажного полотна, образующий основной фон узора.

Образование рельефного изогнутого участка на поверхности трикотажного полотна осуществляется за счет различной величины соседних участков трикотажа. Такая разница может быть достигнута за счет изменения структуры трикотажа. Наиболее простым способом является изменение параметров петельной структуры трикотажа при сохранении ее строения. Такое изменение можно осуществлять на базе петельных структур неравномерных переплетений. В трикотаже таких переплетений некоторые остовы петель имеют значительно увеличенный размер [2]. При этом петельная структура может оставаться одинаковой на участках с различными по размеру петлями. Максимальную разницу длины нити остовов соседних петель можно получить путем формирования дополнительных элементов петельной структуры (петли или наброска), с их последующим сбросом и перетяжкой в остовы петель основного полотна. В этом случае длина нити базовой петли увеличивается вдвое, что ведет к увеличению высоты и ширины ее остова. Теоретические расчеты и выработка опытных образцов показали, что при увеличении исходной петли на 100%, ее ширина и высота увеличиваются приблизительно на 120%. Следует отметить, что для выполнения операции сброса требуется дополнительный технологический цикл, что увеличивает время вязания трикотажа. Поэтому недостатком технологии получения структур неравномерного трикотажа является то, что при сложном контуре рельефного участка соседние петельные столбики, образованные из увеличенных остовов петель, заканчиваются в разных петельных рядах. И для ликвидации стяжки петельной структуры и роспуска дополнительных петельных столбиков требуется индивидуальный технологический цикл сброса петель. Так в приведенном на рис. 1а, патроне узора зигзагообразного рельефа число петельных столбиков из увеличенных петель, оканчивающихся в разных петельных рядах, равно 11.

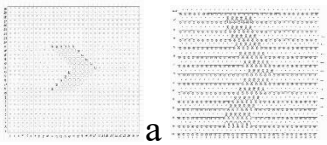

а б

Рисунок 1 – Технология вязания трикотажа с рельефно-фактурной поверхностью: а) патрон узора рельефного участка зигзагообразной формы; б) графическая запись кладки нити при выработке рельефного узора на базе перекрестных переплетений.

На патроне лицевые остовы петель стандартного размера обозначены символом «о», а увеличенные – «О», последняя петля столбиков из увеличенных остовов петель отмечена на патроне узора утолщенным контуром символа «u». Для выполнения каждой операции сброса требуется свой технологический цикл, что приводит к увеличению машинного времени вязания. Высота этого рельефного узора составляет 10 петельных рядов и, таким образом, время вязания раппорта переплетения с учетом индивидуального сброса петель увеличивается практически вдвое.

В некоторых формах рельефных узоров число технологических циклов сброса можно сократить. Так, при разработке технологии получения рельефных участков различной зигзагообразной формы, с постоянной шириной, можно использовать сочетание структур трикотажа неравномерных и перекрестных переплетений.

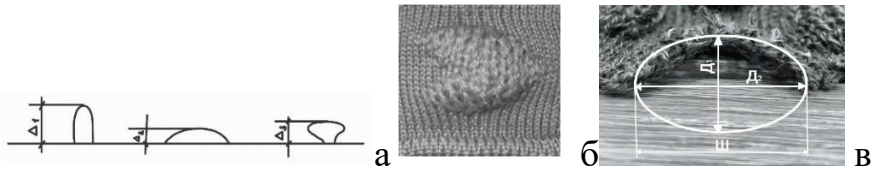
В структуре перекрестных переплетений некоторые остовы петель перекрещиваются с остовами соседних петель [2]. Такое перекрещивание осуществляется путем сдвига игольниц относительно друг друга, что не требует выполнения дополнительных технологических циклов.

При расположении наклонных остовов отдельными группами и сложном ритме выполнения их наклона на поверхности трикотажного полотна образуется фактурный узор из вертикальных участков наклонных остовов петель сложной зигзагообразной формы. На рис. 1б показана графическая запись кладки нити на иглы при выработке патрона зигзагообразного узора, приведенного на рис. 1а.

Для роспуска каждого такого участка требуется выполнение одной технологической операции сброса, которая осуществляется только после вывязывания последнего петельного ряда участка. В результате роспуска на полотне образуется рельефный узор из увеличенных остовов петель, повторяющий конфигурацию узора, образованного из наклонных остовов петель. Таким образом, время вязания узора, приведенного на рис. 1, увеличивается всего на 1 технологический цикл.

Рельефность трикотажной структуры определяется как максимальная величина отклонения Δ линии внешнего контура ее реального профиля, от плоскости базовой структуры трикотажа, на которой расположен участок рельефной формы.

На рис. 2а показано, что при одной и той же длине линии реального профиля рельефа, его высота Δ будет различаться в зависимости от величины участка фона, занимаемого рельефом и формой линии реального профиля.



а б в

Рисунок 2 – Структура рельефного участка трикотажа зигзагообразной формы: а) зависимость рельефности фактурного участка от величины участка фона, занимаемого рельефом и формой линии реального профиля; б) изображение внешнего вида рельефного участка зигзагообразной формы; в) торцевой разрез фактурного участка в местах его максимальной рельефности.

При выработке трикотажа из упругих нитей, внешний контур линии реального профиля рельефного участка имеет плавную округлую форму, приближенную к эллипсу, что подтверждается выработкой серии образцов трикотажа с рельефными участками различной формы и размера.

На рис. 2б приведено изображение внешнего вида рельефного участка зигзагообразной формы, а на рис. 2в – торцевой разрез участка в местах его максимальной рельефности.

В этом случае величина рельефности Δ может быть рассчитана как половина диаметра эллипса $Д_1$, при определении величина длины полуокружности $l_{эл}$ и его диаметры $Д_1$ и $Д_2$.

$$0{,}5l_{эл} = 3{,}14 \times (0{,}5Д_1 + 0{,}5Д_2) \quad (1)$$

$$\Delta = 0{,}5Д_1 = \frac{0{,}5l_{эл}}{3{,}14} - 0{,}5Д_2 \quad (2)$$

При расчете величины рельефности трикотажа вдоль петельного ряда, длина линии реального профиля рельефа (L) рассчитывается как произведение числа петельных столбиков (n) по ширине рельефного участка на петельный шаг остова петли, увеличенного размера (A_p).

$$L = {}^{1}/_{2} \times l_{эл} = A_p \times n \quad (3)$$

Диаметр эллипса $Д_2$ представляет собой ширину Ш участка фона базового переплетения, занимаемого рельефом. Величина диаметра $Д_2$ рассчитывается как произведение числа петельных столбиков по ширине рельефного участка (n) на петельный шаг остова петли стандартного базового размера (А).

$$Ш = n \times A \quad (4)$$

Для подтверждения совпадения теоретических расчетов с реальными образцами трикотажа рельефных структур была выработана серия образцов трикотажа с рельефными узорами различного размера и конфигурации,

полученными на базе неравномерных переплетений. Сравнение теоретических расчетов величин максимальной рельефности трикотажа таких структур с высотой рельефа реальных образцов показало совпадение этих величин в допускаемых пределах.

Так, в качестве примера приводим значение расчетной и реальной величины рельефности образца трикотажа (рис. 2б), параметры структуры которого равны:

петельный шаг остова базового переплетения А=0,88 мм,

петельный шаг остова петли увеличенного размера A_p=1,95 мм,

ширина рельефного участка n=6 (петельных столбиков).

При данных параметрах узора расчетная величина рельефности Δ равна 4,2 мм, а величина рельефности, полученная путем замера высоты рельефа реального образца 4,0 мм. Таким образом разница между расчетной и реальной величиной рельефности не превышает 5%.

Список использованных источников:

1. Проектирование трикотажных полотен кулирных рисунчатых переплетений с рельефными эффектами с использованием ЭВМ. - Колесникова Е.Н., Муракаева Т.В., Николаева Е.В., Андреев А.Ф., 2010. – 20 с.

2. Колесникова Е.Н., Кудрявин Л.А., Галактионова А.Ю., Муракаева Т.В. Разработка программ для плосковязальных машин фирмы «Steiger». Учебное пособие для вузов. М.: ГОУВПО «МГТУ им. А.Н.Косыгина», 2008 г. -216 с.

© Лозовская А.А., Фомина О.П., 2023

УДК 677.075.3

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ МЕЛКОРАППОРТНЫХ МОТИВОВ НА ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТНАХ

Магомедова М.Р., Пивкина С.И.

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

Креативная идея коллекции – разработка мелкораппортных двухцветных орнаментов на трикотажных полотнах на базе различных трикотажных переплетений. Орнамент трикотажного полотна, можно рассматривать как систему закономерного сочетания геометрических или изобразительных элементов. Основной закономерностью орнамента является периодическая повторяемость орнаментального мотива.

Проанализировав коллекции модных дизайнеров, замечено, что орнамент занимает одну из важных ролей в создании коллекций. В настоящее время мелкораппортный орнамент является наиболее актуальным.

Известны несколько видов мелкораппортного орнамента: 1) линейный орнамент; 2) сетчатый орнамент; 3) геометрический орнамент. В линейно-раппортных орнаментах мотив повторяется вдоль одной прямой, называемой осью переносов. Сетчато-раппортные орнаменты имеют две оси переносов, т.е. относятся к двухмерным бесконечным фигурам. К геометрическим орнаментам относятся орнаменты, мотивы которых состоят из различных геометрических фигур, линий и их комбинаций, а также классические орнаменты в полоску и клетку [1].

Как правило, все виды орнаментов вырабатываются на базе жаккардовых переплетений. Трикотажем жаккардовых переплетений называют трикотаж, в котором петли образованы не подряд; в местах пропущенных петель нить в таком трикотаже тянется в виде протяжки [2].

С точки зрения технологии выработки жаккардовым называются такой трикотаж, при вязании которого некоторые иглы выключаются из работы, поэтому они не получают новой нити, а старых петель не сбрасывают.

Трикотаж жаккардовых переплетений может быть образован на базе известных кулирных и основовязаных, одинарных и двойных переплетений. Трикотаж жаккардовых переплетений содержит два вида элементов петельной структуры: петли, и протяжки или петли и протяжки.

Жаккардовый трикотаж может быть регулярным и нерегулярным. Регулярным называют такой жаккардовый трикотаж, все петли которого на каждой из его сторон образованы за одинаковое число циклов петлеобразования [2].

Мелкораппортный орнамент, как правило, вырабатывают на базе различных видов жаккардовых переплетений.

В данном исследовании рассматривались особенности получения мелкораппортных орнаментальных рисунков на базе не только жаккардовых, но и различных комбинированных переплетений.

В ходе проведенного исследования установлено, что на базе поперечно-соединенных переплетений можно вырабатывать мелкий орнамент не только в группе рисунчатых, но и в группе производных трикотажных переплетений. Так, например, мелкораппортный рисунок при поочередной работе нитеводителей может быть получен на базе: производной глади; двуглади; триглади; и более простые рисунки можно получать на базе переплетения интерлок путем выключения игл. Интерлок – классическое сочетание цветов обеспечивает получение на полотне узор

из вертикальных полос. Но, при выключении ряда игл из работы, возможно получение и более сложного рисунка.

К классу рисунчатых относят переплетения, образованные на базе главных или производных трикотажных переплетений путем введения в них дополнительных элементов (набросков, протяжек, дополнительных нитей) или путем изменения процессов выработки, позволяющих получать трикотаж с новыми свойствами [3].

Известно, что ряд рисунчатых переплетений в комбинировании с поперечно-соединенной техникой вязания, имеет на поверхности орнамент, образованный, за счёт использования в раппорте различных элементов структуры таких как, петли, протяжки и наброски. Данные наклонные элементы структуры, располагаясь в определенном порядке, могу менять направление цветных линий, образованных поперечно-соединенной техникой вязания. Тем самым образуя вместо прямых полос, интересный орнамент, отличающийся друг от друга на различных переплетениях.

В исследовании рассматривались следующие варианты сочетаний рисунчатых переплетений: поперечно-соединенный трикотаж в комбинации с ажурными, прессовыми, двухизнаночными, ананасными и неравномерными переплетениями.

Исследования показали, что групповой перенос петель в ажурных переплетениях приводит к образованию на трикотажном полотне участков с наклонными петельными элементами, высота таких участков заметно меньше, чем высота участков, имеющих вертикально расположенные петельные элементов, а введение в такую структуру дополнительных цветных нитей, делает эту разницу между высотой участков более очевидной, образуя на полотне волнообразную или даже зигзагообразную линию. Чередуя в определённой последовательности участки с прямыми и наклонными петлями, при введении в структуру дополнительных цветных нитей можно добиться различного чередования волнообразных и зигзагообразных линий, слагаемых в интересный орнамент.

Одинарные и двойные прессовые переплетения, имея в своей структуре наброски, искажают прямолинейность ряда образуя прерывистые узоры. Уводя цветную линию в набросок на петли лицевой или изнаночной сторон, она как бы исчезает с лицевой стороны трикотажного полотна и продолжается лишь после возобновления вязания лицевых петель этой нитью. Структурообразование прессовых узоров позволяет преломлять линии на несколько петельных рядов, в зависимости от индекса используемых в структуре прессовых петель.

В двухизнаночных рисунчатых переплетениях узорообразование связано с процессом переноса петельных элементов с игл одной игольницы на иглы противоположной. Ведение в структуру цветных линий позволяют

получать различные узоры за счет чередования в одном петельном ряду лицевых и изнаночных петель, образованных в разных системах нитей.

Частным случаем ажурных переплетений являются ананасные переплетения, в которых узор образуется за счет переноса межпетельных протяжек (набросков) на соседние остовы петель. Введение в структуру цветных нитей позволяет на изнаночной стороне удерживать наброски, образованные в разных циклах петлеобразования различными системами нитей, формируя на изнаночной стороне цветные узоры из перенесенных набросков. Такие узоры являются двухсторонними, узор на лицевой стороне образуется за счет разницы размеров, перетягиваемых в наброски по рисунку, лицевых петель.

Неравномерные (глазковые) переплетения, имеющие узор из различных по размеру петель, также искажают прямолинейность узора, формируя более сложный мотив. Сочетание в петельном ряду структурных элементов различного размера с добавлением цветных нитей позволяет получать рисунок близкий по сложности к жаккардовому.

Опытные образцы для исследования были выработаны в лаборатории университета с использованием оборудования фирм Steiger и Stoll. Установлено, что формирование мотивов на трикотажных полотнах с использованием различных рисунчатых переплетений, является перспективным, так как трикотажные мелкораппортные узорные полотна на базе комбинированных поперечно-соединенных переплетений вырабатывается проще, программируется быстрее, полотно более легкое, чем на базе аналогичных жаккардовых переплетений. При этом сложность орнамента соответствует жаккардовым узорам, а также комбинированное полотно на базе поперечно-соединенного переплетения, может дополнительно иметь фактурную поверхность, это является востребованным с точки зрения быстрой смены ассортимента.

Список использованных источников:

1. Шалов И.И. Основы проектирования трикотажного производства с элементами САПР/И.И. Шалов, Л.А. Кудрявин. - М.: Легпромбытиздат, 1989, – 288 с.

2. Нешатаев А.А. Художественное проектирование трикотажных полотен/ А.А. Нешатаев, Г.М. Гусейнов, Г.Г. Савватеева. М.: «Легкая промышленность и бытовое обслуживание», 1986. – 271 с.

3. Шалов И.И. Технология трикотажа/ И.И. Шалов, А.С. Далидович, Л.А. Кудрявин. М.: Легпромбытиздат, 1986. – 376 с.

© Магомедова М.Р., Пивкина С.И., 2023

УДК 677.054.7.(088.8)

ШПАРУТКА ЛЕНТОЧНАЯ ДЛЯ ТКАЦКИХ МАШИН

Клименчук К.В., Галкина Е.А., Ефремов И.С., Егорова В.П., Мещеряков А.В., Богачева С.Ю.

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

Шпарутки важный элемент технологической оснастки ткацких машин. Они позволяют удерживать ширину сформированной ткани на уровне проборки нитей основы через бердо. На ткацких машинах чаще устанавливают кольцевые или валичные шпарутки с горизонтальной осью. Решая задачи удержания ширины ткани на требуемой величине и её растяжения вдоль уточных нитей, они имеют ряд недостатков, которые уменьшают эффективность их применения. Это – дополнительная вытяжка краёв ткани и их прокол иглами. Дополнительная вытяжка возникает вследствие значительной величины угла охвата тканью колец с иглами в зонах, где ткань движется через шпарутки. Двигаясь по дуге, края ткани проходят больший путь, чем её основная часть, которая движется по прямой линии – по хорде этой дуги. По этой причине натяжение нитей основы и ткани по краям больше по сравнению с основной частью ткани, как следствие, больше напряжения и деформации в этих местах. У некоторых артикулов ткани это приводит к волнистости краев.

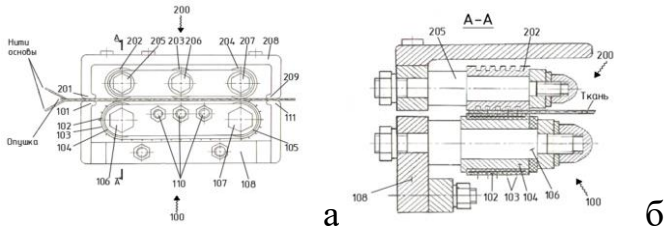
Изучение патентной, научно-технической и рекламной литературы показывает, что уменьшить или исключить дополнительную вытяжку краёв ткани можно за счет следующих изменений в конструкциях шпаруток.

Используются шпарутки, которые деформируют только кромки ткани. Это шпарутки, имеющие кольца только на ширине кромки ткани. Например, кольцевые шпарутки марки DOR-082 фирмы «Hunziker», или с вертикальным расположением осей игольчатых колец [1, 2].

Применяются шпарутки, которые проходят через всю ширину заправки ткацкой машины [3]. В них между крайними кольцами шпаруток устанавливается специальная деталь, по диаметру равная диаметру колец, и ткань на всей своей ширине движется по дуге.

Кулачковая [4] и гусеничная [5] шпарутки позволяют сохранить плоскость ткани в процессе изготовления на всей её ширине, исключив вытяжку краев ткани.

Разработана ленточная конструкция шпарутки, которая позволяет не искажать плоскость ткани в процессе ее производства. На рис. 1а показан вид шпарутки сбоку. На рис. 1б – её сечение по барабанчикам. Шпарутка состоит из собственно шпарутки 100 и крышки 200.



а б

Рисунок 1 – Ленточная шпарутка: а) вид сбоку; б) сечение по барабанчикам

Шпарутка включает в себя корпус 108 с передними 101 и задними 111 губками, которые фиксируют ткань в вертикальном направлении. На корпусе укреплены передняя 106 и задняя 107 оси, на которых вращаются барабанчики 104 и 105. На барабанчики надета лента 102 с иглами 103. От прогибания ленту предохраняют ролики, установленные под ней.

Сверху шпарутку закрывает крышка, состоящая из корпуса 208 с губками передней 201 и задней 209. На корпусе крышки закреплены оси 205, 206, 207 прижимных роликов 202, 203, 204. На наружной цилиндрической поверхности прижимных роликов сделаны проточки, чтобы не было контакта с иглами ленты.

При работе ткацкой машины ткань из зоны формирования поступает в пространство между губками 101 и 201 шпарутки и крышки, которые фиксируют её в вертикальном положении. Двигаясь дальше, ткань захватывается иглами 103 ленты 102 и удерживается ими до схода с ленты. Сойдя с ленты, ткань проходит между задними губками 111, 209 шпарутки и крышки и движется к груднице. Дополнительное растяжение ткани вдоль уточных нитей задаётся установкой шпарутки под углом к движению ткани. Величина зазора между шпаруткой и крышкой может задаваться специальными ограничителями высоты или можно задавать силу прижатия ткани к ленте пружинным нагружающим устройством. Это определяется артикулом ткани и конструкцией ткацкой машины. Если необходимо удерживать ткань на большей ширине, то ширину ленты можно увеличить, сделав ее волнистой без игл. Для улучшения растяжения ткани вдоль нитей основы волны можно наносить на ленту по спирали.

По сравнению с прототипом, а это гусеничная шпарутка по японскому патенту, предлагаемая конструкция шпарутки проще, а, следовательно, надежней. По сравнению с кольцевыми шпарутками, которые используются в настоящее время на ткацких машинах, шпарутка предлагаемой конструкции не искажает плоскости ткани. По сравнению с серийными шпарутками, имеющими две оси с кольцами, каждая игла ленты взаимодействует только с одной точкой на ткани и, следовательно, ткань получает меньше повреждений. Большое количество игл, контактирующих с кромкой ткани, обеспечивает надёжное её удержание на требуемой ширине.

Список использованных источников:

1. Мартынов И.А., Мещеряков А.В., Григорьев А.В., Григорьев В.А. Шпарутка ткацкой машины. 185007 РФ. 2018.
2. Мещеряков А.В., Григорьев А.В., Григорьев В.А. Шпарутка ткацкой машины. 196097 РФ. 2019.
3. Конов А.Н. и др. Шпарутка ткацкого станка. 2215073 РФ. 2003.
4. Мартынов И.А., Мещеряков А.В. и др. Шпарутка ткацкого станка. 986986 SU. 1983.
5. FUJISAWA TAKASHI. Шпарутка гусеничного типа. 04263652 JPH. 2003.

© Клименчук К.В., Галкина Е.А., Ефремов И.С., Егорова В.П., Мещеряков А.В., Богачева С.Ю., 2023

УДК 677.077.61

ОСОБЕННОСТИ ПРИЕМОВ ДЕКОРА ШЕРСТЯНЫХ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН

Москалева М.Е., Заваруев Н.В.

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

Сегодняшняя мода имеет множество декоративных приемов для придания уникального внешнего вида, по большей части это приемы, связанные со швейными операциями или особыми переплетениями трикотажа [1]. Но стоит обратить внимание на декоративные обработки, связанные со свойствами сырья, ведь в некоторых случаях они выглядят эффектнее.

Шерстяные трикотажные полотна имеют особые свойства, с помощью которых возможно придавать полотну различные формы и узоры. Основными свойствами шерсти являются – гигроскопичность, валкость, прядомость. Отдельные волоски шерсти имеют медуллу – сердцевину волоса и состоят из белковых клеток, кортекс – эпителиальные клетки, и кутикулы – ороговевших клеток кератина. Кутикула выглядит как грубая чешуя, и во время валяния шерсти, чешуйки каждого волоска сцепляются [2].

Для исследования особенностей декорирования шерстяных трикотажных полотен рассмотрим основные техники работы с шерстяными волокнами. Технику валяния используют на трикотаже натурального состава для получения объемных узоров. Есть три основных направления в валянии шерсти – сухой и мокрый метод, а также нунофелтинг. Сухой метод

валяния характерен многократным прокалыванием шерсти иглой для закрепления формы. Мокрый метод валяния осуществляется за счет замачивания шерсти в мыльном растворе и втиранию деталей в основное полотно, что приводит к сцеплению чешуек шерсти. Нунофелтинг – это приваливание шерсти к различным тканям и трикотажу, за счет этой техники получают необычные шерстяные формы и эффекты на полотнах. Изделия, выполненные в технике нунофелтинг, имеют много достоинств, к свойствам шерсти добавляется особый, оригинальный внешний вид. Также интересной является японская техника обработки полотен для получения сложных узоров «Шибори». Изначально данную технику применяли на ткацких полотнах, их скручивали, завязывали, и опускали в цветные растворы, тем самым нанося узор. Вскоре появились другие интерпретации «Шибори» – похожие неровные узоры начали повторять из лент и носить как аксессуары, добавляя драгоценные камни и бусины. Техника окрашивания ткани снова стала популярна уже на Западе в 1960-х годах, и там приобрела новое переосмысление – неровный и круглый узор, получаемый при окрашивании ткани, попытались повторить на трикотаже [3]. За основу взяли важное свойство шерсти – усадка при воздействии высоких температур, в полотно заворачивали различные объемные предметы, закрепляли их и затем кипятили около 15 минут. Во время кипячения трикотаж усаживается по форме закрепленных объемных форм, затем детали снимают и сушат полотно, получая различные стойкие, объемные формы. И так была создана техника «Шибори» на трикотаже, которая стала ярким декоративным приемом в одежде.

При проектировании деталей одежды, декорированных в технике «Шибори», необходимо учитывать что при закреплении объемных элементов может быть нарушена форма детали, что может привести к искажению всей конструкции изделия. Чтобы избежать подобного искажения, на поверхности трикотажных деталей, подвергающихся декорированию, должна быть создана рельефная поверхность, позволяющая закреплять объемные элементы, не нарушая геометрии базовой детали. При проектировании изделия с элементами декора в технике «Шибори» следует учитывать и то, что при высокотемпературной отделке, усадке будет подвергаться все полотно в целом. Для создания рельефной поверхности в виде увеличенных по размеру петель, которые и будут фиксироваться в дальнейшем с объемными элементами, могут быть использованы два способа структурообразования. Первый способ – это получение увеличенных петель за счет изменения глубины кулирования на определенных участках изделия. Второй способ – использование структуры неравномерных переплетений на заданных участках.

При выборе способа получения на поверхности полотна рельефных участков с увеличенными петлями следует учитывать, что для реализации первого способа необходимо современное вязальное оборудование, позволяющее проводить регулировку положения кулирного клина в замковой плите непосредственно во время движения каретки. Такой возможностью обладают почти все современные вязальные машины. Регулировка проводится на этапе написания программы с установкой элементов динамической (изменяемой) глубины кулирования по каждому петельному ряду в заданном раппорте. На примере изученного способа программирования в среде M1+ (оборудование фирмы Штоль) установлено, что существуют три варианта регулировки глубины кулирования от плавного до почти точного перехода, при котором каретка делает «откат» для обеспечения надежности перехода. Опытные образцы были выработаны в лаборатории университета. Реализация второго способа получения участков с увеличенными петлями связана с определенной структурой формирования поверхности, возможной на любом виде вязального оборудования. Такая поверхность формируется неравномерным переплетением, при котором размеры петель могут быть увеличены благодаря прокладыванию и последующему сбросу дополнительных петельных элементов, располагающихся на свободных иглах противоположной игольницы [4]. Опытным путем установлено, что сброс дополнительных элементов более предпочтителен в заключительном ряду раппорта расположения увеличенных петель. Это связано с тем, что до сброса дополнительных элементов структура полотна имеет одинаковый размер всех петель, полотно вяжется и оттягивается равномерно, что обеспечивает более надежные условия выработки.

Установлено, что в первом варианте, при использовании динамической плотности вязания увеличенные петли образуются в петельном ряду, непосредственно во время вязания, то есть петельный ряд имеет неравномерную структуру вызывая сложности оттяжки полотна. При значительной разнице между базовыми и увеличенными петлями при недостаточной оттяжке увеличенных элементов зачастую происходит сброс этих элементов с игл, что приводит к браку на полотнах и изделиях. Второй вариант структурообразования поверхности с увеличенными петлями более предпочтительнее, так как не имеет ограничений в выборе вязального оборудования, а также разница между базовыми и увеличенными петлями получается значительной, при стабильном процессе выработки. Узор из увеличенных петель полностью формируется после снятия полотна с машины путем «дороспуска» некоторых петельных столбиков.

Опытные образцы получены в лаборатории кафедры проектирования и художественного оформления текстильных изделий с использованием

оборудования фирм Steiger 7 класса и Stoll 5 класса (1x1 техника). В качестве сырья выбрана шерстяная пряжа 31x2x2 Текс. Фотографии полотен с декоративной отделкой в технике «Шибори» представлены на рис.1.

Рисунок 1 – Трикотажное полотно с отделкой в технике «Шибори»

Список использованных источников:

1. А.А. Гусева. «Общая технология трикотажного производства». - М.: Легпромбытиздат., 1987.-296с.

2. Лабораторный практикум по текстильному материаловедению: Учеб. пособ. для вузов/ Кобляков А. И., Кукин Г. Н., Соловьев А. Н. и др. – 2-е изд., перераб. и доп.– М.: Легпромбытиздат, 1986.-– 344 е.

3. [Электронный ресурс] // Tkanix.info : онлайн-журнал про ткани и одежду 2017–2023, URL : https://www.tkanix.info/podelki/shibori-tehnika-metodi-i-priemi-raboti/

4. Шалов И.И. Технология трикотажа/ И.И. Шалов, А.С. Далидович, Л.А. Кудрявин. М.: Легпромбытиздат, 1986. – 376 с.

© Москалева М.Е., Заваруев Н.В., 2023

УДК 677.025

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН, ПОЛУЧЕННЫХ РАЗЛИЧНЫМИ ВИДАМИ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ

Мотаева В.В., Бабкова Е.С.

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

Область применения трикотажа постоянно расширяется, новые потребности стимулируют создание нового ассортимента изделий и полотен с различными свойствами. Высокие потребительские свойства полотен зависят как от применяемых для их изготовления переплетений, так и от свойств используемого для сырья – пряжи.

Структура трикотажных полотен, как известно, весьма разнообразна. В каждом из переплетений можно наблюдать различную ориентацию петельной структуры, а также отдельно определённых петель в петельной структуре [1].

Прогнозируемые свойства полотна, важные для потребителей, определяются видами переплетений, следовательно, трикотажные полотна различных переплетений, выработаны из одной пряжи, демонстрируют различный внешний вид и комплекс эксплуатационных характеристик.

В работе исследованы некоторые физико-механические свойства трикотажных полотен различных переплетений, выработанных из вискозосодержащей пряжи. Для данной цели в качестве исследуемых образцов были выбраны наиболее часто используемые трикотажные структуры.

При исследовании рассмотрен ряд показателей, характеризующих свойства трикотажных полотен: поверхностная плотность, толщина, воздухопроницаемость, гигроскопичность и другие. Указанные показатели обусловлены свойствами используемого сырья и способом получения трикотажных полотен.

Для исследования физико-механических свойств были определены образцы, выработанные на базе главных, производных и комбинированных кулирных переплетений из смешанной пряжи (хлопок 47%; вискоза 53%) линейной плотностью 62×2 текс.

Одним из важнейших показателей, характеризующих свойства трикотажных полотен, является поверхностная плотность. В работе проведены исследования фактической поверхностной плотности выработанных образцов. Значения, определенные в результате испытаний, приведены в табл. 1.

На основании результатов видно, что наибольшим значением, характеризующим поверхностную плотность, обладает 4 образец, при этом разница значений 1-го и 6-го образцов не существенна.

Таблица 1 – Фактическая поверхностная плотность исследуемых трикотажных полотен

Вид переплетения	Длина, см	Ширина, см	Масса, г	Поверхностная плотность, г/м²	Текс
Кулирная гладь	10,5	10	3,53	336,19	62x2
Производная гладь	8,6	13,4	4,09	351,91	
Ластик	11,4	32,8	14,72	393,66	
Итерлок	9,6	6,4	4.14	673,8	
Репс	18,8	19	16,09	450,4	
Велле	7,6	9,5	3,16	318,5	

Определение толщины испытуемых трикотажных образцов были выполнены в соответствии с требованиями, указанными в ГОСТ 12023-2003. Сущность метода заключается в измерении толщины трикотажных образцов, как расстояния между двумя параллельными площадками при заданном давлении [2]. Исследования проводились с помощью прибора «Толщиномер», давление прижимной круглой площадки соответствовало 19 кПа. Полученные результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Экспериментальные данные определения толщины образцов

Вид переплетения	Толщина, мм
Репс	1.71
Ластик	1.57
Кулирная гладь	1
Производная гладь	1,13
Интерлок	2,28
Велле	1,61

Воздухопроницаемость является важным параметром, определяющийся показателем способности трикотажа пропускать воздух за единицу времени, что в свою очередь позволяет характеризовать теплозащитные свойства трикотажных изделий [3].

Соответствующие испытания проводились с использованием прибора «ВПТМ-2М» в соответствии с требованиями, указанными в ГОСТ 9237-2013.Полученные результаты при определении воздухопроницаемости образцов в виде гистограммы представлены на рис. 1.

Результаты изучения воздухопроницаемости трикотажа показали, что наблюдается четкая зависимость коэффициента воздухопроницаемости от плотности полотна, так воздухопроницаемость образца, выработанного одинарным переплетением гладь составляет 980 дм^3/м^{2}с, что в значительной степени превышает показатели образцов, выработанных двойными видами переплетений. Воздухопроницаемость полотен зависит прежде всего от размера и формы отверстий петельной структуры, образующей поверхность полотна. При использовании для выработки одинаковой толщины нити, большая воздухопроницаемость будет у трикотажа с крупными отверстиями, это обусловлено тем, что такой трикотаж имеет более длинные и редкие протяжки нитей в структуре.

Рисунок 1 – Влияние петельной структуры на воздухопроницаемость трикотажных полотен

Текстильные материалы, находясь в среде с повышенной влажностью, способны поглощать водяные пары из окружающего воздуха.

Важный параметр определения степени гидрофобности трикотажных полотен является водопоглощение, это способность текстильного материала впитывать влагу при полном погружении в воду [4]. Способность текстильных материалов поглощать влагу имеет существенное значение и влияет на показатели физико-механических свойств материалов, определяет их назначение. Исследования трикотажных образцов проводились в соответствии с ГОСТ 3816-81, полученные значения представлены на рис. 2.

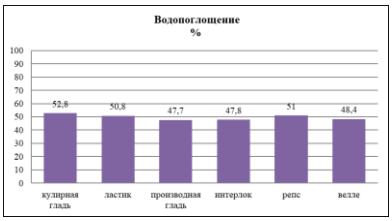


Рисунок 2 – Влияние вида переплетения на водопоглощение трикотажных полотен

Из рисунка видно, что показатель водопоглощаемости трикотажа зависит, в первую очередь, от волокнистого состава трикотажа и в меньшей степени – от вида переплетения.

В зависимости от назначения к изделиям предъявляются различные требования. Трикотажные полотна, изготовленные из вискозосодержащей пряжи, для выработки которых были использованы структуры переплетений, обеспечивающих получения гладкой и однородной поверхности полотна, могут иметь одинаковый визуальный эффект, однако, их свойства будут различны. В производстве трикотажных полотен значение выбора пряжи и выбора параметров структуры полотна являются решающим, совокупность которых оказывает существенное влияние на ожидаемые свойства конечного продукта, важные для потребителей.

Список использованных источников:

1. Боровков В. В., Фомина О. П., Пивкина С. И., Николаева Е. В., Муракаева Т. В., Рябова И. И. Компьютерный инжиниринг технологических задач трикотажного производства. Учебное пособие. М.: РИО ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2020 г. 192 с.

2. Кудрявин Л.А. Автоматизированное проектирование основных параметров трикотажа. Учебное пособие для вузов. М.: Легпромбытиздат, 1992. С. 188.

3. Торкунова З. А. Испытания трикотажа / 2-е изд., перераб. – М.: Легпромбытиздат, 1985 г. 224 с.

4. Шалов И.И. Комбинированные трикотажные переплетения. М.: Издательство МТИ, 1971 г. 346 с.

© Мотаева В.В., Бабкова Е.С., 2023

УДК 677.025

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕЛЬЕФНЫХ ЭФФЕКТОВ НА ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТНАХ

Нагаева И.Х., Туболушкина А.Г.

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

Наиболее ярким рисунчатым эффектом на трикотажном полотне является создание рельефа разной степени выраженности.

Цель данной научно-исследовательской работы: спроектировать возможные варианты трикотажных структур, создающих объемные поверхностно-полостные формы. В соответствии с этим поставлены задачи:

раскрыть понятие «рельефный эффект» на полотне и классифицировать его по видам;

спроектировать в цифровой среде Model кулирные петельные структуры;

связать разработанные образцы на двухфонтурной плосковязальной машине и проанализировать их.

Рельефные эффекты в трикотаже достигаются путем комбинирования выпуклостей и впадин, образованных группой петель, набросков и протяжек.

Характеристика поверхности трикотажного полотна воспринимается зрительно от того, как падает свет, поглощает и отражает его, и осязательно, проводя рукой. Выпуклые части оказываются освещенными, а углубления в большинстве случаях в тени. Очень важна цветовая гамма используемого сырья, поскольку пряжа более светлых тонов придает рельефу большую визуальную объемность благодаря наличию более выраженной светотени. Глаз всегда верно определяет рельефность полотна: волнистая, бугристая, плоская, ворсистая и т.п. Рельеф одних полотен выражен сильно, других – слабо [1]. Впечатление от воспринимаемого рельефа меняется в зависимости от количества, величины и расположения элементов структуры трикотажного полотна. Рельеф может быть образован благодаря различной толщине нитей, причем зависит это от выбранного переплетения и используемого сырья.

Рельефные поверхности могут классифицироваться по признаку высоты рельефного элемента относительно нулевого уровня. За нулевой уровень принимается условная плоскость, в которой расположена часть структурных элементов трикотажного полотна. Все рельефы, находящиеся выше данной плоскости, называются положительными, а ниже– отрицательными. Степень их выпуклости или углубления можно разделить

на малую, среднюю и высокую. Если рассматривать фон трикотажного полотна и наличие объемных элементов, то общая градация возможных вариантов выглядит следующим образом [2]:

фон с повышенной высотой фактуры: рельефный рисунок в виде высот (араны, косы, бугорки и т.д.); часть узора выше фона, часть совпадает с нулевым уровнем; часть рельефа выше фона, часть – отрицательная (например, ажурное переплетение или отделочные операции в виде тиснение, вытравливания и т.д.);

фон нулевой поверхности: рельефный рисунок делится на положительный и находящийся на нулевом уровне (вышивка, некоторые виды ажурных переплетений); тактильный узор практически в плоскости фона (некоторые виды жаккардовых переплетений); часть узора в нулевой плоскости, а часть ниже этого уровня (например, глазковые переплетения);

фон с отрицательной поверхностью: часть узора находится в плоскости фона, часть выше, а часть значительно ниже (сложные комбинированные переплетения); рисунок поделен на нулевой уровень и уровень фона (например, прессовые, плюшевые переплетения); элементы узора положительные и на уровне нулевой поверхности.

Рельефный рисунок на трикотажном полотне может иметь различную локализацию:

точечную (единичные петли создают тактильную шероховатость поверхности за счет чередования в определенном ритме лицевых и изнаночных петель);

групповую поверхностную (горизонтальные и вертикальные полосы различной толщины, геометрические симметричные или абстрактные узоры, отличающиеся по форме и размерам);

полостную (за счет образования пустот между слоями трикотажного полотна, например двухлицевое жаккардовое переплетение, трубчатая гладь, различные комбинированные структуры), в которую можно закладывать наполнитель в виде пряжи, комплексных нитей большой линейной плотности и других нетканых материалов.

Рельефный узор можно классифицировать по способу образования:

1) за счет применения определенного вида переплетения (неравномерные, ажурные, неполные, жаккардовые, прессовые и другие переплетения, а также их комбинации);

2) путем неравномерного распределения петель по линиям петельных рядов и столбиков, которые стягивают соседние участки, имеющие меньшее число петель, и на поверхности трикотажного полотна выступают в виде бугорков и впадин различной формы (способ частичного вязания);

3) за счет использования сочетаний пряжи различной линейной плотности, а также фасонных ее видов (с узелками, утолщениями, петлями, букле и т.д.);

4) путем дополнительных отделочных операций (влажно-тепловой обработки, тиснения, печати, вытравливания и т.д.);

5) комбинацией вышеперечисленных способов.

В данной научно-исследовательской работе был разработан ряд кулирных переплетений, способных создать рельефных эффект на трикотажном полотне. Проектирование вязаных образцов было проведено в цифровой среде Model [3] с учетом установки всех необходимых технологических параметров (плотность, скорость вязания, сила оттяжки готового полотна), изготовление трикотажа выполнено на плосковязальном оборудовании фирмы Штайгер. Результаты проведенного анализа образцов представлены в табл. 1, а их визуализация – на рис. 1.

На базе двухизнаночных переплетений можно получить как точечную (образец 1), так и групповую локализацию рельефности малой и средней степени (образец 2) за счет чередования лицевых и изнаночных петель, расположенных в разных плоскостях.

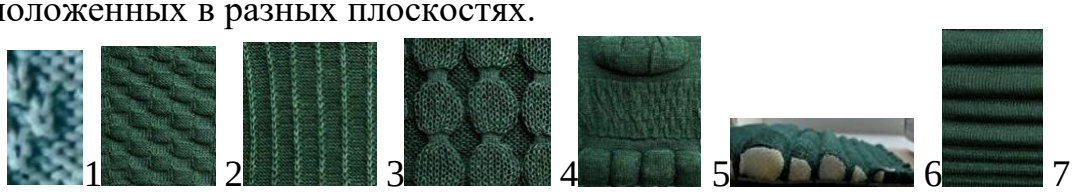


Рисунок 1 – Фотографии участков трикотажного полотна одного из образцов представленной группы переплетений

Неполные двойные переплетения (ластики различных раппортов) создают вертикальные фактурные полосы, степень выпуклости которых зависит от используемой пряжи и постоянного раппорта чередования лицевых и изнаночных петель вдоль ряда. Объемность образующихся ребер на полотне усиливается (образец 3), если сочетать ластики с прессовыми петлями (фанг, полуфанг). Рельефность может быть как положительной, так и отрицательной в зависимости от принятой нулевой поверхности трикотажного полотна, ключевую роль выбора которой играет ширина полос из лицевых и изнаночных петель.

На базе глазковых (неравномерных) переплетений можно реализовать помимо рельефного эффекта, еще и ажурный, что значительно расширяет возможности использования данных структур при создании трикотажных изделий. Фактурность поверхности создается за счет чередования кулирных петель разного размера. Если основной игольницей при вязании является передняя, а вспомогательной – задняя (с помощью которой при сбрасывании с нее образуются петли увеличенного размера), то рельефность образуется положительной относительно нулевого уровня

условно принятой поверхности. Если основная игольница задняя, а сбрасывающая – передняя, то рельефность получается отрицательной. Образец 4 представляет собой сочетание положительных, отрицательных рельефных областей и нулевого уровня плоскости.

Таблица 1 – Характеристика разработанных трикотажных полотен

Вид кулирного переплетения	Локализация	Степень рельефного эффекта
Двухизнаночные переплетения	Точечная	Малая, средняя
	Групповая поверхностная, геометрическая симметричная	
Неполные двойные переплетения (ластики различных раппортов), их комбинация с прессовыми петлями (фанг, полуфанг)	Групповая поверхностная с вертикальными полосами различной толщины	Малая, средняя
Глазковое (неравномерное) переплетение	Групповая поверхностная с положительной и отрицательной рельефностью	Высокая
	Групповая поверхностная	Малая, средняя, высокая
Комбинированное переплетение на базе трубчатой глади	Полостная	Малая, средняя, высокая

Причем на степень объемности узоров влияет соотношение по количеству и расположение уменьшенных и увеличенных кулирных петель, что продемонстрировано в образце 5, где размещены три разных участка рельефного эффекта.

Один из вариантов полостной локализации объемной структуры представлен в образце 6, где использована в качестве базового переплетения трубчатая гладь. Между двумя слоями трикотажного полотна образуются полые трубки разных диаметров, величина которых зависит от количества связанных рядов кулирной глади по передней и задней игольницам. На фотографиях изображены внешняя поверхность трикотажного полотна и его поперечный разрез, в виде полых трубок и со вставленным нетканым наполнителем. При проектировании необходимо учитывать применение двух нитеводителей, это необходимо для создания открытых боковых срезов. Трубчатые горизонтальные участки соединяются с помощью прокладывания одним из используемых нитеводителей попеременно на иглы передней и задней игольниц переплетением ластик 1+1 или с помощью интерлока.

В заключение следует отметить, что рельефные эффекты разнообразны по внешнему виду и способу образования. С помощью их применения можно значительно расширить ассортимент выпускаемой трикотажной продукции как бытового, так и технического назначения.

Список использованных источников:

1. Нешатаев А.А. и др.Художественное проектирование трикотажных полотен: Учебник для студентов ВУЗов/ Нешатаев А.А., Гусейнов Г.М., Савватеева Г.Г. – М.: Легпромбытиздат,1987. – 272 с.

2. Докучаева О.И. Фактура как свойство трикотажных полотен//Научный журнал «Костюмология», Издательство «Мир науки». – М.: 2018, №4.

3. Разработка программ для плосковязальных машин фирмы «Steiger». Учебное пособие для вузов / Колесникова Е. В., Кудрявин Л.А., Галактионова А.Ю., Муракаева Т.В. – М.: ГОУВПО «МГТУ им. А.Н. Косыгина», 2008 г. – 210 с.

© Нагаева И.Х., Туболушкина А.Г., 2023

УДК 677.025

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАБОТКИ СКЛАДОК РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ НА ВЯЗАЛЬНОМ ОБОРУДОВАНИИ

Нефедова А.И., Николаева Е.В.

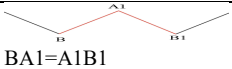
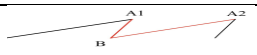
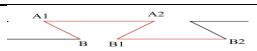
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва

Актуальность применения декоративных элементов в виде складок в трикотажных изделиях связана с обновлением и расширением ассортимента, который должен отвечать нынешним требованиям моды и обладать высоким качеством. Регулярный способ выработки изделий с формированием складок на полотне, позволяет уменьшить количество ручных операций, сократить количество отходов и повысить качество выпускаемой продукции [1].

Целью данной работы является разработка технологии изготовления складок разных видов на вязальном оборудовании с электронным программным управлением с дальнейшим переходом на другие переплетения.

Основные виды складок и их схематичное изображение представлено в табл. 1.

Таблица 1 – Виды складок и их схемы

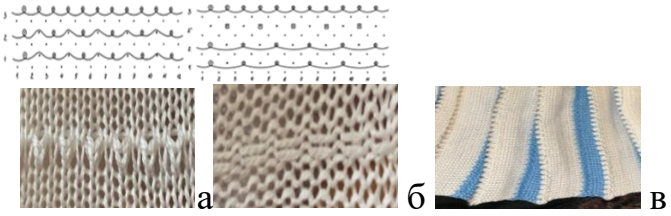
Название складки	Схема складки	Внешний вид складки
1. Складка гофре Ребра данной складки равны	 BA1=A1B1	
2. Складка плиссе – это плоская складка, ширина у такой складки всегда больше подгиба.	 BA1<BA2	
3. Двухсторонняя бантовая складка – образуется двумя односторонними, лицевые сгибы которых направлены друг от друга в разные стороны	 BA1=B1A2 A1A2=B1B2 BA1= 1/2 A1A2	

Внешний вид складки, вырабатываемой на вязальном оборудовании, зависит от следующих факторов: базовое переплетение, ритм выключения игл из работы, количество выключенных игл для формирования сгиба складки (1,2,3 и т.д.), линейная плотность пряжи, сырьевой состав,

плотность вязания. Также для выработки любой складки важно подобрать ее ширину и глубину.

Наиболее часто на практике в качестве базового переплетения при выработке складок используют ластик 1+1 (полный и через иглу), неполный и интерлок [2]. При этом ребра складок образуются за счет выключения из работы нескольких игл, при этом в местах выключенных игл образуется участок переплетения кулирная гладь, которое закручиваясь за счет сил упругости формирует ребро складки. Оптимально выключать 1 или 2 иглы из работы, тогда ребро будет четким и ярко выраженным. Если выключать из работы большее количество игл (3 или 4) тогда ребро будет более мягким с округлым эффектом.

Изделия со складками, выработанными на базе ластика и интерлока достаточно материалоемки за счет того, что эти переплетения являются двойными. В данной работе рассмотрены два способа выработки складок на базе одинарного переплетения кулирная гладь. При первом способе формирование выпуклого ребра происходит за счет вязания прессовых петель в некоторых рядах, что приводит к перетяжке нити из соседних петель. Вогнутое ребро образуется за счет выключения игл в петельных рядах. От ритма чередования рядов с прессовыми петлями и рядов с выключенными из работы иглами зависит глубина складки. На рис. 1 представлены графическое, структурное изображение выпуклого и вогнутого ребра, а также внешний вид складки, полученной данным способом соответственно. При вязании складок с использованием колористических эффектов необходимо учитывать количество нитеводителей и их расстановку в регионах машины.



а б в

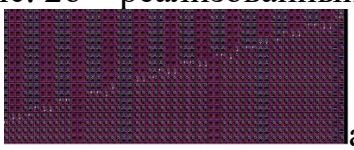
Рисунок 1 – Графическая запись и структура формирования выпуклого ребра и вогнутого участка

При реализации складки вторым способом образование ребер происходит за счет резкого понижения и повышения плотности вязания в 1-2 рядах через определенное количество рядов кулирной глади в зависимости от глубины складки. Так, например, при вязании опытного образца с использованием мерсеризованного хлопка линейной плотностью 31 * 2 * 2 = 124 текс на плосковязальной машине фирмы «Штайгер» 7 класса параметры плотности вязания полотна устанавливались со следующими значениями: основное полотно – плотность вязания 350, получение вогнутого ребра – 270, получение выпуклого ребра – 410.

Складки в обоих случаях формируются в горизонтальном положении, но возможно их применение и в вертикальной плоскости. В данном случае при первом способе после выработки складок необходима дальнейшая влажно тепловая обработка (ВТО), а во втором – для жесткой фиксации складки желательна и швейная обработка.

Одним из важных вопросов при выработке складок является качество их заложения при переходе на другое переплетение, так как для реализации складки определенной величины необходимо значительно большее количество игл, чем для гладкого полотна. Таким образом, для обеспечения качественного заложения складки, необходимо осуществить переход на переплетение, которое будет обладать хорошими стягивающими и эластичными свойствами. Наибольшей эластичностью обладают ластичные переплетения разных раппортов, например, ластик 2+2, 3+3 и т.д. В качестве эксперимента выработаны образцы с осуществлением перехода со складки (неполный ластик 1+1) на ластик 2+2 и 3+3, проведён анализ полученных структур. При таком переходе возникает необходимость в дополнительных переносах петель с одной стороны трикотажа на другую. При переходе на ластик 2+2 происходит заложение складок, но стягивание у такого ластика недостаточно для выработки изделия со складками. Образец с переходом на ластик 3+3 показал качественное заложение складки и четкий переход с одного переплетения на другое.

Кроме того, в работе рассмотрены вопросы образования складок и переход со складки на основное переплетение под наклоном, что также требует переноса петель по заданному ритму. На рис. 2а представлена часть подпрограммы осуществления наклонного перехода (стрелками показан петлеперенос), на рис. 2б – реализованный образец.


а

б

Рисунок 2 – Наклонный переход с неполного ластика 1+1 на ластик 3+3

Список использованных источников:

1. Нефедова А.И., Николаева Е.В. Основные виды складок и особенности их применения в трикотажных изделиях спортивного назначения//Сборник научных трудов Международной научной конференции, посвященной 150-летию со дня рождения профессора Н.А. Васильева. Сборник научных трудов. Москва, 2021. Часть 2, с. 17-21.

2. Кудрявин Л.А. Основы технологии трикотажного производства: учебник для вузов/Л.А. Кудрявин, И.И. Шалов. – М.: Легпромбытиздат, 1991., 496с

© Нефедова А.И., Николаева Е.В., 2023

УДК 677.01:677.025.56

ОСОБЕННОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТРИКОТАЖНЫХ ЧЕХЛОВ ДЛЯ МАТРАСОВ

Никитина А.А., Туболушкина А.Г.

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

В настоящее время существует огромное разнообразие современных многофункциональных матрасов, отличающихся наличием или отсутствием пружинных блоков, различными видами наполнителей, формой и трехмерными размерами. Один из примерных вариантов послойной структуры современного матраса представлен на рис. 1.

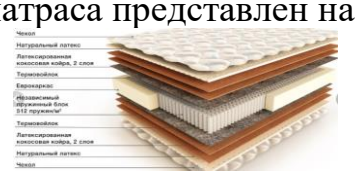


Рисунок 1 – Послойная структура многофункционального матраса.

Каждому типу данного изделия необходим чехол. Производство трикотажных полотен для современных матрасов – сложный технологический процесс, каждый этап которого влияет на получение конечного продукта с высокими потребительскими качествами: износостойкость, воздухопроницаемость, требуемая степень растяжимости, несминаемость, доступность по цене, простота в уходе, стильный внешний вид.

Одним из самых главных аспектов при создании трикотажного изделия является правильный выбор сырьевого состава. В данном случае необходимо использовать смешанную пряжу (хлопок и многофиламентную синтетическую комплексную полиэфирную нить). Свойства этих волокон взаимно дополняют друг друга, натуральная составляющая улучшает воздухопроницаемость, уменьшает способность полотна накапливать на поверхности статическое электричество, снижает теплопроводность, а синтетическая часть повышает прочность трикотажа, снижает его себестоимость, увеличивает несминаемость полотна, устойчива к моли и микроорганизмам.

Пряжу необходимо предварительно подготовить к вязанию. Так, для хлопчатобумажного волокна требуется дополнительная обработка – парафинирование, когда в процессе перемотки на пряжу наносят частички парафиносодержащего состава (приблизительно 0,3% от веса пряжи), что в дальнейшем улучшает вязальную способность нитей за счет снижения обрывности нити и «склеивания» единичных штапельных волокон в единый

моноблок [1]. Один из наиболее часто используемых актуальных парафинирующих составов: стеарат щелочноземельного металла, парафин-олеиновая кислота, моно- или диэтаноламиды синтетических жирных кислот, оксиэтилированная стеариновая кислота (поверхностно активное вещество) и минеральное велоситовое масло.

Синтетические комплексные нити состоят из множества мононитей, называемых филаментами. Для них требуется дополнительная предварительная обработка – замасливание, когда на поверхность нити наносится тончайший ориентированный слой молекул веществ, способствующих улучшению вязальной способности (за счет повышения гладкости, эластичности нити и уменьшения статического электричества) и легко удаляемых при дальнейшей отделке [2]. Состав замасливателя представляет собой многокомпонентную смесь из смазочных средств, эмульгаторов, обеспечивающих эмульгирование масел, а также смачиваемость и смываемость препаратов, антистатических препаратов, средств, обеспечивающих компактность нити, и вспомогательных добавок (бактерицидов, антикоррозионных средств).

Для изготовления качественных трикотажных полотен, используемых в качестве чехлов на современные многофункциональные матрасы, необходимо использовать многосистемное кругловязальное оборудование высокого класса, так как по сравнению с плосковязальными машинами оно является более производительным за счет увеличенной скорости вязания и большого количества вязальных систем, а также позволяет выпускать полотна большого диаметра. Например, оптимальным вариантом является кругловязальная двухфонтурная машина немецкой фирмы MAYER & CIE модели OV JA 1.6 EM 20 класса с электронным отбором игл, с диаметром цилиндра 30 дюймов и 48 петлеобразующими системами, в соответствии с этим необходимо использовать нити с линейной плотностью в диапазоне от 15 до 20 Текс.

При проектировании внешнего вида трикотажного полотна большую роль играет рисунок на поверхности, его индивидуальность и вариативность узоров [3]. Актуальным моментом является возможность быстрой сменяемости выпускаемого ассортимента текстурной поверхности. Это позволяет сделать встроенное программное обеспечение данной кругловязальной многосистемной машины.

Применение двойных жаккардовых переплетений не только позволяет решать эти производственные задачи, но и выполнять структурообразующую роль для уточного наполнителя из лент синтепона (нетканого синтетического полиэфирного материала) для придания объема и рельефа декоративной формы поверхности полотна. Синтепон сохраняет свою мягкость независимо от срока его использования, не выделяет пыли и

не вызывает аллергии. На производствах обычно используют синтепон плотностью 300 DEN. [4]

Получаемое комбинированное уточно-жаккардовое переплетение не деформируется в процессе использования, нитки не распускаются при механическом воздействии. Жаккардовые петли соединяют изнаночную и лицевую части чехла между собой, за счет чего создается объемный эффект полотна вокруг рисунка. Помимо этого, синтепон, находящейся между лицевой и изнаночной сторонами полотна, дополнительно фиксируется, что обеспечивает равномерное распределение наполнения по всей площади чехла и его качественное закрепление.

Следующим этапом формирования чехла является простегивание, которое может осуществляться тремя вариантами: термофиксация, челночным или цепным стежком на компьютеризированных многоигольных стегальных машинах [5]. Эта технологическая операция позволяет дополнительно равномерно зафиксировать наполнитель с одновременным наложением готовой сетки рисунка (рис. 2).

Рисунок 2 – Варианты трикотажных чехлов.

На участке контроля качества с помощью специализированного оборудования проводится перематывание готового полотна с фиксацией участков брака различного типа. Если локализация незначительна, то помечают пластиковыми иглами для внимания при последующем раскрое материала. Одновременно отмеряют и маркируют сформированные куски полотна для окончательных отделочных процессов (промывание и сушильно-ширильная стабилизация).

Таким образом, изготовление трикотажных полотен для чехлов матрасов – это многоступенчатый технологический процесс, от соблюдения технических параметров которого зависит получение готового качественного продукта для потребителя.

Список использованных источников:

1. Электронный ресурс: http://www.trikotazha.net/remont-trikotazhnyih-izdeliy/podgotovka-pryazhi-k-vyazaniyu.html (обращение к источнику 11.01.2023).

2. Электронный ресурс: https://www.ngpedia.ru/id29608p1.html Большая энциклопедия нефти и газа (обращение к источнику 11.01.2023)

3. Кошкина А. И., Туболушкина А.Г. Создание акварельного эффекта на трикотаже различных переплетений. Сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с

международным участием «Инновационное развитие техники и технологий в промышленности (ИНТЕКС-2022)», Часть 1, 18-20 апреля 2022 г, с. 155.

4. Электронный ресурс: https://roster-mebel.ru/blog/eto-polezno-znat-o-matrase/ (обращение к источнику 12.01.2023)

5. Электронный ресурс: https://www.quiltingmachine.com.ru/hc2500.html (обращение к источнику 12.01.2023)

© Никитина А.А., Туболушкина А.Г., 2023

УДК 677.017.42

МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОМБИНИРОВАННОГО НЕТКАНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ УСТРОЙСТВА САДОВЫХ ДОРОЖЕК

Поповская Т.А., Королева Н.А.

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

Садовые дорожки – важная декоративная часть любого участка. Кроме того, на нее возлагаются и серьезные функции. Тропинка должна быть крепкой и долговечной, не проседать под дождем, не деформироваться от корней деревьев. Для этого при устройстве садовых дорожек применяется нетканый геотекстиль. Покрытие дорожки может быть любым: асфальт, плитка, гравий, камень, кирпич и т.д.

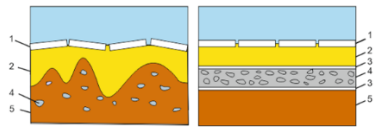
Рассмотрим использование геотекстиля при монтаже дорожки из тротуарной плитки:

1. На грунте отмечаются границы будущей дорожки.
2. Проводится выемка грунта на глубину 35-40 см (зависит от толщины песчаного, щебневого слоя и самой плитки).
3. Со дна траншеи убирают весь мусор, корни деревьев, тщательно трамбуют.
4. Укладка геотекстиля на дно траншеи, нахлест полотен – не менее 20 см, материал должен укрывать также стенки траншеи и выходить на поверхность на 5-10 см.
5. Настилается слой щебня около 15 см, тщательно разравнивается.
6. Щебень покрывается еще одним слоем геотекстиля.
7. Насыпается мелкозернистый песок слоем около 10-15 см, качественно трамбуется, на него и происходит укладка плитки. Рекомендуют укладочный слой делать из смеси цемента и песка в соотношении 1:4, т.е. 10 см можно засыпать только песком, остальные 5 см – смесью.

8. Плитка трамбуется каучуковой киянкой, хорошо заглубляется в смесь, при необходимости выполняется подрезка, швы засыпаются той же цементно-песчаной смесью или песком.

9. Остатки геотекстиля подрезаются, устанавливаются бордюры [1].

На схеме устройства садовых дорожек видно, что использование геотекстиля (рис. 1б) защищает от деформаций, образования внутренних пустот и осадки под действием дождя, снега и нагрузок. Без геотекстиля (рис. 1а) щебневое основание тропинки легко проседает в слой грунта под ним, провоцируя образования пустот и последующие разрушения. Использование геотекстиля позволяет удержать щебень на месте и предотвратить последствия. Также геотекстиль не дает прорастать сорнякам, защищает дорожки от разрушительного воздействия корней деревьев и кустарников, дает возможность локального ремонта дорожки.



а б

Рисунок 1 – Схема устройства садовых дорожек: а) без использования геотекстиля, б) с использованием геотекстиля; 1 – плитка; 2 – песок; 3 – геотекстиль; 4 – щебень; 5 – грунт

Для надежного разделения слоев геотекстиль должен обладать повышенной прочностью и иметь достаточно высокое удлинение при растяжении, чтобы не порваться при эксплуатации. Нами был спланирован и проведен многофакторный эксперимент по определению механических свойств нетканого полотна, выработанного по комбинированной технологии (иглопрокалывание с термоскреплением). Так как использовалось термоскрепление, в состав смеси необходимо было добавить связующий элемент, мы взяли бикомпонентные волокна линейной плотности 0,4 текс. Основной компонент смеси составили вторичные полиэфирные волокна линейной плотности 0,31 текс. В качестве факторов выбраны поверхностная плотность (X_1) и доля бикомпонентных волокон в смеси (X_2). Таким образом, для планирования эксперимента с двумя факторами подходит матрица КОНО-2 [2], она имеет хорошие статистические характеристики и включает небольшое число опытов.

Зададим уровни варьирования факторов. Для первого фактора натуральное значение нижнего уровня равно $X_{н1} = 150 г/м^2$, верхнего – $X_{в1} = 250\ г/м^2$. Для второго фактора натуральное значение нижнего уровня равно $X_{н2} = 10\%$, верхнего – $X_{в2} = 30\%$.

Найдем интервал варьирования для каждого фактора: $I_i = \frac{X_{вi} - X_{нi}}{2}$. (1).

Тогда $I_1 = \frac{250-150}{2} = 50 г/м^2$, $I_2 = \frac{30-10}{2} = 10\%$.

Определим натуральное значение основного уровня i-го фактора по формуле: $X_{цi} = \frac{X_{нi}+X_{вi}}{2}$. (2).

Тогда $X_{ц1} = \frac{150+250}{2} = 200 г/м^2$, $X_{ц2} = \frac{10+30}{2} = 20\%$.

Выполним перевод натуральных значений факторов в кодированные: $x_i = \frac{X_i - X_{цi}}{I_i}$, (3), где x_i – кодированное значение i-го фактора; X_i – натуральное значение i-го фактора.

По результатам расчета составим табл. 1.

Таблица 1 – Натуральные и кодированные значения факторов

Условия проведения эксперимента	Натуральные значения факторов		Кодированные значения факторов	
	X_1, г/м²	X_2, %	x_1	x_2
Интервал варьирования фактора	50	10	1	1
Верхний уровень фактора	250	30	+1	+1
Основной уровень фактора	200	20	0	0
Нижний уровень фактора	150	10	-1	-1

Для составления смески с определенным процентным содержанием бикомпонентных волокон и получения заданной поверхностной плотности были определены массы бикомпонентных волокон $m_{j\_Б\_\alpha_i}$ и вторичных полиэфирных волокон $m_{j\_ПЭ\_\alpha_i}$ для каждого опыта матрицы. По результатам составлена рабочая матрица КОНО-2 (табл. 2), в которую после проведения испытаний записаны средние значения механических свойств нетканого полотна: $\bar{P}_{Lуд}$ – удельная разрывная нагрузка по длине полотна; $\bar{\varepsilon}_L$ – разрывное удлинение по длине полотна; $\bar{P}_{Bуд}$ – удельная разрывная нагрузка по ширине полотна; $\bar{\varepsilon}_B$ – разрывное удлинение по ширине полотна.

Обработка результатов эксперимента проводилась в программе, разработанной на кафедре Проектирования и художественного оформления текстильных изделий в среде Mathcad [3]. Получены регрессионные модели второго порядка, которые были использованы для оптимизации [4].

Таблица 2 – Рабочая матрица КОНО-2 со средними экспериментальными значениями механических свойств нетканого полотна

m / N	Значения факторов					$\bar{P}_{Lуд}$, сН/текс	$\bar{\varepsilon}_L$, %	$\bar{P}_{Bуд}$, сН/текс	$\bar{\varepsilon}_B$, %
	кодированные		натуральные						
	x_1	x_2	X_1, г		X_2,%				
			$m_{j\_Б\_\alpha_i}$	$m_{j\_ПЭ\_\alpha_i}$					
1	-	-	5	40	10	1,97	106,7	1,01	168,7
2	+	-	8	67	10	3,53	123,0	0,69	159,3
3	-	+	14	31	30	2,23	89,7	0,62	143,0
4	+	+	23	52	30	2,47	91,0	0,87	146,0
5	-	0	9	36	20	2,47	105,7	0,76	156,0
6	+	0	15	60	20	2,83	111,7	0,71	156,3
7	0	-	6	54	10	2,60	117,7	0,92	141,7
8	0	+	18	42	30	2,17	93,0	0,74	122,7
9	0	0	12	48	20	2,30	112,3	0,83	135,7

Уравнения имеют следующий вид.

Удельная разрывная нагрузка по длине полотна, сН/текс: $P_{Lуд} = 2{,}381 + 0{,}361x_1 - 0{,}206x_2 + 0{,}228x_1^2 - 0{,}039x_2^2 - 0{,}333x_1x_2$. (4)

Разрывное удлинение по длине полотна, %: $\varepsilon_L = 111{,}93 + 3{,}94x_1 - 12{,}28x_2 - 3{,}06x_1^2 - 6{,}39x_2^2 - 3{,}75x_1x_2$. (5)

Удельная разрывная нагрузка по ширине полотна, сН/текс: $P_{Bуд} = 0{,}8 - 0{,}02x_1 - 0{,}07x_2 - 0{,}05x_1^2 + 0{,}04x_2^2 + 0{,}14x_1x_2$. (6)

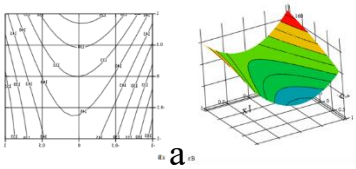
Разрывное удлинение по ширине полотна, %: $\varepsilon_B = 134{,}96 - x_1 - 9{,}67x_2 + 21{,}56x_1^2 - 2{,}44x_2^2 + 3{,}08x_1x_2$. (7)

Оптимизация также проводилась в среде Mathcad. С помощью функции Maximize найдены точки оптимума, в которых достигаются максимальные значения механических свойств нетканого полотна. Результаты оптимизации представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Результаты оптимизации

Механические свойства	Максимальное значение	Точка оптимума			
		Кодированные значения факторов		Натуральные значения факторов	
		x_1^*	x_2^*	X_1^*, $г/м^2$	X_2^*, %
$P_{Lуд}$, сН/текс	3,50	1	-1	250	10
ε_L, %	122,45	1	-1	250	10
$P_{Bуд}$, сН/текс	1,02	-1	-1	150	10
ε_B, %	167,83	-1	-1	150	10

Построены линии равного уровня и поверхности отклика для каждого критерия оптимизации по уравнениям 4-7. На рис. 2 представлены примеры, полученные для удлинения по ширине полотна ε_B.



а б

Рисунок 2 – Линии равного уровня (а) и поверхность отклика (б) удлинения по ширине полотна

Согласно полученным данным (табл. 3), максимальные значения удельной разрывной нагрузки и удлинения по длине полотна достигаются при верхнем уровне первого фактора (поверхностная плотность 250 $г/м^2$) и нижнем уровне второго фактора (доля бикомпонентных волокон 10%). Максимальные значения удельной разрывной нагрузки и удлинения по ширине полотна достигаются при нижних уровнях факторов (поверхностная плотность 150 $г/м^2$ и доля бикомпонентных волокон 10%). Так как волокна в полотне в большей степени имеют продольное расположение, то и прочность полотна выше по длине, чем по ширине. Этим же объясняется большее удлинение полотна по ширине, чем по длине. Максимальные значения четырех критериев достигаются при различных значениях первого фактора, что требует проведения многокритериальной оптимизации [5, 6]. В результате чего можно будет дать рекомендации по

выработке комбинированного нетканого полотна для устройства садовых дорожек, чтобы оно обладало наилучшие эксплуатационные свойства во всех направлениях.

Список использованных источников:

1. Геотекстиль для садовых дорожек: 5 советов по выбору и укладке. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://remstroiblog.ru/natalia/2019/05/09/geotekstil-dlya-sadovyh-dorozhek-5-sovetov-po-vyboru-i-ukladke/

2. Методы и средства исследований механико-технологических процессов. Учеб. для вузов. / Под ред. А.Г. Севостьянова – М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2007. – 648 с.

3. Королева Н.А. Определение регрессионной модели по матрице планирования эксперимента КОНО-2 с использованием автоматизированного расчета. // Современные инженерные проблемы ключевых отраслей промышленности: сборник научных трудов Международного научно-технического симпозиума «Современные инженерные проблемы ключевых отраслей промышленности» Международного Косыгинского Форума «Современные задачи инженерных наук» (16 октября 2019 г.). – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2019. – С.188-189.

4. Севостьянов А.Г., Севостьянов П.А. Оптимизация механико - технологических процессов текстильной промышленности: Учеб. для вузов. – М.: Легпромбытиздат, 1991. – 256 с.

5. Королева Н.А., Полякова Т.И. Методы решения задач многокритериальной оптимизации в текстильной промышленности. // Сборник научных трудов Международного научно-технического симпозиума «Современные инженерные проблемы ключевых отраслей промышленности» III Международного Косыгинского Форума «Современные задачи инженерных наук». (20-21 октября 2021 г.). Том 2. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2021. – с.89-92.

6. Королева Н.А., Полякова Т.И., Грязнова Е.В., Голайдо С.А. Многокритериальная оптимизация параметров нетканого геотекстиля для укрепления откосов земляного полотна. // Известия ВУЗов. Технология текстильной промышленности. – 2021. – № 5 (395). – С. 217-222.

© Поповская Т.А., Королева Н.А., 2023

УДК 677.055.86

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛОВИЙ РАВНОВЕСИЯ ПРИВОДА ДВИЖКОВ ИГЛ ВЯЗАЛЬНО-ПРОШИВНОЙ МАШИНЫ

Потапенко Д.В., Богачева С.Ю.

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

Современная текстильная промышленность изготавливает большое количество разнообразных нетканых материалов. При изготовлении нетканых текстильных материалов применяют способы механического соединения волокон, а также проклеивание волокнистой массы.

Нетканые материалы, производимые вязально-прошивным способом, изготовляются простегиванием волокнистого холстика петлями нитей, чтобы придать ему соответствующую прочность. При таком способе изготовляют нетканые текстильные материалы: хлопчатобумажный и шерстяной ватин, нетканую основу искусственной кожи для обуви, материалы для пошива верхней одежды, изделий домашнего обихода, материалы технического назначения и др. материалы.

Рассмотрим схему механизма привода движков игл типовой вязально-прошивной машины (рис. 1.).

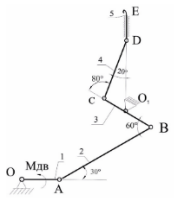


Рисунок 1 – Схема привода движков игл вязально-прошивной машины

Кривошип 1, получающий движение от главного вала машины, вращается с угловой скоростью, соответствующей n, об/мин. От кривошипа движение передается шатуну 2, связанному с ним двуплечему рычагу 3 и затем звену 4, в точке Д которого шарнирно присоединен шток 5, перемещающийся в вертикальных направляющих. На штоке 5 жестко укреплены движки игл.

Для заданного положения механизма составим условия статического равновесия, определим реакции связей и усилие прошива на штоке Е в зависимости от движущего момента.

Обозначаем внешние нагрузки, действующие на механическую систему. Центры тяжести звеньев находятся в середине звеньев. Весом штока пренебрегаем. Отбрасываем внешние связи, заменяя их действие на механизм реакциями: $\overrightarrow{R_{0x}}, \overrightarrow{R_{0y}}$ в точке 0 (шарнирная неподвижная опора);

$\overrightarrow{R_{01x}}, \overrightarrow{R_{01y}}$ в точке O_1(шарнирная неподвижная опора); $\overrightarrow{R_D}$– реакция направляющей ползуна в точке D ($\overrightarrow{R_D} \perp Oy$) (рис. 2).

Для плоской системы сил можем составить 3 уравнения равновесия для механизма в целом. Количество неизвестных при этом 6: внешних реакций – 5 и усилие FE. Для нахождения реакций расчленим механизм на звенья и рассмотрим равновесие каждого звена по отдельности, что сделает задачу статически определимой.

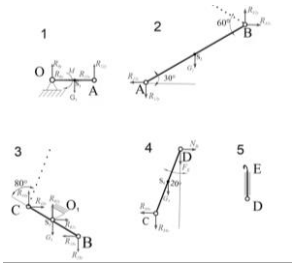


Рисунок 2 – Схемы звеньев механизма привода движков игл

На звено 1 действуют силы: $\overrightarrow{R_{0x}}$ и $\overrightarrow{R_{0y}}$ – силы реакции со стороны неподвижной опоры O; $\overrightarrow{R_{21x}}$ и $\overrightarrow{R_{21y}}$ – силы реакции в шарнире A со стороны звена 2; $\overrightarrow{M}$ – внешний момент, приложенный к OA, направленный по ходу часовой стрелки; $\overrightarrow{G_1}$ – сила тяжести звена OA. Составляем для звена 1 три уравнения равновесия.

Затем рассмотрим звено 2. На звено действуют реакции в точке B от внутреннего шарнира $\overrightarrow{R_{32x}}, \overrightarrow{R_{32y}}$; реакции $\overrightarrow{R_{21x}} = -\overrightarrow{R_{12x}}, \overrightarrow{R_{21y}} = -\overrightarrow{R_{12y}}$ со стороны звена 2 в шарнире A; $\overrightarrow{G_2}$ – сила тяжести звена AB. Составляем для него три уравнения равновесия.

Рассмотрим звено 3. На звено 3 действуют: сила тяжести $\overrightarrow{G_3}$ звена CB; реакции в точке B от внутреннего шарнира $\overrightarrow{R_{23x}} = -\overrightarrow{R_{32x}}, \overrightarrow{R_{23y}} = -\overrightarrow{R_{32y}}$; реакции в точке O_1от внешнего шарнира $\overrightarrow{R_{01x}}, \overrightarrow{R_{01y}}$; реакции в точке C от внутреннего шарнира со стороны 4-го звена $\overrightarrow{R_{34x}}, \overrightarrow{R_{34y}}$.

На звено 4 действуют: реакции в точке C от внутреннего шарнира $\overrightarrow{R_{43x}}, \overrightarrow{R_{43y}}$ противонаправленные реакциям $\overrightarrow{R_{34x}}, \overrightarrow{R_{34y}}$; реакция $\overrightarrow{N}$D от гладкой поверхности в точке D; усилие прошива на игле FE; $\overrightarrow{G_4}$ – сила тяжести звена CD. Составим еще три уравнения равновесия.

Имеем систему12 уравнений с 12 неизвестными. Задача статически определима.

$$R_{0x} - R_{21x} = 0.$$
$$R_{0y} + R_{21y} - G_1 = 0$$
$$R_{21y} \cdot OA - G_1 \cdot \frac{OA}{2} - M = 0$$
$$-R_{12x} + R_{32x} = 0$$
$$R_{32y} - R_{12y} - G_2 = 0$$

$$-R_{32x} \cdot AB \cdot \sin\alpha + R_{32y} \cdot AB \cdot \cos\alpha - G_2 \cdot \frac{AB}{2}\cos\alpha = 0$$
$$R_{43x} - R_{23x} + R_{01x} = 0$$
$$R_{43y} - R_{23y} + R_{01y} - G_2 = 0$$
$$-R_{43x} \cdot CB \cdot \sin\beta - R_{01x}\frac{CB}{2}\sin\beta - R_{43y} \cdot CB \cdot \cos\beta - R_{01y}\frac{CB}{2}\cos\beta + G\frac{CB}{2}\cos\beta = 0$$
$$-R_{34x} + N_D = 0$$
$$-R_{34y} - G_4 - F_E = 0$$
$$-G_4 \cdot \frac{CD}{2} \cdot \cos\gamma - N_D \cdot CD \cdot \cos\gamma - F_E \cdot CD \cdot \sin\gamma = 0$$

Задавая размеры механизма OA, AB, BC и CD и углы наклона звеньев α, β и γ, решая полученную систему линейных уравнений, допустим методом Крамера с составлением матрицы, можно определить все неизвестные реакции и усилие прошива на игле.

Таким образом, в работе составлены уравнения равновесия привода движков игл, определены реакции внешних и внутренних связей. Дальнейшее исследование связано с расчетом кинематических (скоростей и ускорений шарниров и звеньев) и динамических характеристик (сил инерции, моментов сил инерции, количества движения и кинетической энергии) характеризующих работу механизма.

Список использованных источников:

1. В.Ф. Галкин, В.С. Гиляревский, А.Е. Кудинов и др. «Лабораторный практикум по МТТМ», М., Легпромиздат, 1993г.

2. Курс теоретической механики: Учебник для вузов / В.И. Дронг, В.В. Дубинин, М.М. Ильин и др. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. - 736с.

© Потапенко Д.В., Богачева С.Ю., 2023

УДК 677.025

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАБОТКИ КОСОУГОЛЬНЫХ ВОРОТНИКОВ НА БАЗЕ ДВОЙНОГО КУЛИРНОГО ТРИКОТАЖА

Пясковская Н.Р., Николаева Е.В.

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

С помощью дополнения изделий различными деталями можно изменить их внешний вид и разнообразить ассортимент. Одной из таких деталей является воротник. Существует большое количество видов воротников, одним из которых является косоугольный [1].

В данной работе рассматриваются особенности технологии выработки косоугольных воротников на вязальном оборудовании.

Достигнуть косых углов в деталях можно за счет свойств и особенностей петельной структуры различных переплетений. Рассмотрим технологию формирования и особенности проектирования косоугольного воротника, выработанного перекрестным переплетением на базе двойного прессового трикотажа.

Перекрестным переплетением называется двойной кулирный трикотаж, в котором остовы петель лицевой и изнаночной стороны трикотажа перекрещиваются, а петли всегда протянуты сквозь предшествующие в одних и тех же петельных столбиках [2]. В перекрестном трикотаже на базе фанга или полуфанга при сдвиге игольниц наклоняются остовы петель, которые не имеют набросков, а петли с набросками остаются в прямом положении. Если при выработке полотна переплетением фанг сдвигать игольницу в противоположных направлениях на один игольный шаг в каждом ряду, получится деталь, петли которой наклонены в одну и ту же сторону.

Для создания косоугольного воротника требуется, чтобы остовы петель с левого края детали наклонялись вправо, а с правого края детали – влево, т.е. необходимо достичь наклона петель в одном петельном ряду в различные стороны. Соответствие направления сдвига игольницы относительно структуры переплетения прямо влияет на направление наклона петель.

Рассмотрим подробнее особенности технологии формирования косоугольного воротника за счет перекрестного переплетения.

На плосковязальном оборудовании на иглах обеих игольниц зарабатывается участок А – внешний край воротника. Участок А состоит из первого ряда, который зарабатывает петли на пустых иглах, и нескольких рядов трубчатой глади.

Далее вырабатывается основная часть воротника – участок Б, имеющий трапециевидную форму, где правая часть наклоняется вправо, а левая – влево. Для достижения заданной формы детали, выработанной двойным переплетением необходимо разделить участок на 3 части.

1. Левая часть воротника формируется фанговым переплетением со следующим раппортом:

в первом ряду на передней игольнице вырабатывается петля, на задней игольнице – набросок (рис. 1а);

во втором ряду на передней игольнице вырабатывается набросок, на задней игольнице – петля (рис. 1а);

2. Центральная часть вырабатывается переплетением интерлок (рис. 1б).

3. Правая часть воротника формируется фанговым переплетением следующим образом:

в первом ряду на передней игольнице вырабатывается набросок, на задней игольнице – петля (рис. 1в);

во втором ряду на передней игольнице вырабатывается петля, на задней игольнице – набросок (рис. 1в);

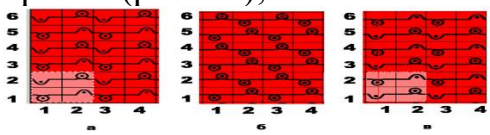


Рисунок 1 – Раппорт переплетений воротника на участке Б

После прокладывания нити и совершения требуемых процессов петлеобразования первого ряда, совершается сдвиг задней игольницы вправо (на плосковязальном машине фирмы Stoll CMS 530 HP) на 1 игольный шаг. В таком положении игольницы провязывается второй ряд, а затем совершается обратный сдвиг игольницы в исходное положение. На рис. 2 приведены фото опытных образцов, где образец «а» – соответствует разработанному раппорту направлению сдвигов, а для образца «б» направление сдвигов противоположно. Нарушение рассмотренной технологии приводит к некорректному наклону углов воротника.

Рисунок 2 – Фото опытных образцов с различной последовательностью сдвигов

Участок В – внутренний край воротника. Последний ряд участка В вырабатывается кулирной гладью с целью дальнейшей кеттлевки воротника к горловине изделия.

Последним формируется участок Г – отработка, выполненная кулирной гладью. Общая графическая запись полученного воротника приведена на рис. 3.

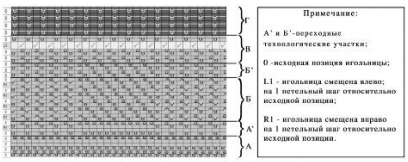


Рисунок 3 – Графическая запись разработанного воротника

Контроль угла наклона боковых сторон воротника возможен за счет изменения раппорта сдвигов игольницы, при этом необходимо придерживаться соответствия направления сдвига относительно петельной структуры. Рассмотрим влияние частоты сдвигов на угол наклона полотна:

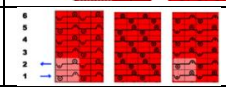
А. Высокая частота ритма сдвигов игольницы, раппорт по высоте равен 2 ряда: провязывание ряда и сдвиг игольницы вправо; провязывание ряда и обратный сдвиг игольницы; угол наклона боковых сторон воротника при заданном ритме составляет приблизительно 40°.

Б. Средняя частота ритма сдвигов игольницы, раппорт по высоте равен 4 ряда: провязывание ряда и сдвиг игольницы вправо; провязывание ряда и обратный игольницы сдвиг; провязывание ряда и выстой игольницы (2 ряда). Угол наклона боковых сторон воротника при заданном ритме составляет приблизительно 45°.

В. Низкая частота ритма сдвигов игольницы, раппорт по высоте равен 8 рядов: провязывание ряда и сдвиг игольницы вправо; провязывание ряда и обратный игольницы сдвиг; провязывание ряда и выстой игольницы (6 рядов). Угол наклона правого и левого края воротника при заданном ритме составляет приблизительно 50°.

Полученные данные, раппорт переплетений и сдвигов, фото выработанных образцов сведены в табл. 1.

Таблица 1 – Соответствие ритма сдвигов игольницы и угла наклона воротника

Частота сдвигов	Ритм сдвигов игольницы	Фото образца	Угол наклона, °
Высокая частота			40
Средняя частота			45
Низкая частота			50

На базе проведенного исследования выявлены следующие особенности получаемого воротника:

чем выше частота ритма сдвигов, тем острее угол наклона бокового края воротника;

чем выше частота ритма сдвигов, тем сильнее деформирован внешний край детали воротника;

чем ниже частота ритма сдвигов, тем округлее угол воротника;

при низкой частоте ритма сдвигов на участках, выполненных переплетением фанг, образуются ярко-выраженные горизонтальные полосы, образующиеся наклонными остовами петель в рядах со сдвигами.

Оптимальный вариант внешнего вида косоугольного воротника достигается при средней частоте сдвигов. Внося коррективы в ритм движения игольниц и формирования внешнего края воротника могут быть достигнуты необходимые требования к форме детали.

Список использованных источников:

1. Николаева Е.В. Пясковская Н.Р. Особенности моделирования и проектирования воротников в трикотажных изделиях// сборник материалов.Часть 1. Всероссийская научная конференция молодых исследователей с международным участием «инновационное развитие техники и технологий в промышленности (ИНТЕКС-2022)» в ФГБОУ ВО

РГУ им. А.Н. Косыгина 18-20 апреля 2022года в 5ти частях Ч 1-М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2022, С. 249-253.

2. Кудрявин Л.А. Основы технологии трикотажного производства: учебник для вузов/Л.А. Кудрявин, И.И. Шалов. – М.: Легпромбытиздат, 1991., 496с

© Пясковская Н.Р., Николаева Е.В., 2023

УДК 677.025

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МНОГОЦВЕТНЫХ ДЕТАЛЕЙ ПОНЧО РЕГУЛЯРНЫМ СПОСОБОМ

Розанцева Л.Н., Туболушкина А.Г.

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

В современном обществе развивается тенденция от одежды масс-маркета к изделиям авторского производства ограниченных серий. Стилевой разброс очень велик, один из актуальных трендов – этническая одежда.

Цель данной научно-исследовательской работы – проектирование верхнетрикотажного изделия типа пончо регулярным способом производства с использованием разноцветного монораппортного узора. В соответствии с этим были поставлены задачи: разработать авторскую конструкцию пончо; создать многоцветный узор крупного формата; спроектировать цельновязаные детали трикотажного изделия с учетом производительности двухфонтурной двухсистемной плосковязальной машины.

Проведенный анализ моделей типа пончо, представленных на площадках мировой моды, показал, что данные изделия различаются длиной, объемностью конструкции, видом горловины, типом закрепления пол, дополнительными конструктивными элементами и т.д. [1]. Была разработана общая конструкция с авторским четырехцветным узором на полочке изделия, представленная на рис. 1а. Пончо состоит из двух деталей (полочки и спинки) сложной геометрической формы: общая трапециевидная плоская фигура дополнена вырезами разной глубины, расположенными в районе оснований. Со стороны верхнего основания трапеции расположена горловина, окаймленная плечевыми скосами. А со стороны нижнего основания трапеции – центрально-осевая впадина, формирующая по бокам изделия удлиненные концы. Колористическая карта представляет собой сочетание двух контрастных монохромных цветов (черного и белого) и двух пастельных (светло-бирюзового и цвета пыльной

розы). Геометрический узор на поверхности трикотажа отсылает к этнической графике индейцев.

Данная накидка является верхнетрикотажным авторским изделием, с конструктивными деталями, которые при возможном раскрое дадут большие межлекальные выпады. Следовательно, для экономии сырья (используется дорогая шерстяная пряжа высокого качества) необходимо применять только регулярный способ изготовления.

Многоцветный узор спроектирован с помощью полного жаккардового переплетения [2]. Поскольку используемая в проекте двухфонтурная плосковязальная машина фирмы Штайгер имеет две петлеобразующие системы, то оптимальным является применение двухцветного жаккардового переплетения, в этом случае отсутствуют холостые ходы. Изначально все нитеводители располагаются справа от зоны вязания, поэтому при увеличении цветов производительность плосковязальной машины падает.

Для нивелирования этого отрицательного момента вся трикотажная деталь разбита на горизонтальные зоны с разным четным количеством рядов, причем в каждом ряду использованы только два нитеводителя, которые по окончании зоны вязания возвращаются в начальную точку работы. В следующей зоне происходит ротация нитеводителей. Таким образом, формально данный вид жаккардового переплетения является двухцветным, но поскольку на всей плоскости трикотажной детали имеются локальные участки, где попеременно присутствуют четыре цвета, то зрительно воспринимается узор многоцветным.

Разработана технология вязания деталей пончо в направлении от горловины к низу изделия. То есть заработок (нераспускаемый край) располагается вдоль плеч и горловины, для углубления которой использован метод частичного вязания, когда часть петель в центральной области трикотажной детали временно удерживается, а со стороны левого и правого плеча формируются дополнительные петельные ряды. Причем по линии соприкосновения этих участков (область удерживаемых петель и область дополнительных петельных рядов) выполнены «закрепительные» наброски, которые улучшают внешний вид поверхности трикотажного полотна, притягивая друг к другу лицевые петли, формирующие узор, и не давая возможности изнаночным «проглядывать» между остовами лицевых петель. Поскольку в библиотеке среды Model отсутствует готовый символ наброска в многоцветном жаккардовом переплетении, то был разработан новый программный символ, учитывающий работу обоих нитеводителей цветного участка.

По окончании зоны частичного вязания справа и слева проектируемой детали в соответствии с разработанной конструкцией происходит постепенное включение в работу новых игл [3].

В области создания центрально-осевой впадины низа трикотажного изделия также использован метод частичного вязания, а затем спроектирована цельновязаная бейка, состоящая из рядов кулирной глади с перегибом из изнаночных петель. Скрин программы среды Model представлен на рис. 1б.

Закрепление цельновязаной бейки нижнего края пончо проведено на кеттельной машине.

Практическая отработка была выполнена при создании трикотажных макетов в масштабе 1:4. Фотография связанных изделий с использованием двух (белой и бирюзовой) и четырех (белой, черной, бирюзовой и розовой) нитей представлена на рис. 1в.

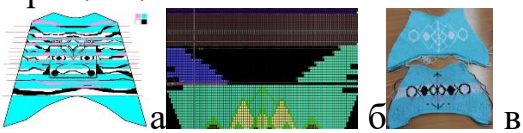

а б в

Рисунок 1 – Трикотажное изделие типа пончо: а) общая конструкция с монораппортным узором; б) скрин программы в среде Model; в) разработанные макеты трикотажной полочки в масштабе 1:4.

В заключение следует отметить, что все задачи, поставленные в данной научно-исследовательской работе, полностью выполнены. Последовательно проведена вся технологическая цепочка создания трикотажного изделия типа пончо от фор-эскизов, поэлементного проектирования программы вязания в среде Model до изготовления готовых изделий регулярным способом на плосковязальной двухсистемной машине с электронным управлением с учетом ее производительности и ресурсосбережения.

Список использованных источников:

1. Розанцева Л.Н., Туболушкина А.Г. Этнический компонент при конструировании трикотажного изделия типа пончо. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции в рамках Всероссийского форума молодых исследователей "Дизайн и искусство - стратегия проектной культуры XXI века". ДИСК-2022, Часть 5, Москва, 2022, с. 62-65.

2. Учебное пособие. Особенности проектирования жаккардовых переплетений в системах подготовки рисунка model и M1+. Авторы: Пивкина С.И., Туболушкина А.Г., Фомина О.П. – М.: РИО РГУ им. А.Н. Косыгина, 2020 г., 64 с.

3. Разработка программ для плосковязальных машин фирмы «Steiger». Учебное пособие для вузов / Колесникова Е. В., Кудрявин Л.А., Галактионова А.Ю., Муракаева Т.В. – М.: ГОУВПО «МГТУ им. А.Н. Косыгина», 2008 г. – 210 с.

© Розанцева Л.Н., Туболушкина А.Г., 2023

УДК 687-016

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Рыжкова В.В.
Научный руководитель Иванова О.В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Костромской государственный университет (КГУ), Кострома

Как известно, правильно подобранная ткань это 70% успеха коллекции. Ткань первична, дизайн костюма строится от ткани. Данный фактор не относится к переносу рисунку на ткань, как печать на бумаге. В своей основе люди приобретают чаще одежду из однотонной ткани.

Современные информационные технологии позволяют проектировать художественные текстильные полотна, создавать дополнительные возможности визуализации фактур и текстур [1]. Компьютерное моделирование не ограничивается только созданием узоров для тканых полотен. Существуют технологии 3D-печати и 3D-захвата и визуализации материалов. К захвату относится сканер, с помощью которого можно измерить и сохранять параметры, включая текстуру, прозрачность, цвет и размер, что обеспечивает высокоточную виртуализацию сложных материалов [2].

3D-печать следует рассматривать как современную технологию. При работе с этой технологией используются плотные синтетические полотна и безотходный дизайн в сочетании с лазерной сваркой швов и лазерными технологиями в декоре. Синтетические волокна перерабатываются и это создает замкнутый цикл, что является экологичным фактором.

Совсем недавно появилась технология 3D-печати в промышленном масштабе. Теперь возможно печатать сложные 3D-узоры с более чем 600000 оттенков и тонов цвета по картам Pantone. Это позволит создавать уникальные предметы одежды, трансформировать существующие, а также перерабатывать. Данная технология разработана компанией Stratasys. Область печати на 3D-принтер Stratasys TechStyle™ ограничивается площадью до 2 квадратных метров материала. Также благодаря своей революционной технологии печати 3DFashion™ принтер может печать запонки, пуговицы и другой декор [3].

Для создания текстильного полотна для коллекции необходимо определиться с ассортиментом, функциональностью, и техническими характеристиками от этого будет зависеть какое сырье понадобится для изготовления полотна. При разработке текстиля важно учитывать следующие характеристики: линейную плотность, волокнистый состав, плотность расположения нитей в ткани, переплетение.

После того как утверждены все технические характеристики приступают к производству. Первая партия идет на тесты и образцы, для того чтобы убедиться, соответствует ли произведенная ткань заданным характеристикам. Также нужно согласовать цветовую палитру материала.

Для этого создают цветовые пробы – lap dip, окрашенные образцы ткани или пряжи, подготовленный для утверждения цвета. Окрашенные образцы необходимы при разработке ткани и перед массовым окрашиванием всей партии. Оценка цвета и оттенка происходит визуально, с помощью лайтбокса или в цифровом виде, с помощью спектрофотометра. Универсальной палитрой в текстиле является Pantone, поэтому при утверждении цвета используют кодировку из этой палитры, но в зависимости от состава волокна, цвет может ложиться по-разному. Для этого существует утверждение образцов материала. Образец, больший по размеру, чем lap dip и дает представление о материале, называется strike off. Этот образец можно проверить на миграцию цвета и на соответствие заданным характеристикам.

Ткань красится партиями и может наблюдаться различие между окрашиваниями, в зависимости от объёма заказываемого материала, чтобы не было разного тона и заказываются образцы для утверждения.

Образец тестируется по физическим, механическим и технологическим характеристикам. К физическим свойствам относятся теплозащитные свойства, пылеемкость, гигроскопичность, воздухо-, паро-, водопроницаемость, водопоглощаемость, теплопроводность и другие. К механическим свойствам относят прочность, износостойкость, сминаемость, драпируемость, пиллингуемость, растяжимость. К технологическим свойствам тканей относят: скольжение, раздвижку нитей, жесткость, формуемость, формоустойчивость, осыпаемость, усадку.

После утверждения образца, можно заказывать текстильные полотна на фабрике для создания будущей коллекции.

С помощью 3D-моделирования цифровой программы Marvelous Designer можно создать различные фактуры и текстуры тканей. Эта программа специализирована для разработки тканей. Данные возможности существуют и в других программах, таких как CLO 3D или 3Ds Studio Max. Цифровое моделирование и визуализация в текстиле очень актуальна, так как с ее помощью создаются прототипы переплетений, физико-химические процессы текстильного производства и другое.

Затем на созданную модель накладываются рисунки (принт), и можно увидеть прототип созданного цифрового узора без печати и затрат.

Инновации в текстильной области обусловлены трендами: на разумное потребление, цикличность производства, устойчивое развитие. Текстиль, созданный из электрических проводов, уже никого не удивит.

Дизайнеры создают новые интересные сочетания при работе с материалами и внедряют в свои работы компьютерные технологии.

Одним из самых распространенных сейчас материалов, является полиэстер. Японский текстильный дизайнер Джаниши Арай, обрабатывает полиэстер горячим паром или кислотой, при использовании различных способов текстурирования и материал становится похожим на фактуру камня, стекла или керамики.

Другое направление поисков новых форм – это эксперименты с разнообразными волокнами и способами заключительной обработки тканей, позволяющими различно интерпретировать такие техники как войлоковаляние, вышивка, квилт и т.д.

В поверхность ткани наряду с синтетическими нитями включаются бумажные нити, что позволяет создавать оригинальные фактурные эффекты. В основе бумаги могут быть льняные, хлопковые и даже шёлковые волокна, создающие мягкую поверхность ткани и обеспечивающие лёгкость окраски.

Бумагу получают путем свойлачивания соломы, древесины или других волокнистых материалов. Внешний вид и текстура бумаги зависят от сырья, использованного для ее изготовления. Модельеры всего мира сегодня работают с бумагой и с флисовыми материалами, которые получают по технологии, сходной с производством бумаги, например, с тайвеком (Дюпон). Тайвек состоит из полиэтиленовых волокон высокой плотности, соединяемых в условиях высокой температуры и давления [4].

На основе вышеизложенного несложно сделать выводы о том, что технологии в текстильной промышленности не стоят на месте и с помощью компьютерных технологий происходят процессы совершенствования индустрии.

В свою очередь текстильные дизайнеры совмещают ремесло и технологии для создания новых эффектов в текстиле.

Список использованных источников:

1. Рыжкова В.В. Современные подходы к проектированию художественных текстильных полотен// Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы/Рыжкова В.В., Иванова О.В.// сб. материалов XXV Междунар. науч.-практ. форума «SMARTEX-2022», 25 августа 2022 года, 6–7 октября 2022 года. – Иваново: ИВГПУ, 2022.– С.296-299.

2. Рыжкова В. В. Компьютерное моделирование при разработке тканых полотен / В. В. Рыжкова // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности (ИНТЕКС-2021) : Сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием, Москва, 12–15 апреля 2021 года. Том Часть 4. –

Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)", 2021. – С. 37-40.

3. 3D печать / URL: https://www.stratasys.com/en/guide-to-3d-printing/technologies-and-materials/3dfashion-tech-style/ (дата обращения: 19.03.2023).

4. Ткань времени URL : https://www.designspb.ru/news/articles/fabric_of_time/?ysclid=lffqla6xpn953149624 (дата обращения: 19.03.2023).

© Рыжкова В.В., 2023

УДК 677.025

ОСОБЕННОСТИ ВЫРАБОТКИ ПОЛОТЕН С РЕЛЬЕФНЫМИ ЭФФЕКТАМИ

Смирнова А.Д., Николаева Е.В.

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

Одним из направлений современной моды является использование при изготовлении изделий трикотажных полотен с рельефным грифом полотна. Рельефно-фактурный эффект можно получить на базе различных переплетений с использованием различных технологических операций [1]. Так, например операция петлепереноса позволяет получить вышеназванный эффект при групповом переносе петель на базе ажурного трикотажа, прокладывание в структуру трикотажа дополнительной нити – на базе плюшевых, футерованных и уточных переплетений. С помощью образования увеличенных петель с определенным ритмом (глазковый трикотаж) также можно добиться рельефной поверхности и т.д. Образованные рельефные формы при этом зависят от вида переплетения. В свою очередь для каждого переплетения существуют факторы, позволяющие получить рельефность различной степени на трикотажном полотне. Общими факторами, влияющими на гриф полотна для всех рисунчатых переплетений, являются: вид сырья, линейная плотность пряжи, плотность вязания (глубина кулирования), переплетение, на базе которого формируется рельефный эффект. На зрительное восприятие эффекта также будет влиять колористика пряжи.

Но существует ряд факторов, которые оказывают влияние на конкретные переплетения. Факторами, влияющими на рельефность прессового полотна, являются индекс прессовой петли; количество игл, на

которых располагается набросок; количество выключенных игл ряда с прессовыми набросками; ритм расположения прессовых петель в переплетении. Для жаккардового переплетения наиболее важным является индекс жаккардовой петли; ритм расположения жаккардовых петель. На рельефность ажурных переплетений оказывает влияние направление переноса; элемент переноса (петля, набросок, протяжка); количество одновременно переносимых элементов; ритм переносимых элементов. При выработке зигзагообразных переплетений (перекрестных) необходимо учитывать количество выключенных игл; величину сдвига игольницы; ритм сдвигов игольницы. Рельефность неполных и неравномерных переплетений будет зависеть от ритма расположения выключенных игл и увеличенных петель соответственно. В плюшевых переплетениях можно получать рельефы различной формы и высоты в зависимости от ритма расположения плюшевых петель и длины нити в плюшевой петле. Рельефы, получаемые на базе двухизнаночных переплетений, в основном, различаются ритмом ритм расположения лицевых и изнаночных петель на полотне [2].

Целью данной работы является анализ факторов влияния на рельефность жаккардовых полотен в виде валиков и разработка коллекции полотен на их базе.

Используя результаты анализа, разработана коллекция образцов с различными структурными эффектами, полученными путем изменения факторов влияния на базе одного художественного решения и реализованная на плосковязальной машине фирмы Stoll с программным обеспечением M1+ (рис. 1).

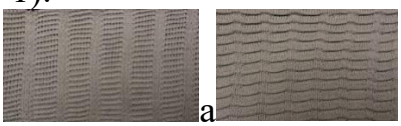

а б

Рисунок 1 – Внешний вид полотен при изменении фактора влияния

В качестве примера взято полотно, в котором рельефные участки образуются с помощью валиков прямоугольной формы, расположенных по вертикальной прямой. Валики разделяются петельными столбиками кулирного переплетения. Индекс жаккардовой петли с шагом 2 варьировался от 1 (рис. 1а) до 11 (рис. 1б). В первом случае на полотне рельефный эффект отсутствует, а на последнем образце полотно имеет ярко выраженные рельефные участки. Петли валиков имеют значительно меньший размер, чем петли основного полотна, что усиливает зрительный эффект.

Особый интерес представляют образцы с сильно выраженным эффектом в виде располагающихся друг за другом складок различных размеров, образованных переплетением в виде валиков (рис. 2а).

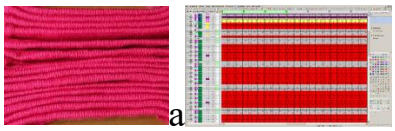

а б

Рисунок 2 – Складчатая структура на базе валиков

На рис. 2б представлено переплетение «валик» в виде символов для его реализации на вышеуказанной машине.

При идеальных условиях можно вырабатывать сколь угодно большой валик без ограничений по количеству петельных рядов. Однако при вязании валиков с большим количеством петельных рядов существует вероятность появления заломов.

При реализации полотна с валиками, размер которых составляет 70 рядов, появились заломы. Это происходит вследствие того, что полотно обладает определенным объемом, а свободного пространства вверху между игольницами мало [4], так как машина предназначена для вязания плоских полотен и изделий. Достаточно близко от смыкания игольниц располагаются и верхние валы. Полотно с валиком большого раппорта до момента достижения нижних валов получает недостаточно оттяжки, что также является причиной «накапливания» полотна сверху. Такое «накапливание» может нарушить надежность процесса петлеобразования, так как полотно может оказаться в зоне вязания (рис. 3а).

Чтобы нарабатываемые валики не «накапливались» между верхними валами машины и фактически возле самих петлеобразующих органов (игл игольниц), затрудняя тем самым дальнейшее увеличение количества рядов, можно, настроив оттяжку, включить в работу верхние валы и вязать при сомкнутых нижних и верхних валах (рис. 3б). В результате полотно не будет собираться, а будет лучше оттягиваться вниз, не будет соприкасаться с иглами, при этом увеличивая надежность петлеобразования. В тоже время по задней игольнице вяжется намного меньше рядов, чем провязывается по передней игольнице, вследствие чего петли, которые не вяжутся и определенное время висят на задней игольнице, могут порваться от дополнительной нагрузки при работе верхних валов.

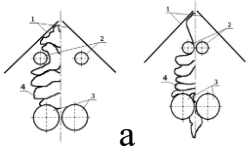

а б

Рисунок 3 – Схема расположения оттяжных валов при вязании валиков: а) вязание при выключенных разомкнутых верхних валах, б) вязание при сомкнутых включенных в работу валах. Условные обозначения: 1 – игольницы; 2 – верхние валы; 3 – нижние валы; 4 – трикотажное полотно

В результате работы проведен анализ факторов, влияющих на получение рельефного эффекта на базе различных переплетений. Разработана коллекция образцов в виде валиков, отличающихся друг от

друга следующими критериями влияния: индекс жаккардовой петли, плотность вязания, линейная плотность пряжи. Рассмотрены условия получения максимально возможного по количеству рядов валика и причины появления дефектов при его вязании.

Список использованных источников:

1. Кудрявин Л.А., Шалов И.И. Основы технологии трикотажного производства:Учеб. пособие для вузов. – М.: Легпромбытиздат, 1991. 496 с.

2. Нешатаев А.А. и др. Художественное проектирование трикотажных полотен: Учебник для студентов вузов / Нешатаев А.А., Гусейнов Г.М., Савватеева Г.Г. – М.: Легпромбытиздат, 1987. – 272 с.

© Смирнова А.Д., Николаева Е.В., 2023

УДК 677.017.632

ОЦЕНКА ПАРОПРОНИЦАЕМОСТИ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН ИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОЛИЭФИРНОЙ НИТИ

Сосновская А.И., Скобова Н.В.

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет», Витебск, Республика Беларусь

Одно из условий создания качественной одежды – учет гигиенических требований к ней, которые в свою очередь определяют степень соответствия одежды условиям жизнедеятельности человека, и чем эта степень выше, тем лучше самочувствие человека, меньше возможность его заболевания, выше работоспособность

В целях сохранения теплозащитной способности материалы не должны препятствовать выделению и испарению пота, влага, впитываемая одеждой, должна легко удаляться во внешнюю среду [1].

На кафедре «Технология текстильных материалов» разработаны трикотажные однослойные и двухслойные полотна из полиэфирных функциональных нитей. Для оценки их гигиенических свойств проведены исследования паропроницаемости полученных материалов,

Паропроницаемость – это способность трикотажного полотна пропускать водяные пары из среды с повышенной влажностью воздуха в среду с меньшей влажность, что обеспечивает создание нормальных условий для жизнедеятельности организма человека путем удаления из пододежного пространства излишней влаги.

Образец №1 – однослойное трикотажное полотно переплетением интерлок из функциональной нити Thermo линейной плотности 16,7 текс.

Образец №2 – двуслойное трикотажное полотно комбинированного переплетения на базе ластика из функциональной нити Thermo.

Образец №3 – однослойное трикотажное полотно переплетением интерлок из текстурированной полиэфирной нити 16,7 текс.

Образец №4 – двуслойное трикотажное полотно комбинированного переплетения на базе ластика из полиэфирной нити.

Структурные характеристики опытных образцов представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Структурные характеристики опытных трикотажных образцов

Показатель	Номер образца			
	№1	№2	№3	№4
Количество петельных столбиков, на 10 см	106	82	104	83
Количество петельных рядов, на 10 см	162	120	202	122
Толщина, мм	0,95	1,12	1,04	1,23
Поверхностная плотность, г/м2	185	215	210	260

Паропроницаемость опытных образцов исследовалась на приборе МАС 50 фирмы Radwag (Польша), руководствуясь ГОСТ 30568-98 [2]. По результатам измерений рассчитывались относительная паропроницаемость (Р, %) образцов и коэффициент паропроницаемости (Пh, мг(см^2*ч)) по формулам $P = \frac{M_1 - M_2}{M_{o_1} - M_{o_2}} \times 100\%$, (1) и $П_h = \frac{m}{S \times t}$, (2), где М1 – начальная масса дистиллированной воды в испытании образца, мг; М2 – конечная масса дистиллированной воды в испытании образца, мг; Мо1 – начальная масса дистиллированной воды в холостом испытании, мг; Мо2 – конечная масса дистиллированной воды в холостом испытании, мг; m – потеря массы, мг; S – площадь поверхности образца, см^2; t – время испытания, ч.

Испытания проводили при условиях близких к эксплуатационным– температура нагрева воды 40°С.

Результаты исследований представлены на рис. 1 и рис. 2.

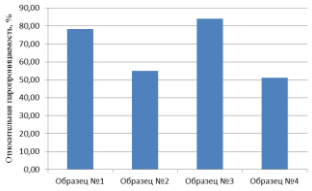


Рисунок 1 – Относительная паропроницаемость опытных образцов

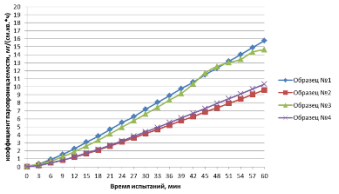


Рисунок 2 – Коэффициент паропроницаемости опытных образцов

Из анализа полученных данных видно, что, несмотря на близкие значения толщины материала высокие показатели паропроницаемости имеют однослойные полотна переплетением интерлок, что объясняется их более пористой структурой (рис. 1).

Коэффициент паропроницаемости отражает количество прошедших паров через единицу площади материала в единицу времени (рис. 2). На начальном этапе испытаний наблюдается заполнение парами влаги пористой структуры материала: в течение 3 минут у образцов №1 и №3, и 6 минут – для комбинированных переплетений. За один час испытаний образцы №1 и №3 способны пропустить около 15 мг/(см^2*ч) паров дистиллированной воды, образцы комбинированного переплетения, за счёт двухслойной структуры имеют меньшую площадь сквозных пор и паропроницаемость составляет 10,3 мг/(см^2*ч) [3].

Таким образом, двухслойная структура снижает паропроницаемость трикотажных полотен, но, несмотря на это, численные значения показателей позволяют применять полотна для изготовления материалов одежно-обувного назначения.

Список использованных источников:

1. Гигиенические требования к одежде. – URL: https://02.rospotrebnadzor.ru/content/235/34679/ (дата обращения 17.03.2023).

2. Полотна и изделия трикотажные. Метод определения паропроницаемости и влагопоглощения: ГОСТ 30568-98. – Введен 30.03.2004. – Минск: Госстандарт, 2004. – 6 с.

3. Дрозд, М. И., Марцинкевич, Т. Ф., Михалко, М. Н. Оценка паропроницаемости трикотажных бельевых полотен. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-paropronitsaemosti-trikotazhnyh-believyh-poloten (дата обращения 17.03.2022).

© Сосновская А.И., Скобова Н.В., 2023

УДК 677.074

ФОРМИРОВАНИЕ ЦВЕТО-ФАКТУРНЫХ УЗОРНЫХ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН НА БАЗЕ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ВИДЕ ПРОТЯЖЕК

Степаненко А.С., Фомина О.П.

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

Для создания цвето-фактурных узоров на поверхности трикотажа обычно используют сочетание различных по цвету и величине остовов петель. Однако при расширении ассортимента художественного оформления поверхности трикотажа в качестве структурного элемента можно использовать протяжки различного цвета и длины. В этом случае поверхность трикотажного полотна приобретает тканеподобное цвето-фактурное оформление. Такие полотна обычно формируются на основе

структуры одинарных двухцветных жаккардовых переплетений. На изнаночной стороне таких переплетений образуются удлиненные протяжки разного цвета.

Основными недостатками таких структур являются закручиваемость трикотажных полотен, свойственная для всех одинарных переплетений, и затяжка удлиненных протяжек при эксплуатации трикотажных изделий. Ликвидировать такие недостатки можно на основе использования петельных структур трикотажа с разносторонним расположением протяжек. В статье Куприяновой Т.О. «Метод художественно-технологического проектирования структур кулирного трикотажа с лицевым расположением протяжек» описан принцип образования протяжек как на лицевой, так и на изнаночной структурной стороне трикотажа и выделены основные базовые элементы такого трикотажа, зависящие от вида остова петель (лицевая или изнаночная) и расположения протяжек с той или иной стороны остова петли [1]. С помощью комбинирования таких базовых элементов по ширине и высоте раппорта переплетения возможно получать различные виды трикотажа с новым художественным оформлением и физико-механическими свойствами.

Расположение протяжек перед лицевой стороной остовов соседних петель вызывает дополнительный изгиб по толщине трикотажа, причем данный изгиб в противоположную сторону изгибу дуги остова петли. Таким образом, стремление к закручиваемости протяжек в обратном направлении уравновешивает стремление к закручиванию остовов петель в другом направлении, в результате чего образуется уравновешенная петельная структура, которая практически не закручивается [3].

В статье «Метод комбинирования структурных элементов в раппорте переплетения кулирного трикотажа с двухсторонним расположением протяжек» описан способ формирования структур трикотажа с разносторонним расположением протяжек на основе проектирования его торцевого среза [2]. Такой способ позволяет четко определить пространственное расположение элементов петельной структуры в проектируемом трикотажном переплетении и является основой для разработки технологии вязания такого трикотажа на плосковязальных кулирных машинах.

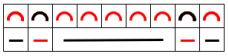
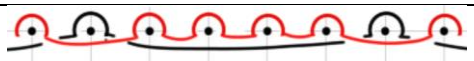
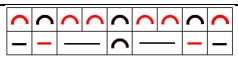
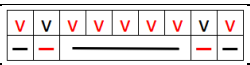
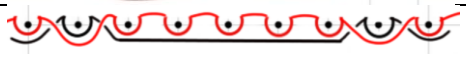
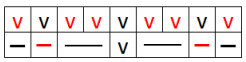
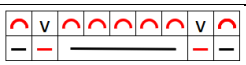
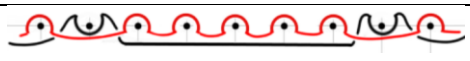
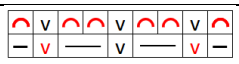
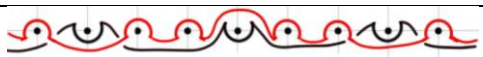
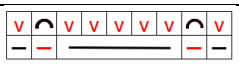
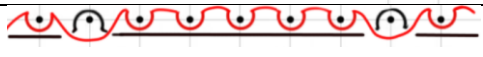
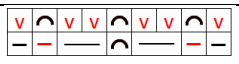
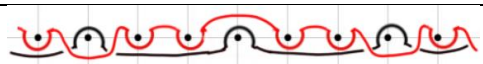
В данной работе представлена последовательность проектирования и сравнительный анализ структур трикотажа, позволяющих сформировать на поверхности полотна цвето-фактурный узор из протяжек различного цвета и длины. За основу принимается традиционный патрон узора, где каждая клетка канвовой бумаги, закрашенная определенным цветом, соответствует определенному элементу петельной структуры, образованного из нитей заданного цвета. В нашем случае, элементами петельной структуры,

образующих узор, будут протяжки. При этом группа последовательно одинаково закрашенных клеток по горизонтали будет определять длину одиночной протяжки.

В табл. 1 представлен патрон участка узора одного петельного ряда трикотажного переплетения, образованного из чередующихся протяжек черного и красного цвета различной длины.

Таблица 1 – Формирование цвето-фактурных узорных трикотажных полотен на базе структурных элементов в виде протяжек

– протяжка из нити черного цвета – протяжка из нити красного цвета

Отличительные особенности петельной структуры		Патрон структурных элементов (остовов петель и протяжек) на лицевой стороне трикотажа	Схема торцевого среза структуры трикотажа
Односторонняя ориентация остовов петель в структуре петельного ряда	Протяжки продольной длины		
	Дробление протяжек на части		
	Протяжки продольной длины		
	Дробление протяжек на части		
Разносторонняя ориентация остовов петель в структуре петельного ряда	Протяжки продольной длины		
	Дробление протяжек на части		
	Протяжки продольной длины		
	Дробление протяжек на части		

При разработке таких переплетений необходимо иметь ввиду, что основным элементом структуры является сочетание остова петли и протяжки, расположенной с его лицевой или изнаночной стороны. Поэтому первым этапом проектирования таких структур является разработка двух совмещенных структурных патронов, где каждому петельному ряду соответствует две строки патрона узора. В нижней строке патрона узора приведены условно-графические изображения протяжек соответствующей длины и цвета, формирующей заданный цвето-фактурный узор. Условно - графическое изображение протяжек представлено в виде отдельных прямых линий различной длины и цвета, расположенных в середине клетки патрона узора.

В верхней строке патрона узора приведены условно-графические изображения остовов петель заданного вида и цвета. Условно-графическое изображение изнаночной петли представлены в виде дуги, направленной концами вниз, а лицевой петли – в виде буквы «V».

Следует отметить, что цвет протяжки зеркально отражает цвет остова петли, рядом с которой она проходит, образуя заданный узор.

В табл. 1 приведены возможные варианты структуры переплетений, на основе которых возможно формирование заданного цвето-фактурного узора. Данные варианты структур отличаются пространственной ориентацией остовов петель (лицевые или изнаночные).

При односторонней ориентации остовов петель петельный ряд образован только из лицевых или только из изнаночных остовов петель. При разносторонней ориентации остовов петель в одном петельном ряду образуются как лицевые, так и изнаночные остовы петель. Такое чередование может быть многовариантным, но в табл. 1 остовы петель, образованные из одной нити, имеют одну пространственную ориентацию.

Как отмечалось свыше, одним из основных недостатков таких структур является затяжка удлиненных протяжек при эксплуатации трикотажных изделий. Для ликвидации такого недостатка предлагается разделить удлиненные протяжки на части путем формирования на участке длинной протяжки остова петли. При этом такая петля формируется из той же нити, что и удлиненная протяжка, и поэтому ее образование не влияет на внешний вид вывязываемого узора. Следует отметить, что такой остов может быть как лицевой, так и изнаночной ориентации. При этом изнаночный остов петли является малозаметным, так как протяжки, выходящие с изнаночной стороны петли, будут его перекрывать.

На основе способа формирования структуры трикотажа с разносторонним расположением протяжек [2] разработаны схемы торцевого среза трикотажа для каждого варианта патрона структуры, приведенных в табл. 1.

Образцы трикотажа спроектированных переплетений различных структур, формирующих одинаковый цвето-фактурный узор из протяжек разной длины и цвета были выработаны на вязальной машине фирмы Steiger Vesta 130-E. Экспериментальные исследования показали возможность реализации такого трикотажа на универсальном плосковязальном оборудовании.

Список использованных источников:

1. Куприянова Т. О. Метод художественно-технологического проектирования структур кулирного трикотажа с лицевым расположением протяжек / Т. О. Куприянова, О. П. Фомина, С. И. Пивкина // Материалы докладов 48 международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвященной 50-летию университета : в 2 т. / УО "ВГТУ". - Витебск, 2015. - Т. 2. - С. 354-356.

2. Степаненко А.С. Метод комбинирования структурных элементов в раппорте переплетения кулирного трикотажа с двухсторонним расположением протяжек / Степаненко А.С.// Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, в рамках

Всероссийского форума молодых исследователей "Дизайн и искусство - стратегия проектной культуры XXI века". Москва, 2022 – С. 215-217.

3. Трикотаж кулирных производных переплетений с расположением протяжек на лицевой стороне остовов петель /Пивкина С.И., Фомина О.П., Боровков В. В. // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности - 2016 г - С.361.

© Степаненко А.С., Фомина О.П., 2023

УДК 677.025

АНАЛИЗ КОМБИНАЦИЙ КУЛИРНЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЛЬЕФНОЙ ФАКТУРЫ ТРИКОТАЖНОГО ПОЛОТНА

Туманова М.А., Бабкова Е.С.

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

Одним из способов оформления поверхностей трикотажных полотен является рельефно-фактурный эффект. Рельефные эффекты на трикотажных полотнах могут быть получены путем чередования выступающих и углубленных участков, образованных группой петель, протяжек, набросков. Впечатление от воспринимаемого рельефа меняется в соответствии с количеством, величиной и расположением элементов структуры трикотажного полотна. Особую роль при визуальном восприятии рельефа играет свет – при различной степени освещенности рельефных элементов на поверхности трикотажного полотна, светлые участки зрительно выдвигаются вперед, а темные назад, еще более углубляя их.

С целью расширения ассортимента трикотажных изделий интенсивно ведутся работы в области проектирования сложных структур трикотажа, а также теоретическое прогнозирование рисунчатых, комбинированных эффектов. На полотнах могут быть получены как мелкораппортные рельефные узоры, так и рельефы по целому изделию, визуализируя при этом объемность [1].

Для получения заданных эффектов может быть использована многослойность, характеризуемая вязанием двух и более слоев полотна. Среди основных методов проектирования является вязание на двух игольницах по каждой игле. Это простейшие комбинации двухслойных переплетений, таких как сдвоенная кулирная гладь, при которой передний слой вырабатывается на передней фантуре, а второй на задней, и трубчатый жаккард (накладной), в этом случае первый слой вяжется цветом рисунка на

одной игольнице, а остальные цвета чередуются по каждой игле задней игольницы [2].

Также для получения рельефной поверхности за основу используют двухслойное полотно с интарсионными отверстиями, проектируемым таким образом, что передний и задний слои вяжутся на каждой второй игле, но передний слой образует разрезы, через которые видны участки заднего слоя разных цветов.

Применяя дисбаланс в длине слоев, можно добиться разнообразных фактурных элементов. Например, ролики и валики вяжутся за счет дисбаланса рядов между слоем самих валиков и основного полотна. Валики отличаются от роликов тем, что они сцеплены с основным слоем сверху и снизу, другие же только сверху. Это можно получить, например, за счет использования двухизнаночной кулирной глади с разным раппортом. Меняя раппорт лицевых и изнаночных рядов, может существенно изменятся эффект, получившийся на вырабатываемом полотне.

Сцепление слоев может происходить несколькими способами: «перехлест» петель (другие слои должны быть перенесены на противоположную игольницу), сцепление набросками (вместо возможной образовавшейся протяжки проходит набросок на другую иглу второго слоя), сцепление отдельной соединительной нитью (как правило, тонкой мононитью, которая должна быть не заметна) [3].

Выявлено, что двухслойный трикотаж позволяет получить различные рисунчатые эффекты с рельефными элементами. Также использование двухслойного трикотажа позволяет регулировать некоторые механические свойства полотна, такие как возможность уменьшения деформации в обоих направлениях, повышение формоустойчивости полотен, прочности, а также увеличение теплозащитных свойств готового изделия.

Выработка двухслойных полотен целесообразна с экономической точки зрения, так как есть возможность использования сочетания различного вида сырья, которые могут находится в разной ценовой категории, но при этом не существенно менять качество продукции. На рис. 1 представлена одна из возможных структур двухслойного трикотажа, соединенного с помощью дополнительной нити, где 1 – петли лицевой, 2 – петли изнаночной сторон, 3 – наброски, расположенные между остовами и протяжками лицевых петель, 4 – наброски, находящиеся между остовами и протяжками петель.

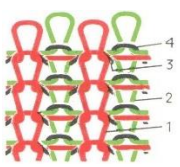


Рисунок 1 – Структура двухслойного трикотажа, соединенного с помощью дополнительной нити.

В любой структуре соединительные элементы могут связывать не все петли, а располагаться через ряд, в шахматном порядке, или по какому-либо выработанному рисунку, что помогает уменьшить поверхностную плотность материала. На рис. 2 показана запись программы выше изображенной структуры, из которой можно сделать вывод, что времени на выработку полотна затрачивается больше, так как есть дополнительные ходы каретки машины. Сцепление увеличивает вероятность обрыва нити при вязании, тем самым может повышать количество отходов при производстве.

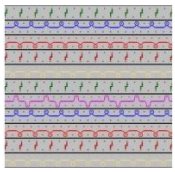


Рисунок 2 – Участок программы M1 сцепления с помощью соединительной нити

Для анализа структуры трикотажа используют алгоритм расчета, в который входят необходимые исходные данные. В результате получают поверхностную плотность, которая используется при оценке свойств трикотажа.

Существует множество вариантов сочетаний различных переплетений, основные из 6 категорий, которые составляют соединение двух главных (кулирных или основовязаных) переплетений, рисунчатых переплетений, производных переплетений, главных и производных переплетений, главных и рисунчатых переплетений, производных и рисунчатых переплетений. Вид используемой категории определяется путем последовательности работы игл, образующих петли, которые в равной мере не зависят от характера элемента петельной структуры, используемых для сцепления [4].

Если при программировании полотна в первом слое заложить в два раза больше рядов, чем в другом, то оба слоя будут пересекаться, сцепляясь межу собой, образуя вертикальные полосы, величину которых можно также менять в соответствии с раппортом. Запись анализируемого переплетения представлена на рис. 3.

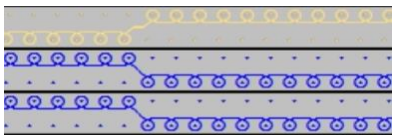


Рисунок 3 – Участок программы M1 двухслойного полотна с рельефным эффектов в вид валиков

В результате, можно установить, что одним из способов изменения фактуры полотна может быть проектирование двухслойного трикотажа с различными комбинациями переплетений и соединений. Такое

переплетение имеет ряд положительных свойств, помогает уменьшить недостатки базовых переплетений, взятых за основу, а также может значительно расширить ассортимент продукции.

Также возможно изменение фактуры за счет проектирования рельефного одинарного жаккардового переплетения, который образуется из-за разности размера жаккардовой петли высокого индекса на фоне кулирной глади. Поверхность становится рельефной за счет стягивания петель глади жаккардовыми петлями. Преимущество выработки отдается неполным рельефным полотнам, так как они обладают более низкой линейной плотностью и малой растяжимостью. Кроме того, большую группу представляют двухслойные жаккардовые переплетения, в которых сочетаются ряды жаккардовых переплетений, соединенных с рядами изнаночной глади прессовыми набросками [5].

Таким образом, изменение фактуры трикотажных полотен является перспективной технологией, позволяющей создавать как уникальные полотна, так и какие-либо декоративные или технические элементы изделия.

Список использованных источников:

1. Кудрявин, Л. А. Основы проектирования трикотажного производства с элементами САПР. Москва, 1989 г. с. 90-92.

2. Кудрявин Л.А., Викторов В.Н., Данилов Б.Д., Соловьев Н.А., Колесникова Е.Н., Воронина С.С., Заваруев В.А. Лабораторный практикум по технологиям трикотажного производства учебное пособие. – М: ГОУВПО «МГТУ им. А.Н.Косыгина», 2002 г. с. 37-41

3. Поспелов Е. П. Двухслойный трикотаж, издательство «Легкая и пищевая промышленность», 1982г. с. 56-62

4. Шалов И.И., Далидович А.С., Кудрявин Л.А. Технологии трикотажа: учебник для высших учебных заведений. М.: ЛЕГПРОМБЫТИЗДАТ, 1986 г. с. 15-17

5. Гусева А. А. «Общая технология трикотажного производства». Изд.: Легкая промышленность и бытовое обслуживание. Москва 1987 г. с. 80-89

© Туманова М.А., Бабкова Е.С., 2023

УДК 677.076

СТРУКТУРНО-КОЛОРИСТИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ НА БАЗЕ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Ухарова О.А., Аниськова В.А.

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

В данной работе исследовали различные структурно-колористические эффекты на базе нетканых материалов при изготовлении декоративных полотен.

Декоративные нетканые полотна называют «декорполом» (декоративное полотно) производятся двумя способами: в первом случае художник на поверхности холста, ткани (грунта) раскладывает цветную волокнистую массу, подобранную по палитре цветов составленного эскиза. Дальнейшее фиксирование разложенного на поверхности грунта материала цветной волокнистой массы осуществляется одним из способов производства нетканых полотен: иглопрокалыванием, термоскреплением, струйным, фильерным, бумагоделательным, тафтинговым, валяльно-войлочным способом или электрофлокированием с нанесением ворса различной природы и цветовой гаммы.

Во втором случае цветную волокнистую массу раскладывают при помощи специальных рисункообразующих механизмов, смонтированных на машинах, вырабатывающих нетканое полотно.

Для придания нужных структурно-декоративных эффектов используют также способы и устройства для структурирования и заключительной отделки нетканых полотен.

До начала работы над эскизом художник определяет, для какого интерьера (малого или большого, жилого или общественного) и для каких его частей (пола, стены, занавесей) предназначен декорпол. Эскиз декорпола художник рисует в масштабе, в цвете, затем он составляет палитру всех цветов, входящих в эскиз декорпола.

В художественной лаборатории установлены специальные столы для раскладывания на них грунта декорпола соответствующего эскизу цвета.

Согласно составленной палитре цветов художник подбирает цветное волокно. Волокна разного цвета помещены в ячейках специального стеллажа, установленного вдоль стены по высоте художественной мастерской.

Декорпол вырабатывают из хлопковых, льняных, шерстяных, искусственных и синтетических волокон и их смесей, из промышленных отходов и вторичных волокнистых материалов.

Декорпол подбирают также по назначению: для изготовления верхней одежды и материалов костюмной группы, для оформления стен (панно, гобелены), напольных покрытий, театральных занавесей, настенных картин (в рамах), различных сувениров (коврики маленьких размеров, сумочки) и т.д. Декорпол используют при оформлении театральных и концертных постановок, при съемках кинофильмов [1].

Ассортимент декорпола постоянно расширяется благодаря новым способам производства нетканых полотен и появлению новых видов волокнистого и неволокнистого сырья.

В настоящее время существует множество структурно-колористических эффектов, совершено различной структуры, свойств и назначений, которые можно получить способами изготовления нетканых материалов. Можно выделить пять основных структурно-колористических эффектов.

1. Рисунок. На нетканом полотне можно воплотить самые смелые идеи художника с помощью рисунка – с простыми разводами, полосами и пятнами, сложными узорами и даже картинами.

На подготовленную основу выкладывают цветные волокна в виде заранее продуманного рисунка и скрепляют одним из способов фиксации структуры нетканых полотен (рис. 1а). С этой целью возможно использовать различные физико-химические, а также комбинированные способы скрепления.

а б в

Рисунок 1 – Структурно-колористические эффекты нетканых полотен: а) простой рисунок, б) объемный рисунок, в) объемные элементы в виде коконов шелкопряда.

2. Объёмный рисунок. Представляет собой рисунок, но уже с добавлением структурных элементов. Например, узор, выложенный пряжей, кусочками тканей, трикотажных полотен или кожи, нитями или даже немного свалянной пряжей. Эти элементы придают объём, а их различные цвета и структура создают рисунок (рис. 1б). Цветные волокна, кусочки тканей, уже свалянные элементы или пряжа выкладываются на подготовленную основу в виде рисунка и скрепляются между собой одним из способов изготовления декорполов. Наиболее распространено использование двух способов скрепления – иглопробивного и валяльно-войлочного.

3. Эффект объёма. Объёмные элементы могут быть получены как за счёт пряжи и нитей различных структур и толщины, так и за счёт тонких

шелковых тканей. Например, на основу – разреженный шёлк или шифон – выкладывают заготовки из подваляной шерсти, создавая структурные элементы. После этого сверху укладывают в виде определенного рисунка волокна шерсти и скрепляют эти элементы между собой одним из способов получения нетканых полотен. Данный структурный эффект смотрится интересно даже в монохроме (рис. 1в). Возможно использование иглопробивного, вязально-прошивного, валяльно-войлочного и комбинированного способов скрепления элементов структуры декорпола.

4. Ажур или перфорация. Полотна с подобным эффектом очень интересно смотрятся в одежде. На основу, которой может быть как разреженный шёлк, так и какая-либо ещё тонкая ажурная ткань, выкладывают волокна, пряжу и другие элементы в заранее продуманный узор. После чего скрепляют одним из способов получения нетканых полотен. Для получения эффекта перфорации или же ажура, можно использовать заготовки из предварительно свалянных волокон. Также эффект перфорации можно получить уже после изготовления полотна, путем вырубания необходимых элементов (рис. 2). Рекомендуемые способы скрепления элементов структуры – иглопробивной и валяльно-войлочный.

Рисунок 2 – Эффекты перфорации и ажура в нетканых материалах

5. Декоративные элементы. Уже готовые полотна можно всячески украшать совершенно различной фурнитурой. А также можно создать бахрому из цельной шерсти, оборки из эксельсиора, привалять кружево или же уже готовую оборку из шерсти (рис. 3).

Рисунок 3 – Декоративные элементы в отделке воротничка

Также хорошо на нетканые полотнах выглядит вышивка, ленты, пайетки, бисер и бусины, а также всевозможные кусочки ткани, кожи и меха в виде декоративного элемента.

Все эти эффекты можно использовать как по отдельности, так и комбинировать. Сочетания этих эффектов дают большой простор для создания совершенно различных фактур:

фактура «кора» создаётся при помощи шелковых коконов, обрезков маргиланского шелка и шелковых нитей «сари»;

фактура «бархат» достигается при декорировании неокрашенной шерсти тонким слоем неокрашенных шелковых платочков/волокон сари, тусса с последующим крашением и запариванием всего изделия;

фактура «замш» достигается при приваливании шелка к поверхности шерсти в технике «ламинирование»;

фактуры «3D» получаются за счёт применения ступенчатой раскладки с использованием блокираторов, фетровых обрезков, фактурной пряжи, слабсов, напсов и других материалов;

фактура «каракуль, экомех» получается благодаря приваливанию к полотну мериноса кудрей шерсти различных кудрявых пород овец, альпаки [2].

Разработка нетканых полотен с различными структурно-колористическими элементами. Существует несколько критериев, которые необходимо учитывать при разработке нетканых материалов новых структур: назначение будущего изделия; свойства будущего изделия; сырьевой состав; способ скрепления и отделки.

Анализ всех этих критериев и подбор оптимальных вариантов позволит разработать и изготовить нетканое полотно, отвечающее всем необходимым требованиям.

Список использованных источников:

1. Производство художественно-декоративных нетканых материалов / Н. В. Цагарели. - М. : Легпромбытиздат, 1990. - 124,[3] с. : ил.; 21 см.; ISBN 5-7088-0383-5 : 65 к.

2. Когда ты понимаешь, что это волшебство. Фактуры в войлоке. Электронный ресурс – https://www.livemaster.ru/topic/1936151-kogda-ty-ponimaesh-chto-eto-volshebstvo-faktury-v-vojloke

3. Способы и технологии изготовления нетканых материалов. Электронный ресурс – https://www.polyline.ru/articles/sposoby-i-tehnologii-izgotovleniya-netkanyh-materialov

4. Мокрое валяние: притирание, уваливания, полоскание и сушка шерсти. Электронный ресурс - https://apelsyn.ru/mokroe-valyanie-pritiranie-uvalivaniya-poloskanie-i-sushka-shersti

5. Первые шаги в мокрое валяние. Часть 2. Электронный ресурс – https://www.livemaster.ru/topic/1839313-pervye-shagi-v-mokroe-valyanie-chast-2

6. Сайт-сообщество по валянию. Электронный ресурс – https://shkatulochka.com/catalog/tkani_i_kruzhevo/tkani_dlya_nuno

7. Стильные аксессуары и украшения. Валяние из шерсти [Текст] / Елена Смирнова. - Москва [и др.] : Питер, 2016. - 63, [1] с. : цв. ил., портр.; 25 см.; ISBN 978-5-496-01890-6 : 4000 экз.

8. Художественный войлок своими руками [Текст] : мастер - класс за час / Екатерина Хошабова. - Москва [и др.] : Питер, 2011. - 60, [3] с. : ил.; 30 см + 1 DVD.; ISBN 978-5-4237-0046-1 (в пер.)

9. Разработка методов модификации деталей одежды из войлока на основе комбинаторных принципов : диссертация ... кандидата технических наук : 05.19.04 / Бектемирова Людмила Сулеймановна; [Место защиты: Моск. гос. ун-т дизайна и технологии]. - Москва, 2013. - 168 с. : ил.

10. Технология изготовления войлока. Электронный ресурс - https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-izgotovleniya-voyloka/viewer

© Ухарова О.А., Аниськова В.А., 2023

УДК 677.02/05

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОЛЛЕКЦИИ ТРИКОТАЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ В СМЕШАННОЙ ТЕХНИКЕ РУЧНОГО ВЯЗАНИЯ

Федорченко Д.П., Морозова Е.В.

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

Установить точно, когда зародилось ручное вязание достаточно трудно так как трикотаж под влиянием погодных условий достаточно быстро разрушается. Однако во время раскопок древнеегипетских гробниц был обнаружен вязаный детский носок, с отдельно вывязанным большим пальцем. Ученые установили, что «возраст» этого носка около пяти тысяч лет. В древности самыми искусными вязальщиками считались арабы, которые придумывали сложные многоцветные узоры еще две тысячи лет назад. В XII веке вязать научились испанцы, постепенно вязание стало известно всей Европе.

Изначально вязали чем-то похожим на спицы, и костяными иглами с ушком. Теперь же вяжут спицами и крючками, именно о них и пойдет речь.

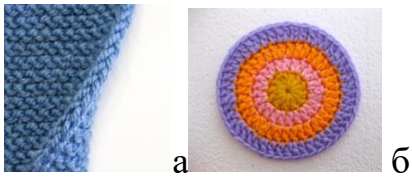
Начальная техника вязания спицами. Как мы все с вами знаем, техник вязания спицами довольно много, самые популярные из которых: интарсия, пулинг, свинг, бриошь, плиссе, энтрелак, лало. Чтобы постичь все техники, неопытным мастерицам понадобится много времени, но начать свой путь стоит с основных понятий.

Петля – основной элемент вязания. Следует различать переднюю (правую) и заднюю (левую) петли. Передняя стенка расположена перед спицей, ближе к вязальщице, задняя стенка – за спицей. Начальный ряд необходимо делать набором двумя спицами от клубка. Первый ряд следует

за ним. Ряд петель, который находится на спице (или на четырех спицах), образует один ряд.

Виды петель. Основными петлями являются лицевые, изнаночные, накиды, кромочные и воздушные (рис. 1). Для лицевых, изнаночных и кромочных петель есть по три способа их провязывания. Существует закрепление петель по горизонтали (стандартное закрепление) и с наклоном (например, в косом шарфе).

Вязаному полотну можно придать любую форму путем прибавления и убавления петель.



а б

Рисунок 1 – а) двойной цепочкообразный край; б) круговое вязание крючком от центра

Основные правила вязания спицами. 1. Если свободный конец нити начального ряда находится справа – вязать нечетный лицевой ряд изделия, при вязании чётных рядов свободный конец нити находится слева. Все нечетные ряды – это правая сторона работы, а четные – левая. 2. Закрепление петель делать по правой стороне изделия с соблюдением целостности узора. 3. При всех видах вязки, кроме вязки по кругу, кромочные петли, то есть первая и последняя петли ряда, входят в общее число петель, но не входят в число петель, образующих узор. 4. При введении в вязку ниток другого цвета, первую петлю ряда, то есть кромочную, всегда провязывать ниткой отделочного цвета [1].

Техника вязания крючком. Техник вязания крючком существует немалое количество, среди них: обычное вязание коротким крючком, тунисское вязание, ирландское кружево, миссони, филейное вязание, кроше, нукинг, пэчворк и мн. др. Мы остановимся на первой из перечисленных техник [2].

Обычное вязание коротким крючком. Это самый распространенный способ вязки. Различные узоры создаются комбинациями столбиков и петелек. В такой технике можно как связать полностью изделие, так и выполнить его отделку. Изучение приемов не требует длительного времени, доступно для вязальщиц без опыта. Этот тип вязки можно условно разделить на две большие группы – круговое вязание от центра (рис. 1б) (так, например, вяжут салфетки, круглые сумки) и плоскостное вязание прямыми рядами (им можно связать что угодно). Также существует амигуруми, которое вяжут и спицами, и крючком. Это вязание по кругу, без кромочных и воздушных петель, вязание начинается, как круговое по

центру и путём прибавок и убавок приобретает нужную форму (чаще всего этим японским способом вяжут милых зверьков) [3].

Основные петли в вязании крючком – воздушные (цепочка), соединительные петли, столбики без накида, полустолбики с накидом, столбики с накидом, столбики с двойным накидом, рельефные столбики, рачий шаг [4].

В табл. 1 представлены основные различия вязания крючком и спицами

Таблица 1 – Сравнительная таблица особенностей вязания спицами и крючком

	Спицы	Крючок
Петли	Лицевые, изнаночные, накиды, кромочные и воздушные.	Воздушные (цепочка), соединительные петли, столбики без накида, полустолбики с накидом, столбики с накидом, столбики с двойным накидом, рельефные столбики, рачий шаг
Направление вязания	Рядами – двумя спицами. По кругу вяжутся трубчатые изделия пятью спицами, или же крупные изделия спицами с леской.	И рядами, и по кругу вяжется всегда одним крючком (трубчатые изделия тоже можно вязать, но при этом начало ряда будет смещаться вправо из-за особенностей вязки).
Ажурность	Ажурные дырочки получаются с помощью накидов.	Ажурные дырочки получаются с помощью воздушной или нескольких воздушных, зависит от узора.
Роспуск	Распускать можно рядами или столбиками петель, что удобно, если поздно увидел ошибку или расщипившуюся пряжу. Это легко можно подправить, распустив столбик.	Распускать можно только рядами. Если увидели ошибку несколькими рядами ранее, придется распустить все ряды вплоть до этой ошибки.
Кромочные петли	Несколько видов, благодаря которым получаются красивые края.	Отсутствуют, поэтому края не могут быть красивыми в обычной технике вязки рядами.
Закрепление петель	Существует несколько видов закрепления петель. Но их можно не закреплять, если впоследствии будет пришиваться иглой под лицевые.	Один вид закрепления – соединительными столбиками. Можно не закреплять последний ряд, так как столбики не распустятся, если вытянуть край нити из последнего столбика.

Условные обозначения (в схемах) различаются очень сильно, так как виды петель в вязках абсолютно разные. И там, и там существует раппорт, как и в любом трикотажном изделии.

И крючком, и спицами можно создать очень большое количество разнообразных вещей, непохожих друг на друга. Все виды вязки, особенно такие, как кружева, можно изучать годами, и каждый раз узнавать что-то совершенно новое. Машины никогда не смогут повторить то, что мы умеем делать своими ручками. Кому-то больше нравится вязать спицами, кто-то предпочитает крючок, некоторым по душе оба инструмента. Их даже можно использовать в одном изделии, что делают, на удивление, крайне редко. Ну, а выбор – чем же вязать – всегда остается за вами.

Большинство людей предпочитают тёмные или монохромные цвета в одежде, которые можно использовать любой жизненной ситуации. У молодого поколения в шкафу редко встретишь светлую одежду, а уж тем более яркую. Многие из них не любят выбирать подобные вещи, так как яркий цвет привлекает внимание, или они не уверены, что этот цвет подходит им. Идея предлагаемой коллекции показать, что в молодёжной

одежде можно использовать сочетания ярких контрастных цветов, которые придают образу игривость, вносят ноту юмора (рис. 2).

Рисунок 2 – Эскизы авторской коллекции комбинированного вязания

При создании каждого образа использовалась смешанная техника вязания крючком и спицами (рис. 3). Техники вязания крючком и спицами довольно сложно сочетать в одном изделии из-за разности получаемой плотности. Чтобы «попасть» в плотность крючка, для вязания спицами необходимо использовать нить в два сложения. При сборке изделий так же немало трудностей, которые преодолеваются методом проб и ошибок. После сборки готовое изделие необходимо отпарить. Делать это следует с осторожностью, не приминая трикотажное полотно, так как в противном случае пряжа теряет объем и изделие становится менее привлекательным.

Рисунок 3 – Фрагмент свитера. Снизу справа – спицы. Слева и сверху – крючок.

Используя смешанную технику вязания, можно создавать интересные нестандартные образы с различной степенью фактурности и плотности, а также сочетать в одном изделии несколько рисунков, что отвечает современному направлению в проектировании одежды.

Список использованных источников:

1. Федорченко Л. В. - «Волшебный Клубок. Техника вязания спицами. Часть 1». – 1998. – 53 с.

2. «Популярные техники вязания крючком. Теперь знаю куда пристроить остатки ниток» [Электронный ресурс]: https://dzen.ru/a/YNYHB1Ox33DC-C5o (Дата обращения 7 февраля 2023 года)

2. «Виды вязания крючком» [Электронный ресурс]: (https://vjazanie.info/dlya-nachinayushhix/texniki-vyazaniya/vidy-vyazaniya-kryuchkom.html?ysclid=ldulg7vx5t557161677 Дата обращения 7 февраля 2023 года)

3. «Основные петли крючком» [Электронный ресурс]: https://babasv.com/osnovnye-petli-kryuchkom/?ysclid=lduluxfmnj298033587#Полустолбик_без_накида_соедин_петля (Дата обращения 7 февраля 2023 года)

© Федорченко Д.П., Морозова Е.В., 2023

УДК 67.03

КИТАЙСКИЕ ТОНКОРУННЫЕ ПОРОДЫ ОВЕЦ

Чеснокова А.С., Гареева Э.А., Грязнова Е.В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва

Для выведения тонкорунных овец на базе китайских аборигенных пород в 20 веке в Китай завозились европейские тонкорунные овцы. В итоге было утверждено три породы тонкорунных овец: синьцзянская, ганьсу и северо-восточная.

Синьцзянская тонкорунная порода овец (рис. 1) была выведена в племенном хозяйстве «Урумчи» провинции Синьцзян. Племенная работа была начата в 1935 г. путем скрещивания местных казахских и монгольских овец с баранами кавказской тонкорунной породы и баранами породы прекос. Утверждена в 1953 году [1].

Рисунок 1 – Синьцзянская тонкорунная порода овец

Синьцзянская порода относится к шерстно-мясному направлению продуктивности. Животные этой породы преимущественно крепкой конституции, крупнее среднего размера, с массивным и широким телом. Ноги короткие, ровные, широко поставленные и крепкие. Голова сравнительно большая, широкий лоб, на переносице мелкие складки. Матки комолые, у баранов толстые, закрученные спиралью рога [2]. Шея короткая, толстая, мускулистая, с одной или двумя складками, грудь широкая и глубокая. Спина широкая и мускулистая, линия спины имеет небольшой прогиб. Хвост короткий, низко поставленный. Кожа толстая, с развитой подкожной клетчаткой. Руно штапельного строения, средней плотности. Шерсть тонкая и полутонкая, неоднородная. Волокна имеют мелкую извитость. Длина волокон 7 см, тонина – 20-25 мкм, что соответствует 64-60 качеству. Живая масса баранов 75-80 кг, настриг шерсти 10,1 кг. Вес маток около 63-65 кг с настригом шерсти 4,7 кг. Высота в холке у баранов 78 см, у маток – около 75 см. Выход мытой шерсти составляет 47-55%. Убойный выход туш составляет 49-52%, мясо нежное, средней жирности.

В теплое время года овцы круглосуточно пребывают на пастбище питаясь исключительно подножным кормом. В сильные морозы, при глубоком снеге, животных кормят сеном и оставляют в загоне.

Тонкорунная порода ганьсу была выведена в 20 веке в провинции Ганьсу района Хуанчэнь для разведения в горных условиях [2].

Базой для создания ганьсу послужили монгольская и тибетская китайские породы, которые на первом этапе скрестили между собой и разводили «в себе». Затем помесных овец скрестили с баранами синьцзянской тонкорунной породы, разводили полученное потомство «в себе» с последующим отбором.

На завершающем этапе для улучшения шерстной продуктивности породы использовались бараны кавказской тонкорунной и сальской тонкорунной пород. В итоге была выведена тонкорунная порода, приспособленная к горным пастбищам и суровым климатическим условиям (рис. 2).

Рисунок 2 – Тонкорунная порода ганьсу

Животные породы ганьсу крупнее среднего размера, крепкой, крепко-грубой или крепкой плотной конституции. Ноги длинные, ровные, мускулистые, широко поставленные. Голова большая, тяжелая, лоб широкий, выпуклый. У баранов длинные, плоские, спирально закрученные рога. Матки комолые [2]. Шея высоко поставленная, толстая, средней длины, грудь глубокая и широкая. Спина широкая, средней длины, линия спины имеет небольшой прогиб за лопатками. Хвост короткий, толстый, не достигает скакательных суставов. Кожа тонкая, эластичная, без складок. Руно штапельного строения, высокой плотности. Шерсть неоднородная, тонкая и полутонкая. В штапеле преобладает мелкоизвитое пуховое волокно. Тонина волокна 20-25 мкм, что соответствует 64-60 качеству, длина – от 7,9 до 8,8 см. Живая масса баранов составляет 82-86 кг. Вес маток около 55 кг. Высота в холке у баранов составляет 75-80 см, у маток – 65-68 см. Настриг шерсти у взрослого барана до 9,4 кг, у маток – до 4,6 кг. Выход мытой шерсти – около 39,2%.

Целевой продукцией данной породы является шерсть. Убойный выход взрослых животных составляет около 50%. Качество мяса зависит от особенностей кормления, упитанности, возраста и пола животных.

Северо-восточная тонкорунная порода овец была выведена сложным вводным скрещиванием аборигенных китайских овцематок с баранами европейских тонкорунных пород. Потомство подвергали отбору по жизнестойкости, неприхотливости, продуктивным качествам и дальше разводили «в себе» [2].

Племенная работа проводилась в нескольких северо-восточных регионах Китая, что и определило название породы. В настоящее время овец северо-восточной тонкорунной породы разводят в провинциях Ляонин, Цзилинь и Хэйлунцзян.

Овцы северо-восточной породы крепкой, крепкой-грубой, реже крепкой-плотной конституции, среднего размера (рис. 3). Ноги толстые, относительно длинные, ровные и правильно поставленные. Голова крупнее среднего размера, клиновидная, с прямым профилем, лоб ровный, средней ширины. Матки комолые, у баранов толстые, спиралевидные рога [2].

Рисунок 3 – Северо-восточная тонкорунная порода овец

Шея высоко поставленная, средней длины, мускулистая, с двумя или тремя складками, грудь широкая и глубокая. Спина недлинная, средней ширины. Линия спины ровная, но может иметь уклон в сторону холки из-за высокого крестца. Хвост короткий, толстый, высоко поставленный. Кожа толстая, розовая, с хорошо развитой подкожной клетчаткой. Руно штапельного строения, высокой плотности. Шерсть тонкая и полутонкая, неоднородная, мелкоизвитая. Длина волокон 6-9 см, тонина – 20-25 мкм, что соответствует 64-60 качеству. Живая масса баранов составляет около 79-82 кг, матки весят почти вдвое меньше – от 45 до 47 кг. Высота в холке у баранов достигает не более 80 см, у овцематок она находится в пределах от 60 до 65 см. Настриг шерсти от взрослого барана за год составляет 12,3-14,3 кг, от матки – от 4,8 до 5,7 кг. Выход мытой шерсти очень низкий, от 32 до 37%.

Основной продукцией северо-восточных тонкорунных овец является шерсть, но в качестве побочной продукции от них получают ещё овчины и мясо. Убойный выход составляет около 48%.

Список использованных источников:

1. Мировое овцеводство. Справочник. [Электронный ресурс; режим доступа http /bio.niv.ru/doc/dictionary/sheep-breeding/fc/slovar-209-1.htm#zag-636]

2. Портал агробизнеса. Овцеводство Китая. [Электронный ресурс; режим доступа https://agrostory.com/info-centre/zivotnovodstvo/ovtsevodstvo-kitaya/]

© Чеснокова А.С., Гареева Э.А., Грязнова Е.В., 2023

УДК 677.025

БУКВЕННЫЙ ЛОГОТИП НА ТРИКОТАЖНОМ ИЗДЕЛИИ.

Шевцова П.М., Туболушкина А.Г.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва

Современные текстильные изделия всегда имеют отличительный фирменный знак (буквенно-цифровой ряд, графический символ ограниченной цветовой гаммы или целая композиция – сочетание букв и графики), символизирующий принадлежность к определенной авторской группе [1]. Знак может представлять собой самостоятельный элемент, прикрепленный в виде лейбла, или являться частью изделия, созданной в процессе его изготовления (при нанесении печати, при вывязывании, ткачестве или нетканом производстве).

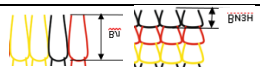
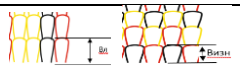
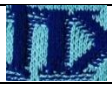
В данной научно-исследовательской работе были проанализированы особенности создания буквенного логотипа кафедры Проектирования и художественного оформления текстильных изделий (ПХОТИ) на трикотажном изделии при использовании различных типов жаккардовых переплетений [2], которые достаточно разнообразны. Так, различают следующие виды по типу изнаночной стороны: полный, неполный, накладной, рельефно-накладной, двухлицевой. Возможно применение дополнительной технологической операции – выключение игл по лицевой или по изнаночной стороне трикотажного полотна в зависимости от ожидаемого эффекта.

Проектирование вариантов трикотажных образцов проведено в цифровой среде Model [3], затем выполнены все технологические операции по изготовлению их на плосковязальной двухфонтурной машине с электронным управлением (подобраны плотности трикотажа по обеим игольницам, сила оттяжки готового полотна, установлена скорость вязания). Был проведен анализ разработанного материала, который представлен в табл. 1. При создании структурной записи трикотажного переплетения красный цвет применен для изображения белой нити, использованной в процессе вязания образцов. Два других цвета (черный и желтый) соответствуют всем этапам визуализации.

Первый образец – это трикотаж полных жаккардовых переплетений, в котором лицевая сторона вяжется по рисунку из трех цветных нитей, в то время как изнаночная сторона состоит из полных рядов петель, образованных каждой цветной нитью попеременно, создавая характерную полосатость. Высота лицевых петель больше изнаночных в три раза. В результате чего происходит значительное «вытягивание» узора на

трикотажной лицевой поверхности. Повышение цветности также влияет на увеличение толщины трикотажа, эффективность производительности вязальной машины и технологические сложности при петлеобразовании.

Таблица 1 – Буквенный логотип из трикотажа различных типов жаккардовых переплетений.

Особенности жаккардового переплетения	Лицевая сторона	Изнаночная сторона	Структурная запись
Полное трехцветное жаккардовое переплетение			
Неполное трехцветное жаккардовое переплетение			
Двухлицевое трехцветное жаккардовое переплетение			лицевые изнаночные
Образец №2 с выключением игл по изнаночной стороне	Лицевая сторона	Изнаночная сторона	
Неполное двухцветное с выключением игл по лицевой стороне			

Второй образец представлен трикотажем неполных жаккардовых переплетений, в котором лицевая сторона вяжется аналогично первому образцу, а изнаночная представляет собой поочередное петлеобразование вдоль ряда из двух разноцветных нитей, а в следующем изнаночном ряду чередование цветов меняется (см. структурную запись в табл. 1). В результате чего модифицируется соотношение высот петельных рядов лицевой и изнаночной сторон трикотажа: двум лицевым рядам петель соответствуют три изнаночных, затем раппорт повторяется. Это в свою очередь влияет на геометрические размеры узора – он уменьшается по вертикали по сравнению с первым трикотажным образцом, а на изнаночной стороне образуется характерный разброс петель в шахматной расстановке.

В двухлицевом жаккардовом переплетении (образец 3) рисунок располагается на обеих сторонах трикотажа, но узор различается по цвету. Рисунок становится инверсивным (табл. 1). При использовании двух цветов проявляется так называемый «позитив-негатив», когда петле одного цвета лицевой стороны всегда соответствует петля другого цвета изнаночной стороны. В данном случае использованы три цвета, поэтому застилу из петель одного цвета лицевой стороны соответствует участок из чередования двух других цветов, поэтому четкость рисунка изнаночной стороны немного снижена. Также нетрудно видеть, что в случае использования буквенного логотипа зеркальность не позволяет использовать двустороннее применение вязаного изделия. Соотношение высот петель лицевой и изнаночной сторон трикотажа 1:1, поэтому вытяжения узора не происходит.

Для уменьшения веса трикотажного полотна, а также для экономии сырья при вязании многоцветных жаккардовых переплетений используют технологический прием – выключение игл из работы по изнаночной стороне. Узор лицевой стороны при этом не меняется, а по изнаночной – уменьшается общее количество петель, а на месте выключенных игл образуются протяжки. В табл. 1 представлен образец № 4, базовое переплетение – трехцветное неполное жаккардовое, в котором выключены из работы все четные иглы задней игольницы. Отрицательным моментом является то, что на лицевой стороне трикотажа в разреженных межпетельных участках проглядывают изнаночные цветные протяжки, что может повлиять на общее цветовое восприятие изделия. Соотношение высот петель лицевой и изнаночной сторон такое же, как и у образца № 2.

Наиболее интересным с точки зрения реализуемых рисунчатых эффектов является образец № 5, поскольку кроме цвета у логотипа появляется рельеф. Это достигается за счет выключения игл по лицевой стороне трикотажа вдоль вывязанных букв по линии образования тени, если расположить источник света в левом верхнем углу от логотипа. В табл. 1 представлена только одна буква из всего символа для большей наглядности выпуклости буквы. Цвето-пластический 3D-результат достигается за счет углубленности изнаночных петель (на участках выключенных игл) относительно плоскости расположения лицевых петель. Также для более лучшего зрительного восприятия эффекта рельефности использованы только два контрастных цвета нити, то есть данный образец – это двухцветное неполное жаккардовое переплетение с выключением из работы некоторых игл по передней игольнице. Соотношение высот петель лицевой и изнаночной сторон такое же, как и у образца № 2.

Отличие выключения из работы игл в 4 и 5 образцах существенное: выключение по изнаночной стороне выполняется на протяжении вязания всего трикотажного полотна, а в случае выключения игл по лицевой стороне – только на ограниченном участке. Также необходимо предусмотреть при проектировании программы вязания предварительный перенос петель с игл, которые планируется выключать, для предотвращения зависания «забытых» петель, в результате которых может образоваться дефект на трикотажном полотне.

В заключение следует отметить, трикотаж жаккардовых переплетений разнообразен по типу изнаночной стороны, по количеству используемых игольниц при вязании, по введению дополнительных технологических операций, например выключение из работы определенных игл на протяжении всего полотна или на ограниченном участке. Использовать конкретный вид жаккардового трикотажа необходимо в зависимости от цели применения изделия, его конструкции, композиции узора и

планируемого рисунчатого эффекта. В данной научно-исследовательской работе по созданию буквенного логотипа на трикотажном полотне, после проведенного анализа наиболее оптимальным вариантом признан трикотаж неполного жаккардового переплетения с выключением локализованных игл по лицевой стороне, в результате чего достигнут цвето-фактурный эффект на поверхности полотна.

Список использованных источников:

1. Шевцова П.М., Туболушкина А.Г. Особенности проектирования логотипа с использованием жаккардовых переплетений. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции в рамках Всероссийского форума молодых исследователей "Дизайн и искусство - стратегия проектной культуры XXI века". ДИСК-2022, Часть 6, Москва, 2022, с. 182-185.

2. Учебное пособие. Особенности проектирования жаккардовых переплетений в системах подготовки рисунка model и M1+. Авторы: Пивкина С.И., Туболушкина А.Г., Фомина О.П. – М.: РИО РГУ им. А.Н. Косыгина, 2020 г., 64 с.

3. Разработка программ для плосковязальных машин фирмы «Steiger». Учебное пособие для вузов / Колесникова Е. В., Кудрявин Л.А., Галактионова А.Ю., Муракаева Т.В. – М.: ГОУВПО «МГТУ им. А.Н. Косыгина», 2008 г. – 210 с.

© Шевцова П.М., Туболушкина А.Г., 2023

УДК 677.076.44

УМЕНЬШЕНИЕ ЗАТРАТ НА ПРОИЗВОДСТВО ДЕКОРАТИВНЫХ НЕТКАНЫХ ПОЛОТЕН

Шиловская Ю.Н., Федорова Н.Е.

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

Оснащение внутреннего пространства любого помещения складывается из отделки стен, пола, потолка, стен, поверхностного декорирования, предметного наполнения. Во всех перечисленных составляющих в том или ином виде присутствуют текстильные материалы и изделия из них.

В общественных помещениях (с некоторым допущением, к ним можно отнести производственные и административные здания, вокзалы, транспортные средства), в жилых домах широко используются разного рода нетканые материалы, а в частности, декоративные нетканые полотна.

Декоративные текстильные изделия являются важной частью оформления интерьера любых помещений. На данный момент существует огромный ассортимент, позволяющий разнообразить как домашнее убранство, так и офисное оформление.

Была проведена исследовательская работа, в процессе которой были выявлены различные ассортименты нетканых полотен, проанализировано сырье для их выработки и возможные варианты процессов изготовления декоративного продукта.

Производство нетканых материалов в наши дни является прогрессивной отраслью текстильной промышленности. Этот вид производства обладает большими техническими и экономическими преимуществами по сравнению с производством тканых и трикотажных материалов классическими способами.

Основными преимуществами изготовления нетканых полотен являются:

сокращение производственного цикла со значительным уменьшением числа технологических переходов;

высокая производительность оборудования, во много раз превышающая производительность ткацкого и трикотажного оборудования;

сокращение производственных площадей;

экономия высококачественного сырья из натуральных и химических волокон благодаря широкому использованию промышленных отходов и вторичного сырья;

расширение ассортимента текстильных изделий; эффективная замена ассортимента тканей неткаными полотнами.

На данный момент нетканые материалы изготавливают тремя способами: механическим, физико-механическим и комбинированным.

Эффективное использование процессов холстообразования, чесания и петлеобразования на трикотажных и швейных машинах позволило создать механический способ образования нетканых полотен. Механическим способом изготавливают также нетканые материалы на современных свойлачивающих и иглопробивных машинах.

Развитие химической промышленности, появление новых химических связывающих веществ, а также термопластичных синтетических волокон позволило развивать производство нетканых полотен по физико-химической (клеевой) технологии.

По назначению нетканые полотна делятся на полотна технического и бытового назначений.

Нетканые полотна декоративного назначения входят в одну из подгрупп группы нетканых плотен бытового назначения. Несмотря на

значительный рост производства нетканых материалов, ассортимент художественно-декоративных нетканых изделий ограничен, однако, современные производства нетканых материалов уже имеют большие возможности в расширении ассортимента художественно-декоративных полотен.

Ассортиментом декоративного полотна называется подбор полотен по определенным признакам. Первым признаком является способ их производства, вторым – состав волокнистого материала, из которого изготавливают декоративные полотна, это могут быть хлопковые, льняные, шерстяные, искусственные и синтетические волокна и их смеси, из промышленных отходов и вторичных волокнистых материалов.

Декоративные полотна подбирают по назначению – для оформления стен (панно, гобелены), напольных покрытий, театральных занавесей, настенных картин (в рамках), различных сувениров (коврики маленьких размеров, сумочки) и т.д.

Декоративные полотна используют при оформлении театральных и концертных постановок, при съемках кинофильмов. Художественно-декоративные ковры и гобелены широко применяются в оформлении интерьеров жилых зданий и общественных помещений.

Ассортимент декоративных полотен постоянно расширяется благодаря применению новых видов текстильных волокон, высокообъемных нитей и пряжи, использованию разных элементов художественно-декоративного характера и многокомпонентных смесей.

Большим преимуществом изготовления декоративного полотна является использование недорогого, недефицитного для региона волокнистого сырья в виде промышленных и бытовых отходов.

Производство декоративных полотен на вязально-прошивных, иглопробивных, валяльно-войлочных машинах более экономично по сравнению с производством ковровых изделий как ручным, так и машинным способом. Производительность иглопробивной машины (с применением рисункообразующего механизма) при производстве декоративного полотна в 12-15 раз больше производительности двухполотенного ковровоткацкого станка.

При производстве декоративных полотен правильность выбора соответствующего сырья имеет первостепенное значение, его качество и свойства влияют на ход технологического процесса, на структуру цикла производства, на качество конечной продукции, на все технико-экономические показатели предприятия.

Для изготовления декоративных полотен используют натуральные и химические волокна, их смеси, отходы текстильного производства и вторичные (регенерированные) волокна. В зависимости от способа

изготовления декоративного полотна помимо волокон применяют нити и пряжу, а в качестве фурнитуры – металлит, люрекс, ровницу, шнуры, ленты, канатные изделия и т.д.

С экономической точки зрения нецелесообразно для изготовления декоративных полотен использовать высококачественное, дорогостоящее шерстяное волокно, тонковолокнистый хлопок. Возможности производства декоративных полотен позволяют применять волокна различной линейной плотности и длины, непрядомые волокна, которые не могут быть использованы при классических методах изготовления нитей и пряжи.

Экономически выгодно использовать в производстве нетканых текстильных материалов низкосортное волокнистое сырьё, которое выпадает из общего баланса сырья текстильной промышленности, также использование отходов производства текстильной и легкой промышленностей и вторичное сырья.

При производстве декоративного полнота механическим путем в основном используют сырье двух видов: волокнистую массу и нити или пряжу. Волокна образуют холст (фон), который получается на чесальных или же холстообразующих машинах. Цветное волокно, пряжа, нити служат для создания художественного эффекта на поверхности фона декоративного полотна. Для его фона как каркасного материала в отдельных случаях применяют также ткань, трикотажное полотно или готовый нетканый материал, получаемый механическим способом производства. Нити и пряжа служат связывающим элементом для каркасного материала.

Декоративные полотна изготавливают механическим способом на том же оборудовании, что и другие нетканые полотна различного назначения.

Производства декоративного полотна в основном охватывает следующие технологические переходы:

подготовка волокон (разрыхление, трепание, очистка, смешивание);

подготовка волокнистого холста или подбор соответствующего грунтового материала (ткань, трикотажное или нетканое полотно и др.);

раскладывание цветной волокнистой массы на поверхности грунта;

предварительная фиксация раскладываемой цветной волокнистой массы с грунтом;

окончательная фиксация рисунчатой поверхности декоративного полотна;

окончательная отделка декоративного полотна.

Таким образом, технологические переходы изготовления декоративного полотна по всем трем способам их изготовления (вязально-прошивной, иглопробивной, валяльно-войлочный) одинаковы, разница состоит только в подборе оборудования для окончательной фиксации. Количество переходов сокращено для окончательной фиксации.

Количество переходов сокращено до минимума по сравнению с технологическими переходами изготовления тканых изделий классическим способом.

При изготовлении декоративного полотна полностью исключаются процессы прядения и ткачества, поэтому отпадает потребность в использовании большого количества вспомогательных деталей и материалов. Сокращение технологического цикла вызывает также значительное уменьшение производственных отходов сырья (волокно, ровница, лента, пряжа и т.д.).

При осуществлении технологического процесса получения декоративных полотен с применением рисункообразующих механизмов создаются благоприятные условия изготовления декоративных полотен на полуавтоматизированных линиях. Технология производства декоративного полотна позволяет использовать художественно-декоративные нетканые материалы типа ковров и гобеленов, мини-гобеленов и т.д.

Длина изготавливаемого продукта не ограничена, а ширина зависит от рабочей ширины вязально-прошивной, иглопробивной или валяльно-войлочной машин. Структура декоративного полотна позволяет для получения широкого композиционного рисунка изготовлять декоративные полотна из отдельных частей, а затем сшивать его по ширине, что, безусловно, расширяет сферу применения декоративного полотна в оформлении интерьеров общественных зданий.

В результате проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

оптимальным выбором будут являться нетканые материалы, которые имеют низкую себестоимость, легкую доступность и гарантированное для потребителя качество;

экономическую выгоду будут приносить вторичные материалы, использованные в различных смесках, переработанные отходы производств помогут расширить общий баланс сырья и позволят бережно относиться к ресурсам текстильной промышленности;

наиболее кратковременными процессами производства являются иглопробивной и валяльно-войлочный способ;

сокращение технологических процессов увеличивает производительность по выработке декоративных материалов.

Все это дает возможность достигать востребованные рынком потребительские свойства при минимизации экономических затрат.

Благодаря проведенному анализу можно говорить о том, что наиболее выгодным решением для сегодняшней экономической ситуации возможно производство декоративных полотен иглопробивным или валяльно-

войлочным способами с использованием вторичных или переработанных волокон в различных вариантах смесовых комбинаций.

Список использованных источников:

1. Цагарели Н.В. Производство художественно-декоративных нетканых материалов. −М.: Легпромбытиздат, 1990. − 128 с.

2. Актуальные проблемы проектирования технологии нетканых материалов: Сборник научных трудов. −М.: ГОУВПО «МГТУ им. А.Н. Косыгина», 2010. − 112 с.

3. Барабанов Г.Л. Совершенствование технологии и оборудования производства нетканых материалов вязально-прошивным и иглопробивным способами. М., 1977.

4. Гензер М.С. Механическая технология нетканых текстильных полотен. М., 1978

5. Перепелкина М.Д., Щербакова М.Н., Золотницкая К.Н. Механическая технология проектирования производства нетканых материалов. М,. 1973

6. Труевцев Н.И., Труевцев Н. Н., Гензер Н.С. Технология и оборудование текстильного производства. М., 1975

7. Шиловская Ю.Н., Федорова Н.Е. Композиционные материалы сложных структур с пропиткой Международная научная конференция, посвященная 135-летию со дня рождения профессора В.Е. Зотикова: Сборник научных трудов (25 мая 2022 г.). Часть 3. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2022. – 136-139 с.

8. Шиловская Ю.Н., Федорова Н.Е. Разработка модели нетканых полотен для декоративных изделий ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕКСТИЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: Тезисы докладов III Всероссийской научной студенческой конференции с Международным участием (25 ноября 2022 г.). – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2022. – 72 с.

© Шиловская Ю.Н., Федорова Н.Е., 2023

УДК 681.54

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ДЕКОРАТИВНЫХ НЕТКАНЫХ ПОЛОТЕН

Шиловская Ю.Н., Федорова Н.Е.

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

Особо актуальным в наши дни являются исследования в области производства и модификации нетканых материалов, спектр назначения нетканых материалов очень большой, этим и вызвана их востребованность

в производственном секторе промышленности. Наше исследование затрагивает область декоративных нетканых материалов, декоративных изделий массового и индивидуального производства.

Критерии цены и качества нетканых материалов во многих сферах удовлетворяют большую часть населения нашей страны и поэтому производители пытаются заполнить этот сектор производства.

Выбранная исследовательская тема по моделирование технологических параметров при разработке декоративных нетканых полотен является актуальной и интересной для определения наиболее технологически эффективных компонентов для изготовления данного типа нетканых полотен.

Тема изучения и исследования возможных вариантов основ нетканых материалов для изготовления декоративных нетканых полотен и моделирование процесса для его оптимизации с помощью разработанного программного продукта для математического анализа данной модели исследования является актуальной и востребованной в сегодняшней экономической действительности.

Цель исследования состояла разработка технологии для производства декоративных нетканых полотен.

Этапы работы состояли в следующем:

разработка модели процесса для выработки декоративных нетканых полотен;

планирование и проведение эксперимента по матрице РЦКЭ;

разработка программы для обработки данных;

подбор наиболее технологически эффективных компонентов для изготовления данного типа нетканых полотен.

Требуется подготовить рекомендации по оптимизации технологии производства нетканых полотен для декоративного использования.

В рамках научно-исследовательской работы по разработке технологии для производства декоративных нетканых полотен на кафедре «Проектирования и художественного оформления текстильных изделий» ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина» разработана программа для обработки результатов ротатабельного композиционного центрального двухфакторного эксперимента на языке Mathcad Programming Language.

Обработка результатов происходит в интуитивно понятном интерфейсе в среде программы Mathcad, помогает обработать результаты исследований, проведенных по плану РЦКЭ, оперативно проводит оценку адекватности полученной регрессионной модели.

Программа предназначена для автоматизированной обработки результатов ротатабельного композиционного центрального эксперимента. Позволяет сократить время расчетов при проведении исследований,

направленных на изучение основных характеристик текстильных материалов и параметров технологических процессов.

Программа оперативно рассчитывает данные, полученные при проведении эксперимента, сокращает вероятность получения ошибочных данных и почти полностью исключает человеческий фактор.

В результате работы с программой производится оперативный расчет коэффициентов регрессии, дисперсии воспроизводимости, проверка значимости коэффициентов, есть возможность для выполнения пересчета исключаемых коэффициентов. Так же программа позволяет проверить гипотезу об адекватности полученной регрессионной модели.

Разработанная программа позволяет сократить время расчетов при проведении исследований, направленных на изучение основных характеристик текстильных материалов.

В исследовательской лаборатории кафедры «Проектирования и художественного оформления текстильных изделий» было изучено влияние технологических параметров на свойства грунтовых основ для декоративных полотен.

Задачи данного исследования – подбор наиболее технологически эффективных компонентов для изготовления данного типа нетканых полотен, составление рекомендаций по оптимизации технологии производства нетканых полотен для декора.

Объектами исследования были три вида нетканых грунтовых основ для декоративных полотен, полученные по комбинированной технологии из трех вариантов смесей: шерсть и бикомпонентное волокно, вискоза и бикомпонентное волокно, полиэфирное и бикомпонентное волокна, в разных долевых соотношениях.

Эксперимент проведен с использованием метода математического планирования и анализа эксперимента – план КОНО-2.

Вышеперечисленные свойства принимались за выходные параметры при расчете на ЭВМ.

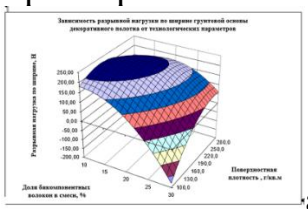
В качестве факторов варьирования эксперимента были следующие технологические параметры: поверхностная плотность волокнистого холста, г/м^2, количество бикомпонентных волокон в смеси, %.

В ходе проведения эксперимента были получены девять вариантов образцов на каждые три варианта смесей в соответствии с рабочей матрицей. Полученные образцы испытаны на физико-механические и эксплуатационные свойства в соответствии с ГОСТ. Данные по испытаниям образцов были введены в программу ЭВМ.

В результате расчета на ЭВМ были получены уравнения регрессии и построены графические зависимости (поверхности отклика) для всех

выходных параметров. Примеры нескольких полученных зависимостей представлены на рис. 1.

На рис. 1а изображена зависимость разрывной нагрузки по ширине грунтовой основы из шерсти от технологических параметров, а на рис. 1б – графическая зависимость удлинения при разрыве по ширине от технологических параметров.


а

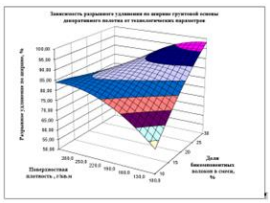

б

Рисунок 1 – а) зависимость разрывной нагрузки по ширине грунтовой основы декоративного полотна от технологических параметров; б) зависимость разрывного удлинения по ширине грунтовой основы декоративного полотна от технологических параметров

Совместный анализ уравнений регрессии и поверхности отклика позволил выявить лучшие по заданным параметрам образцы из каждых трех смесок и подробно объяснить зависимости выходных параметров от заданных.

В результате проведенного исследования выполнены следующие этапы работы:

разработана модель процесса для выработки декоративных нетканых полотен;

спланирован и проведен эксперимента по матрице РЦКЭ;

разработана программы для обработки данных, которая позволяет сократить время расчетов при проведении исследований, направленных на изучение основных характеристик текстильных материалов;

выбраны наиболее технологически эффективных компонентов для изготовления данного типа нетканых полотен

Готовятся рекомендации по оптимизации технологии производства нетканых полотен для декоративного использования на основании данной работы.

Список использованных источников:

1. Разумеев К.Э., Аниськова В.А., Федорова Н.Е., Братченя Л.А. Получение нетканых материалов для обувной промышленности // Химические волокна, 2022, №3, стр. 47-50.

2. Разумеев К.Э., Федорова Н.Е., Голайдо С.А. Дополнительное эмульсирование как возможность снижения неровноты пряжи // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2022. № 3 (399). С. 120-123.

3. Бондарчук М.М., Аниськова В.А., Федорова Н. Получение нетканых полотен с гидрофобными свойствами. Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2021. № 5 (395). С. 122-126.

4. Шиловская Ю.Н., Федорова Н.Е. Композиционные материалы сложных структур с пропиткой Международная научная конференция, посвященная 135-летию со дня рождения профессора В.Е. Зотикова: Сборник научных трудов (25 мая 2022 г.). Часть 3. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2022. – 136-139 с.

5. Шиловская Ю.Н., Федорова Н.Е. Разработка модели нетканых полотен для декоративных изделий ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕКСТИЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: Тезисы докладов III Всероссийской научной студенческой конференции с Международным участием (25 ноября 2022 г.). – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2022. – 72 с.

6. Шиловская Ю.Н., Федорова Н.Е. Проектирование экосумок ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕКСТИЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: Тезисы докладов III Всероссийской научной студенческой конференции с Международным участием (25 ноября 2022 г.). – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2022. – 73 с.

7. Цагарели Н.В. Производство художественно-декоративных нетканых материалов. − М.: Легпромбытиздат, 1990. − 128 с.

© Шиловская Ю.Н., Федорова Н.Е., 2023

УДК 677.076

АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА СОВРЕМЕННЫХ СМЕСОВЫХ ТКАНЕЙ ИЗ НАТУРАЛЬНЫХ ВОЛОКОН

Аминжонова Ш.М., Кирсанова Е.А.

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

Ткани, в которых будут использованы национальные мотивы, не только в оформлении, но и при использовании традиционного сырья будут интересны и конкурентоспособны на рынке. В настоящее время в мировой практике широко применяется выпуск тканей из хлопка в смеси с разными видами волокон, которые сохраняя гигиенические свойства хлопкового волокна, приобретает формоустойчивость и малосминаемость. Самое главное, улучшается проходимость волокон на текстильных машинах, которая выражается в снижении обрывности полуфабрикатов [1].

Таджикистан имеет традиционный ассортимент тканей из хлопка и натурального шелка. Степи и лужайки Таджикистана украшены обилием

цветов насыщенных радостных оттенков. Каждый раз, черпая вдохновение из этого неописуемого ландшафта, наши предки стремились выразить эту красоту в ткани, чтобы создать традиционную одежду, защитить ее и оставить нам наследство. Таковы поэтические и полусложные ткани атласа и адраса, рисунок чакана и памирские кашемиры [2].

На сегодняшний день в связи с изменившемуся отношению к природному сырью, особенно значимым являются сведения о свойствах смесовых тканей. Так авторами [3], установлено, что смешанная пряжа линейной плотностью 15,4 текс с долевым содержанием волокон хлопок/полиэстер 83/17% является более оптимальным по сравнению с другими смесками. При долевом содержании полиэстера в смеси 17% показатели количества толстых мест уменьшилось и качество пряжи по данному показателю улучшилось на 11,37%, по количеству непсов – на 15,64%. Разрывная нагрузка смешанной пряжи хлопок/полиэстер 83/17% улучшилась на 19,64%, что соответствует 5% показателю качества по Uster. Удельная разрывная нагрузка смесовой пряжи при долевом содержании полиэстера 15% и 17% имеет наилучшее значение, достигнув 50% показателя качества по Uster.

Также интерес вызывает замена в смесках хлопка на пряжу из вторичного сырья которая была выработана по кардной системе прядения пневмомеханическим способом [4]. Несмотря на то, что средние значения разрывной нагрузки, удлинения при разрыве и неровнота по этим показателям прочности для пряжи из отходов хлопчатобумажного производства ниже, чем для пряжи стандартной сортировки. Она выигрывает по стоимостным показателям и может применяться для полотен, где не требуются повышенные значения прочности.

При добавлении в смеску с хлопком лавсанового волокна было установлено, что небольшие изменения состава хлопколавсановой пряжи приводят к небольшим изменениям крутки и, как следствие, изменению прочностных характеристик пряжи [5]. Анализ распределения компонентов в поперечном сечении хлопко-нитроновой пряжи позволил сделать вывод о том, что что нитроновое волокно преимущественно распределено в наружных слоях, а хлопковое волокно – во внутренних слоях сечения смесовой пряжи линейной плотности 29 текс (75% хлопка и 25% волокон нитрона) [6].

Для изучения влияния волокнистого состава на физико-механические и эксплуатационные свойства смесовой пряжи были выработаны опытные образцы: 1) 100% из хлопкового волокна и шелка; 2) хлопковое волокно (Х/В): шелк (Ш) = 90:10, 80:20, 70:30 и установлено, что наилучшими показателями комплексных свойств обладает смесовая пряжа из нового сорта П-2 и шелкового очеса с соотношением 80:20. Смесовая пряжа из

селекционного сорта С-6524 с соотношением 90:10 несколько уступает показателям качества [7]. Исследования свойств волокнистых отходов шелка показали, что для смески с хлопковым волокном более подходящим сырьем являются вторичные отходы, то есть очесы шелкопрядения. При производстве бикомпонентной пряжи в смеске 70% хлопкового и 30% шелкового волокна относительные разрывные характеристики хлопкошелковой пряжи повысились на 40% по сравнению со 100% хлопчатобумажной пряжей [7]. Таким образом установлено, что при разработке актуального ассортимента тканей необходимо учитывать особенности, проявляющиеся в пряже при добавлении в нее разных видов волокон.

Список использованных источников:

1. Ферриньо С. Производство и переработка органического хлопка в Таджикистане: оценка текущей ситуации и будущий потенциал. Международный торговый центр. 2014. – 60 с.

2. Шодиев Д.Т.,Давлатов Р.М.Улучшение физико-механических свойств модифицированных хлопковых волокон//Universum: технические науки:электрон.научн.журн.2022.10(103).URL:https://7universum.com/ru/tech/archive/item/14377 (дата обращения: 01.02.2023).

3. Кожаметов Б. Т. Файзуллаев Ш. Р. Рахматуллинов Ф.Ф. Анализ свойств пряжи из смеси хлопковых и химических волокон // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2022. 5 (98). URL: https:// https://7universum.com/pdf/tech/5(98)%20[15.05.2022]/Kozhametov.pdf (дата обращения: 02.02.2023).

4. С.М. Кирюхин, С.И. Плеханова, А.Ф. Плеханов, Н.А. Виноградова Исследование характеристик прочности хлопчатобумажной пряжи из вторичного сырья //Технология текстильной промышленности, №3 (399) 2022, с.123-129

5. А.А. Абдулгафаров, Т.А. Очилов, З.Ф. Валиева, С.С. Гафурова, А.Р. Корабельников. Изменения физико-механических свойств пряжи различного волокнистого состава //Технология текстильной промышленности, №5 (401) 2022, с.83-87

6. Раджапов О.О., Гафуров К.Г. Распределение компонентов в поперечном сечении хлопко-нитроновой пряжи// Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2018. 10 (55). URL: https:// https://7universum.com/pdf/tech

7. В.О. Симонян, Н.А. Королева, А.Ф. Плеханов Комплексная оценка физико-механических свойств хлопкошелковых смесовых пряж из новых сортов хлопкового волокна //Технология текстильной промышленности, №1(373) 2018, с.53-58

© Аминжонова Ш.М., Кирсанова Е.А., 2023

УДК 691.175

ЭФФЕКТ ПАМЯТИ ФОРМЫ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Антипова И.А.
Научный руководитель Ваганова Е.С.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ульяновский государственный технический университет», Ульяновск

Большинство теоретических работ по эффекту памяти формы (ЭПФ) относиться к сплавам, глубоко изучен механизм мартенситного перехода. Вместе с тем, исследования по эффекту памяти формы полимеров больше относятся к области прикладных исследований и в основном направлены на программирование свойств материала при его восстановлении [1, 2, 3, 4]. Таким образом, необходимо провести аналитический литературный разбор.

В процессе эксплуатации любые материалы подвергаются нагрузкам, в результате которых происходит деформация: упругая или пластическая.

В кристаллических материалах до достижения предела упругости под воздействием нагрузок атомы выходят из равновесных положений, чтобы при исчезновении воздействия вернуться в исходные положения, поэтому упругая деформация исчезает. Если напряжение превышает предел упругости, то происходит разрыв связей, поэтому атомы не возвращаются в исходные положения самостоятельно. Пластическую деформацию нельзя обратить – при деформировании материала в противоположном направлении атомы не принимают прежнее расположение.

В природе любую упругую деформацию сопровождает остаточная, сохраняющаяся после прекращения действия нагрузки.

Активно разрабатываются функциональные полимерные материалы, способные под действием стимула возвращаться к исходной форме после неупругих деформаций. Это свойство называется памятью формы. Активатором ЭПФ может являться воздействие тепла, света, влажности, электрического или магнитного полей.

Для реализации эффекта памяти формы полимерный материал должен включать жёсткую и деформируемую (упругую) фазы. Наиболее распространённым способом активации восстановления формы является температура. Термическая активация может происходить прямыми или косвенными методами. Исходную форму получают формованием из расплава.

При низких температурах обе фазы находятся в твёрдом состоянии, полимер обладает низкой энтропией, однако при нагревании выше температуры перехода жёсткая фаза размягчается, и материал легко поддаётся деформациям, энтропия увеличивается, упругий сегмент

накапливает упругую энергию. При охлаждении ниже температуры перехода жёсткая фаза затвердевает и удерживает деформированную форму полимера. При повторном нагревании выше температуры перехода жёсткая фаза вновь размягчается и теряет способность удерживать деформированную форму. Упругая фаза за счёт высвобождения накопленной упругой энергии возвращает исходную форму полимерного материала.

Полимеры с эффектом памяти формы могут быть классифицированы по их химическому строению на четыре категории. Первая представляет собой химически сшитые сети мономеров, использующие для активации ЭПФ стеклование. Вторая использует фазовый переход плавления для активации. Третья и четвертая категория представляет собой физически сшитые полимеры. Третья для активации ЭПФ использует стеклование, четвёртая – переход плавления.

Отношение оставшейся после активации ЭПФ деформации εр к общей деформации ε_m (сумма мгновенной упругой ε_l и запаздывающей высокоэластической деформации ε_c) определяет коэффициент восстановления формы R_r, показывающий долю обратимых деформаций, приложенных в высокоэластическом состоянии материала:

$R_r = \frac{\varepsilon_m - \varepsilon_p}{\varepsilon_m} \times 100\%$ (1),

Другой важный параметр эффекта памяти формы – коэффициент фиксации формы R_f, выражающийся отношением деформации ε_u, установившейся после снятия нагрузки ε_m к ε_m: $R_f = \frac{\varepsilon_u}{\varepsilon_m} \times 100\%$, (2).

На характер ЭПФ оказывает действие природа материала, величина прикладываемой деформации, выдержка на разных этапах, неполное охлаждение и нагрев (процесс стеклования остаётся незавершённым). Немаловажно влияние числа пройденных циклов восстановления формы на определяющие характеристики восстановления: остаточную деформацию εр и коэффициенты восстановления формы R_r и фиксации формы R_f. С увеличением числа циклов происходит увеличение остаточной деформации и снижение степени восстановления формы. Также на восстановление формы влияет температура, при которой проводится деформация полимерного материала, и скорость охлаждения после деформации [1].

В исследовании ЭПФ полиуретанового композита [2] установлено ухудшение эффекта восстановления формы при увеличении температуры деформирования вследствие перемещения молекулярных сегментов композита. Для повышения коэффициента восстановления формы авторы предлагают проводить быстрое охлаждение для снижения доли высокоэластической деформации и предотвращения существенной перестройки структурных единиц материала. Авторы также отмечают

повышение качества фиксации временной формы с сохранением высокого значения коэффициента восстановления формы при выдерживании материала в застеклованном состоянии под действием напряжение постоянного значения.

Для полимерных материалов возможно запоминание нескольких промежуточных форм. На проявление эффекта прямое влияние оказывает соотношение гибкой низкотемпературной и жёсткой высокотемпературной фаз. За реализацию и фиксацию промежуточных форм при охлаждении ниже температур перехода отвечает жёсткая фаза. Поэтому увеличение доли высокотемпературной фазы способствует проявлению промежуточных форм.

В исследовании [3] в качестве объекта был выбран полиуретан, армированный углеродными волокнами.

Полиуретаны получают реакцией диизоцианата с диолами. Для повышения устойчивости термомеханических свойств полиуретана вводят низкомолекулярный гликоль – удлинитель цепи. Упругой фазой являются полиэфирные цепи, а жёсткой – образующиеся в процессе реакции диуретановые звенья. Схема синтеза представлена на рис. 1.

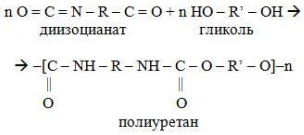


Рисунок 1 – Получение полиуретана

В полиуретане преобладает гибкая фаза, однако при введении в полимерную матрицу углеродных волокон доля жестких сегментов увеличивается. Благодаря преобразованию полиуретановый композит способен проявлять эффект памяти тройной формы.

Термочувствительные полиуретаны обладают сравнительно невысокой температурой перехода, что значительно ограничивает возможности их применения, поэтому продолжается активная разработка новых термочувствительных полимерных материалов, обладающих свойством памяти формы.

В исследовании [4] была показана возможность получения материала с ЭПФ на основе полибензимидазолов. Схема синтеза представлена на рис. 2.

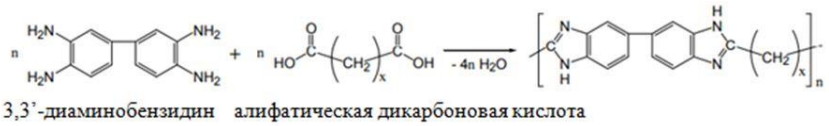


Рисунок 2 – Синтез ароматико-алифатических полибензимидазолов

Таким образом, активно разрабатываются новые функциональные материалы с эффектом памяти формы. Восстановление исходной формы происходит за счёт изменения подвижности полимерной цепи с

увеличением энтропии и уменьшением внутренней энергии. Существует несколько механизмов активации ЭПФ, самым распространённым из которых является термическая активация благодаря её доступности. Для программирования свойств полимерных материалов, их подвергают сшивке, модифицируют технологический процесс деформации или вводят армирующие компоненты.

Список использованных источников:

1. Тихомирова, К. А., Труфанов, Н. А. Экспериментальное обоснование определяющих соотношений для аморфного полимера с памятью формы при больших деформациях / К. А. Тихомирова, Н. А. Труфанов // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Механика. - 2015. – С. 151-163.

2. Шалыгина Т.А. Термомеханический анализ эффекта памяти формы полиуретанового композита, используемого для создания развертываемых конструкций космического назначения/ Т.А. Шалыгина С.Ю. Воронина, А.Ю. Власов, К.А. Пасечник // Письма в ЖТФ. – 2019. № 45, вып. 9. – С. 32-35.

3. Шалыгина Т.А. Эффект памяти тройной формы полиуретанового композиционного материала/ Т.А. Шалыгина С.Ю. Воронина, А.Ю. Власов, К.А. Пасечник, И. В. Обверткин, М. А. Титов // Письма в ЖТФ. – 2020. № 46, вып. 20. – С. 42-46.

4. Холхоев Б.Ч., Бурдуковский В.Ф. Материалы с эффектом памяти формы на основе ароматико-алифатических полибензиамидазолов / Б.Ч.Холхоев, В.Ф. Бурдуковский // Новые полимерные композиционные материалы. Микитаевские чтения: Материалы XVII Международной научно-практической конференции. – 2021. – С. 233.

© Антипова И.А., 2023

УДК 675.922.5

КОЖА ИЗ КАКТУСА

Арсентьева П.А., Бондарчук М.М.

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

Изделия из кожи сопровождают нас на протяжении истории всего человечества. Ещё в каменном веке люди выскабливали свежие шкуры и использовали их в качестве одежды и утепления жилищ. Но время идёт, меняется мир, меняется и одежда. Люди начали находить альтернативы обычной коже. Так, кожу из кактуса можно считать дешёвой, а главное экологичной замене натуральной [1].

Актуальность темы обоснована тем, что тема экологии очень популярна. А изделия из кожи кактусов снижают вред экологии.

С целью создания альтернативной кожи была разработана веганская альтернатива из кактуса нопала, которая была успешно продемонстрирована в октябре 2019 года в Милане, Италия.

После двух лет исследований и разработок в июле 2019 года создатели смогли, закончить материал на основе кактуса в качестве альтернативы кожи. Кожа из кактуса имеет конкурентоспособные характеристики по сравнению с кожей животного происхождения. По характеристикам она не уступает по устойчивости, производительности и эстетики.

Первый в мире высокоустойчивый и экологически чистый органический материал был изготовлен из кактуса нопал, также известного как опунция.

Кожа производится в большом разнообразии цветов, толщин и фактур. Она может удовлетворить требования постоянно развивающейся отрасли.

В Мексике, в штате Сакатекас, есть ранчо, где Адриан и Марте выращивают сырье – кактусы. На ранчо отбирают и срезают только зрелые листья растения, не повреждая сам кактус, поэтому каждые 6-8 месяцев получают новый урожай. Кактусам не нужна система орошения, они растут за счёт дождевой воды и минералов земли, которыми богата Сакатека. Нопал очень устойчив и силён, он может выдерживать низкие температуры зимой, не умирая, а его шипы очень маленькие, поэтому сельскохозяйственной команде проще и безопаснее собирать урожай.

Плантация кактусов является многолетней и длится около 8 лет. В отличие от других культур, таких как кукуруза, которую необходимо выращивать, собирать, а затем снова выращивать ежегодно. Виды кактусов, которые выращиваются, являются местными и типичными для региона. Кактус поглощает CO_2, вырабатывая кислород. Воду растение поглощает из атмосферы, которая обычно поступает с утренней росой.

Плантация полностью органическая, биоразнообразие не наносит вреда, а естественные методы стимулируют микрофлору и микрофауну в земле, которая поддерживается без повреждений, а дикая фауна, такая как птицы, находит благоприятную среду с пищей.

Процесс изготовления кожи из кактуса. На ранчо, после обрезки зрелых листьев, их сушат под солнцем в течение трёх дней, пока не будет достигнут нужный уровень влажности. Таким образом, в этом процессе не используется дополнительная энергия. Затем органическое сырье обрабатывается, смешивается с каучуком и наносится на хлопковое полотно [2]. Таким образом, получается натуральная кожа из кактуса. Весь оставшийся органический кактусовый материал, не используемый в

процессе, экспортируется и продаётся в пищевой промышленности на национальном уровне.

Чтобы сделать кожу животного происхождения нужно выращивать скот. Ежегодно на корм скоту вылавливается 1/3 миллиона тонн рыбы и используется 1/3 всех посевных площадей. Кожа является побочным продуктом мясной промышленности и с экологической точки зрения кожевенная промышленность перерабатывает продукт, который ушёл бы в утиль.

Кожа хромового дубления в наши дни является самым популярным методом производства кожи и одним из самых вредных. Такой процесс осуществляется с использованием солей хрома, которые плохо влияют на экологию нашей планеты. Даже на полностью модернизованных кожевенных заводах практически невозможно удалить все загрязняющие вещества, образующиеся в процессе дубления. Дубление одной тонны кожи обычно приводит к образованию от 20 до 80 $м^3$ сточных вод с концентрацией хрома около 250 мг/л и концентрацией сульфидов примерно 500 мг/л, не говоря уже о выбросах отходов на этапе подготовки, а также пестициды, которые добавляют для предотвращении роста плесени во время транспортировки. До 70% необработанной шкуры в конечном итоге выбрасывается как твёрдые отходы – волосы, жир, мясо, сухожилия – все отправляется на свалку. Загрязнение сточными водами в первую очередь является побочным продуктом начальной стадии подготовки, когда кусочки плоти, волосы, плесень, экскременты и другие продукты животного происхождения смешиваются с промывочной водой и выбрасываются. Например, в Канпуре, Индия, когда-то располагалось более 10000 кожевенных заводов, которые в 2003 году ежедневно сбрасывали в реку Ганг более 22 тонн отходов. В 2009 году городские власти закрыли 49 кожевенных заводов с самым высоким уровнем загрязнения окружающей среды из списка 404 предприятий, сильно загрязняющих окружающую среду.

Чтобы сделать кожу из кактуса нужно выращивать кактус нопал. Этот вид кактуса способен расти на территориях непригодных для других культур. Данный кактус можно использовать для восстановления деградированных земель во многих странах. Увеличение плантаций нопала может уменьшить накопления CO_2 в атмосфере [3]. Он достаточно выносливый к экстремальным условиям. Проблема с экологической точки зрения в изготовлении кожи из кактуса заключается только в использовании каучука. Если используется синтетический каучук, то при сушке каучука в атмосферу выбрасывается большое количество отработанного воздуха со сравнительно невысокой концентрацией углеводородов и других органических веществ. Это в основном остатки растворителей и мономеров,

полная рекуперация которых в процессе выделения каучука по технологическим соображениям затруднительна. Основными источниками выбросов в атмосферу неорганической пыли являются дымовые трубы цехов. На предприятиях синтетического каучука и смежных производствах нефтехимического синтеза сточные воды содержат полимеры, смолы, масла, ацетилен и др. Таким образом, оба способа изготовления не могут быть 100% экологичными.

Кожа из кактуса является молодым продуктом не проверенным временем, хотя при этом и получила знак сертифицированного продукта на биологической основе, сертифицированный министерством сельского хозяйства США. В настоящее время инновационная кожа из кактуса содержит только 65% биоосновы.

Список использованных источников:

1. Исследование свойств и определение состава экоматериалов на основе растительной кожи / С. В. Кудринский, И. Н. Тюрин, Т. А. Курочкина [и др.] // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2022. – № 3(399). – С. 81-85. – DOI 10.47367/0021-3497_2022_3_81. – EDN LIWQHM..

2. Авторское свидетельство № 35808 A1 СССР, МПК D06N 3/00, C14B 7/00. Агрегат для изготовления искусственной кожи из растительных и животных волокон : № 98110 : заявл. 22.11.1931 : опубл. 30.04.1934 / И. К. Гарин. – EDN CUASQC.

3. Кричевский, Г. Е. Зелёный текстиль / Г. Е. Кричевский // . – 2019. – № 1-1. – С. 157-166. – EDN SLEWUU.

© Арсентьева П.А., Бондарчук М.М., 2023

УДК 677.017

ВЫБОР НОМЕНКЛАТУРЫ ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНО-ОКРАШЕННЫХ ТКАНЕЙ ДЛЯ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ОДЕЖДЫ

Балашова Я.П., Курденкова А.В.

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

Функционально-окрашенная или камуфляжная ткань – это, как правило, непромокаемый смесовый материал, используемый для пошива курток, плащей и другой одежды.

Курточные ткани для пошива камуфляжных костюмов подразделяют по направлениям применения на группы: армейский камуфляж, охотничий, для рыбаков и одежда для активного отдыха.

Охотничий камуфляж может быть, в зависимости от сезона и местности, летним и зимним. Легкий текстиль изготавливается из хлопковых волокон, шерстяных или химических. Для холодной поры года камуфляжную ткань выпускают с дополнительным теплым слоем. Чтобы одежда этого вида не промокала, полотно обрабатывают пропиткой. Востребованными в производстве охотничьих костюмов являются плащевая ткань, Оксфорд, флис, Рип-стоп.

Состав курточной ткани для пошива одежды рыбаков такой же, как и в охотничьих костюмах, только здесь пропитку делают более толстым слоем, чтобы увеличить водоотталкивающие свойства материала. Оксфорд, плащевая, Рип-Стоп, Грета – это те курточные ткани, которые применяют в производстве костюмов данного вида. Расцветка текстиля костюмов для рыбаков – Шторм, Камыш.

Камуфляж для активного отдыха включает в себя как легкую одежду (футболки, майки, панамы), так и теплую (куртки, жилеты, плащи, комбинезоны, брюки). По составу волокон для производства этого вида одежды используют больше натуральные хлопковые или шерстяные. Флис, сорочечная ткань – это те виды текстиля, из которых камуфляж для активного отдыха становится приятным телу, мягким и теплым. Часто такую одежду оснащают светоотражающими элементами [1, 2].

Выбор номенклатуры определяющих показателей качества – первый и наиболее важный этап оценки качества продукции. Определяющими считают те показатели, по которым принимают решение об оценке качества продукции. Выбор определяющих показателей качества сводится к нахождению весомости отдельных показателей. Существуют следующие основные методы определения весомости показателей.

Стоимостной метод оценивает весомость показателей качества продукции пропорционально денежным или трудовым затратам, необходимым для обеспечения оцениваемого показателя.

Эвристический (экспертный) метод основан на усреднении оценок весомостей, полученных в результате экспертного опроса специалистов.

Вероятностный метод заключается в том, что весомость показателей качества определяется сравнением с эталоном; при этом, весомость тем выше, чем больше в среднем степень приближения к эталону.

Экспериментальный метод определяет весомость отдельных показателей путем проведения специальных исследований.

Комбинированный метод основан на использовании некоторой комбинации разных принципов: стоимостного и экспертного, стоимостного и вероятностного, экспертного и вероятностного.

На практике чаще всего используется экспертный метод определения коэффициентов весомости показателей качества продукции [3-5].

На основании источников литературы и нормативной документации выбрана группа показателей качества:

X1 – художественно-колористическое оформление;

X2 – устойчивость к внешним воздействиям (УФ-излучение, высокие температуры, соленая вода и др.);

X3 – стойкость к истиранию;

X4 – поверхностная плотность;

X5 – усадка;

X6 – разрывная нагрузка;

X7 – водоотталкивание;

X8 – воздухопроницаемость;

X9 – раздирающая нагрузка;

X10 – устойчивость окраски к трению и стиркам.

Для выбора определяющих показателей качества был проведен экспертный опрос с ограниченным числом показателей. В качестве экспертов были выбраны преподаватели кафедры материаловедения и товарной экспертизы, а также люди, занимающиеся охотой или рыбалкой. Для расчета коэффициентов весомости применялись методы квалиметрии. Результаты расчетов приведены в табл. 1

Таблица 1 – Расчет коэффициентов весомости показателей качества

Номер	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	∑	T
1	1,5	3	1,5	4	9,5	7	9,5	8	5	6	55	1
2	1	2	3	4	10	8	9	6	7	5	55	
3	2	4	1	3	9	6	10	5	8	7	55	
4	1	4	3	2	10	7	9	8	6	5	55	
5	2	6	1	3	9	10	8	5	7	4	55	
6	1,5	4,5	1,5	3	6	10	8,5	7	4,5	8,5	55	1,5
7	1,5	6,5	3	4	9,5	6,5	9,5	1,5	5	8	55	1,5
8	2,5	4,5	1	2,5	9	4,5	10	6	8	7	55	1
9	1,5	4	1,5	3	8	6	10	6	9	6	55	2,5
10	1,5	6,5	1,5	3	8	9,5	9,5	4	5	6,5	55	1,5
Sj	16	45	18	58,5	62,5	73	81	51,5	76	68,5		
$(Sj- S)^2$	1521	100	1369	12,25	56,25	324	676	12,25	441	182,25		
Коэффициенты весомости Z j	0,19	0,12	0,18	0,09	0,09	0,06	0,05	0,1	0,05	0,07		1
Коэффициенты весомости Z j	0,39	0,25	0,36									1

По результатам расчета определяющими показателями качества являются X1 – художественно-колористическое оформление; X2 - устойчивость к внешним воздействиям (УФ-излучение, высокие температуры, соленая вода и др.); X3 –стойкость к истиранию.

Из полученных результатов следует, что лучшая согласованность наблюдается для X1 – художественно-колористическое оформление и X3 – стойкость к истиранию. Средняя согласованность получена по показателям X7 – водоотталкивание, X10 – устойчивость окраски к трению и стиркам. Наиболее низкая согласованность характерна для показателей: X2 – устойчивость к внешним воздействиям (УФ-излучение, высокие температуры, соленая вода и др.), X4 – поверхностная плотность, X5 – усадка, X6 – разрывная нагрузка, X8 – воздухопроницаемость, X9 – раздирающая нагрузка.

Список использованных источников:

1. Виды камуфляжных тканей // https://tkaninfo.ru/vybor/kamuflyazhnye.html

2. Ткани для камуфляжа и спецодежды // https://xn----7sbladbht1awjxjo5cxg.xn--p1ai/o-magazine/spetsialnyie-tkani-ispolzuemyie-pri-proizvodstve-kamuflyazha-i-spetsodezhdyi/

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

4. Кирюхин С.М., Шустов Ю.С. Текстильное материаловедение: М.: КолосС, 2011.- 360 с.

5. Текстильное материаловедение: лабораторный практикум : учебное пособие / Ю.С. Шустов, С.М. Кирюхин, А.Ф. Давыдов [и др.]. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 357 с.

© Балашова Я.П., Курденкова А.В., 2023

УДК 677.017.8

ИССЛЕДОВАНИЕ КАПИЛЛЯРНЫХ СВОЙСТВ ДВУХСЛОЙНЫХ ТРИКОТАЖНЫХ СТРУКТУР ИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НИТЕЙ

Скобова Н.В., Ясинская Н.Н., Воробьева А.С.
Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет», Витебск, Республика Беларусь

Производство функционального текстиля является перспективным и инновационным направлением развития текстильной промышленности. Ассортимент функциональных текстильных материалов достаточно широк: барьерные (против микроорганизмов, химикалий, жидкости, радиации и др.); антистатические; высококапиллярные; мембранные материалы; с модифицированной поверхностью; трехмерные (3D) трикотажные полотна и другие. Такие материалы разрабатываются с одной целью – в одном изделии обеспечить максимальный комфорт при эксплуатации.

Комфорт – важный критерий качества, влияющий не только на самочувствие потребителя, но и на его работоспособность. Однако данный показатель трудно поддается определению, например, по Слейтеру [1], комфорт – это приятное состояние физиологической, психологической, нейрофизиологической и физической гармонии между человеком и окружающей средой. В большинстве случает под комфортом понимают тепловые и капиллярные свойства изделия при различных условиях носки. Придать комфортные свойства материалу можно за счет механической и химической функционализации структуры полученного материала [2].

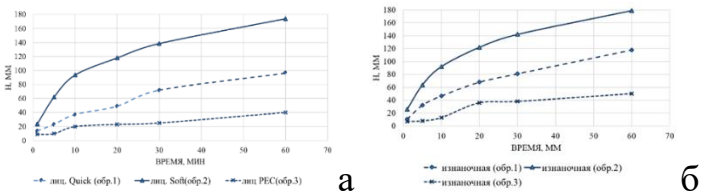
На кафедре Экологии и химических технологий разработана структура двухслойного трикотажа комбинированного переплетения на базе ластика с использованием в его структуре функциональных нитей производства ОАО «СветлогорскХимволокно» [3]. Полотна вязались на двухфонтурной трикотажной машине Mayer&Cie 18 класса. На иглы верхней игольницы прокладывались функциональные нити следующих видов: с функцией управления влаги Quick Dry линейной плотности 18,7 текс (f144), микрофиламентные нити Soft 16,7 текс (f288), на иглы нижней игольницы – традиционная полиэфирная нить PEC 16,7 текс (f48). В табл. 1 представлены результаты измерений структурных параметров трикотажных образцов, а именно, плотность полотна по горизонтали (Пг), плотность по вертикали (Пв), поверхностная плотность (Р) и толщина полотна (b).

Полотна имеют более высокую плотность по вертикали, чем значения плотности по горизонтали, толщина образца из индивидуальной традиционной полиэфирной нити выше по сравнению с другими образцами.

Таблица 1 – Структурные характеристики трикотажных полотен

Образец	Пв, $см^{-1}$	Пв, $см^{-1}$	b, мм
Образец 1 (нить Quick Dry/PEC)	90	100	1,14
Образец 2 (нить Soft/PEC)	95	100	1,11
Образец 3 (нить PEC/PEC)	96	100	1,23

Проведены исследования капиллярных свойств двухслойных трикотажных материалов по ГОСТ 3816-81 (рис. 1, рис. 2). Капиллярность материалов характеризует их способность к поглощению капельно-жидкой влаги, что определяет их гигиенические свойства, как один из показателей комфорта.



а б

Рисунок 1 – Высота капиллярного подъема двухслойных полотен с лицевой (а) и с изнаночной (б) стороны

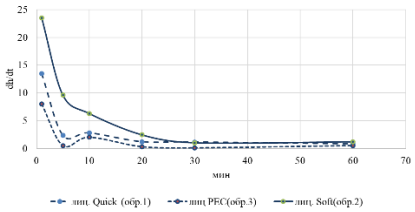


Рисунок 2 – Скорость капиллярного подъема двухслойных полотен с лицевой стороны

Анализ высоты капиллярного подъема в полотнах (рис. 1) показал, что образцы с использованием микрофиламентной нити обеспечивают максимальный подъем до 180 мм, как с лицевой, так и с изнаночной стороны. Микропористая структура лицевого слоя обеспечила подъем жидкость со стороны изнаночного слоя, сформированного из традиционных полиэфирных нитей. Такое же поведение наблюдается на образце 1 из нитей Quick Dry, но с меньшим значением высоты подъема – 100 и 120 мм с лицевой и изнаночной стороны соответственно. Образец 3 отличается низким капиллярным поднятием жидкости с обеих сторон, что характерно для гидрофобных материалов.

Благодаря микропористой структуре полотна более высокую скорость капиллярного поднятия жидкости имеет образец 2 из микрофиламентной нити.

Для оценки влагопоглощения свойств полученных материалов проанализирован показатель массы впитанной жидкости за 1 час (рис. 3). Для этого пробу трикотажа после 1 часа испытаний извлекали из кристаллизатора, отрезали полоску полотна, которая была погружена в жидкость, оставшийся образец взвешивали и по привесу к сухому материалу высчитывали массу поглощенной жидкости.

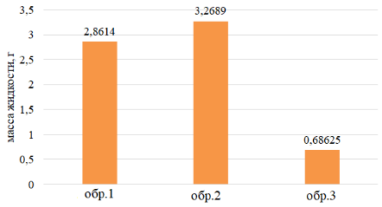


Рисунок 3 – Масса поглощенной жидкости двухслойным материалом

Анализ гистограммы показал, что высокой поглотительной способностью обладают образец 1 и 2 по отношению к контрольному образцу 3, при этом массовое заполнение пор жидкостью выше у полотен с добавлением микрофиламентной нити.

Таким образом, на основании проведенных экспериментальных исследований двухслойных трикотажных полотен комбинированного переплетения на базе ластика можно утверждать:

наличие физически модифицированных полиэфирных нитей в структуре трикотажа существенно улучшает гигиенические свойства полотен;

выявлены особенности в способности транспортировать жидкость: высокую скорость капиллярного подъема и высоту подъема жидкости имеют образцы из микрофиламентных нитей,

наличие функциональных нитей в одном из слоев трикотажа позволяет повысить капиллярные свойства второго слоя полотна, благодаря высоким транспортным свойствам физически модифицированных нитей.

Список использованных источников:

1. Fourt, L.; Hollies, N.R.S. Clothing: Comfort and Functions; Marcel Decker Inc.: New York, NY, U

2. ОАО «СветлогорскХимволокно». -URL: http://www.sohim.by/ (дата обращения: 18.03.2023)

3. I. Cubric, V. Potocic Matkovic, Ž. Pavlovic, A. Pavko Cuden Material and structural functionalization of knitted fabrics for sportswear// Materials 2022, 15, 3306. -URL: https://doi.org/10.3390/ma15093306 (дата доступа:18.03.2023)

4. Воробьева А. С., Горохова А. В., Скобова Н. В., Ясинская Н. Н. Оценка коэффициента влагоотдачи в двухслойных трикотажных пакетах // Инновационные текстильные технологии: Тезисы докладов III Всероссийской научной студенческой конференции с Международным участием (25 ноября 2022 г.). – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина,2022. –С. 28

© Скобова Н.В., Ясинская Н.Н., Воробьева А.С., 2023

УДК 677.076

АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА И ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ МЕБЕЛЬНЫХ ТКАНЕЙ ДЛЯ ИНТЕРЬЕРА И ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА

Воронжева П.А., Осипова М.Л., Барыкин Д.И., Дамирова И., Бесшапошникова В.И.

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

Для России с её огромным и непрерывно развивающимся внутренним рынком, импортозамещение должно стать одной из главных задач её экономической политики. При этом необходимо шире использовать новые инновационные технологии, высококачественное сырье и материалы, что обеспечит повышение качества и конкурентоспособность отечественной

продукции легкой промышленности, в том числе материалов технического назначения.

При этом обивочные ткани должны отвечать требованиям стандартов и нормативно-технической документации. Структура тканей должна быть плотной, стойкой к истиранию и загрязнениям, легко поддаваться чистке без изменения эстетических и функциональных свойств. Кроме того, при эксплуатации обивочных мебельных тканей в местах большого скопления людей, материалы должны отвечать требованиям огнестойкости, бактерицидности, светостойкости и безопасности для человека. Для достижения соответствия этим требованиям, обивочные материалы подвергают дополнительным специальным видам отделки. Поэтому разработка новых конкурентоспособных материалов с улучшенными показателями качества является актуальной проблемой, решению которой посвящена данная работа.

Анализ ассортимента текстильных материалов, предназначенных для обивки кресел общественного транспорта и помещений массового скопления людей, весьма разнообразен. Для этих целей преимущественно применяю ткани велюр, микровелюр, флок, жаккард, гобелен, шенилл, натуральную и искусственную кожу и замшу [1-4].

На первом этапе исследования качества и устойчивости тканей к износу при эксплуатации необходимо определить степень значимости и весомости показателей качества обивочных тканей для общественного транспорта и отделки интерьера помещений. Для этого использовали метод экспертных оценок. Разработали требования к экспертам и создали группу экспертов из 10 человек – специалистов в области текстильного материаловедения. Разработали анкету, которая включала перечень всех показателей качества n свойств материалов, выбранных согласно требованиям стандартов.

Каждый эксперт заполняет анкету самостоятельно и единолично. Ранговую оценку эксперт проводит путем присвоения каждому показателю ранга (целое число не превышающее общее количество показателей в анкете). Ранг 1 (т.е. первое место) присваивается наиболее значимому показателю качества, и далее по мере убывания их значимости значение суммы рангов возрастает [5]. Обработку данных мнения экспертов осуществляли с помощью специального программного обеспечения на ПК.

Результаты распределения показателей качества по степени значимости представлены в виде диаграммы на (рис. 1).

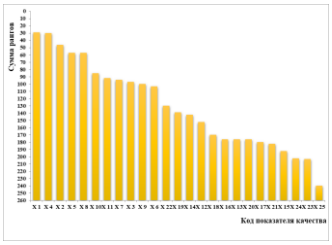


Рисунок 1 – Диаграмма рангов, распределения по степени значимости показателей качества обивочных мебельных тканей

Статистическая обработка экспертных оценок сводилась к расчету коэффициента конкордации W=0,653 при критерии Пирсона χ2=156,62, что свидетельствует о согласованности мнений экспертов.

Рассчитанные коэффициенты значимости и весомости каждого показателя подтверждают мнение экспертов о распределении показателей качества, отвечающих требованию значимости/весомости, представлены (табл. 1) в порядке убывания. Показатель считается значимым, если его коэффициент весомости bi>1/n, т.е. bi>0,04. Из 25 анализируемых показателей (рис. 1) – 12 показателей характеризуются коэффициентом весомости bi≥0,04 и являются значимыми и весомыми (табл. 1). К ним относятся: долговечность, бактерицидная устойчивость, разрывная нагрузка, устойчивость к загрязнению, устойчивость к истиранию, водоотталкивание, тангенциальное сопротивление, прочность при раздирании, время остаточного горения/тления, прочность при продавливании, электризуемость, поверхностная плотность. Остальные показатели являются менее значимыми.

Таблица 1 – Коэффициент весомости и значимости показателей качества обивочных мебельных тканей

Xn	Наименование показателя качества	Коэффициент весомости	Коэффициент значимости
X1	Долговечность	0,0711	0,9108
X4	Бактерицидная устойчивость	0,0708	0,9077
X2	Разрывная нагрузка	0,0658	0,8585
X5	Устойчивость к загрязнению	0,0625	0,8246
X8	Устойчивость к истиранию	0,0625	0,8246
X10	Водоотталкивание	0,0538	0,7385
X11	Тангенциальное сопротивление	0,0517	0,7169
X7	Прочность при раздирании	0,0511	0,7108
X3	Время остаточного горения/тления	0,0502	0,7015
X9	Прочность при продавливании	0,0492	0,6923
X6	Электризуемость	0,0483	0,6831
X22	Поверхностная плотность	0,04	0,6

Исследование влияния факторов износа проводили в лабораторных условиях на 5 образцах тканей различных артикулов (производитель Турция). Все ткани жаккардового переплетения и отличаются структурными характеристиками. Износ от истирания осуществляли на приборе Weartester при нагрузке 1,0 кг. По истечении заданного количества циклов истирания, оценивали износ по изменению показателей качества тканей (табл. 2).

Таблица 2 – Изменение свойств мебельных тканей в зависимости от количества циклов истирания

Наименование показателя	Циклы истирания	Номер образцов тканей				
		1	2	3	4	5
Толщина ткани, мм	0	1,67	1,54	1,76	1,33	1,57
	9000	1,66	1,50	1,75	1,30	1,51
	18000	1,65	1,46	1,74	1,29	1,51
Поверхностная плотность, г/м^2	0	492	465	398	501	464
	9000	490	460	396	497	458
	18000	488	456	393	496	458
Разрывная нагрузка, Н, основа/уток	0	3161/2864	2788/2665	2287/2164	2976/2875	3003/2897
	9000	3081/2843	2630/2608	2268/2080	2937/2853	2911/2886
	18000	3000/2823	2612/2576	2250/1930	2914/2819	2850/2881
Раздирающая нагрузка, Н, основа/уток	0	346/285	275/274	195/132	255/249	300/255
	9000	337/247	274/272	184/119	251/237	280/247
	18000	323/238	271/270	177/110	248/225	266/244
Воздухопроницаемость, дм^3/(м^2·с)	0	223	201	308	297	348
	9000	231	210	310	302	359
	18000	239	224	312	304	365
Устойчивость окраски к воздействию трения сухого/мокрого, балл	0	5/5	4-5/4-5	5/4-5	5/5	5/4-5

Установлено, что с увеличением числа циклов истирания до 18000 износ тканей возрастает, что отражается на уменьшении толщины и поверхностной плотности мебельных тканей. По показателям прочностных свойств образцы тканей 3 и 4, более устойчивы к износу от истирания. Так снижение разрывной нагрузки и прочности при раздирании после 18000 циклов истирания не превышает 2%. Остальные образцы теряют прочность на 5-6%.

Износ тканей от истирания приводит к возрастанию воздухопроницаемости тканей. При этом устойчивость окраски к сухому и мокрому трению остается высокой.

Учитывая, что прогнозирование позволяет значительно снизить материальные и временные затраты на проектирование высококачественных мебельных тканей, а также на прогнозирование изменения свойств материалов в процессе эксплуатации изделий, в работе, используя теорию подобия и размерностей, получена функциональная зависимость долговечности от основных параметров структуры и свойств мебельных тканей вида: $Т = \tau_{о.г}{}^{24}\tau_{о.т}\, P_{раз} . P_р{}^{11} T_{о.} T_у M_s{}^2 П_{.у} П_{.о}$, где $Т$ - долговечность, с; $P_р$ – разрывная нагрузка, кгс; $\tau_{о.г}$ – остаточное горение, с; $\tau_{о.т}$ – остаточное тление, с; $P_{раз}$ – раздвигаемость, Н; M_s – поверхностная плотность, г/м^2; $T_{о.у}$ – линейная плотность нитей, текс; $П_{о.у}$- плотность нитей, шт/10см.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено влияние истирания на физико-механические свойства мебельных тканей. Получена функциональная зависимость долговечности от основных параметров структуры и свойств мебельных тканей, которая позволяет

прогнозировать долговечность тканей и изделий, с учетом потери качества в процессе эксплуатации изделий.

Список использованных источников:

1. Российский рынок мебельных тканей. – [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://textilespace.ru/assets/content/magazine/37/textile-space-2016-02.pdf

2. Обзор рынка мебельных тканей – [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.indexbox.ru/news/rynok-mebelnyh-tkanej-spad-kotoryj-smenitsya-rostom/

3. Классификация мебельных тканей – [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://lektsia.com/6x94b2.html

4. Мебельные ткани – [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.avangard.biz/bitrix/templates/avangard/doc/ava_tkani.pdf

5. Бесшапошникова В.И. Научные основы проектирования и прогнозирования свойств изделий текстильной и легкой промышленности. Практикум. : Учебное пособие – М. : РГУ им. А.Н. Косыгина, 2022. – 218 с. (ISBN 978-5-87055-890-5)

© Воронжева П.А., Осипова М.Л., Барыкин Д.И., Дамирова И., Бесшапошникова В.И., 2023

УДК 677.017

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТКАНЕЙ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ РАБОТНИКОВ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

Гехт Д.И., Буланов Я.И.

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

Добыча и переработка нефти и нефтепродуктов – опасное производство, поэтому к спецодежде, используемой в этой отрасли, применяются особые требования. Как показывает практика, работники нефтяной отрасли чаще всего страдают от ожогов, ведь нефть подвержена возгоранию. Пожары возникают как на буровых установках, так и при переливе нефтепродуктов. В связи с опасностью, к спецодежде, используемой на нефтяных месторождениях, предъявляются повышенные требования относительно защиты от воздействия высокой температуры. Для изготовления такой одежды, как правило, используют огнестойкие материалы.

При выполнении работ в нефтегазовом комплексе возникают следующие риски:

1. Выброс пламени – это самый опасный компонент, определяющий специфику спецодежды. Униформа должна защищать в первую очередь от внезапной вспышки и дать возможность вырваться из зоны поражения. Одежда должна не гореть и задерживать тепловой поток.

Огнестойкость материала определяется с помощью кислородного индекса. Материалы, кислородный индекс которых выше 30, обладают высокими огнезащитными свойствами.

Теплостойкость – это способность материала сохранять свои характеристики под воздействием высокой температуры. У материалов с низкой теплостойкостью при повышении температуры начинает происходить размягчение тканей, они начинают плавиться. К материалам с высокой теплостойкостью относят арамиды.

2. Статическое электричество – в условиях высокой пожароопасности, разряд статического электричества может привести к вспышке пламени. Спецодежда должна обладать антистатическими свойствами, поэтому для ее изготовления используются ткани с антистатической нитью.

3. Механические факторы. Одежда должна защищать от воздействия острых кромок, заусенец заготовок и должна исключать захват одежды подвижными механизмами.

4. Химические факторы – воздействие кислот, щелочей, химических реагентов, применяемых в производственном процессе [1].

В качестве объектов исследования были выбраны ткани специального назначения. Данные ткани предназначены для изготовления одежды работников нефтегазового комплекса и отличались структурными характеристиками и волокнистым составом.

Структурные характеристики и результаты испытаний исследуемых тканей специального назначения представлены в табл. 1. Испытания по определению физико-механических свойств проводились по стандартным методикам [2-3].

Рассматривались ткани следующего состава 1) ХЛ 80%, ПЭ 20% + антистатическая нить; 2) ХЛ 80%, ПЭ 20% + антистатическая нить; 3) ХЛ 95%, найлон 5% + антистатическая нить 4) ХЛ 88%, найлон 12% + антистатическая нить. Все образцы выработаны переплетением саржа.

Для комплексной оценки качества были определены безразмерные показатели качества путем деления фактических значений показателей физико-механических свойств на минимальное значение. По результатам расчетов была построена диаграмма, представленная на рис. 1.

Рисунок 1 – Комплексная оценка качества исследуемых тканей

Таблица 1 – Структурные характеристики и результаты испытаний тканей специального назначения

Наименование показателей	1	2	3	4
Поверхностная плотность ткани М1, г/м^2	250	250	240	305
Линейная плотность нитей основы То, текс	40,0	40,0	30,0	46,0
Линейная плотность нитей утка Ту, текс	44,0	44,0	38,6	54,6
Число нитей основы на 100 мм ткани По	260	260	380	450
Число нитей утка на 100 мм ткани Пу	200	200	224	236
Толщина ткани b, мм	0,48	0,49	0,45	0,63
Разрывная нагрузка Рр по основе, Н	1130,0	1276,0	983,2	967,1
Разрывная нагрузка Рр по утку, Н	749,3	676,2	909,0	997,3
Разрывное удлинение lр по основе, мм	15,27	17,85	17,01	17,41
Разрывное удлинение lр по утку, мм	14,12	15,58	18,04	17,91
Раздирающая нагрузка Рр по основе, Н	42,7	42,7	36,9	48,5
Раздирающая нагрузка Рр по утку, Н	39,7	47,5	36,2	35,3
Стойкость к истиранию, циклы	7074	6866	2616	9724
Воздухопроницаемость, дм^3/(м^2·с)	30,5	42,5	34,6	36,7

Комплексная оценка проводилась путем сравнения площади фигур, образованных на диаграмме для каждой ткани. Чем больше площадь, тем лучше ткань. По результатам исследования выявлено, что наилучшей является ткань 2, так как она имеет наибольшую площадь фигуры.

Список использованных источников:

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. Текстильное материаловедение: лабораторный практикум : учебное пособие / Ю.С. Шустов, С.М. Кирюхин, А.Ф. Давыдов [и др.]. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 357 с.

© Гехт Д.И., Буланов Я.И., 2023

УДК 677.017

АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА И ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА КОСТЮМА СВАРЩИКА

Голицына А.Д., Киселева М.В., Курденкова А.В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва

Специальная одежда – это специально разработанная одежда, предназначенная для защиты сотрудника от вредных воздействий внешней среды и обеспечения необходимых для работы характеристик, таких как, например, удобство, гигиеничность, антистатичность, огнеупорность, лёгкость, водоустойчивость и др.

Работа сварщика – одна из самых вредных и опасных профессий. От качества работы сварщика зависит деятельность предприятий и жизни людей. Брызги плавящегося металла, искры от сварки могут стать причиной сильнейшего ожога. Чтобы избежать получения такого вида травм, сотрудники должны использовать специальный защитный костюм. Именно его мы решили рассмотреть в своей работе и выяснить насколько хорошо он выполняет свои защитные функции.

Спецодежда сварщика является средством индивидуальной защиты от повышенных и (или) пониженных температур и относится одежде специальной защитной от искр и брызг расплавленного металла.

Основные требования, которые предъявляются к спецодежде, защищающей от искр и брызг расплавленного металла, регламентируются нормативной технической документацией: ТР ТС 019/2011 «О безопасности средств индивидуальной защиты», ГОСТ Р ИСО 11611 «Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная для защиты от искр и брызг расплавленного металла при сварочных и аналогичных работах. Технические требования», ГОСТ 12.4.250 «Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная для защиты от искр и брызг расплавленного металла. Технические требования».

В качестве объекта исследования данной работы был выбран костюм мужской для защиты от пониженных температур, искр и брызг расплавленного металла (куртка, брюки), модель «БАСТИОН ПЛЮС», арт. 105-0023-10.

Данный костюм рекомендуется использовать при всех видах сварочных работ. В том числе заявлен на соответствие 3 классу защиты по ГОСТ 12.4.250, то есть подходит для работ при которых расстояние от источника искр и брызг расплавленного металла до человека менее 0.5 м.

Пакет материалов костюма состоит из ткани верха, защитных накладок, утеплителя и гигиенических подкладок.

Особенности конструкции сварочного костюма:

накладки из спилка расположены на полочках, передних частях рукавов куртки, передних и частично задних половинках брюк;

застежка потайная на пуговицах, перенесена на противоположную сторону для предотвращения попадания искр и окалины в полость застежки;

капюшон съемный;

утепляющая подкладка отстегивается.

Испытания проводились по стандартным методикам [3-6]. Результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Результаты испытаний материалов костюма сварщика

Показатель качества	Парусина (Лен - 49%, хлопок - 51%, 550 г/м², огнестойкая пропитка)	Гигиеническая подкладка (Хлопок - 100%)
Поверхностная плотность, г/м^2	607	145
Плотность ткани по основе, число нитей/10 см	50 (1 нить состоит из 5)	240
Плотность ткани по утку, число нитей / 10 см	80	240
Толщина, мм	1,07 ± 0,03	0,37 ± 0,01
Жесткость при изгибе по основе, мкН*см^2	18701,85	394,775
Жесткость при изгибе по утку, мкН*см^2	37985,48	359,795
Истирание по шву, циклы	6000/ 2200 (разрыв нити)	
Истирание, циклы	5000	2000
Усадка после 5 стирок по основе, %	19,47 ± 0,14	-
Усадка после 5 стирок по утку, %	18,17 ± 0,72	-
Осыпаемость по основе, мм	1,33	-
Осыпаемость по утку, мм	2,33	-
Огнестойкость	по ГОСТ 15025 (с кромки) Остаточного горения и тления нет; длина обугленного участка 45 мм; по ГОСТ 15898 (30 сек). Остаточного горения и тления нет; длина обугленного участка 98 мм	-
Стойкость к прожиганию при t = 800°	43,4 ± 5,01 с	-
Устойчивость к воздействию брызг расплавленного металла	44	-
Воздухопроницаемость, дм3/м2*с	28 ± 1,43	47 ± 2,4
Разрывная нагрузка по основе, Н	688,83 ± 3,55	328,8 ± 152,93
Разрывная нагрузка по утку, Н	1042,87 ± 142,70	229,567 ± 59,448
Раздирающая нагрузка по основе, Н	112,13 ± 68,14	15,05 ± 1,91
Раздирающая нагрузка по утку, Н	118,97 ± 9,15	17,85 ± 1,91

По результатам проведенной экспертизы костюма выявлено, что костюм соответствует ТР ТС 019/2011 «О безопасности средств индивидуальной защиты» Однако качество пошива низкое, так как много швейных дефектов, таких как присутствуют дефекты швов, такие как изменение ширины шва, слабая строчка.

Список использованных источников:

1. ТР ТС 019/2011 «О безопасности средств индивидуальной защиты»

2. ГОСТ Р ИСО 11611 «Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная для защиты от искр и брызг расплавленного металла при сварочных и аналогичных работах. Технические требования»

3. ГОСТ 12.4.250 «Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная для защиты от искр и брызг расплавленного металла. Технические требования»

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

5. Кирюхин С.М., Шустов Ю.С. Текстильное материаловедение: М.: КолосС, 2011.- 360 с.

6. Текстильное материаловедение: лабораторный практикум : учебное пособие / Ю.С. Шустов, С.М. Кирюхин, А.Ф. Давыдов [и др.]. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 357 с.

© Голицына А.Д., Киселева М.В., Курденкова А.В., 2023

УДК 677.017

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ ПОВРЕЖДАЕМОСТИ ПРЯЖИ ДЛЯ РУЧНОГО ВЯЗАНИЯ

Горлинская А.Г., Демократова Е.Б., Чернышева Г.М.

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

В современном обществе наметилась тенденция создавать и созидать, проявлять «креативность». В силу этого все больше людей начинает интересовать рукоделием, особенно вязанием. Повышенный интерес к вязанию обусловлен тем фактом, что готовая продукция является, как правило, предметом одежды, т.е. изделием, которое легко демонстрировать знакомым с целью повышения самоуважения и престижа в их глазах.

Кроме того, теоретически вязание является одним из самых «экологичных» рукоделий, поскольку ношеная вещь может быть распущена для создания новых изделий, т.е. сырье используется повторно. При этом отходы при ручном вязании могут быть практически сведены к нулю, т.к. ручное вязание является регулярным способом изготовления одежды, а небольшие остатки ниток могут быть использованы для создания цветного узора на других изделиях. Особенностью ручного вязания также является изготовление уникального изделия, отсутствие выбросов в окружающую среду, полезный психотерапевтический эффект.

Отсюда следует, что с экономической и социальной точки зрения целесообразно максимально сохранять свойства ниток для вязания. Это важно как при переработке пряжи, так и при эксплуатации изделия. Т.е. надо повысить ее износостойкость.

Как известно [1, 2], существует общепринятый в текстильном материаловедении перечень факторов изнашивания. В него входят

механические, физико-химические и биологические факторы. Существует также набор критериев износа, по которым можно судить о том, насколько материал ухудшил свои свойства под действием определенного фактора. Наиболее распространенным критерием износа является разрывная нагрузка, но в зависимости от особенностей конкретной задачи можно выбирать другие критерии из обычного списка или разрабатывать новые.

Поскольку авторы работы опытны в вязании, они из собственной практики вывели гипотезу, что изнашивание пряжи при ручном вязании носит комплексный характер, а разрывная нагрузка является непригодным для современных условий критерием.

Соответственно, в работе возникла необходимость проверки этой гипотезы на широком опыте современных рукодельниц, по мере необходимости выявить наиболее значимые факторы изнашивания и сформулировать соответствующие критерии, а также определить степень влияния человеческого фактора на наблюдаемые явления изнашивания.

В связи с поставленными задачами был проведен опрос 53 опытных вязальщиц с использованием сервиса «Google Forms». Опрашиваемым предлагалось ответить на следующие вопросы.

1. Каким инструментом для вязания Вы обычно пользуетесь?
2. Какой сырьевой состав пряжи Вы предпочитаете?
3. Какую толщину нитей Вы предпочитаете?
4. Какова обычно длина и масса мотка покупаемой Вами пряжи?
5. Наблюдали ли Вы в процессе вязания обрыв нити?
6. Испытывали ли Вы затруднения, связанные с наличием на нити утолщений или утонений?
7. Распускаете ли Вы изделие или его детали в процессе изготовления?
8. Распускаете ли Вы изделие после некоторого времени эксплуатации?
9. Возникают ли у Вас при вязании следующие проблемы: нить плохо скользит по инструменту; нить цепляется за другие нити; нить рвется; ворсистость нити увеличивается?
10. Возникают ли при эксплуатации изготовленных Вами изделий следующие проблемы: усадка изделия; растяжение изделия; изменение цвета изделия; увеличение ворсистости изделия; смятие или сваливание ворса; разрыв нитей?
11. Замечали ли Вы ухудшение свойств изделия на потеющих участках тела?

Таким образом, в данном перечне факторы изнашивания рассматриваются комплексно. Например, как известно [1], стирка изделий из шерсти может привести к их увалке, причем величина увалки зависит не от числа проведенных стирок, а от интенсивности механических

воздействий и температуры стирки. Аналогично, «растяжение» изделия может оказаться результатом как притяжки, так и остаточной деформации в период носки. Авторами работы планировалось уточнить такие неясные моменты по мере необходимости, возникающей в ходе обработки опроса.

Предварительный просмотр статистики опроса позволил выявить следующие факты.

Как правило, рукодельницы предпочитают вязать из «акриловых» нитей, объясняя это тем, что такие нити более приятны для кожи рук, легче перерабатываются за счет легкого скольжения по поверхности инструмента, дешевы, гипоаллергенны, практически не имеют пороков внешнего вида.

Наиболее популярной является линейная плотность 300-500 текс, т.к. такие нити можно перерабатывать непосредственно от мотка, без перемотки в клубки, и при этом реализовывать высокую производительность за счет низкой плотности полотна по вертикали и горизонтали. При этом имеется в виду пряжа как классических систем прядения (диаметр 3 мм), так и объемная (диаметр 4,5-5 мм).

Обрывы нити как в процессе вязания, так и в ходе эксплуатации изделия практически не наблюдались.

Рукодельницы достаточно редко распускают детали изделия в процессе вязания и практически никогда не распускают уже ношеное изделие. Необходимость распускания вызвана в основном случаями, когда рукодельница допускает ошибку, а обнаруживает ее спустя некоторое время и некоторое количество провязанных рядов. Это может быть ошибка как в рисунке переплетения, так и ошибка в определении числа набираемых петель, и др.

Основные затруднения, испытываемые рукодельницами в ходе вязания, связаны со следующими явлениями:

нить плохо скользит по инструменту (однако это отмечали главным образом неопытные вязальщицы, которые, возможно, допустили неправильное использование инструмента);

нить цепляется за нити смежных петель;

нить приобретает избыточную ворсистость.

Ухудшение свойств и внешнего вида изделий, связанных вручную, в процессе эксплуатации может быть охарактеризовано следующими наблюдениями: изделие меняет свои размеры; цвет изделия изменяется; ворс изделия деформируется.

При помощи соответствующих встроенных функций сервиса «Google Forms» был проведен корреляционный анализ результатов опроса. В результате этого анализа было установлено следующее.

Высокой корреляции между какими-либо факторами, рассматриваемыми в ходе опроса, выявлено не было. Следовательно, ни

один из рассматриваемых и управляемых факторов (сырьевой состав, толщина, способы переработки и др.) не может в полной мере определить повреждаемость пряжи в процессе переработки или эксплуатации. Однако удалось заметить некоторые закономерности.

Сравнительно заметное влияние на проблемы в ходе вязания или эксплуатации изделия оказывает сырьевой состав.

Явление изменения цвета изделия в ходе эксплуатации (устойчивость окраски к стирке, трению, свету и др.) наблюдается в основном у «акриловых» нитей. Данное явление можно объяснить пониженной стойкостью катионных красителей к перечисленным воздействиям [2].

В процессе стирки изделия из «акриловых» нитей проявляют притяжку, а изделия из шерстяной пряжи уменьшают свои размеры. Как было показано выше, нельзя утверждать, что шерстяной трикотаж имеет именно усадку: как показал дополнительный опрос, чаще всего изделия подвергаются машинной стирке или сравнительно интенсивной ручной стирке, т.е. может иметь место увалка. Значимость влияния сырьевого состава на знак изменения размеров показывает, что более вероятным объяснением является именно увалка.

Поскольку увалка является следствием сцепления волокон, к ней более склонны изделия из относительно ворсистых пряж. Более того, намечается связь между появлением увалки и деформацией ворса изделия.

Названные результаты, а также более подробный анализ статистики позволил сформулировать следующие выводы.

Необходимо стимулировать рукодельниц к вторичному использованию пряжи для вязания, для чего, в первую очередь, следует разработать современную методику определения износостойкости.

Основным фактором изнашивания являются механические воздействия на поверхность пряжи, что и приводит к изменению ворсистости.

Разрывная нагрузка пряжи является значительно менее информативным критерием износа, чем характеристики ворсистости.

Необходима разработка методики определения не только числа ворсинок, но и характера ворсистости пряжи.

Список использованных источников:

1. Додонкин, Ю. В. Ассортимент, свойства и оценка качества тканей / Ю. В. Додонкин, С. М. Кирюхин. – М. : Легкая индустрия, 2010. – 192 с.

2. Кирюхин, С.М. Текстильное материаловедение : учебное пособие для вузов / С.М. Кирюхин, Ю.С. Шустов. – М. : КолосС, 2011. – 360 с. – (Учебники и учеб. пособия для высших учебных заведений)

© Горлинская А.Г., Демократова Е.Б., Чернышева Г.М., 2023

УДК 687.03

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Горохова К.П.
Научный руководитель Копылова М.Д.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва

Одной из основных проблем современности является экология, а именно загрязнение окружающей среды. Оно неразрывно связано с практически любой деятельностью человека и её влиянием на природу. Например, одежда, с которой так или иначе взаимодействует каждый. Кроме того, что одежда помогает нам выглядеть эффектно, самовыражаться или же просто комфортно находиться в тех или иных климатических условиях, индустрия моды, к сожалению, является одной из главных причин загрязнения окружающей среды [1]. Помимо проблемы при производстве одежды, а именно большое количество выбросов вредных веществ в атмосферу (при текстильном производстве – загрязнение вод), есть ещё проблема утилизации. «По данным «Гринпис», в мире ежегодно производится 100 млрд. единиц одежды. Объём отходов модной индустрии достигает 92 млн. тонн» [2]. Таким образом, необходимо найти способы минимизировать загрязнения швейной промышленности.

Один из главных методов экологичного производства – вторичное использование материалов. Можно перерабатывать старую одежду, которая послужит сырьём для изготовления новых материалов. После можно их окрашивать, используя натуральные красители, что позволит значительно увеличить возможное количество цветов и оттенков. Также можно использовать метод лоскутного шитья [3]. Названные выше способы, действительно, экологичны и помогают сократить количество отходов, выбрасываемых в окружающую среду. Но способ с переработкой ткани не развит в России, а лоскутное шитьё относиться больше к конструктивным приёмам использования материалов с минимальным количеством отходов. Таким образом, сейчас необходимо не только найти способы утилизации одежды или рационального выкраивания материала, но развивать и использовать экологичные материалы.

Использование различных натуральных тканей давно актуально на рынке. Примерами могут послужить всеми известные хлопок, органический лен, шелк, шерсть. Они создаются из натурального сырья, которое выращивается без использования химикатов и пестицидов, что меньше вредит окружающей среде. Но они далеко не всегда практичны в

использовании: повышенная сминаемость, усадка, образование катышек или высокая стоимость. Все эти факторы значительно препятствуют практичному использованию материала, поэтому сейчас возникла потребность в разработке новых технологий, которые помогут сохранить окружающую среду.

Например, известный бренд Prada в своих коллекциях используют большое количество нейлона. В связи с этим его решили постепенно заменять на Econyl – переработанный нейлон, по большей части получаемый из старых рыболовных сетей и отходов текстильного производства без потери качества полученного материала. За счёт этого возможно бесконечно перерабатывать нейлон и использовать снова.

Кроме этого, сейчас создаются необычные ткани, которые не вредят природе во время производства и биоразлагаемые. Есть несколько материалов, которые уже были не раз использованы дизайнерами. Первым примером может быть шелк из лепестков роз. Производство шелка традиционными методами предполагает убийство шелкопрядов, но была придумана альтернатива – лепестки роз, «оставшиеся от цветочного производства, измельчают и скручивают в нити, которые потом окрашивают при помощи натуральных пигментов» [4]. Это позволяет не только использовать биоразлагаемые материалы, но и не применять химикаты.

Если говорить о шерсти, то это натуральный материал, но его получение требует вырубки лесов под пастбища, что, безусловно, вредит природе. Поэтому американский бренд спортивной одежды RD New York создали так называемый «овощной кашемир», создаваемый из отходов соевого белка, которые остаются после производства тофу.

Швейные изделия могут создаваться не только из переработанной ткани и природных отходов производств, но и с помощью пота. Так Элис Поттс разработала необычную методику: выделяя в лаборатории из поношенной одежды бактерии, сажать их на одежду, аксессуары, а они в свою очередь вырастают в кристаллы. Так как драгоценные камни – ресурс, который сложно добывается и не возобновляется. Используя такие необычные методы, можно сохранить природу.

Ещё одним примером может быть биопластик из водорослей, из которых можно получить даже водонепроницаемую ткань, которую смогла создать дизайнер Шарлотт Маккарди из Нью-Йорка. А компания Algalufe производит из водорослей материал, схожий по ощущениям с хлопком, что может продвинуть такие ткани на рынке.

На основе всех изученных инновационных материалов была составлена таблица с изображениями изделий (рис. 1).

а б в г

Рисунок 1 – Визуальное изображение инновационных материалов: а) шелк из лепестков роз; б) соевый кашемир; в) кристаллы из пота; г) биопластик из водорослей

Действительно, использование экологичных материалов улучшают ситуацию с загрязнением окружающей среды при производстве и даже при утилизации, так как они биоразлагаемые и создаются из природных материалов с минимальными выбросами. Но, на данный момент, такие ткани мало распространены, из-за чего они стоят заметно дороже, чем привычные нам ткани. В будущем такие материалы могут всё больше и больше разрабатываться, и использоваться уже в массовом производстве.

Список использованных источников:

1. Разработка рекомендаций по использованию в производстве новых материалов / М. Д. Копылова, В. В. Гетманцева // Социально-гуманитарные проблемы образования и профессиональной самореализации (Социальный инженер-2019) : Сборник материалов Всероссийской конференции молодых исследователей с международным участием, Москва, 10–13 декабря 2019 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "РГУ имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)", 2019. – С. 160-163.

2. Мода и свалки: трагические цифры [электронный ресурс] URL: https://vtoroe.ru/2018/11/15/moda-i-svalki-tragicheskie-tsifry/?ysclid=la11nz89mk725513030 Дата обращения 23.11.2022

3. Ahmadeeva, A. R. M. D. Kopylova / Development of a collection of women's clothing models using author's materials and decorative elements // Ases international health, engineering and sciences Congress : Conference book, Ankara, 07–08 мая 2022 года. – Ankara: ASES PUBLICATIONS, 2022.

4. Экологичные ткани: 5 самых классных материалов будущего [электронный ресурс] URL: https://www.vogue.ru/fashion/5-samyh-klassnyh-ekologichnyh-tkanej-budushego?ysclid=la0zl76y3z684174508 Дата обращения 23.11.2022

© Горохова К.П., 2023

УДК 620:004.932

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Грибова Е.В., Новикова П.А.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва

Использованию тепловизионных приборов в вопросах исследования теплозащитных свойств текстильных материалов в современных исследованиях уделяется мало внимания. А установок по исследованию тепловых свойств текстильных материалов с использование телевизионных приборов практически нет. Традиционные устройства для исследований тепловых свойств текстильных материалов имеют свои недостатки: высокая стоимость, большие габариты, жесткие условия проведения экспериментов, большая длительность исследований. Все это делает затруднительным использование их в качестве оперативного контроля непосредственно на производственном участке, например [1]. А ведь именно такой контроль все более востребован на современном производственном предприятии, особенно в условиях необходимости частой смены сырьевого состава. Производители, в современных условиях импортозамещения, активно ищут новые оптимальные сырьевые составы, отвечающие не только запросам по стоимости, но и по качеству готовой продукции.

Тепловизионные приборы позволяют оперативно исследовать готовые нетканые полотна путем анализа визуализируемых тепловых полей на поверхности исследуемого образца. Тепловые поля образуются путем преобразования энергии инфракрасного излучения в электрический сигнал, отражающийся на дисплее тепловизионного прибора. Распределение температуры визуально интерпретируемо в соответствии с цветом. Более низким температурам соответствуют синие и фиолетовые оттенки на изображении, высоким температурам красные оттенки. В случае исследования нетканых полотен, имеющих различные исходные характеристики (состав, поверхностная плотность, способ изготовления) уже на этапе исследования становится понятным, какое полотно имеет лучшие теплозащитные свойства. При исследовании полотен с близкими по характеристикам теплозащитными свойствами необходимо проводить анализ получаемого инфракрасного изображения, путем усреднения изображения по цвету и вычисления средней яркости. Подобная установка описана в [2, 3].

При этом сама экспериментальная установка имеет относительно небольшие габариты, эксперименты проводятся за довольно короткий срок, и есть возможность полностью автоматизировать процесс анализа инфракрасных изображений нетканых материалов. Себестоимость данной установки в основном складывается из стоимости тепловизионного прибора.

Установка прошла апробацию в производственных условиях предприятия ОАО «Термопол» и показала хорошие результаты. Были исследованы нетканые материалы различного сырьевого состава, способа производства и поверхностной плотности.

В ходе апробации экспериментальной установки было установлено, что при смене исследуемого образца нетканого материала происходят незначительные изменения условий в нагревательной камере установки, что сказывается на конечном результате исследования. Чтобы избежать данной погрешности была произведена модификация экспериментальной установки.

Схема модифицированной экспериментальной установке по исследованию теплозащитных свойств нетканых материалов представлена на рис. 1.

Рисунок 1 – Схема экспериментальной установки по исследованию теплозащитных свойств нетканых материалов

В целом конструкция и габариты установки остались неизменными. Установка двухкамерная, в первой камере базируется нагревательный элемент (3), во второй тепловизионный прибор (4).

Тепловой поток, создаваемый нагревательными элементами (инфракрасная лампа или нагревательный кабель) проходит через испытуемый образец, расположенный в специальном окне, и фиксируется тепловизором.

Экспериментальным путем было выяснено, что оптимальное расстояние между тепловизионным прибором и исследуемым образцом следует рассчитывать, исходя из фокусного расстояния тепловизионного прибора, а расстояние от нагревательного элемента до исследуемого образца – в зависимости от мощности нагревательного элемента. Выбор источника нагрева будет зависеть от поверхностной плотности образцов. При поверхностной плотности менее 150 г/м^2 целесообразно использовать нагревательный кабель, что обеспечит равномерный нагрев образцов, если поверхностная плотность превышает 150 г/м^2 целесообразно использовать

инфракрасную лампу. При выборе тепловизионного прибора главными критериями должны стать собственное программное обеспечение, позволяющее упростить обработку инфракрасного изображения, необходимая точность проводимых измерений и наличие ручных настроек для возможности выбора температурного режима съемки. Необходимо отметить, что современные тепловизионные приборы обнаруживают температурный контраст 0.015…0.07 градусов.

Главные конструктивные изменения коснулись перегородки между двумя камерами. В первоначальном варианте конструкции экспериментальной установки [2] в перегородке между камерами располагалось одно окно для исследуемого образца. Исследования проводились последовательной сменой образца нетканого материала и фиксацией температурных полей. Несмотря на возможность оперативной замены образцов, приходилось открывать крышку установки (1а), что приводило к незначительным изменениям температурного режима внутри нагревательной камеры. В новой модификации установки в перегородке между камерами предусмотрено два окна (2.1 и 2.2) для исследуемых образцов, что позволяет одномоментно получить их инфракрасные изображения. Это особенно важно в том случае, когда исследуемые образцы обладают близкими характеристиками и даже небольшая погрешность при проведении эксперимента может сказаться на итоговом результате.

При обработке полученного инфракрасного изображения возникает необходимость правильно выделить контуры для обработки каждого изображения в отдельности и сравнить полученные показатели.

Корпус установки, выполненный из экструдированного пенополистирола Пеноплекс (1), показал хорошие результаты при проведении экспериментов. Несмотря на высокие температуры, создаваемые за счет мощной инфракрасной лампы и нагревательного кабеля в первой камере установки, материал не оплавился и хорошо держал заданную температуру. Для исключения влияние светоотражающего фактора при фиксировании инфракрасных полей на поверхности исследуемых образцов вторую камеру установки, в которой находится телевизионный прибор, окрасили в черный цвет, что также позволило избежать возможных погрешностей измерения.

Таким образом, модифицированная экспериментальная установка может использоваться и в случаях, когда необходимо провести экспресс-оценку свойств материалов очень близких по своим характеристикам. Также можно отметить сокращение продолжительности эксперимента, что достигается путем изменения конструкции перегородки между камерами экспериментальной установки.

Список использованных источников:

1. Лабораторная установка по определению теплопроводности теплоизолирующих материалов/ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://measlab.ru/catalog/stands/teplotekhnika-i-termodinamika/laboratornaya-ustanovka-po-opredeleniya-teploprovodnosti-teploizoliruyushchikh-materialov/ – Загл. с экрана. (Дата обращения: 12.03.2023).

2. Разработка лабораторного комплекса для оперативного контроля теплоизоляционных свойств текстильных материалов. Грибова Е.В., Новиков А.Н., Фирсов А.В., Иванов В.В. // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2021. № 5 (395). С. 39-43.

3. Лабораторная установка по исследованию теплоизоляционных свойств текстильных материалов. Грибова Е.В., Новиков А.Н., Волкова П.Д. Инновационное развитие техники и технологий в промышленности: сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием. Часть 4. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2021. – 293 с.

© Грибова Е.В., Новикова П.А., 2023

УДК 339.13: 671.12

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЮВЕЛИРНЫХ УКРАШЕНИЙ

Гущина А.А., Потушинская Е.В.
Новосибирский технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», Новосибирск

Традиционно для производства ювелирных украшений используются драгоценные металлы и их сплавы. При этом инновационные материалы постепенно проникают и в эту отрасль. Драгоценные металлы (золото, серебро, платина, металлы платиновой группы: рутений, родий, палладий, осмий, иридий) в чистом виде слишком мягкие, следовательно, и недостаточно износостойкие, при этом их стоимость постоянно растет. Поэтому в производстве украшений применяются сплавы с разным содержанием драгоценного металла и легирующих компонентов, таких как медь, никель, кадмий, цинк и др.

Ювелиры стремятся подобрать такое сочетание компонентов, чтобы изготавливаемые изделия приобретали лучшие свойства. С развитием технологий появилась возможность совершенствовать сплавы и создавать материалы с улучшенными потребительскими свойствами. Так, например,

запатентованный сплав Palladingold™ 950 [1]. Данный сплав содержит 95% палладия. Он разработан как альтернатива белому золоту. При создании сплава Palladingold™ 950 был использован принцип интерметаллидного нанофазного упрочнения – внедрение химических соединений металлов в кристаллическую решётку палладия. Он гипоаллергенен, имеет благородный белый цвет, поэтому не нуждается в дополнительном покрытии. Этот сплав имеет твердость от 200 по Виккерсу, когда у классического сплава белого золота 100 – 140HV. Повышение твердости позволяет дольше сохранять красивый внешний вид изделий, они реже нуждаются в полировке.

Сплав SacrisAurumTM (750, 916, 958) также имеет запатентованный состав [2]. Это группа высокопрочных ювелирных сплавов с содержанием золота 75-96%. У этой группы сплавов широкая цветовая палитра: в 750 пробе – можно получить розовый, желтый, красный, белый оттенки. В 916 пробе – желтый, оранжевый (индийское золото). В 958 пробе – желтый цвет. Улучшенные механические свойства этого сплава позволяют крепить камни крапановой закрепкой. Сплав 750-ой пробы имеет прочность 220HV.

Белое золото SacrisAurum имеет благородный оттенок, и в отличие от классического белого золота, не нуждается в покрытии, что позволяет подвергать изделие полировке. Ювелирные изделия из этих запатентованных сплавов можно приобрести в ювелирном доме PalladinGold в Москве. Там продают как готовые изделия, так и создают индивидуальные украшения под заказ.

Другим направлением в производстве ювелирных металлов являются литейные сплавы. Это сплавы с улучшенными литейными свойствами, которые позволяют снизить дефекты литья, а именно образование литейных пор, а также те, которые обладают низкой температурой плавления. Примером такого сплава служит разработка Г. Нормандо. В его основе платина 950 пробы с добавлением галлия и иридия. Сплав обладает твердостью 160-170 HV [3].

Еще одним направлением производства металлов для ювелирного искусства является производство твердых сплавов. Но, как правило, их трудно обрабатывать. Поэтому выгодно получать достаточно мягкие сплавы, а после изготовления изделия закалять их, повышая прочность. Такого эффекта можно достигнуть с помощью старения сплава. Один из сплавов, подходящий для подобной обработки, является Pt-2Ti, который имеет достаточно низкую твердость в литом и отожженном состояниях, чтобы его можно было легко обрабатывать и формовать, в то время как последующая термическая обработка может увеличить значение твердости на 90 HV [3]. Данный сплав сочетает в себе мягкость и пластичность при изготовлении украшений и высокую прочность готового изделия.

Для массового потребителя с целью снижения стоимости ювелирных изделий применяются сплавы с низким содержанием драгоценных металлов, либо без них, либо идет поиск новых материалов. Одним из таких материалов является нержавеющая сталь 316L, сплав железа с хромом и молибденом. Этот сплав обладает прекрасными антикоррозийными свойствами, высокой прочностью, не окисляется, не темнеет [4]. Также из-за того, что этот материал выдерживает высокие температуры, в сталь часто инкрустируют вставки, в том числе из драгоценных камней или напаивают пластины из благородных металлов.

Во многих ювелирных магазинах есть широкий выбор украшений из нержавеющей стали. Например, такие товары представлены в магазинах торговых марок AllTime, Sunlight. Также на рынке в большом ассортименте представлены наручные часы из нержавеющей стали.

Еще одним из перспективных материалов в ювелирном производстве является титан. Свою популярность он начал набирать в украшениях для пирсинга, так как он биосовместим со всеми типами кожи человека и не вызывает аллергических реакций. Еще одним важным преимуществом титана является его легкость: внешне объемные и громоздкие украшения не вызывают дискомфорта при носке.

У этого материала есть интересное свойство: при оксидировании титана можно добиться необычных оттенков: от глубокого синего до фиолетового или оранжевого. Титан обладает прекрасными потребительскими свойствами. Это инертный металл, он не взаимодействует с какими-либо бытовыми факторами (вода, косметика, пот, бытовая химия) [4]. Обладает высокой износостойкостью, долго сохраняет товарный вид. Часто изделия из титана создаются в ювелирных мастерских и ателье, которые специализируются на этом материале. Например, можно отметить мастерскую Legenti Jewellery, в ассортименте которой представлены разнообразные уникальные изделия из титана. В больших сетевых магазинах украшения из титана встречаются редко.

При поиске альтернатив драгоценным металлам создатель сплавов PaladinGoldи SacrisAurum разработал бронзу, внешне неотличимую от золота. Сплав получил название «Золотая» бронза. Он обладает повышенной коррозийной стойкостью, сохраняет потребительские свойства без лакового покрытия и не темнеет со временем. Не содержит цинк и никель – имеет полностью гипоаллергенный состав. Сплав прекрасно себя показал при тестировании в тропических условиях при повышенной влажности и температуре. Этот сплав был разработан Сергеем Костиным, создан сплав PaladinGold недавно, поэтому еще не вышел на рынок.

Использование недрагоценных металлов имеет широкие перспективы применения, так дает возможность ювелирам экспериментировать в своей работе: создавать украшения сложных форм. Из-за высокой прочности возможно использование материалов, как конструкционную основу для изделий, каркас.

Кроме того, в наше время актуальна идея использования вторичного сырья. Для этого есть несколько причин: большие затраты на добычу ювелирного сырья и идеи экологичного производства. Переход на переработанное серебро и золото сократит выбросы CO_2, использование воды и другие воздействия на окружающую среду, поскольку для переработки металлов требуется меньше ресурсов, чем для добычи новых металлов. По оценкам, выбросы углерода в результате использования вторичного серебра составляют треть от добытого серебра, а при переработке золота выделяется примерно в 600 раз меньше углерода, чем при добыче нового золота.

Сейчас многие ювелирные бренды используют переработанное сырье в своих изделиях. Так, бренд Pandora полностью переходит на использование вторичных материалов. Sokolov также внедряет в свое производство этот метод.

Новые материалы и технологии производства находят не только в металлах, сейчас ювелиры по всему миру используют новые способы декорирования. Только здесь на первый план выходят не механические и физические свойства, а внешний вид изделия и уникальность его дизайна.

Наиболее популярный из таких материалов – ювелирная керамика. Для производства ювелирных изделий используется высокотехнологичная керамика, которая изготовлена из неорганических неметаллических материалов. Они измельчаются в порошок и уплотняются под действием высокого давления, приобретая заданную форму. Далее заготовка обжигается, керамика окисляется, образуя прочное защитное покрытие.

Изделия из керамики обладают рядом преимуществ: гипоаллергенность, долговечность, устойчивость к истиранию [5]. Использование керамики позволяет комбинировать материалы, сочетать в изделиях благородные металлы, керамические вставки и даже драгоценные камни.

Драгоценности с керамическими компонентами приобрели популярность после того, как Chanel выпустила свои знаменитые часы J12 в 2000 году, а позже – и линию украшений. Постепенно изделия с керамическими вставками появляются и на российском рынке. Украшения с керамикой довольно популярны и представлены в различных торговых марках на российском рынке, например, Sokolov, Sunlight.

Также стоит обратить внимание и на нанокерамику. Это электрохимическое покрытие, в составе которого твердые керамические наночастицы. Они придают изделию отличную устойчивость к химическим воздействиям, истиранию, защищают от механических повреждений. Инновационный состав нанокерамики KLIAR («Клиар» – цветное покрытие) и CERAMIX («Керамикс», бесцветное) позволяет сохранить естественный блеск металла и защитить его от окисления и царапин. Цветное нанокерамическое покрытие позволяет расширить цветовую палитру украшений, а также получить матовую или глянцевую поверхность [6].

Ювелирные украшения с покрытием из нанокерамики только набирают популярность, поэтому встречаются лишь в некоторых ювелирных магазинах. Например, такие изделия есть в ассортименте магазина PoisonDrop.Также можно отметить коллекцию «Avgvst x crosby studios», многие элементы которой покрыты цветной нанокерамикой. Однако, это перспективный материал, который может быстро внедриться на российский рынок.

Рассмотрев материалы и технологии ювелирного дела, можно сказать, что эта сфера развивается и не стоит на месте. Появляются новые технологии изготовления, используются самые разнообразные инновационные материалы, совсем не похожие на традиционные.

Ведутся поиски новых сплавов на основе драгоценных металлов. Активно используются недрагоценные металлы и их сплавы. Даже и неметаллические материалы нашли место в ювелирных украшениях.

Список использованных источников:

1. Патент 2582837. Российская Федерация, МПК C22C 5/04. Ювелирный сплав на основе палладия, упрочненный интерметаллидами, содержащими железо: № 2015115475/02: заявл. 2015.04.24: опубл. 2016.04.27 / С. А. Костин. – 6 с.

2. Патент 2604145C1. Российская Федерация, МПК C22C 5/02. Сплав на основе золота, упрочненный интерметаллидами, содержащими кобальт: № 2015129052/02: заявл. 2015.07.17: опубл. 2016.12.10/ С. А. Костин. – 6 с.

3. Christopher W. Corti. The Evolution of Platinum Jewellery Alloys: From the 1920s to the 2020s:// Johnson Matthey Technol. Rev. 2022. №66. URL: https://technology.matthey.com/article/66/4/418-434/. (Дата обращения: 16.03.2023).

4. Щапова Т.Е. С драгоценных на тугоплавкие. Неювелирные металлы в ювелирных украшениях:// Навигатор ювелирной торговли. 2020. №4. URL: https://njt.ru/archive/2020/20-04/25087/. (Дата обращения: 16.03.2023).

5. JewelleryInsightsbyKaterinaPerez://За гранью традиций: новые материалы в ювелирном искусстве. 2014. URL:

https://www.katerinaperez.com/ru/articles/za-granyu-traditsiy-novye-materialy-v-yuvelirnom-iskusstve.(Дата обращения: 16.03.2023).

6. Ювелирум://Нанокерамика и не только. Интервью с гендиректором Legor Group Russia. 2021. URL: https://juvelirum.ru/nanokeramika-i-ne-tolko-intervyu-s-gendirektorom-legor-russia-group/ (Дата обращения: 16.03.2023).

© Гущина А.А., Потушинская Е.В., 2023

УДК 677.017

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН, ИМИТИРУЮЩИХ БАРХАТ

Дрюцкая Ю.Д., Демократова Е.Б., Чернышева Г.М.

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

В настоящее время, как известно, мода меняется достаточно быстро и динамично. Это означает, что многие люди испытывают желание или необходимость достаточно часто обновлять свой гардероб, покупая новые предметы одежды. В особенности это относится к так называемым изделиям для торжественных случаев.

Одним из материалов, традиционно использующихся для подобных изделий, является бархат. Его характерная поверхность с равномерным ворсом – блестящим или матовым, перпендикулярным ткани или уложенным в определенном направлении, переливающимся при изменении угла зрения – всегда производит сильное впечатление. Отсюда происходит большое разнообразие вариантов применения бархата. Из него может быть сшито целиком вечернее платье или выполнены отдельные его детали, бархат может быть материалом воротника и лацканов пиджака или жакета нарядного костюма, или отделкой юбки, и др. Соответственно, те, кто шьет подобные изделия, вынуждены часто покупать некоторое количество бархата.

В связи с этим возникает проблема: бархат может быть хлопчатобумажным или шелковым, но это всегда ткань сложного переплетения [1]. Соответственно, его выработка достаточно дорогая. Учитывая востребованность данной ткани, в обществе назрела потребность найти заменители бархата, воспроизводящие его внешний вид, но имеющие меньшую себестоимость.

Одним из таких заменителей является трикотажное полотно плюшевого переплетения [2]. Как известно, себестоимость трикотажа в 2-3 раза меньше, чем себестоимость ткани, имеющей аналогичный внешний вид. Практика торговли показала, что трикотажные полотна плюшевых

переплетений действительно пользуются спросом у потребителя именно как замена классического бархата.

Однако отказываться от классического бархата рано. Авторами работы был проведен опрос ряда лиц, занимающихся индивидуальным пошивом одежды, и работников магазинов тканей. Этот опрос показал, что часто конечные потребители предпочитают шить изделия не из трикотажного полотна плюшевого переплетения, а именно из ткани «бархат». Обобщенные результаты опроса позволили выявить претензии потребителя к трикотажным полотнам плюшевого переплетения, имитирующим бархат. Анализ этих претензий в свете текстильного материаловедения [2] позволил сформулировать следующие недостатки материала:

материал слишком растяжимый, чтобы его можно было использовать для жестких элементов изделий (кокетки, лацканы, воротники и др.);

материал недостаточно растяжимый, так что пошив облегающего платья приводит к ограничению свободы движения;

после растяжения, например, рукавов платья на локтях детали изделия слишком медленно возвращаются к исходным размерам (недостаточная упругость);

материал излишне мягкий, так что придание некоторым участкам изделия должной формы (например, прямая линия плеча, или крыловидный лацкан, или воротник с элементами стойки) затруднительно;

материал мнется.

Как видно из этих жалоб, потребители в достаточной степени изучили особенности свойств полотен плюшевых переплетений, но испытывают сложности с выбором материала для конкретного изделия.

В связи с этим в работе было принято решение отобрать имеющиеся в торговле типичные образцы трикотажных полотен плюшевых переплетений, имитирующих бархат, и провести исследование их свойств по показателям качества, соответствующим приведенным выше претензиям.

Как показал органолептический анализ отобранных образцов, все они выработаны плюшевыми переплетениями на базе основовязаных переплетений, в связи с чем их распускание затруднено. Однако, несмотря на невозможность распустить полотно, можно было путем его разрезания получить небольшие отрезки нитей. Это позволило проверить сырьевой состав.

Таким образом, в качестве объектов исследования были выбраны следующие полотна. Полотно 1 – поверхностная плотность 261 г/м^2, в составе 100% полиэфирных волокон или нитей, полотно воспринимается как плотное, с равномерным мягким блеском, гладкое, легко образующее

красивые складки. Полотно 2 – поверхностная плотность 250 г/м^2, в составе 100% полиэфирных волокон или нитей, структура полотна воспринимается как подвижная, т.е. проба полотна легко меняет размеры и форму, блеск сильный и неравномерный за счет разного направления ориентации ворса на разных участках. Полотно 3 – поверхностная плотность 142 г/м^2, в составе 100% полиэфирных волокон или нитей, полотно воспринимается как рыхлое и мягкое, но держащее форму, с равномерным сильным блеском, слегка ворсистое. Полотно 4 – поверхностная плотность 226 г/м^2, в составе 100% полиэфирных волокон или нитей, органолептически податливое, с равномерным шелковистым блеском, гладкое, скользкое. Полотно 5 – поверхностная плотность 182 г/м^2, в составе полиэфирные и хлопковые волокна приблизительно в равном соотношении, полотно воспринимается как слегка шероховатое, со слабым матовым блеском.

Из приведенных описаний следует, что в качестве объектов исследования взяты полотна, достаточно полно представляющие разнообразие материалов на рынке.

Поскольку в настоящее время в нашей стране нет межгосударственного или национального стандарта на метод определения несминаемости трикотажных полотен, данный показатель определялся по методике для шелковых и хлопчатобумажных тканей на приборе СМТ. Испытания по остальным показателям качества проводились по стандартным методикам, хотя дополнительно была определена растяжимость не только при стандартной нагрузке 6 Н, но, и при уменьшенной, и при увеличенной нагрузке. Одновременно при разных нагрузках определялась и упругость.

Результаты испытаний приведены в табл. 1, где отмечено и направление раскроя проб.

Из таблицы можно сделать следующие выводы. Все полотна имеют высокую несминаемость в направлении петельных рядов (кроме полотна 5) и среднюю – в направлении петельных столбиков. Причиной этого являются особенности петельной структуры соответствующих переплетений: комбинированные основовязаные переплетения имеют сравнительно длинные протяжки, ориентированные в целом вдоль петельного ряда, и эти отрезки нитей оказывают сопротивление смятию. Пониженную несминаемость полотна 5 следует объяснить присутствием в его составе хлопкового волокна, которое выгодно с точки зрения повышения гигроскопичности и создания благоприятного микроклимата пододежного пространства. Также сравнительно невысокая несминаемость отмечается у полотна 4, что, судя по органолептическим данным, связано с особенностями поверхности составляющих его нитей.

Наибольшая жесткость при изгибе характерна для полотна 1, что объясняется его высокой поверхностной плотностью. Также повышенная жесткость наблюдается у полотна 5, что можно связать с присутствием в его составе шероховатого хлопкового волокна. Наименьшая жесткость отмечается для полотна 3, обладающего наименьшей поверхностной плотностью. Для полотен из 100% полиэфирных нитей жесткость в направлении рядов выше, чем жесткость в направлении петельных столбиков, что связано со структурой базового основовязаного переплетения, как и для несминаемости.

Таблица 1 – Характеристики свойств исследуемых полотен

Характеристика	Номер полотна				
	1	2	3	4	5
Несминаемость, % по столбикам	48	51	58	46	59
Несминаемость, % по рядам	85	73	82	66	68
Жесткость при изгибе, мкН·см^2: по столбикам	1547	1463	928	1260	2544
Жесткость при изгибе, мкН·см^2: по рядам	1822	1806	1370	1605	1370
Растяжимость, %, по столбикам при нагрузке, Н:					
3	7	23	5	9	8
6	19	26	6	14	15
10	25	39	7	23	27
Растяжимость, %, по рядам при нагрузке, Н:					
3	28	29	16	30	20
6	57	63	36	40	51
10	78	103	74	121	65
Упругость, %, по столбикам при нагрузке, Н:					
3	5	15	2	7	4
6	17	19	5	8	9
10	21	34	5	19	18
Упругость, %, по рядам при нагрузке, Н:					
3	23	15	14	23	13
6	50	58	29	26	32
10	69	90	65	108	32

С точки зрения конфекционирования материалов для одежды, жесткость всех полотен при изгибе должна быть охарактеризована как невысокая. Так, обычно для платьевых материалов рекомендуется жесткость 1500-5000 мкН·см^2 [3], а исследуемые полотна не вполне соответствуют этим запросам. Следовательно, из них целесообразно шить платья «мягких», облегающих силуэтов, предполагая, что платье будет подчеркивать все особенности фигуры владелицы.

Растяжимость всех полотен в направлении петельных рядов больше, чем в направлении петельных столбиков. Это следует объяснить пониженной деформируемостью остовов петель по сравнению с деформируемостью полотна за счет изменения угла наклона протяжек.

По растяжимости вдоль петельных рядов сравнительно легкие полотна из полиэфирных нитей (полотна 3 и 4) должны быть отнесены к I, а остальные полотна – ко II группе растяжимости, что связано с особенностями базовых переплетений. Т.е. полотна 3 и 4 предназначены для пошива изделий «классического» облика, а остальные могут быть использованы как материал для изделий повышенной степени прилегания.

Как правило, при увеличении нагрузки растяжимость растет нелинейно. Это явление известно [2]. В данном случае оно приводит, в частности, к тому, что полотно 3 (с наименьшей поверхностной плотностью) имеет низкую растяжимость при малых нагрузках и, соответственно, может быть рекомендовано для таких деталей изделий, которые не подвержены растяжению, но должны сохранять форму, т.к. носят декоративный характер. А полотно 2 характеризуется высокой растяжимостью при повышенных нагрузках, т.е. изделия из него обеспечивают наибольшую свободу движений. Частично тем же характеризуется полотно 4.

Вложение хлопкового волокна не оказало заметного влияния на растяжимость исследуемых полотен.

Однако полотно, содержащее хлопковое волокно (полотно 5), ожидаемо отличается пониженной упругостью. Особенно это заметно при сравнении результатов определения растяжимости и упругости: у полотен из 100% полиэфирных нитей упругое удлинение составляет 80% от полного и более, а для хлопкополиэфирного – около 50%.

В целом при низких растягивающих нагрузках наблюдается большая доля упругого удлинения в полном, чем при сравнительно высокой нагрузке 10 Н.

Высокой упругостью в обоих направлениях выделяется полотно 2, одновременно (см. выше) характеризующееся высокой растяжимостью.

По результатам работы можно сделать следующие выводы.

Жесткость полотен при изгибе слабо зависит от их поверхностной плотности, а несминаемость совершенно от нее не зависит. Данные характеристики определяются в первую очередь переплетением, а во вторую – сырьевым составом полотен.

Также именно переплетение определяет растяжимость полотен и характер зависимости растяжимости от действующей на пробу нагрузки.

Упругость исследуемых полотен зависит в основном от их сырьевого состава.

Предъявляемые потребителем претензии подтверждаются частично. В ближайшем будущем производителям следует принять меры для повышения несминаемости полотен в направлении петельных столбиков и жесткости при изгибе, а торговле – к информированию потребителя о группе растяжимости каждого из полотен.

Список использованных источников:

1. Додонкин, Ю. В. Ассортимент, свойства и оценка качества тканей / Ю. В. Додонкин, С. М. Кирюхин. – М. : Легкая индустрия, 2010. – 192 с.

2. Кирюхин, С.М. Текстильное материаловедение : учебное пособие для вузов / С.М. Кирюхин, Ю.С. Шустов. – М. : КолосС, 2011. – 360 с. – (Учебники и учеб. пособия для высших учебных заведений)

3. Орленко, Л. В. Конфекционирование материалов для одежды: учебное пособие / Л.В. Орленко, Н.И. Гаврилова. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2006. – 288 с. – (Высшее образование).

© Дрюцкая Ю.Д., Демократова Е.Б., Чернышева Г.М., 2023

УДК 677.017

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НОМЕНКЛАТУРЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЧУЛОЧНО-НОСОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Земщинин М.М., Плеханова С.В.

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

Свойства изделий, способные удовлетворять потребности людей в процессе эксплуатации, называются потребительскими.

С учетом специфики к чулочно-носочным изделиям (носкам) потребители предъявляют следующие требования: высокая устойчивость к механическим воздействиям и, особенно, к истиранию; растяжимость (особенность в верхней части изделия); высокие упругие свойства, обеспечивающие плотность облегания ноги, предотвращающие самопроизвольное смещение изделия в процессе носки и при этом не оказывающие излишнего давления на ногу; хорошие гигиенические свойства [1, 2].

Некоторые авторы [3] условно делят потребительские свойства чулочно-носочных изделий на классы:

свойства, удовлетворяющие материальные потребности (утилитарные, эргономические);

свойства, удовлетворяющие нематериальные потребности (эстетические);

свойства надежности.

Свойства, удовлетворяющие эргономическим требованиям, обеспечивают защиту тела человека от неблагоприятного воздействия окружающей среды и создание температурных условий необходимых для нормальной жизнедеятельности человека. Наиболее важными являются антропометрические, гигиенические, психофизиологические требования.

Гигиенические свойства чулочно-носочных изделий обеспечивают нормальную жизнедеятельность человека, его комфортное состояние и работоспособность.

Для чулочно-носочных изделий важными являются гигроскопичность, теплозащитные свойства, воздухо-, паропроницаемость.

К важным гигиеническим требованиям относится безопасность (отсутствие вредных веществ, отсутствие веществ, вызывающих аллергию, электризуемость).

Эстетические требования предполагают художественно-колористическое оформление, степень соответствия требованиям моды, соответствие стилю. Если относительно недавно считалось, что мода в чулочно-носочных изделиях не подвергается столь частым изменениям, то в последние 10-15 лет носки (особенно мужские) из интимной детали гардероба становятся акцентным элементом образа, существенно расширилась и стала более яркой цветовая палитра носок.

Надежность чулочно-носочных изделий характеризуется такими понятиями как безотказность, долговечность, ремонтопригодность.

Основными показателями надежности чулочно-носочных изделий являются: стойкость к истиранию; разрыв шва; устойчивость окраски к стирке, поту, сухому трению; пиллингуемость.

Одним из показателей надежности является долговечность – способность товаров сохранять работоспособность до наступления предельного состояния (срок службы, ресурс и др.). Долговечность может быть физическая и социальная (моральная).

Физическая долговечность характеризуется временем, в течение которого физические свойства изделия могут удовлетворять потребности потребителей. Можно отметить показатели: срок службы, стойкость к истиранию, устойчивость окраски.

Социальная долговечность чулочно-носочных изделий определяется процессом их устаревания, т.е. временем, когда изделия перестают удовлетворять потребности человека, наступает моральный износ.

Основные требования безопасности к чулочно-носочным изделиям определяются ТР ТС 017 [4]. Среди них можно выделить устойчивость окраски к стирке, поту, сухому трению; гигроскопичность; уровень напряженности электростатического поля на поверхности изделия; содержание свободного формальдегида.

Показатели качества чулочно-носочных изделий регламентируются ГОСТ 8541-2014 [5]. В этом стандарте устанавливаются требования по растяжимости; устойчивости к истиранию; устойчивости окраски к стирке, поту, сухому трению.

Таким образом, имеет место некоторое расхождение потребительских свойств и требований нормативной документации. Для выяснения показателей качества, которые важны для потребителей был проведен экспертный опрос.

В работе был проведен выбор номенклатуры определяющих показателей качества чулочно-носочных изделий (мужские носки) на основе проведения экспертного опроса [6]. В качестве экспертов был привлечен профессорско-преподавательский состав кафедры материаловедения и товарной экспертизы РГУ им. А.Н. Косыгина.

Предварительный перечень показателей качества для анкеты был составлен на основе анализа нормативной документации и литературных источников. В список вошли: сырьевой состав, линейная плотность нити, вид переплетения, поверхностная плотность, разрывная нагрузка, устойчивость к истиранию, усадка, устойчивость окраски к различным воздействиям, художественно-колористическое оформление, гигроскопичность, воздухопроницаемость, суммарное тепловое сопротивление.

Опрос был проведен при неограниченном числе показателей качества, т.е. каждый эксперт по своему усмотрению мог вычеркнуть из списка или добавить любое количество показателей качества [7].

Анализ полученных результатов экспертного опроса установил высокую согласованность мнений экспертов (значение коэффициента конкордации W= 0,73) [6].

В результате экспертного опроса в номенклатуру определяющих показателей качества чулочно-носочных изделий (мужские носки) вошли следующие показатели: сырьевой состав (0,20); гигроскопичность (0,17); устойчивость к истиранию (0,16); воздухопроницаемость (0,13); устойчивость окраски (0,12); художественно-колористическое оформление (0,11); усадка (0,11).

Анализ согласованности экспертов по отдельным показателям установил, что наилучшая согласованность по показателю «гигроскопичность», наихудшая – по показателю «художественно-колористическое оформление».

В работе был проведен сравнительный анализ номенклатуры определяющих показателей качества чулочно-носочных тенденций (мужские носки), определенной в разные годы с целью выявления тенденций и предпочтений потребителей. Данные представлены в табл. 1.

Как видно из данных, приведенных в таблице, результаты экспертных опросов отличаются по годам.

Так, в число определяющих показателей качества чулочно-носочных изделий единогласно были включены показатели (по всем трем периодам

проведения): сырьевой состав, устойчивость к истиранию, устойчивость окраски, гигроскопичность. Эти показатели характеризуют свойства, удовлетворяющие материальные потребности (утилитарные, эргономические).

Таблица 1 – Сравнительный анализ номенклатуры определяющих показателей качества чулочно-носочных тенденций

Показатели качества	Период проведения экспертного опроса		
	2010	2018	2023
Сырьевой состав	0,19	0,20	0,20
Устойчивость к истиранию	0,14	0,23	0,16
Усадка	-	-	0,11
Устойчивость окраски	0,19	0,19	0,12
Художественно-колористическое оформление	-	0,24	0,11
Гигроскопичность	0,25	0,14	0,17
Воздухопроницаемость	-	-	0,13
Растяжимость	0,23	-	-

Для экспертного опроса, проведенного в 2010 году, можно отметить прагматичный подход к носкам, как к средству гигиены и как к средству защиты человека от неблагоприятного воздействия окружающей среды и создания температурных условий, необходимых для нормальной жизнедеятельности человека. Определяющие показатели качества очень близки к стандартным показателям.

В современной индустрии моды мужские носки являются не только важным элементом экипировки ног, но и стильным аксессуаром, эффектно дополняющим образ. Такой взгляд нашел отражение и в результатах экспертных опросов, проведенных в 2018 г. и в 2023 г. Так, эксперты в число значимых показателей качества поставили художественно-колористическое оформление, подчеркнув тем самым, что в настоящее время в приоритете не только классические цвета. Важными показателями мужских носков являются показатели, отвечающие за эстетические свойства – художественно-колористическое оформление, устойчивость окраски; показатели гигиенических и эргономических свойств – сырьевой состав, гигроскопичность; показатели надежности – устойчивость к истиранию. Отличием экспертного опроса 2023 г. является расширение числа определяющих показателей качества. К ним эксперты добавили показатели усадки и воздухопроницаемости. Немного изменилась весомость показателей качества чулочно-носочных изделий.

Список использованных источников:

1. Текстильное материаловедение: лабораторный практикум: учебное пособие / Ю.С. Шустов, С.М. Кирюхин, А.Ф. Давыдов [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2016. – с. 316-324.

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

3. Новое в ассортименте и качестве чулочно-носочных изделий: текст лекций для студентов/Белкоопсоюз, Белорусский торгово-экономический

университет потребительской кооперации, Кафедра товароведения непродовольственных товаров; [авт.-сост. В. Е. Сыцко, И. Н. Прокофьева, В. Ф. Колесникова и др.]. – Гомель: БТЭУ, 2007. – 48 с.

4. ТР ТС 017/2011. О безопасности продукции легкой промышленности.

5. ГОСТ 8541-2014. Изделия чулочно-носочные, вырабатываемые на круглочулочных автоматах. Общие технические условия.

6. Кирюхин С.М., Плеханова С.В. Оценка, контроль и управление качеством текстильных материалов: учебное пособие для вузов / под общей редакцией С.М. Кирюхина. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. 432 с.

7. Кирюхин С.М., Плеханова С.В. Экспертные методы при оценке качества тканей. //Дизайн и технологии. – 2019. – № 71 (113) – С. 63-70.

© Земщинин М.М., Плеханова С.В., 2023

УДК 677.017

ГАРМОНИЗАЦИЯ ТРЕБОВАНИЙ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫХ К ЛЬНЯНЫМ ДЕКОРАТИВНЫМ ТКАНЯМ

Зуева М.С., Плеханова С.В.

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

Шторы на окне – обязательный атрибут современного интерьера. Правильно подобранные модели занавесок могут выгодно подчеркнуть дизайнерский стиль и внести свежие нотки в декор помещений.

Основное предназначение штор – стать центром интерьера. Шарм, блеск и чувство стиля в дизайне дома поддерживают именно декоративные ткани. Хорошо подобранные портьеры придают помещению особый стиль, подчеркивают его особенность, радуют глаз и поднимают настроение. Однако портьеры могут приобретаться для защиты от солнца или холодного воздуха за окном; визуального увеличения или уменьшения помещения; маскировки погрешностей в отделке комнаты.

Для выполнения основных функций декоративные ткани должны соответствовать ряду требований.

Цель работы – анализ и гармонизация требований, предъявляемых к льняным декоративным тканям.

Основными показателями качества портьерных тканей, регламентированными ГОСТ 23432 [1], являются: разрывная нагрузка, изменение линейных размеров после химической чистки, устойчивость окраски к различным воздействиям. Настоящий стандарт распространяется на готовые и суровые декоративные полотна, вырабатываемые из

химических нитей, химической, хлопчатобумажной и льняной пряжи, смешанные, предназначенные для портьер, гардин, штор и занавесей. Некоторые отличия в нормах по показателям качества приводится для чистольняных, льняных, полульняных и ажурных тканей. Регламентированные ГОСТ 23432 показатели качества содержат минимальные требования к декоративным тканям и не учитывают особенности этих тканей.

Проанализируем потребительские свойства декоративных тканей для портьер, гардин, штор и занавесей. Чтобы декоративные ткани долгое время сохраняли свой внешний вид и красиво смотрелись на окне, они должны удовлетворять целому ряду требований.

Внешний вид. Рисунок и фактура ткани должна соответствовать общему стилистическому оформлению.

Устойчивость окраски к различным воздействиям. Как правило, шторы служат не один сезон. Важным моментом является сохранение хорошего внешнего вида в процессе эксплуатации: устойчивость окраски к химической чистке или стирке, к воздействию света.

Несминаемость. Разгладить постиранное полотно достаточно сложно. Особенно при наличии большого количества складок и драпировок. Несминаемость является одним из ключевых требований.

Усадка. Химическая чистка или стирка не должны приводить к существенным изменениям линейных размеров.

Экологичность. Натуральные ткани более безопасны в эксплуатации. Для синтетических тканей в процессе эксплуатации возможно выделение вредных веществ.

Электризуемость. При формировании на поверхности полотна статического электричества к материалу будет притягиваться пыль, возможны проблемы с загрязняемостью и очищаемостью изделия.

Драпируемость. Востребованным показателем для декоративных тканей является способность в подвешенном состоянии под действием собственной массы образовывать красивые округлые устойчивые складки.

Простота в уходе. Не все ткани можно привести в порядок в домашних условиях. Тяжёлым дорогостоящим портьерам может потребоваться химчистка.

Восприимчивость к запахам. В противном случае, такие шторы станут не лучшим вариантом для кухни или помещений, в которых много курят.

Плотность полотна. Этот показатель определяет, насколько ткань тяжелая или невесомая, прозрачная или светопоглощающая.

Степень защиты от шума и солнечных лучей. Шторы Блэкаут. Данное полотно отличается оригинальной трёхслойной структурой: тонкий слой, являющийся основой; специальный солнцезащитный слой; декоративное

полотно на лицевой стороне шторы. Благодаря наличию трех слоев материал отличается повышенной прочностью, устойчивостью к усадке. Штора защищает помещение от прямых лучей солнца и уличного шума в достаточной мере.

Декоративные полотна могут вырабатываться из химических волокон и нитей, из натуральной пряжи (хлопчатобумажной и льняной), смешанной пряжи. Для каждого волокнистого состава тканей можно отметить свои достоинства и недостатки.

В последнее время актуальны экологически чистые ткани. Такие ткани очень востребованы для пошива портьер, гардин, штор. Речь, прежде всего, идет о льняных декоративных тканях.

Льняные полотна считаются качественными и безопасными, так как в своём составе не содержат аллергических составляющих. Льняные полотна натуральных природных оттенков с грубоватой фактурой и своеобразной структурой хорошо смотрятся на окнах, оформленных в экостиле или деревенском стиле. Льняные ткани отличаются большой прочностью, не притягивают пыль, не электризуются, образуют красивые складки, легко стираются, не выгорают на солнце, на ее поверхности не образуются пилли.

Благодаря большому разнообразию поверхностных плотностей и плотности по основу и утку льняных тканей, они могут быть использованы как для тяжелых штор, так и для легких вместо тюля. Но лен сильно мнётся, разглаживается только с применением пара, дает усадку после стирки.

С течением времени требования к декоративным тканям меняются в соответствии с веяниями моды и потребностями потребителей. Современный образ жизни среднестатистического горожанина предполагает комфортные условия для домашнего отдыха, прежде всего.

С учетом специфики льняных декоративных тканей и изменившихся потребительских свойств представляется актуальным установить показатели качества этих полотен.

В работе был проведен экспертный опрос по установлению определяющих показателей качества (ОПК) льняных декоративных тканей [2]. На основе анализа нормативной документации и аналитических источников была разработана анкета, в которую вошли следующие показатели: сырьевой состав; линейная плотность пряжи, нитей; плотность ткани по основе и утку; поверхностная плотность; вид переплетения; разрывная нагрузка; разрывное удлинение; жесткость; драпируемость; несминаемость; пиллингуемость; воздухопроницаемость; гигроскопичность; уровень напряженности электростатического поля на поверхности ткани; светопроницаемость; устойчивость окраски к различным воздействиям; художественно-эстетические показатели; усадка после сухой/влажной обработки.

Был проведен экспертный опрос при неограниченном числе показателей качества [2, 3].

Анализ полученных результатов экспертного опроса установил хорошую согласованность мнений экспертов (значение коэффициента конкордации составило 0,74).

На основе проведенных расчет в номенклатуру ОПК льняных декоративных тканей вошли следующие показатели: художественно-колористическое оформление (0,14); драпируемость (0,14); несминаемость (0,12); светопроницаемость (0,12); устойчивость окраски к различным воздействиям (0,12); усадка после сухой/влажной обработки (0,10); поверхностная плотность (0,10); жесткость (0,08); сырьевой состав (0,08).

Таким образом, экспертный опрос установил, что наиболее значимыми показателями для экспертов оказались внешний вид (художественно-колористическое оформление, драпируемость, несминаемость) и показатели сохраняемости внешнего вида в процессе эксплуатации (устойчивость окраски к различным воздействиям, усадка после сухой/влажной обработки). Помимо эстетических, для потребителей важны и показатели, отвечающие за комфортные условия для отдыха (светопроницаемость, поверхностная плотность).

На основе анализа значений среднего квадратического отклонения можно отметить, что наилучшая согласованность мнений экспертов по показателю художественно-колористическое оформление, наихудшая – по показателям сырьевой состав и усадка после сухой/влажной обработки.

Сравнительный анализ показателей качества льняных декоративных тканей, установленных в стандарте, и полученных в результате экспертного опроса, представлен в табл. 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ показателей качества льняных декоративных тканей

Показатели качества	ГОСТ 23432	Экспертный опрос
Сырьевой состав	-	+
Поверхностная плотность	-	+
Разрывная нагрузка	+	-
Драпируемость	-	+
Несминаемость	-	+
Жесткость	-	+
Устойчивость окраски к различным воздействиям	+	+
Светопроницаемость	-	+
Усадка после сухой/влажной обработки	+	+
Художественно-колористическое оформление	-	+

Как следует из анализа показателей качества льняных декоративных тканей, общими для ГОСТ 23432 и экспертного опроса являются показатели «устойчивость окраски к различным воздействиям» и «усадка». Перечень стандартных показателей качества расширен. В нем появились показатели внешнего вида и его сохраняемости в процессе эксплуатации, структурные характеристики, светопроницаемость.

Список использованных источников:

1. ГОСТ 23432-89. Полотна декоративные. Общие технические условия.
2. Кирюхин С.М., Плеханова С.В. Оценка, контроль и управление качеством текстильных материалов: учебное пособие для вузов / под общей редакцией С.М. Кирюхина. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. 432 с.
3. Кирюхин С.М., Плеханова С.В. Экспертные методы при оценке качества тканей. //Дизайн и технологии. – 2019. – № 71 (113) – С. 63-70.

© Зуева М.С., Плеханова С.В., 2023

УДК 675.043:675.1.02:544.7

ОБЕЗЖИРИВАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ КОМПОЗИЦИЙ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ, СОДЕРЖАЩИХ ЛИПОЛИТИЧЕСКИЕ ФЕРМЕНТЫ

Исаков Д.М., Чурсин В.И.

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

Основной задачей при выработке меховой и шубной овчины является наиболее полное удаление жировых веществ, как с поверхности волоса, так и жиров, содержащихся в кожевой ткани. Содержание жира в шкурах зависит от вида животного, топографического участка, строения шкуры и колеблется от 15 до 30% [1]. Эффективное обезжиривание овчины необходимо проводить для создания условий, позволяющих обеспечить быстрое и равномерное проникание дубящих соединений в структуру кожевой ткани, а также для получения глубокой и качественной окраски волосяного покрова. Для эффективного обезжиривания мехового сырья необходимо использовать поверхностно-активные вещества (ПАВ), которые обладают высокими диспергирующими и моющими свойствами.

Наиболее широкое применение в качестве обезжиривающих составов находят композиции различных ПАВ, характеризующихся наличием синергетического эффекта. Ранее проведенными экспериментальными исследованиями [2] было показано, что такой эффект достигается в композиции, состоящей из неионогенных ПАВ алкилполигликозида 12-14 (АПГ) и алкилдиметиламиноксида 12-14 (Оксамин), при их соотношении 75/25. Установлено, что смачивающая способность и другие коллоидно-химические характеристики разработанной нами композиции превышают значения показателей индивидуальных ПАВ.

Достаточно перспективным направлением повышения эффективности использования обезжиривающих композиций

представляется введение в их состав ферментных препаратов липолитического действия, обладающих способностью катализировать гидролиз природных жиров [3]. Липазы являются эффективными и безопасными в отношении окружающей среды препаратами. Кроме того, применение липолитических ферментов позволяет сократить расход ПАВ, попадающих в сточные воды.

Целью настоящей работы явилось исследование эффективности использования липолитических ферментов в составе разработанной композиции ПАВ в процессе обезжиривания меховой овчины. В качестве липолитического фермента была выбрана Лецитаза Ультра (препарат компании «Novozymes» (Дания), полученный методом глубинной ферментации микроорганизмов Aspergillus oryzae). Испытания проводили на овчине русской мокросоленого метода консервирования. Липолитическую активность индивидуального фермента, ферментосодержащих ПАВ и композиций ПАВ определяли по методике, изложенной в работе [4]. Содержание жировых веществ в исходном сырье и на различных стадиях обработки анализировали на автоматической установке Сокслета с использованием четыреххлористого углерода в качестве экстрагента.

Исследование влияния индивидуальных ПАВ и разработанной композиции на липолитическую активность фермента Лецитаза Ультра, позволило установить, что в присутствии АПГ, и, в особенности, в составе композиции активность фермента увеличивается (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние ПАВ на липолитическую активность фермента Лецитаза Ультра

Состав	Липолитическая активность, ед.
Фермент (Лецитаза Ультра)	2333,33
Фермент + АПГ	2500,00
Фермент + Оксамин	2333,33
Фермент + Композиция	2833,33

Полученные результаты дают основание предположить, что существует определенная зависимость активности ферментного препарата от химического строения ПАВ. По всей видимости, поверхностно-активные вещества и липаза могут взаимодействовать друг с другом, а введение фермента в состав композиции, обладающей более высокой смачивающей способностью по сравнению с индивидуальными ПАВ, усиливает его липолитическую активность.

Доказательством данного утверждения являются результаты эксперимента по обезжириванию овчины, приведенные на рис. 1. Экспериментальную проверку эффективности новых обезжиривающих композиций, в том числе с использованием Лецитазы Ультра проводили по методике, предложенной фирмой ООО «Бетахим» для обработки меховой овчины [6]. Методика предполагает двухстадийную отмоку и мойку-

обезжиривание с применением препаратов Бетол Н-4 и Бетол НК. Этот вариант обработки выбран в качестве контрольного. В двух опытных вариантах эти препараты были заменены на разработанные нами композиции, в том числе с включением фермента, при этом расход ПАВ соответствовал контрольному варианту.

Эффективность обезжиривания оценивали в процентах, на основании результатов по количеству извлеченного жира по отношению к его исходному содержанию в сырье.

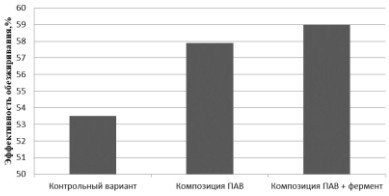


Рисунок 1 – Эффективность обезжиривания в зависимости от применяемой композиции

Полученные результаты показали, что эффективность обезжиривания овчины разработанной композицией ПАВ в присутствии Лецитазы Ультра составила 59%, что выше, чем в отсутствии фермента, и выше, чем при обработке по контрольному варианту. Содержание жировых веществ в шерсти, которое оценивали по реакции Либермана, было менее 2%.

Об эффективности применения новой композиции свидетельствуют данные о содержании дубящих соединений хрома в отработанных растворах после дубления (табл. 2), поскольку освобождение структуры меховой овчины от природного жира способствует лучшей диффузии и связыванию комплексов хрома с функциональными группами белка.

Таблица 2 – Содержание оксида хрома в отработанных растворах после дубления в зависимости от варианта обработки

Вариант	Содержание оксида хрома, г/л
Контрольный	3,55
Опытный с композицией А/О	2,88
Опытный с композицией А/О и Лецитазой Ультра	2,71

Поскольку основное количество жировых веществ удаляется в процессе обезжиривания, что доказано экспериментально, то именно на этой стадии выделки определяли оптимальный расход Лецитазы Ультра в составе обезжиривающей композиции. Все образцы до процесса обезжиривания обрабатывались по методике ООО «Бетахим». Расход фермента в композиции варьировали в пределах 0,75-1,0%. Результаты эксперимента представлены на рис. 2.

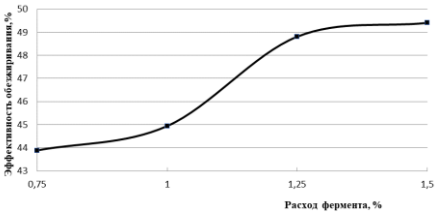


Рисунок 2 – Эффективность обезжиривания в зависимости от расхода Лецитазы Ультра в композиции

Исследование влияния расхода Лецитазы Ультра в составе композиции на эффективность процесса обезжиривания показало, что с увеличением концентрации фермента с 0,75% до 1,5% степень удаления жировых веществ их кожевой ткани овчины увеличивается и составляет 49,4%.

Таким образом, использование обезжиривающей композиции с введением в её состав липолитического фермента в количестве 1,5%, позволяет улучшить качество меховой овчины и снизить экологическую нагрузку на сточные воды меховых предприятий. Разработанная композиция может быть рекомендована для использования в процессах мойки и обезжиривания в производстве меховой и шубной овчины.

Список использованных источников:

1. Лутфуллина Г. Г., Зиннатуллина З. А., Булыгина К. А. О влиянии разработанных обезжиривающих композиций на подготовительные процессы производства меховой овчины // Вестник Казанского технологического университета. 2017. Т.20. №4. – С. 74-75

2. Исаков Д.М., Чурсин В.И. Использование липолитических ферментов в составе обезжиривающих композиций.// Товароведение. Биотехнология и автоматизация обработки кожи и меха: материалы VIII Международной научно-практической конференции. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГУТУ, 2022. – С. 3-5

3. Ines Ben Rejeb, Haifa Khemir, Yosra Messaoudi, Neila Miled, Mohamed Gargouri Optimization of Enzymatic Degreasing of Sheep Leather for an Efficient Approach and Leather Quality Improvement Using Fractional Experimental Design// Applied Biochemistry and Biotechnology. 2022. V. 194. N.5. – P. 2251-2268.

4. Чурсин В.И., Илькович В.П. Оценка синергетического эффекта в композициях НПАВ // Кожевенно-обувная промышленность. 2012. №2. – С.27-30

© Исаков Д.М., Чурсин В.И., 2023

УДК 677.017

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЕТАЛЛИЗИРОВАННЫХ ПОДКЛАДОЧНЫХ ТКАНЕЙ

Козлова Е.В., Шустов Ю.С., Курденкова А.В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва

Подкладочная ткань необходима для оформления изделий с изнаночной стороны. Это нужно для сохранности одежды и предотвращения быстрого износа или загрязнения, скрыть швы и изнаночные детали одежды, а также для того, чтобы одежда имела лучшую формоустойчивость и не вытягивалась в процессе носки.

Подкладочная ткань с нанесенным металлизированным слоем позволяет улучшить тепловые характеристики готового изделия.

Металлизированная поверхность ткани отражает тепло, исходящее от тела, и не дает ему выходить за пределы изделия. Вещи с такой подкладкой хорошо удерживают тепло внутри. При изготовлении фольгированной подкладки часто используют специальную прослойку. Она нужно для того, чтобы впитывать и отводить лишнюю влагу. Благодаря своим свойствам, такая ткань не электризуется и не шуршит. Фольгированные подкладки используют в производстве. Уход за тканью зависит от основного материала, но обычно такая подкладка очень прочная и устойчива к различным воздействиям, как механическим, так и химическим [1].

Требования безопасности подкладочных тканей приведены в ТР ТС 017/2011 «О безопасности продукции легкой промышленности».

На подкладочные ткани распространяется ГОСТ 20272 «Ткани подкладочные из химических нитей и пряжи. Общие технические условия». В соответствии с данным стандартом проводится определение разрывной нагрузки, стойкости к истиранию по плоскости, пиллингуемости, стойкости к раздвигаемости, изменения размеров после мокрых обработок, осыпаемости, устойчивости окраски к физико-механическим воздействиям, гигроскопичности, воздухопроницаемости, содержания свободного формальдегида.

Структурные характеристики и результаты испытаний исследуемых металлизированных подкладочных тканей представлены в табл. 1.

Для производства данных тканей использовалась технология Omni-Heat, суть которой заключается в уникальной регуляции температуры. На внутренней поверхности одежды расположены серебристые точки, которые возвращают человеческому телу его собственное тепло. Комфортная

температура сохраняется намного эффективнее, при этом лишняя влага выводится [1].

Испытания по определению физико-механических свойств проводились по стандартным методикам [1-3].

Таблица 1 – Структурные характеристики и результаты испытаний подкладочных тканей

Наименование показателей	Ткань 1	Ткань 2	Ткань 3	Ткань 4	Ткань 5
Поверхностная плотность ткани, г/м^2	60	65	70	75	80
Геометрическая фигура металлизации	Квадраты	Квадраты	Звезды	Ромбы	Металлизированные филаменты
Толщина ткани, мм	0,068	0,053	0,068	0,064	0,066
Разрывная нагрузка по основе, Н	218	294	295	177	125
Разрывная нагрузка по утку, Н	252	262	394	227	277
Разрывное удлинение по основе, мм	18,25	23,26	20,66	22	15,64
Разрывное удлинение по утку, мм	21,58	31,1	27,15	25,4	20,48
Раздвигаемость по основе, Н	11,28	20	18,97	14,92	13,83
Раздвигаемость по утку, Н	11,3	28	17,16	16,55	17,32
Стойкость к истиранию, циклы	1506	1303	2343	1303	1856
Воздухопроницаемость, дм^3/(м^2·с)	32,6	31,8	33,5	44,4	79,5

Для комплексной оценки качества были определены безразмерные показатели качества. Позитивными показателями качества являются разрывная нагрузка, разрывное удлинение, стойкость к истиранию, воздухопроницаемость. Поэтому для расчета безразмерных показателей было произведено деление на минимальное значение. Раздвигаемость является негативным показателем, поэтому фактические значения были разделены на максимальное значение. По результатам расчетов была построена диаграмма, представленная на рис. 1.

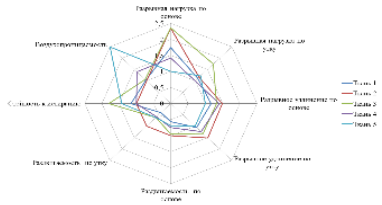


Рисунок 1 – Комплексная оценка качества исследуемых тканей

Комплексная оценка проводилась путем сравнения площади фигур, образованных на диаграмме для каждой ткани. Чем больше площадь, тем лучше ткань. По результатам исследования выявлено, что наилучшей по физико-механическим свойствам является ткань 3, так как она имеет наибольшую площадь фигуры.

Список использованных источников:

1. Фольгированная ткань // https://sportdisain.ru/folgirovannaya-tkan-dlya-termosumok/

2. Omni-Heat: инновационная технология для суровых зимhttps://stoneforest.ru/look/wardrobe/omni-heat/

3. ТР ТС 017/2011 «О безопасности продукции легкой промышленности»

4. ГОСТ 20272 «Ткани подкладочные из химических нитей и пряжи. Общие технические условия»

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

6. Кирюхин С.М., Шустов Ю.С. Текстильное материаловедение: М.: КолосС, 2011.- 360 с.

7. Текстильное материаловедение: лабораторный практикум : учебное пособие / Ю.С. Шустов, С.М. Кирюхин, А.Ф. Давыдов [и др.]. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 357 с.

© Козлова Е.В., Шустов Ю.С., Курденкова А.В., 2023

УДК 685.34.073.22:658.562.4

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ НИЗА ПОДОШВ ОБУВИ

Козлова М.А.

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет», Витебск, Республика Беларусь

Износостойкость – свойство материала оказывать сопротивление изнашиванию в определённых условиях трения [1]. Обувь, как любой материальный объект, подвергается износу во время эксплуатации. Особенно быстро изнашивается подошва, так как она имеет непосредственный контакт с опорной поверхностью. Практически любая опорная поверхность обладает острыми выступами (асфальт, песок, тротуарная плитка). При ходьбе происходит разрушение поверхностного слоя материала, это связано с микрорезанием материала острыми частицами грунта (опорной поверхности). Песок – это естественный абразив, который присутствует практически на любой опорной поверхности. Он имеет неправильную округлую форму с так называемыми «пиками», выступами, которые «прорезают» подошвенный материал, что в свою очередь приводит к быстрому износу подошвенного материала. На основе данных [2], стало известно, что 50% всех обращений в ремонт связано с выходом из строя низа обуви. Истирание (износ) подошвы среди этих обращений составляет 50%, остальная половина приходится на перелом подошвы. Поэтому анализ данного показателя очень важен как при оценке эксплуатационных свойств обуви, так и для дальнейшего прогнозирования качества обуви в целом.

На данный момент существуют три стандартизованные методики для оценки износостойкости подошвенных материалов, две из них применяются для исследования сопротивления истиранию резин при скольжении (ГОСТ 426-77) и сопротивления истиранию резин при скольжении по возобновляемой поверхности резин (ГОСТ 23509-79), одна для испытания

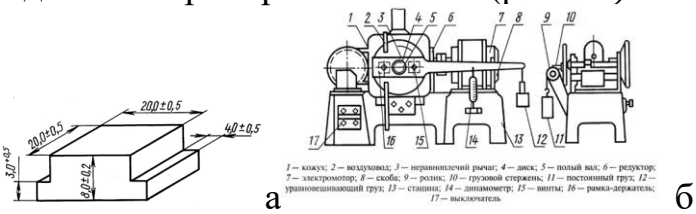
подошвенной кожи на сопротивление истиранию во влажном состоянии (ГОСТ 10656-63).

Наибольшее распространение получили два метода для оценки износостойкости полимерных материалов: по методу Грассели и по методу Шоппера, методики которых описаны в ГОСТ 426-77 «Резина. Метод определения сопротивления истиранию при скольжении» [3] и в ГОСТ 23509-79 «Резина. Метод определения сопротивления истиранию при скольжении по возобновляемой поверхности» [4].

В последнее время всё набирает популярность исследования на сопротивление истиранию на абразиметре TABER. Абразиметр TABER – это универсальный прибор для определения устойчивости к сухому истиранию всех типов материалов: твёрдых и гибких (куда относятся подошвы обуви). Так в работе [5] проводились исследования физико-механических свойств полимерных материалов для низа обуви на базе лаборатории ОАО «Витебскдрев», где в качестве оборудования для определения сопротивления истиранию использовался ротационный абразиметр TABER.

Подробнее рассмотрим методики оценки износостойкости именно полимерных материалов.

Согласно методике ГОСТа 426-77 [3] образцы должны быть определённой формы (рис. 1а) вырубленные или отлитые в пресс-формах. Испытания проводятся на приборе типа МИ-2 (рис. 1б).



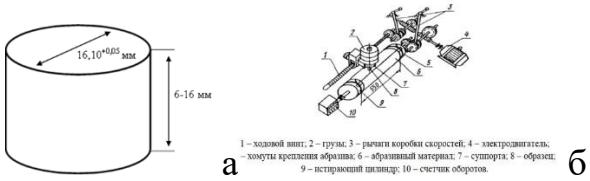
а б

Рисунок 1 – а) форма и размеры образца для испытания на приборе МИ-2; б) прибор типа МИ-2

Сущность испытания заключается в том, что два образца закрепляют в рамках-держателях прибора, сперва притирают, с приложением нормальной силы, равной 26 Н (2,6 кгс) до появления контакта на всей поверхности, после образцы освобождают очищают и взвешивают. После этого испытывают образцы с приложением к ним нормальной силы, равной 26 Н. Испытания проводят в течении 300 с (5 минут). В ходе испытания периодически примерно через 60 с фиксируют силу трения, а по окончанию испытания прибор выключают, образцы вынимают, очищают от бахромки и пыли и взвешивают на весах. Далее по формулам определяют сопротивление истиранию (Дж/мм^3) и истираемость (м^3/ТДж).

По методике ГОСТа 23509-79 [4] применяют образцы цилиндрической формы (рис. 2а), изготовленные при помощи

цилиндрического полого сверла с внутренним диаметром 16,10+0,05 мм. Высота образцов от 6 до 16 мм. Испытания проводятся на приборе типа Шоппер (рис. 2б).

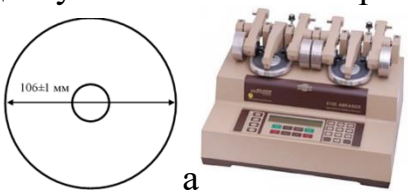


а б

Рисунок 2 – а) форма и размер образцов для испытания на истирание на приборе типа Шоппера; б) кинематическая схема прибора типа Шоппер

Сущность испытания заключается в закреплении образца в держателе прибора, притирании и испытании его на полном пути истирания 40 или 20 м, при нагрузке 5 или 10Н. При вращении ходового винта образец поступательно перемещается вдоль образующей цилиндра со скоростью 420 мм на 100 оборотов барабана. За показатель истиранию резины принимают потери объёма при истирании (мм^3) рассчитанный по формулам.

Испытания на приборе Табер (рис. 3) проводят по стандартам ISO 9352, СТ РК ISO 9352 [6, 7], устанавливающим требования к общему методу определения устойчивости к абразивному износу при воздействии абразивных кругов, однако точность данного метода на данный момент неизвестна в связи с недоступностью межлабораторных данных.



а б

Рисунок 5 – а) форма и размер образцов для испытания на приборе типа Табер; б) внешний вид прибора Табер

Образцы для испытаний должны быть диски номинальным диаметром 106 мм и одинаковой толщиной от 0,5 до 10 мм. Абразивные круги, номинальная нагрузка и количество оборотов образца, устанавливаются согласно спецификации для конкретного материала или изделия. Результат может быть выражен одним из следующих способов: потеря массы или толщины после определённого числа оборотов или потеря массы (в кг) или объёма (в мм^3) на тысячу оборотов.

В табл. 1 представлены сводные данные сравнения методов исследований износостойкости полимерных материалов для подошв.

Характер абразивного износа на приборе типа Грассели и Шоппера представлен [9, 10].

Испытания на приборе МИ-2 (типа Грассели) проводятся по не возобновляемой поверхности шлифовального полотна по круговой траектории, при этом характер износа исследуемого образца представляет

собой практически прямые линии вырезания частиц образца абразивным материалом. А на приборе типа Шоппер истирание осуществляется по постоянно новому следу шлифовальной шкурки, наблюдается хаотичное расположение линий износа. На абразиметре Табер истирание происходит по круговой траектории, однако, в отличие от прибора типа Грассели в движении находится и образец, и абразив, характер износа – хаотично расположенные линии.

Таблица 1 – Сравнение методов исследований износостойкости полимерных материалов для подошв

ГОСТ, (тип прибора)	Испытуемый материал по ГОСТ	Образец	Удельное усилие	В чем измеряется результат
426-77 (прибор типа Грассели)	резина и резиновые изделия	Квадрат 20×20 мм	0,07 Н/мм^2	Показатель сопротивление истиранию Дж/мм^3
23509-79 (прибор типа Шоппера)	резины твердостью от 40 до 90 условных единиц по ГОСТ 263 и резиновые изделия	Цилиндрический образец с диаметром поверхности износа 16 мм	0,05 Н/мм^2	Потеря объёма при истирании образца в мм^3
(прибор типа Табер)	Твёрдые и гибкие материалы [8]	круг диаметром 106±1 мм с отверстием в центре	-	Потеря объёма при истирании образца в мм^3 или потеря массы в кг на тысячу оборотов или после определённого числа оборотов

Анализ методик позволяет понять, что в условиях повседневной эксплуатации редко встречается поверхность износа с такими свойствами. Можно сказать, что данные методики не позволяют адекватно оценить износостойкость полимерных материалов.

В связи с этим, решением данной проблемы может являться разработка методики оценки износостойкости полимерных материалов, учитывающей достоинства и недостатки представленных выше методов и отличающейся от них тем, что позволит оценить показатель износостойкости к максимально приближенным условиям реальной носки и эксплуатации.

Список использованных источников:

1. Трение, изнашивание и смазка. Термины и определения : ГОСТ 27674-88. Введ. – 01.01.89. – М. : Комитет стандартизации и метрологии СССР, 1989. – 20 с.

2. Долган, М. И. Виды дефектов обуви, возникающие в процессе эксплуатации / М. И. Долган, К. Г. Коновалов // 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. 2. - С. 50-51.

3. Резина. Метод определения сопротивления истиранию при скольжении : ГОСТ 426-77. – Введ. 01.01.78. – М. : ИПК Издательство стандартов, 1978. – 6 с.

4. Резина. Метод определения сопротивления истиранию при скольжении по возобновляемой поверхности : ГОСТ 23509-79. – Введ. 01.01.82. – М. : ИПК Издательство стандартов, 1982. – 9 с.

5. Исследование физико-механических свойств полимерных материалов для низа обуви на базе лаборатории ОАО «Витебскдрев» / К. А. Ковалев, [и др.] // Материалы и технологии. - 2020. - № 2 (6). - С. 13-20.

6. Plastics – Determination of resistance to wear by abrasive wheels : ISO 9352. – edition 15.04.2012. – International Organization for Standardization, 2012. – 8 p.

7. Пластмассы. Определение износостойкости абразивными кругами : СТ РК ISO 9352. – Введ. 01.07.2021. – Астана : Госстандарт, 2021. – 28 с.

8. Абразиметр ТАБЕРА. Модели 5135/5155 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://granat-e.ru/taber_mod_5135_5155.html. –Дата доступа : 07.03.2023

9. Долган, М.И. Оценка физико-механических и прогнозирование эксплуатационных свойств полимерных подошвенных материалов : автореф. дис. … канд. техн. наук : 05.19.08 / М.И. Долган ; УО «ВГТУ». – Витебск, 2021. – 26 с.

10. Сборник научных работ студентов Республики Беларусь «НИРС 2012» / редкол.: А. И. Жук (пред.) [и др.] – Минск : Изд. центр БГУ, 2013. – С. 130-134.

© Козлова М.А., 2023

УДК 677.017.2/.7

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ БРИДЖ ДЛЯ ВЕРХОВОЙ ЕЗДЫ

Копнина Е.Н., Жагрина И.Н., Шампаров Е.Ю.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва

Верховая езда в настоящее время пользуется все большой популярностью среди взрослых и детей. Ею занимаются как профессионально, так и на любительском уровне. Однако данный вид спорта относится к травматичным. Нередки падения с лошади, связанные как с отсутствием навыков у наездника, особенно, если животное норовистое, при так и с использованием неподходящей одежды. Одним из условий снижения травматизма является правильный выбор одежды для занятий. Однако специальной нормативной технической документации, содержащей требования к одежде для занятий верховой ездой, в России пока нет. В связи с этим, необходимо провести ряд исследований свойств

материалов одежды для верховой езды, чтобы выработать рекомендации по их грамотному подбору.

Во время верховой езды от человека требуется достаточно много физических усилий, поэтому одежда всадника призвана, прежде всего, защитить тело от возможных натертостей, синяков, ушибов, мозолей и прочих повреждений, следовательно, для конного спорта должна использоваться специальная экипировка.

Комплект одежды для верховой езды включает шлем для защиты головы (жокейка), редингот, бриджи, футболку-поло, ботинки и т.д.

Бриджи для верховой езды – это специальные брюки, имеющие противоскользящие вставки – лею, которая препятствует скольжению и помогает держаться плотнее в седле. Бриджи могут быть изготовлены с полной леей и коленной. Бриджи не должны иметь швов на внутренней стороне изделия, которые сильно натирают кожу в течение занятия.

Для определения требований к бриджам было проведено анкетирование среди людей, регулярно занимающихся верховой ездой. В нем приняли участие 18 действующих спортсменов. Из них 61% тренируется 3-4 раза в неделю, 28% – один раз в неделю, остальные реже, чем один раз в неделю.

На вопрос «из какого материала Вы предпочитаете носить бриджи?» 50% ответило, что из натурального, 50% – из синтетического.

В ответе на вопрос «какой вид леи Вам более комфортен: коленная или полная?» большинство спортсменов (72,2%) отдали предпочтение полной лее, которая покрывает полностью всю внутреннюю поверхность бедра и заканчивается в самом низу бридж. Бриджи с полной леей являются самыми популярными и востребованными среди всадников, так как обладают большой площадью соприкосновения с седлом.

Также в анкете был задан вопрос, бриджи с леей из какого материала спортсмены предпочитают? На рис. 1 представлено распределение ответов.

Рисунок 1 – Круговая диаграмма распределения ответов

В ответе на следующий вопрос анкеты спортсмены должны были указать, почему, по их мнению, для занятий верховой ездой нужны специальные бриджи вместо обычных брюк или джинсов? Спортсмены ответили, что бриджи нужны: «чтобы обеспечить удобство, комфорт, безопасность, хорошее сцепление с седлом; чтобы хорошо держаться в седле; для достижения идеальной посадки при езде на лошадях с трудными

аллюрами (выбивными); для лучшего контакта; для безопасности всадника и лошадей; чтобы не натереть себе ноги при езде на лошади».

На вопрос «что является решающим фактором при выборе бридж?» были получены следующие ответы: комфорт и удобство – 83,3%; безопасность всадника – 56,6%; легкость в эксплуатации – 22,2%; эстетические свойства (цвет, посадка, рисунок) – 16,7%.

Таким образом, по мнению спортсменов, всаднику обязательно нужно заниматься в специально предназначенной для этого одежде, поскольку она способствует обеспечению комфорта и безопасности. При этом бриджи должны обеспечивать устойчивую посадку всадника на лошади; быть удобными, прочными, обладать хорошими гигиеническим свойствами.

В данной работе исследованы следующие материалы, пригодные для изготовления бридж для верховой езды: ткань красного цвета, волокнистый состав: вискоза 70%, полиэфир 25%, эластан 5%; ткань фиолетового цвета, волокнистый состав: хлопок 95%, эластан 5%; трикотажное полотно, волокнистый состав: полиэфир 100%.

Для данных материалов были определены значения показателей качества, характеризующих их износостойкость, эксплуатационные и гигиенические свойства, которые спортсмены выделяют как наиболее важные (табл. 1).

Таблица 1 – Механические и физические свойства исследуемых текстильных полотен

Характеристика	Красная ткань		Фиолетовая ткань		Трикотажное полотно	
	основа	уток	основа	Уток	по вертикали	по горизонтали
Толщина, h, мм	0,54		0,66		0,76	
Поверхностная плотность, ρs, г/м^2	292		309		196	
Нагрузка при разрыве, Р*, даН	129,6	117,1	113,6	57,8	83,6	31,9
Относительное удлинение при разрыве, ε*, %	23,4	83,3	31	32,2	112,8	394,8
Стойкость к истиранию, число циклов	4654,2		4488,2		3790,4	
Угол скатывания, град.	24,6	25,2	26,6	26,2	24,6	25,4
Коэффициент тангенциального сопротивления, f	0,458	0,471	0,501	0,492	0,458	0,475
Усадка после стирки, У, %	2,5	-6,2	1,3	-2,3	-0,83	0,2
Воздухопроницаемость, В, дм^3/м^{2}с	17,94		8,28		260,8	

Из табл. 1 видно, что трикотажное полотно менее прочное и износостойкое, чем исследованные ткани, но обладает самой высокой растяжимостью и воздухопроницаемостью. Воздухопроницаемость обеих испытанных тканей очень низкая и не соответствует требованиям ТР ТС 017/2011 [1]. Следовательно, в бриджах из трикотажного полотна будет более комфортно заниматься. При этом усадка после стирки полиэфирного трикотажного полотна самая низкая, поэтому изделие из него будет наиболее размеростабильным.

Также определены механические свойства материалов для леи. Часто бриджи для верховой езды изготавливают с силиконовой леей или леей из синтетической замши. Силиконовой называют лею из трикотажного полотна с точечным силиконовым покрытием, предназначенным для

увеличения коэффициента тангенциального сопротивления полотна. Результаты исследования приведены в табл. 2.

Таблица 2 – Механические и физические свойства материалов для леи

Характеристика	Замшевая лея		Силиконовая лея	
	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек
Нагрузка при разрыве, Р*, даН	47,15	30,2	131,9	41,95
Относительное удлинение при разрыве, ε*, %	49,5	98	78	72
Стойкость к истиранию, число циклов	8893,8		4678,8* 7171,2	
Угол скатывания, град.	34,6	34,4	45,4	43,8
Коэффициент тангенциального сопротивления, f	0,690	0,685	1,014	0,959
Воздухопроницаемость, В, $дм^3/м^2с$	9,72		9,42	

Примечание: * – число циклов, при котором происходит удаление с поверхности материала силиконовых элементов.

Без специальных бридж маневренность движений всадника на лошади не очень высока. Трение между тканью и седлом дает седоку без смещения испытывать горизонтальные перегрузки a, равные произведению коэффициенту тангенциального сопротивления на ускорение свободного падения g = 9,8 м/с^2: $a = fg$.

Применение замшевой леи позволяет увеличить допустимую перегрузку на 45%, а применение силиконовой леи – более, чем в два раза. Коэффициент тангенциального сопротивления материалов, обеспечивающих очень хорошее сцепление с поверхностью, близок к 1.

Из табл. 2 можно сделать вывод, что замшевая лея имеет более высокую стойкость к истиранию по плоскости, но меньшее значение коэффициента тангенциального сопротивления. Оба материала обладают достаточно высокими прочностью и растяжимостью.

Таким образом, исследование показало, что для изготовления бридж для верховой езды предпочтительнее использовать трикотажное полотно в качестве основного материала и трикотажное полотно с точечным силиконовым покрытием для леи. Такое сочетание материалов позволит обеспечить большую безопасность, удобство и комфорт. Свобода движения и устойчивая посадка в течение занятия конным спортом позволят всаднику добиться лучших спортивных результатов.

Список использованных источников:

1. ТР ТС 017/2011 «О безопасности продукции легкой промышленности» : утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 года № 876// Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : сайт. URL: https://docs.cntd.ru/document/902320564

© Коппина Е.Н., Жагрина И.Н., Шампаров Е.Ю., 2023

УДК 677.017

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНОПЛИ

Краснова А.В., Леденева И.Н.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва

В условиях сложившейся геополитической ситуации все большее значение приобретает проблема обеспечения конкурентоспособности производимой отечественными предприятиями обуви, качество которой является одним из определяющих факторов. В свою очередь качество обуви, его обеспечение означает, что она отвечает определенным требованиям, сфере применения или назначению; удовлетворяет требованиям потребителя, соответствует стандартам и техническим условиям; предлагается потребителю по конкурентоспособной цене; обеспечивает получение прибыли ее изготовителю. Решение этих задач достигается в процессе маркетинговой деятельности, одним из направлений которой являются маркетинговые исследования. Оценка конкурентоспособности обычно проводится, как правило, по качественным показателям, регламентированным в нормативно-технической документации, а также с учетом ценового и маркетингового факторов. Однако этот перечень качественных показателей не является полным, поскольку содержит лишь регламентируемые показатели, а для обуви, как и для ряда других непродовольственных групп товаров, огромное значение имеют сопоставительные показатели, такие как, эргономические, эстетические и др. На основании учебной литературы, нормативно-технической документации, опросов потребителей установили, что для расчета комплексной оценки исследуемых образцов текстиля оценили разрывную нагрузку, удлинение при разрыве и стойкость к истиранию.

В табл. 1 представлены базовые характеристики исследуемых обувных материалов на основе технической конопли. Для корректности интерпретации результатов, каждому материалу присвоен шифр. Как следует из табл. 1 образцы Т1, Т2 и Т3 представляют ткани из 100% технической конопли толщиной от 0,6 до 0,9 мм и плотностью, лежащей в диапазоне от 220 до 595 г/м^2. Другие образцы (Т4, Т5, Т6, Т7) содержат в составе техническую коноплю примерно от 20 до 70%. Интересно отметить, что ткани, содержащие техническую коноплю, имеют не только разный состав, плотность и толщину, но и различные переплетения. Это, безусловно, может повлиять не только на деформационно-прочностные характеристики материала, но и на его устойчивость к истиранию.

Поскольку текстиль на основе конопли не так популярен, но имеет большие перспективы в использовании в качестве материала верха обуви, то данные исследования являются актуальными [1].

Для расчета комплексной оценки исследуемых образцов текстиля использованы: разрывная нагрузка, удлинение при разрыве и стойкость к истиранию в двух вариантах. Испытание образцов на разрыв проводили на универсальной испытательной системе «INSTRON» серии 4411 при температуре 25±10°С и относительной влажности воздуха 45-80%. Скорость движения верхнего зажима составила 200 мм/мин. Размеры образцов и методика расчета соответствуют стандартам на испытание текстильных материалов [2, 3]. Испытание образцов на определение стойкости к истиранию проводили на двух испытательных приборах ИТ-3М и ДИТ-М. В соответствии с ГОСТ 18976-73 «Ткани текстильные. Метод определения стойкости к истиранию» [4], были подготовлены пробы образцов материалов. Для прибора ДИТ-М в качестве абразива использовано серошинельное сукно. Для прибора ИТ-3М – камень корунд.

Таблица 1 – Основные характеристики обувных эко-материалов на основе конопли.

Шифр	Внешний вид образца	Толщина, мм	Ширина, м	Плотность, г/м^2	Вид переплетения	Состав, %
Т1		0,9	1,43	595	полотняное	конопля – 100
Т2		0,8	1,51	360	саржевое	конопля – 100
Т3		0,6	1,50	220	полотняное	конопля – 100
Т4		0,7	1,44	370	полотняное	конопля – 55 хлопок – 45
Т5		1,0	1,48	435	саржевое	конопля – 21 хлопок – 79
Т6		0,5	1,48	310	полотняное	конопля – 65 полиэстр – 35
Т7		0,4	1,45	168	атласное	конопля – 72 шелк – 28

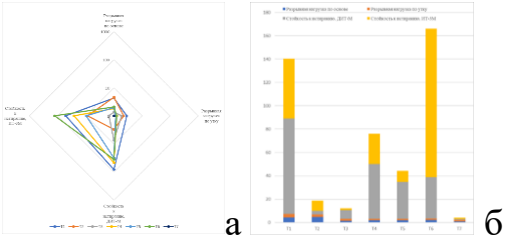
Среднеквадратическое отклонение – статистическая характеристика распределения случайной величины, показывающая среднюю степень разброса значений величины относительно математического ожидания. Среднеквадратическое отклонение измеряется в единицах самой случайной величины и используется при расчёте стандартной ошибки среднего

арифметического, при построении доверительных интервалов, при статистической проверке гипотез, при измерении линейной взаимосвязи между случайными величинами. Результаты обработки полученных результатов представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Обработка результатов испытаний образцов

Наименование показателя	Шифр образца						
	Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7
Разрывная нагрузка по основе, Н							
Среднее значение	2565	2731	804	1073	1154	1239	589
Среднее квадратическое отклонение	129,54	79,01	65,91	24,57	52,36	16,31	44,23
Разрывная нагрузка по утку, Н							
Среднее значение	1587	1230	1038	701	648	695	556
Среднее квадратическое отклонение	30,87	34,10	62,03	24,69	7,59	10,71	6,16
Стойкость к истиранию на приборе ДИТ-М, циклы							
Среднее значение	80098	2984	7181	46075	30824	34723	978
Среднее квадратическое отклонение	10851,7	546,2	1922,8	1989,6	850,5	7763,6	6,1
Стойкость к истиранию на приборе ИТ-3М, циклы							
Среднее значение	1329	225	39	672	250	3313	26
Среднее квадратическое отклонение	71,7	77,6	0,8	94,3	36,4	115,5	3,9

Расчет комплексной оценки необходим для наглядного представления графическим методом. Для визуализации результатов в графическом виде построена лепестковая диаграмма с использованием логарифмической шкалы для оси значений, так как значения охватывают очень широкий диапазон. Для этого фактические значения показателей переведены в относительные путем деления на базовые значения показателей. Все показатели являются позитивными, поэтому в качестве базовых значений принимались минимальные из фактических по каждому показателю. Поэтому площадь образца Т7 на диаграмме в виде точки, так как ее показатели взяты за базовые значения и составляют единицы (рис. 1а).



а б

Рисунок 1 – а) показатели эргономических свойств исследуемых материалов на основе технической конопли; б) площади лепестковых диаграмм исследуемых материалов

Для комплексной оценки образцов материалов, сравнили площади четырехугольников на лепестковой диаграмме исследуемых материалов (рис. 1б) видно, что площади лепестков различны. Вероятно, это может быть связано с составом тканей и наличием в составе волокон конопли.

В порядке убывания площади лепестков образцов имеют следующие значения: площадь лепестка Т1 имеет 8,69 см^2; площадь лепестка Т6 занимает 5,37 см^2; площадь лепестка Т4 занимает 4,48 см^2; площадь лепестка Т5 занимает 2,75 см^2; площадь лепестка Т2 занимает 2,12 см^2, площадь лепестка Т3 составляет 1,06 см^2, а лепестка Т7 – 0,1 см^2.

По результатам комплексной оценки и анализа данных рис. 1 можно заключить следующее: самую большую площадь имеет образец Т1, хотя на рис. 1б его площадь занимает 2 место, тогда как образец Т6 на втором рисунке занимает первое место, уступая размером площади лепестковой диаграммы на рис. 1а. Остальные образцы расположились в порядке убывания: Т4, Т5, Т2, Т3, Т7. Можно предположить, что полученные результаты демонстрируют зависимость свойств текстиля от показателя плотности и самая высокая плотность у образца Т1, самая низкая – у Т7.

Стоит отметить, что на прочность текстиля, его способность выдерживать нагрузку на разрыв влияет также переплетение ткани. Лучшими показателями обладают ткани полотняного переплетения. Ткани саржевого переплетения могут иметь высокие показания удлинения при разрыве, но нагрузку выдерживают меньшую.

В заключении комплексной оценки образцов можно рекомендовать Т1, Т6, Т4, Т5 к использованию в качестве материала для верха бытовой повседневной обуви. Остальные образцы можно использовать только с помощью дублирования межподкладкой с высокой плотностью. Причем, образец Т7 рекомендуется использовать только для модельной обуви.

Список использованных источников:

1. Краснова А.В. Влияние осознанной моды на производство обуви / А.В. Краснова, В.В. Костылева, И.Н. Леденева, Ю.С Конарева. // «Фундаментальные и прикладные научные исследования в области инклюзивного дизайна и технологий: опыт, практика и перспективы» Международная научно-практическая конференция: Сборник научных трудов. – Москва, 24-26 марта 2021. – часть 2, с 185-190.

2. Шустов Ю.С., Кирюхин С.М. Текстильное материаловедение. Лабораторный практикум// М.: ИНФРА-М. – 2016.

3. ГОСТ 19196-93 «Ткани обувные. Общие технические условия [Текст]. – Введ. 1993-11-01 – М.: Изд-во стандартов, 1993. – 10 с.

4. ГОСТ 18976-73 «Ткани текстильные. Метод определения стойкости к истиранию» [Текст]. – Введ. 1973-11-01 – М.: Изд-во стандартов, 1973. – 10 с.

© Краснова А.В., Леденева И.Н., 2023

УДК 675.922.5

ИННОВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ: КОЖА ИЗ АНАНАСОВЫХ ЛИСТЬЕВ

Кутузова В.В., Бондарчук М.М.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва

Текстильная промышленность входит в топ самых грязных отраслей, именно на ней лежит ответственность за большинство вредных токсичных выбросов в подземные воды. Люди начали задумываться об экологии и находят альтернативные варианты разработки текстильной продукции, в том числе материалы, сделанные из листьев ананаса. Это основа экологического будущего индустрии моды.

Мода переживает революцию благодаря развитию биотехнологий. Новые материалы и красители приходят туда, где мы меньше всего их ожидаем. Большое преимущество новых технологий с использованием водорослей, листьев ананасов, бактерий и дрожжей заключается в том, что они меньше загрязняют окружающую среду. Для их производства не требуется использования большого количества воды и невозобновляемых ископаемых ресурсов, таких как нефть. Кроме того, многие из них являются биоразлагаемыми, то есть они распадаются в природе естественным образом. Эти методы могут сократить отходы и загрязнение на планете. Методы биотехнологии для получения кож из нетрадиционного сырья перспективны и востребованы на сегодняшний день, так как расширяют природные сырьевые ресурсы кожевенной промышленности [1, с. 378]. Индустрия моды – это не только собственно изготовление одежды. Это огромная индустрия по изготовлению материалов из сельскохозяйственного или синтетического сырья.

На сегодня в мире индустрия моды – это вторая потребительская индустрия после продуктов питания [2].

Ежегодно в мире продается более 80 миллиардов предметов одежды. Ежегодный рост рынка модной индустрии составляет 10-15%.

Последние годы оказались одним из самых тяжелых не только для человечества, но и для экологии и климата. Экстремальные погодные явления и техногенные катастрофы ставят все новые и новые антирекорды. Так, 2020 год вошел в тройку самых теплых в истории (температура была выше доиндустриальных норм на 1,2°C), 30 ураганов было зафиксировано в Атлантике (это самое большое количество за всю историю наблюдений), 1560000000 одноразовых масок попало в Мировой океан в этом году.

Эти, и многие другие экологические проблемы, которые существуют уже несколько десятков лет, заставили ученых всего мира развернуть компанию по поиску наиболее безопасного сырья для производства продуктов массового потребления. Так и возникла идея создавать биоразлагаемые материалы.

Термином «биоразлагаемый» принято называть полимер, ухудшение прежних качеств которого может быть хотя бы частично вызвана биологической системой. Простым языком, под влиянием воды, солнца, воздуха и микроорганизмов изделие должно разложиться на вещества, которые, в свою очередь, являются природными питательными веществами для других микроорганизмов, бактерий, растений, простейших организмов.

Токсичные выбросы в окружающую нас среду происходят даже в процессе изготовления кожаных и льняных вещей. Из всех вредных веществ, загрязняющих водные ресурсы, 20% процентов приходится на индустрию моды.

Очевидно, что скоро наступит такое время, когда патентованное сырье из различных растений станет острой необходимостью. И пока мы еще можем свободно дышать, стоит узнать, что приготовили для нас изобретательные дизайнеры на будущее.

В начале девяностых испанский предприниматель Кармен Хиджоса приехала в командировку на Филиппины. Там она должна была ознакомиться с производством кожевенных изделий. На производстве не соблюдались элементарные правила гигиены. А использование химических веществ превышало допустимые нормы в несколько 10 раз.

Именно тогда Кармен Хиджоса загорелась идеей найти альтернативу коже. Там же на Филиппинах, она обратила внимание, что местные жители используют листья ананаса для производства текстиля. Тогда предприниматель подумала: «А нельзя ли применить аналогичное сырье для изготовления инновационных материалов?». Хиджоса запускает масштабные лабораторные исследования. Они длятся порядка 7 лет и увенчиваются успехом. На свет появляется новый экологический материал, который запатентовывают под названием Pinatex.

Pinatex (дословно – ананасовый текстиль) собрал все лучшие свойства животной и искусственной кожи и ткани. Она мягкая и дышащая, как животная кожа или как дорогой качественный кожзам. Искусственная ананасовая кожа не боится воды, и её можно стирать, как ткань. У этого вида искусственной кожи низкая себестоимость, и с повышением спроса она наверняка станет в разы дешевле животной кожи и её привычных аналогов [3].

Главное преимущество данного материала – не нужно специально выращивать сырье. Ананасные плантации существуют и так. Плод идет на продажу, а его листья считаются обыкновенными отходами.

Из листьев ананаса изготавливают женские сумочки, клатчи, рюкзаки, различные ремни, куртки (рис. 1).

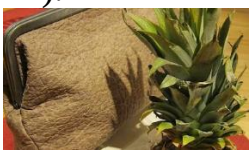


Рисунок 1 – Инновационные материалы из листьев ананаса

Также из листьев ананаса и ананаса изготавливают верхнюю часть спортивной обуви.

Будем надеяться, что вещи из экологически чистого материала заполнят стильные стойки фирменных магазинов. Компании уже сейчас предлагает широкий ассортимент обуви, сырьем для изготовления которой являются волокна из листьев ананасов.

Специалисты постоянно усовершенствуют кожу из ананасовых листьев. Например, несколько месяцев назад были презентованы новые цветовые гаммы имитирующий вареные джинсы или олицетворяющий натуральный камень.

Новый инновационный материал – искусственная кожа из ананасовых листьев – эко-материал будущего!

Список использованных источников:

1. Антипова, Л. В. Применение методов биотехнологии для получения кож из нетрадиционного сырья / Л. В. Антипова, И. С. Косенко, Г. А. Хаустова // Перспективные биокатализаторы для перерабатывающих отраслей АПК : V Международный научно-практический симпозиум, Москва, 26–27 мая 2010 года. – Москва: Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт пищевой биотехнологии РАСХН, 2010. – С. 372-378. – EDN QIYLTL.

2. Шурманова, А. С. Экомода - надежда планеты / А. С. Шурманова, А. В. Белая // . – 2019. – № 1. – С. 376-382. – EDN HPBRBL.

3. Кричевский, Г. Е. Зелёный текстиль / Г. Е. Кричевский // . – 2019. – № 1-1. – С. 157-166. – EDN SLEWUU.

© Кутузова В.В., Бондарчук М.М., 2023

УДК 677.017

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АНТИСТАТИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ ДЛЯ СПЕЦОДЕЖДЫ РАБОТНИКОВ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

Люкшинова И.В., Курденкова А.В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва

Продукция текстильной отрасли находит свое применение во всех областях экономики страны и играет важную роль в бытовой сфере, большинство текстильных изделий применяется каждодневно, что безусловно оказывает влияние на их срок службы, функциональность, внешний вид и прочие неотъемлемые элементы, которые должны в обязательном порядке соответствовать заявленному назначению.

Возможное применение изделий в условиях, которые оказывают максимальное разрушающее воздействие на них, определяет задачу по формированию критериев и конкретных требований к изделию позволяющие максимально соответствовать условиям их применения и степени оказанного воздействия.

Структурные характеристики исследуемых тканей определялись по стандартным методикам [1-3] и представлены в табл. 1. Все ткани имели огнестойкую, масло- и водоотталкивающую отделку. Волокнистый состав образцов следующий: 1) 100% ХБ + антистатическая нить; 2) 100% ХБ + антистатическая нить; 3) 65% ХБ, 35% ПЭ + антистатическая нить; 4) 80% ХБ, 20% ПЭ + антистатическая нить; 5) 20% ХБ, 80% ПЭ + антистатическая нить.

Таблица 1 – Структурные характеристики

Наименование показателей	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Поверхностная плотность ткани М1, г/м^2	270	310	255	245	190
Линейная плотность нитей основы То, текс	48	45	32	40	36
Линейная плотность нитей утка Ту, текс	52	58	39	44	36
Число нитей основы на 100 мм ткани По	300	360	390	300	280
Число нитей утка на 100 мм ткани Пу	250	250	310	270	250
Толщина ткани b, мм	0,54	0,63	0,45	0,49	0,33
Вид переплетения	Полотняное	Атласное	Саржевое	Полотняное	Саржевое

Разрывная и раздирающая нагрузки текстильных полотен определялись в соответствии с ГОСТ 3813 [4]. Испытания проводились на испытательной системе Инстрон серии 4411.

Результаты определения разрывной и раздирающей нагрузки тканей для спецодежды работников нефтегазового комплекса приведены в табл. 2.

Таблица 2 – Разрывная и раздирающая нагрузка тканей для спецодежды работников нефтегазового комплекса, %

Количество стирок	Образец № 1		Образец № 2		Образец № 3		Образец № 4		Образец № 5	
	Основа	Уток	Основа	Уток	Основа	Уток	Основа	Уток	Основа	Уток
Разрывная нагрузка, Н										
Без стирок	2049	1034	2852	1098	2220	1048	1840	880	1256	843
1 стирка	2034	975	2811	1065	2180	1025	1809	867	1157	834
5 стирок	2009	963	2780	1033	2109	995	1745	831	1131	788
10 стирок	1975	910	2654	1015	2050	968	1709	813	1072	754
25 стирок	1877	862	2457	971	1989	913	1647	733	1043	711
50 стирок	1786	795	2281	925	1854	865	1576	682	1003	659
Раздирающая нагрузка, Н										
Без стирок	164	59	180	76	153	73	110	55	82	53
1 стирка	155	57	175	75	150	71	106	54	78	51
5 стирок	149	56	161	74	145	69	100	52	76	49
10 стирок	143	55	152	71	141	67	97	51	73	47
25 стирок	124	53	123	61	137	64	87	46	68	42
50 стирок	113	50	110	55	127	60	81	43	63	40

У всех исследуемых образцов прочность по основе выше, чем по утку, так как число нитей на 10 см ткани по основе выше, чем по утку.

Разрывная нагрузка исследуемых тканей после многократных стирок снижается, так как воздействие моющих средств и барабана стиральной машины приводит к изнашиванию образцов.

После многократных стирок наиболее интенсивно снижается прочность у образца № 2, у которого, несмотря на наибольшую линейную плотность нитей, в процессе стирок происходит разволокнение структуры нитей из-за невысокой величины крутки и длинных протяжек нитей при формировании атласного переплетения.

Несмотря на интенсивное снижение прочности, данный показатель у образца № 2 остается наибольшим, так как он выработан с наибольшим сочетанием величин линейной плотности и плотности ткани по обоим направлениям. Наименьшее изменение по основе происходит у образца № 1, в то время как по утку интенсивность приблизительно одинаковая.

Раздирающая нагрузка зависит от вида переплетения. Наибольшее значение раздирающей нагрузки в начальный период стирок имеет образец № 2, однако после 20 стирки раздирающая нагрузка становится меньше, чем у образцов № 1 и 3, то есть принимает средние значения среди исследуемых тканей, это связано с видом переплетения образца № 2. Образец № 2 выработан атласным переплетением, поэтому большая величина протяжек при формировании ткани приводит к снижению раздирающей нагрузки. Наименьшее изменение нагрузки при раздирании происходит у образца № 3, выработанного саржевым переплетением.

Изменение разрывной и раздирающей нагрузки тканей для спецодежды работников нефтегазового комплекса в зависимости от количества стирок происходит по экспоненциальному закону $y = a1\ e^{-a2x}$, где y – разрывная или раздирающая нагрузка по основе и утку, Н; x –

количество стирок; a1, a2 – коэффициенты, полученные в результате расчета регрессионной модели.

По результатам проведенного исследования выявлено, что наилучшим является образец № 1, выработанный из 100 % ХБ + антистатическая нить полотняным переплетением. Его можно рекомендовать для производства специальной одежды работников нефтегазового комплекса.

Список использованных источников:

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. Текстильное материаловедение: лабораторный практикум : учебное пособие / Ю.С. Шустов, С.М. Кирюхин, А.Ф. Давыдов [и др.]. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 357 с.

4. ГОСТ 3813 «Материалы текстильные. ткани и штучные изделия. Методы определения разрывных характеристик при растяжении»

© Люкшинова И.В., Курденкова А.В., 2023

УДК 675.024.39:675.024.72

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В СИСТЕМЕ РАСТИТЕЛЬНЫЕ ЭКСТРАКТЫ – СОЛИ ЦИНКА

Мавлонов М.Х., Чурсин В.И.

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

Производство кожи – это определенная последовательность химических, физико-химических и механических процессов и операций, среди которых одним из важнейших является процесс дубления. Комбинированное дубление предполагает использование как органических, так и неорганических химических реагентов. При этом можно получить кожу, не содержащую соединений хрома, с высокой гидротермической устойчивостью и требуемыми физико-механическими свойствами [1, 2]. Растительные дубители являются экологически безопасными, при их использовании образуется минимальное количество вредных отходов, а изделия из кож, выработанных с использованием растительных экстрактов, безопасны и гипоаллергенны.

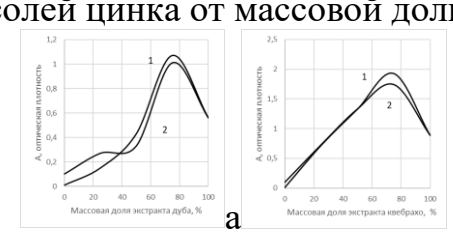
Соли цинка в качестве дубителей практически не использовались, однако при их комбинации с растительными дубителями можно вырабатывать кожи хорошего качества. Литературные данные по

исследованию взаимодействия солей цинка с растительными экстрактами различного класса практически отсутствуют. Строение сложных многокомпонентных растворов, какими являются растительные дубители, до настоящего времени остается предметом многочисленных исследований, однако роль отдельных компонентов в процессе взаимодействия с солями металлов, трактуется неоднозначно [2, 3].

Целью настоящего исследования является изучение взаимодействий в системе растительные экстракты – соли цинка. В качестве объектов исследования выбраны представители двух классов растительных экстрактов: экстракт квебрахо, относящийся к конденсированным или пирокатехиновым танидам и экстракт коры дуба, относящийся к гидролизуемым или пирогалловым танидам [4].

Спектральные характеристики растительных экстрактов и продуктов взаимодействия их с солями цинка в водных растворах исследовали методом спектрофотометрии при концентрациях компонентов смеси 0,005% в диапазоне длин волн 200-400 нм на спектрофотометре ПЭ-5400 УФ в кюветах с толщиной поглощающего слоя 1 см. Взаимодействие растительных экстрактов с солями цинка изучали методом тонкослойной хроматографии на пластинах Силуфол размером 10×15 см. Хроматографирование осуществляли в системе вода: ацетон: н-бутанол: уксусная кислота (2:1,5:1,8:0,5), обоснование выбора которой для разделения растительных экстрактов проведено ранее авторами в работе [5].

Методом спектрофотометриив диапазоне длин волн 200-400 нм обнаружены полосы поглощения, которые можно использовать в качестве основы для изучения процессов взаимодействия растительных экстрактов с солями цинка. В спектре водного раствора экстракта дуба присутствует интенсивная полоса поглощения при 210 нм и менее выраженным максимумом при 275 нм. На спектре водного раствора экстракта квебрахо видна более широкая полоса поглощения с максимумом при 225 нм и четко выраженным максимумом при 280 нм. В качестве наиболее информативной полосы поглощения выбрана длина волны 280 нм, характерная для многоатомных фенольных соединений – флавоноидов, присутствующих в составе танидов. На рис. 1 представлены зависимости оптической плотности растворов солей цинка от массовой доли растворов экстрактов.



а б

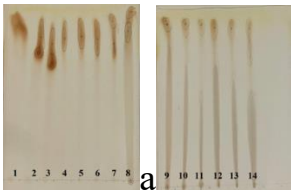
Рисунок 1– Зависимость оптической плотности растворов ацетата цинка (1) и сульфата цинка (2) от массовой доли: а) экстрактов дуба; б) квебрахо

Из представленных зависимостей следует, что взаимодействие между солями цинка и растительными экстрактами происходит практически во всем диапазоне соотношений, однако оптимумом можно считать максимум оптической плотности, соответствующий соотношению соль цинка/растительный экстракт – 25/75. При этом ацетат цинка в этом взаимодействии проявляет несколько большую активность.

В дубовом экстракте содержатся гидролизуемые таниды, в составе которых присутствуют фрагменты галловой и эллаговой кислоты. В работе [6] показано, что полифенольная эллаговая кислота, содержащая ароматические гидроксильные группы, может образовывать стабильный цинк-эллагатный комплекс. Поэтому более интенсивный пик на рис. 1а можно объяснить образованием бинарных комплексов с производными галловой или эллаговой кислоты через мета- и парафенольные группы.

С конденсированными танидами экстракта квебрахо соли цинка могут взаимодействовать с образованием связей по катехиновым или пирогаллоловым группам, что также проявляется в максимуме оптической плотности при соотношении соли цинка – экстракт квебрахо, как 25/75 (рис. 1б).

На рис. 2 представлены хроматограммы растворов дубителей и их смесей с солями цинка.



а б

Рисунок 2 – Хроматограммы растворов экстрактов квебрахо (а) дуба (б) и их смесей с сульфатом цинка при соотношении 75/25-3,9; 50/50-4,10; 25/75-5,11 и ацетатом цинка 75/25-6,12; 50/50-7,13; 25/75-8,14

Как видно из рис. 2, на хроматограмме можно увидеть четкие ярко окрашенные пятна, однако, выделить отдельные индивидуальные зоны, соответствующие определенным фракциям танидов, затруднительно. На основе полученных хроматограмм были рассчитаны значения коэффициентов распределения Rf, которые характеризуют адсорбционную способность и подвижность отдельных фракций растительных дубителей (табл. 1).

Из данных, представленных в табл. 1, следует, что коэффициенты распределения для систем соли цинка – экстракт квебрахо, отличаются от аналогичных показателей для систем соли цинка – дубовый экстракт. Если диапазон значений Rf для систем с экстрактом квебрахо составляет 0.77-0.79, то для систем с экстрактом дуба – 0.88-0.91. По всей видимости, взаимодействие в системе экстракт дуба – соли цинка, приводит к снижению сорбционной способности молекул танидов на поверхности

хроматографической пластины, что способствует более быстрому продвижению этих продуктов взаимодействия.

Таблица 1 – Коэффициенты распределения Rf хроматограммы в зависимости от исследуемых систем

Компоненты системы	Соотношение	Rf
Экстракт квебрахо		0,84
Экстракт дуба		1- 0,69; 2-0,78
Квебрахо/сульфат цинка	75/25	1- 0,63; 2-0,73
	50/50	0,78
	25/75	0,79
Квебрахо/ацетат цинка	75/25	0,77
	50/50	1- 0,74; 2-0,87
	25/75	1- 0,79; 2-0,9
Дуб/сульфат цинка	75/25	0,91
	50/50	0,91
	25/75	0,9
Дуб/ацетат цинка	75/25	0,89
	50/50	0,88
	25/75	0,88

В результате проведенных исследований установлены наиболее информативные длины волн, при которых можно оценивать эффект взаимодействия растительных дубителей с солями цинка. Определены оптимальные соотношения растительных экстрактов и солей цинка, обеспечивающие максимальный выход продуктов взаимодействия. Выводы, сформулированные на основе спектрофотометрических исследований, подтверждены результатами хроматографического анализа.

Список использованных источников:

1. Чурсин В.И. Технологические процессы и экология кожевенного производства: монография. М. ФГБОУВО "РГУим. А.Н.Косыгина". 2019. 161 с.

2. Madhan, B., Rao, J. R. and Nair, B. U. Tanning agent based on mixed metal complexes of aluminum and zinc, Journal of American Leather Chemists Association.2001, V. 96, P. 343-347.

3. Чурсин В.И. Бесхромовое дубление. Проблемы и перспективы М. ФГБОУ ВО "РГУ им. А.Н.Косыгина". 2022. 178 с.

4. John Sundar V., Muralidharan C. Salinity free high tannin fixation vegetable tanning: Commercial success through new approach. Journal of Cleaner Production. 2017. V. 142, N. 4. P. 2556-2561

5. Захарова Т.П., Комиссаров С.А. Исследование фракционного состава ивового дубильного экстракта. Кожевенно-обувная промышленность. 1981. №1. С.58-61

6. Aleksandar M. Veselinović, Goran M. Nikolić Influence of Zn(II) Ion on the Autoxidation of Pyrogallol and Gallic Acid in Weakly Acidic Aqueous Solutions. Scientific Journal of the Faculty of Medicine in Niš. 2015. V.32. N.2. P. 127-135

7. Thenmozhi Karnan, Stanly Arul, Samuel Selvakumar Biosynthesis of ZnO nanoparticles using rambutan (NepheliumlappaceumL.) peel extract and

their photocatalytic activity on methyl orange dye. Journal of Molecular Structure. 2016.V.1125. N. 12. P. 358-365

© Мавлонов М.Х., Чурсин В.И., 2023

УДК 677.017

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ОКАЗЫВАЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА БРОНЕПАКЕТЫ ПРИ ВЗРЫВЕ

Макаров А.М., Буланов Я.И.

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

Бронепакеты используются не только для защиты от огнестрельного и холодного оружия, но осколков при возникновении взрыва.

Взрыв – это очень быстрое изменение химического (физического) состояния взрывчатого вещества, сопровождающееся выделением большого количества тепла и образованием большого количества газов, создающих ударную волну, способную своим давлением вызывать разрушения.

Для возникновения взрыва требуется сообщить взрывчатому веществу с определенной интенсивностью необходимое количество энергии (начальный импульс), которая может быть передана одним из следующих способов: механическим (удар, накол, трение); тепловым (искра, пламя, нагревание); электрическим (нагревание, искровой разряд); химическим (реакции с интенсивным выделением тепла); взрывом другого заряда ВВ (взрыв капсюля-детонатора или соседнего заряда); температуры на переднем фронте, распространяющаяся в среде со сверхзвуковой скоростью.

Ударные волны, возникающие при взрыве, могут распространяться в любых средах: воздухе, воде, грунте, бетоне, металле и пр. Наиболее важным практически и потому наиболее изученным является случай ударной волны в воздухе. Воздушную ударную волну называют также взрывной волной [1].

При взрыве сферического заряда взрывчатое вещество в неограниченной однофазной среде область ударной волны (область сжатия) представляет собой жаровой слой, центр которого совпадает с центром взрыва, а радиус непрерывно растет со временем.

При взрыве действует весьма мощная, кратковременная и переменная нагрузка. При непосредственном воздействии ударной волны основной причиной травм у людей является мгновенные повышение давления, что

воспринимается человеком как резкий удар, при этом возможны различные травмы [1].

Кроме этого, движущиеся за фронтом слои сжатого воздуха (скоростной напор) могут оказать метательное действие. Метательное действие скоростного напора воздуха граничит в зоне с избыточным давлением больше 50 кПа.

Характер и тяжесть поражения людей зависит от величины параметров ударной волны, положения человека в момент взрыва и степени его защищенности. При прочих равных условиях наиболее тяжелые поражения получают люди, находящиеся в момент прихода ударной волны вне укрытия в положении стоя. В этом случае площадь воздействия на человека скоростного напора воздуха будет примерно в 6 раз больше, чем в положении лежа.

Поражающие действия ударной волны подразделяются на легкие, средние, тяжелые и крайне тяжелые.

Поражающим фактором при взрыве также являются осколки разрушенных предметов и объектов, фрагменты грунта, разлетающиеся вокруг эпицентра взрыва. Это могут быть шарики или иголки, фрагменты пластика, стекла или обычного листового металла. От количества осколков, их размеров и формы зависит поражающий эффект. Ключевым фактором эффективности осколочных боеприпасов является конфигурация осколочного поля. В зависимости от типа боеприпаса и способа доставки, конфигурация осколочных полей может быть следующих типов:

круговая конфигурация осколочного поля;

радиально-несимметричное осколочное поле;

осевая конфигурация;

плоская, низкоскоростная конфигурация осколочного поля [2].

В соответствии с ГОСТ 34286-2017 «Бронеодежда. Классификация и общие технические требования» [3] бронежилеты для защиты от осколков относятся к специальному классу С2. В качестве имитатора осколков применяется стальной шарик диаметром 6,35 мм и массой 1,05 г. Оружием является баллистический ствол без нарезов или иное устройство для разгона шариков, имитирующих осколки.

Показатель противоосколочной стойкости ЗС: скорость встречи имитатора осколка с защитной структурой (V 50%), при которой обеспечивается ее непробитие с вероятностью 0,5.

Баллистическая стойкость текстильной брони определяется ее способностью преобразовывать кинетическую энергию ударника в упругую энергию растяжения нитей слоев ткани, из которых состоит бронепакет. Оценить предельную скорость пробития бронепакета можно, приравняв

кинетическую энергию ударника – осколка – к максимальной упругой энергии, которую может запасти бронепакет без разрушения нитей

Такое преобразование энергии при поперечном ударе по текстильному пакету осуществляется системой продольных и поперечных волн, распространяющихся в нитях. Для реализации механизма деформирования нитей в продольных и поперечных волнах необходимо согласованное движение нитей и ударника. Вовлечение в движение первоначально покоящихся слоев ткани осуществляется ударной волной или волной сжатия, образующейся в пакете на начальной стадии взаимодействии ударника с текстильным пакетом. В этой волне сжатия происходит не только ускорение слоев ткани, но и уплотнение пакета, выборка зазоров, начальное натяжение нитей, образование крестообразной структуры, формирующей силу сопротивления движению ударника.

Для определения энергоемкости защитных структур широко используется метод, основанный на измерении ударной скорости имитатора осколка и скорости после пробития защиты, позволяющий рассчитать энергию, затраченную на пробитие. Метод подходит для исследования текстильной брони, поскольку в этом случае не происходит деформации и разрушения стального ударника и разница значений его кинетической энергии до и после соударения определяет энергию, поглощенную преградой [4].

Таким образом, правильный выбор материалов для бронезащиты может быть осуществлен только в результате изучения и анализа их возможностей с точки зрения стойкости по отношению к различным типам средств поражения, поскольку эти средства иногда принципиально отличны друг от друга, то условия, в которых они работают, имеют свои специфические требования.

Учитывая многофакторность воздействий, в которых эксплуатируются средства индивидуальной защиты, одной из задач является изучение динамики свойств имеющихся и вновь разрабатываемых бронезащитных материалов [5].

Список использованных источников:

1. Способ определения характеристик осколочного поля боеприпасов и устройство для его осуществления // https://recombats.ru/oruzhie/sredstva-porazheniya-i-boepripasy-selivanov.html

2. Средства и способы локализации поражающего действия взрыва // Журнал "Специальная техника", 2001, № 2.

3. ГОСТ 34286-2017 «Бронеодежда. Классификация и общие технические требования».

4. Григорян, В.А. Материалы и защитные структуры для локального и индивидуального бронирования/ В.А. Григорян, И.Ф. Кобылкин, В.М. Маринин, Е.Н. Чистяков. – М.: Изд. РадиоСофт, 2008. – 406 с.

5. Буланов Я.И. Разработка методов оценки и прогнозирование физико-механических свойств тканей баллистического назначения: диссертация ... кандидата технических наук: 05.19.01 / Буланов Ярослав Игоревич; [Место защиты: ФГБОУ ВО Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)], 2017

© Макаров А.М., Буланов Я.И., 2023

УДК 678

ОСНОВЫ ВЫБОРА КОМПОНЕНТОВ ПРИ СОЗДАНИИ ПОЛИМЕРНОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

Макарова И.А., Зюзин С.А., Кирпичева Д.В., Уренёва А.С.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ульяновский государственный технический университет», Ульяновск

При выборе полимера для создания композиции на его основе опираются на базовые характеристики и способы изготовления изделий.

Для термопластичных полимеров характерно линейное строение молекул, что объясняет их способность многократно размягчаться при нагревании и отверждаться при охлаждении.

С повышением температуры термопласты переходят в высокоэластичное, затем – в вязкотекучее состояние и вновь затвердевают при снижении температуры, что обеспечивает возможность формования их различными методами. Эти переходы обратимы и могут повторяться многократно, что позволяет, в частности, производить переработку бытовых и производственных отходов из термопластов в новые изделия.

Однако свойства повторно переработанного термопласта не будут полностью эквивалентны свойствам исходного. И чем большему числу переработок подвергается материал, тем сильнее снижаются его характеристики. Основной причиной ухудшения свойств является деструкция полимеров как во время рабочего цикла, так и во время операций по восстановлению.

К основным достоинствам полимеров данного вида следует отнести:

высокую ударную прочность и трещиностойкость;

возможность формования крупных деталей сложной конфигурации;

возможность вторичной переработки;

низкие показатели дымовыделения, а также токсичности продуктов горения [1].

Выбор термопласта определяется технологическими свойствами самого полимера, а также условиями эксплуатации конечного изделия.

В ходе переработки реактопластов в изделия происходит необратимая химическая реакция, приводящая к образованию нерастворимого и неплавкого материала. Отверждение может осуществляться как с помощью нагревания полимера, так и путем введения отвердителя. При этом происходит необратимая химическая реакция «сшивки» полимерных цепочек.

Термореактивные полимеры достаточно редко используются в чистом виде. Обычно в них вводят различные добавки: загустители, стабилизаторы, красители. Полимерную основу реактопласта называют смолой или связующим.

В качестве положительных характеристик термореактивных полимеров следует выделить:

хорошие технологические свойства (низкая вязкость расплава и температура отверждения);

повышенную теплостойкость, стойкость в различных средах;

хорошую смачиваемость и адгезию к волокнам различных видов;

возможность регулирования свойств путем введения различных катализаторов и модификаторов, а также изменения условий отверждения.

Наличие «сшитой» структуры в материалах данного типа обуславливает также отличное сопротивление ползучести и стабильность размеров в получаемых изделиях [2]. Эти критерии объясняют более широкое применение реактопластов в качестве матричного материала полимерных композиционных материалов (ПКМ).

При выборе наполнителя для создания композита определяющим является функциональная нагрузка, которую будет нести данный материал. Наполнители, распределенные в объеме матрицы, придают материалу специфические свойства, в том числе обеспечивают усиление и армирование материала. Таким образом, поведение композита под действием различных нагрузок определяется соотношением свойств наполнителя и матрицы, а также прочностью связи между ними.

Особый интерес представляют ПКМ конструкционного назначения, обеспечивающие высокую прочность конструкций и низкую плотность материала по сравнению с металлическими изделиями. На сегодняшний день ПКМ применяются практически во всех областях техники и технологии [3].

Благодаря высоким удельным характеристикам жесткости и прочности ПКМ нашли широкое применение в аэрокосмической технике.

Использование отличающихся высокой жесткостью и прочностью при сжатии бороластиков в конструкциях несущих частей летательных аппаратов позволяет, кроме прочего, получить конструкцию на 20-30% более легкую, чем при использовании алюминиевых сплавов с сохранением высокой несущей способности.

Ввиду легкости и высоких прочностных характеристик углепластиков возрастает показатель весовой доли углекомпозитов в конструкциях современных летательных аппаратов. В качестве показателя совершенствования технологий отмечается метод вакуумной инфузии, используемый для изготовления крупных силовых интегральных элементов первого уровня: лонжеронов и обшивки крыла со стрингерами, секций панелей центроплана, силовых элементов и обшивки киля и хвостового оперения.

Широкое применение в современном авиастроении нашли и полимерные материалы, армированные стекловолокном. Несмотря на больший по сравнению с углепластиками вес и хрупкость, именно стеклопластики используются для изготовления ненагруженных деталей конструкции и носового обтекателя. Это объясняется низкой стоимостью и высокой радиопрозрачностью данного материала. Для носовых обтекателей летательных аппаратов крайне важно применение материалов, пропускающих радиоволны без помех для обеспечения качественного и бесперебойного обмена информационным сигналом с наземными службами авиации.

Высокими прочностными и упругими характеристиками, высокой химической стойкостью и ударной вязкостью отличаются органопластики на основе высокопрочных арамидных волокон [4]. Сочетание низкой дымообразующей способности, малой плотности и высоких эстетических качеств объясняет широкое применение органопластиков в обшивке салонов самолетов и автомобилей, а также во внутренней отделке жилых и промышленных зданий.

Применение полимерных композитов в строительстве позволяет снизить массу строительных конструкций, улучшить коррозионную и биологическую стойкость, а также устойчивость к воздействию неблагоприятных климатических условий [2]. ПКМ используются при производстве сэндвич-панелей, оконных и дверных профилей, систем внешнего армирования и ограждений, а также элементов мостовых конструкций.

Биологическая совместимость углеродного волокна с тканями живого организма позволяет использовать углепластики для протезирования и в медицинских приборах.

Благодаря многообразию полимерных соединений, а также способов их модификации, полимерные композиционные материалы нашли широкое применение в современной промышленности. В качестве отличительных особенностей композиционного материала следует выделить: появление новых свойств, отличающихся от свойств составляющих материалов (при этом свойства определяются каждым из компонентов); неоднородность в микромасштабе и однородность в макромасштабе; возможность «проектирования» состава, формы и распределения компонентов, равно как и свойств получаемого материала.

Список использованных источников:

1. Бондалетова Л.И. Полимерные композиционные материалы (часть 1): учебное пособие / Л.И. Бондалетова, В.Г. Бондалетов. — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — 118 с.

2. А.Ю. Алентьев, М.Ю. Яблокова. Связующие для полимерных композиционных материалов: Учеб. пособие для студентов вузов. М.: Изд-во МГУ им. М.В. Ломоносова, 2010. — 70 с.

3. А. С. Евсюков, Е. А. Головина. Проектирование и технология изготовления крыла самолета из композиционных материалов / Фундаментальное и прикладное материаловедение, 2019. – С. 108−113.

4. Ф. С. Власенко, А.Е. Раскутин. Применение полимерных композиционных материалов в строительстве / Труды ВИАМ, №8, 2013.

© Макарова И.А., Зюзин С.А., Кирпичева Д.В., Уренёва А.С., 2023

УДК 677.017

ИССЛЕДОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫХ К НЕТКАНЫМ МЕМБРАННЫМ МАТЕРИАЛАМ

Малышев Р.А., Плеханова С.В.

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

Нетканые мембранные материалы, применяемые в строительстве, являются довольно эффективными материалами в настоящее время. Их использование повышает долговечность практически любых сооружений, за счет использования относительно новых методов их производства [1]. Это позволяет производить высококачественные материалы, востребованные не только строительными компаниями, занимающиеся возведением и ремонтом зданий, но и потребителями, чтобы обеспечить долгий срок службы своих домов [2].

Для того чтобы своевременно развивать и улучшать качество нетканых мембранных материалов, необходимо не только опираться на опыт строительных компаний, но и проводить анализ потребительских предпочтений фактических покупателей, которые уже имели дело с данным материалом, и потенциальных покупателей [3]. Изучение потребительских предпочтений позволит производителю узнать о состоянии рынка, его динамики и целевой аудитории. На основе этого будут вноситься соответствующие изменения, которые повысят эффективность и качество данных материалов, позволят повысить спрос на них [4].

В связи с этим изучение потребительских предпочтений является актуальным, считается неотъемлемой частью по улучшению и развитию данных материалов [5].

Целью данной работы – исследование потребительских предпочтений по нетканым мембранным материалам, применяемым в строительстве.

Для того чтобы узнать потребительские предпочтения при выборе нетканых мембранных материалов, применяемых при строительстве, был проведен опрос респондентов посредством анкетирования у лиц, которые так или иначе имеют дело с данным видом материала [6]. В опросе приняли участие потребители-мужчины. Наибольшую долю в возрастной категории составили лица в возрасте от 30 до 55, т.е. люди, которые имеют значительных опыт работы с кровельными материалами и, в частности, с неткаными мембранными материалами.

Говоря об эффективности нетканых мембранных материалов, большинство опрошенных (60%) считают данные материалы «очень эффективными» за счет своих присущих характеристик.

Говоря о ценовом сегменте нетканых мембранных материалов большинство опрашиваемых (60%) ответило, что приемлемым является ценовой диапазон от 1000 до 2000 рублей за рулон размером примерно 70 м^2 (рис. 1).

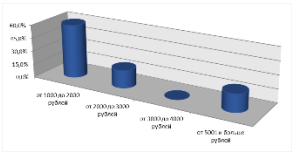


Рисунок 1 – Желаемый ценовой диапазон нетканых мембранных материалов

Затем у лиц, проходивших анкетирование, спрашивали, чему бы они отдали предпочтение, если бы они захотели приобрести данные нетканые мембранные материалы (рис. 2). Все респонденты отдали предпочтение техническим характеристикам материалов. Предпочтения по ценовому показателю, бренду и рекомендациям составили 20-35%.

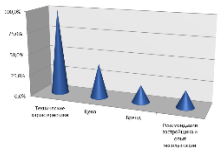


Рисунок 2 – Предпочтения потребителей при покупке нетканых мембранных материалов

Следующим вопросом для респондентов являлся выбор показателей качества, которые, по их мнению, являются важными для нетканых мембранных материалов. Однозначно, по мнению респондентов наиболее важными являются показатели «паропроницаемость» и «долговечность». Далее в порядке уменьшения значимости идут такие показатели как водонепроницаемость, огнестойкость, прочность на разрыв, морозостойкость, прочность на разрыв гвоздем и гигроскопичность. Показатели, не набравшие ни одного голоса, не попали на диаграмму.

У респондентов также спрашивали о достоинствах и недостатках нетканых мембранных материалов. Среди достоинств материалов назывались показатели водонепроницаемость (60%) и паропроницаемость (20%), упоминались надежность, плотность материала. Опрашиваемые высказывались о распространенности и доступности нетканых мембранных материалов. Говоря о недостатках этих материалов, некоторые отмечали их цену (40%). Некоторые указывали на трудности с выбором материалов и их монтажом.

Без ответа респондентов остался вопрос о предложениях по повышению эффективности нетканых мембранных материалов. Возможной причиной отсутствия рекомендаций является то, что данные материалы и так являются довольно эффективными, и пока что не требуют каких-то серьезных правок в улучшении их эффективности.

На вопрос о предполагаемом сроке службы данных материалов, все опрашиваемые единогласно ответили, что эти материалы должны служить 50 лет.

Таким образом, на основе проведенного анализа потребительских предпочтений были сделаны следующие выводы:

нетканые мембранные материалы являются эффективными, по мнению респондентов;

желаемое ценовое предпочтение является от 1000 до 2000 рублей за рулон размером примерно 70 м^2;

технические характеристики являются важным пунктом, при выборе данных материалов, но и цена также является не менее важной;

наиболее предпочтительные показатели качества для нетканых мембранных материалов являются паропроницаемость, долговечность и водонепроницаемость;

достоинством материалов является их надежность, плотность, водонепроницаемость и паропроницаемость;

среди недостатков выявилась высокая цена, сложность правильного выбора материала и трудности с их монтажом.

Список использованных источников:

1. Кирюхин С.М., Малышев Р.А., Пурынов И.С., Плеханова С.В. Систематизация показателей качества мембранных нетканых материалов, применяемых при строительстве. // В сборнике: Актуальные проблемы экспертизы, технического регулирования и подтверждения соответствия продукции текстильной и легкой промышленности. Сборник научных трудов по материалам 2-го Круглого стола с международным участием. Москва, 2022. С. 40-43.

2. Плеханова С.В., Малышев Р.А. Методы технической экспертизы мембранных нетканых материалов. // В сборнике: Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2022). Сборник материалов Международной научно-технической конференции. Москва, 2022. С. 9-12.

3. Малышев Р.А., Плеханова С.В. Выбор номенклатуры определяющих показателей качества мембранных нетканых материалов, применяемых в строительстве. // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2022. № 1. С. 62-64.

4. Пурынов И.С., Малышев Р.А., Плеханова С.В., Шустов Ю.С. Определение показателей качества текстильных строительных мембранных материалов. // Дизайн и технологии. 2021. № 83-84 (125-126). С. 99-104.

5. Кирюхин С.М., Плеханова С.В. Оценка, контроль и управление качеством текстильных материалов: учебное пособие для вузов / под общей редакцией С.М. Кирюхина. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. 432 с.

6. Кирюхин С.М., Плеханова С.В. Экспертные методы при оценке качества тканей. //Дизайн и технологии. – 2019. – № 71 (113) – С. 63-70.

© Малышев Р.А., Плеханова С.В., 2023

УДК 677.017

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОЛИЧЕСТВА СЛОЕВ НА СТОЙКОСТЬ К ПРОРЕЗАНИЮ И ПРОКАЛЫВАНИЮ ПАРААРАМИДНЫХ ТКАНЕЙ

Малюга Д.К., Буланов Я.И.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва

Баллистические ткани применяются для изготовления таких средств индивидуальной защиты, как бронежилеты. Они должны обеспечивать защиту человека при возникновении угрозы для жизни и здоровья. Для обеспечения безопасности человека в бронежилете используются ткани различной структуры, количество их слоев также может варьироваться.

Для обеспечения защиты жизни и здоровья человека от воздействия предметов, являющихся режущим холодным оружием или по своим свойствам имитирующих его, необходимо, чтобы ткань обладала хорошим антипрорезными и антипрокольными свойствами свойством.

Антипрорезное свойство – это способность материала, сохранять целостность структуры, тем самым выдерживать максимальное усилие прореза, при воздействии на материал различных предметов, особенностью конструкции которых предусмотрено наличие одной или двух режущих поверхностей (нож, заточка, кинжал, и т.д.).

Антипрокольное свойство – это способность материала, сохранять целостность структуры, тем самым выдерживать максимальное усилие прокола, при воздействии на материал различных предметов, особенностью конструкции которых является малая площадь ударной поверхности (шило, отвертка, игла, и т.д.).

Экспериментально установлено, что для эффективной защиты от холодного оружия, недостаточно использовать в бронежилете только материалы, имеющие основной своей функцией защиту от огнестрельного оружия. Поэтому для дальнейшего исследования были выбраны ткани, которые по своим свойствам предположительно должны лучше противодействовать усилию прокола и прореза.

В работе исследовалось влияние вида нитей, переплетения и количества слоев на прочность при прорезании баллистических тканей. В табл. 1 приведены структурные характеристики исследуемых образцов.

В образцах использовались: 1) комплексная нить + пряжа; 2) пряжа; 3) комплексная нить; 4) комплексная нить + пряжа; 5) комплексная нить.

Таблица 1 – Структурные характеристики исследуемых тканей

Наименование показателя	Номер ткани				
	1	2	3	4	5
Линейная плотность нитей основы и утка, текс	60	60	29,4	60	14,3
Плотность ткани по основе, число нитей / 10 см	200	140	200	120	240
Плотность ткани по основе, число нитей / 10 см	220	130	100	130	270
Толщина, мм	0,43	0,38	0,40	0,40	0,16
Поверхностная плотность, г/м^2	252,0	162,0	88,2	150,0	72,9
Переплетение	Атласное	Саржевое	Атласное	Саржевое	Атласное

Испытания проводились на испытательной системе Инстрон серии 4411. Для прорезания образцов использовался индентор в виде ножа с одним острым краем, для прокалывания применялась пика. Скорость движения индентора составила 500 мм/мин.

В табл. 2 приведены результаты определения нагрузки при прорезании и усилия прокола исследуемых тканей.

Таблица 2 – Результаты определения нагрузки при прорезании и усилия прокола исследуемых тканей баллистического назначения

Количество слоев ткани	Ткань 1	Ткань 2	Ткань 3	Ткань 4	Ткань 5
Нагрузка при прорезании, Н					
1	2,4	8,3	5,6	11,2	5,2
2	4,4	16,5	13,6	21,0	9,8
4	7,4	34,0	23,2	35,3	18,4
8	40,0	89,4	42,0	79,3	32,0
Усилие прокола, Н					
1	3,1	9,1	6,3	11,9	6,7
2	4,9	17,4	14,2	22,6	10,9
4	8,5	36,3	25,7	37,1	19,8
8	42,1	93,5	43,8	83,9	34,6

По табл. 2 можно сделать следующие выводы. С увеличением количества слоев максимальное увеличение нагрузки при прорезании составляет 16,6 раз. Наибольшее увеличение прочности наблюдается у ткани 2, выработанной из пряжи линейной плотностью 60 текс.

Можно отметить, что во время прорезания ножом пряжа опутывает лезвие насадки, что становится препятствием для проникновения. Это связано с тем, что пряжа имеет шероховатость из-за крутки и вышедших на поверхность концов волокон. Нити, распределяясь по всей режущей площади лезвия, не только тормозят его, но и снижают остроту режущей поверхности.

Зависимость нагрузки при прорезании и усилия прокола от количества слоев баллистической ткани определяется степенным законом следующего вида y=axb, где y – нагрузка при прорезании или усилие прокола, Н; x – количество слоев ткани; a, b – расчетные коэффициенты.

Таком образом, формирование оптимального бронепакета обусловлено тем, что средства поражения различны по геометрии строения своей ударной части, определяя тем самым особенности механики проникновения в ткань, которая в свою очередь не может быть универсальной и защищать одновременно от прокола и прореза, поэтому для достижения единства антипрорезных и антипрокольных свойств в

одном бронепакете необходимо использовать различные по виду и структурным характеристикам ткани.

Список использованных источников:

1. Буланов Я.И. Разработка методов оценки и прогнозирование физико-механических свойств тканей баллистического назначения: диссертация ... кандидата Технических наук: 05.19.01 / Буланов Ярослав Игоревич;[Место защиты: ФГБОУ ВО Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)], 2017

2. Буланов Я.И., Курденкова А.В., Шустов Ю.С. Исследование антипрокольных и антипрорезных свойств параарамидных тканей. - Москва, РГУ им. А.Н. Косыгина, 2020. – 180 с.

3. Буланов Я.И., Курденкова А.В., Шустов Ю.С. Исследование влияния поверхностной обработки баллистических тканей на усилие прокола // Дизайн и технологии. 2017. № 58 (100). С. 70-75.

4. Буланов Я.И., Курденкова А.В., Шустов Ю.С. Прогнозирование нагрузки при прорезании тканей, применяемых для изготовления бронежилетов с учетом влажности и количества слоев // Дизайн и технологии. 2015. № 45 (87). С. 62-67

5. Bulanov Y.I., Kurdenkova A.V., Moshkalo N.G.Calculation of the reliability characteristics of modern aramid materials for ballistic protection // Fibre Chemistry. 2021

6. Bulanov Y.I., Kurdenkova A.V. Effect on piercing resistance of treating ballistic fabrics with resin in ethanol // Fibre Chemistry. 2017. Т. 49. № 1. С. 64-66

© Малюга Д.К., Буланов Я.И., 2023

УДК 677.016

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КРАТНОСТИ ПЕНЫ И ВРЕМЕНИ СУШКИ ПОЛИМЕРНОГО СЛОЯ НА КАЧЕСТВО ЭКОКОЖ

Марущак Ю.И., Скобова Н.В., Ясинская Н.Н.
Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет», Витебск, Республика Беларусь

Сегодня полимерные покрытия широко используются при изготовлении текстильных материалов технического и бытового назначения, а также изделий легкой промышленности, полностью или частично заменяя натуральные. Известно, что на основе полиуретановых покрытий возможно получение материала экокожа [1, 2].

Экокожа представляют собой композиты, образованные сочетанием двух слоев. Структура ткани с полимерным покрытием представлена на рис. 1.

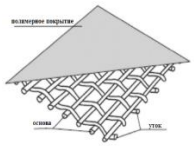


Рисунок 1 – Структура ткани с полимерным покрытием (экокожа)

Производится путем нанесения полимерного покрытия на ткань-основу, которая обычно состоит из тканого или трикотажного полотна. Наиболее подходящим полимером для получения материала экокожа является полиуретан (далее – PU), который представляет собой полимерное соединение, имеющее уретановую связь (-NHCOO-). Благодаря своей молекулярной структуре полиуретан обладает как прочностью, так и эластичностью, что является уникальным свойством. Полиуретановые композиции в отличие от винила, не требуют добавления пластификаторов. Поскольку при изготовлении экокожи не используются пластификаторы, она не растрескивается и не отслаивается, а остается мягкой и эластичной в течение всего времени эксплуатации. Полиуретан считается более экологичным, чем винил, потому что он не создает диоксинов [3].

Ткани с полиуретановым покрытием (экокожа) являются популярным материалом для производства одежды и галантерейных изделий. Ранее в Республике Беларусь подобный ассортимент ткани производился только ОАО «Моготекс». На сегодняшний день на ОАО «Барановичское производственное хлопчатобумажное объединение» (далее – БПХО) (Беларусь) освоена технология и выпущены опытные партии инновационной продукции – тканей с полиуретановым покрытием (экокожа), которые по своим свойствам похожи на натуральные кожи.

Технология производства таких экокож предусматривает использование вспененного полиуретана. Перед подачей композиция, предназначенная для покрытия, закачивается в динамический миксер для вспенивания.

Кратность пены и продолжительность сушки полимерного покрытия может оказывать влияние на физико-механические и гигиенические свойства экокож. Таким образом, целью данной работы являются экспериментальные исследования, направленные на установление основных зависимостей свойств экокож с полимерным покрытием от кратности пены (β) и температуры сушки (t).

В данной работе представлены результаты двухфакторного эксперимента по матрице Коно. В качестве исходного сырья использовалась хлопкополиэфирная ткань поверхностной плотностью 200 г/м^2, прошедшая предварительную пропитку влаго-, грязе-, маслоотталкивающей

композицией. На ткань наносилось полиуретановое покрытие АО «Пигмент» (РФ, Тамбов). Кратность пены составляла βп1=1.25, βп2=1.50, βп3=1.75. Нанесение покрытия осуществлялось шаберным способом (рис. 2).

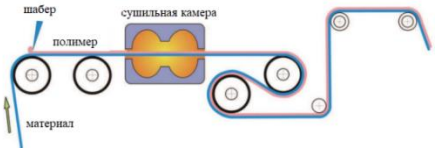


Рисунок 2 – Схема процесса нанесения полиуретанового покрытия

Размер щели между шабером и опорным валом устанавливался 0.7 мм в соответствии с требуемой толщиной наносимого покрытия на материале. За счет высокой адгезии к ткани и частичного проникновения в ее структуру полиуретановое покрытие остается прочно связанным с подложкой. Способ сушки – конвективный. Температуру термообработки устанавливали равной 90°С, время сушки варьировали от 4 до 10 минут соответственно.

В качестве входных факторов выбраны продолжительность сушки и кратность пены. Выходными параметрами выбраны наиболее значимые показатели качества: воздухопроницаемость, устойчивость лицевого покрытия к истираемости, паропроницаемость, жесткость. Интервалы и уровни варьирования входных факторов представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Уровни и интервалы варьирования факторов

Факторы	Нижний уровень (-1)	Основной уровень (0)	Верхний уровень (+1)	Интервал варьирования
Продолжительность сушки t, (мин)	4	7	10	3
Кратность пены, β	1.25	1.5	1.75	0.25

Для исследования воздухопроницаемости руководствовались ГОСТ 12088-77. Испытания проводили на приборе ВПТМ-2. Устойчивость к истиранию проводили на приборе ДИТ-М и оценивали количеством циклов, которые выдерживает образец до разрушения полимерного покрытия. Для исследования паропроницаемости материалов был выбран гравиметрический метод, реализованный с помощью испытательного комплекта «Sampler 2000», прилагающегося к анализатору влажности «Radwag» M-50 [4, 5]. Коэффициент паропроницаемости определяли расчетным методом как отношение массы водяных паров, прошедших через пробу материала к площади образца материала и времени испытания (метод «стаканчики»). Жесткость тканей с покрытием определяли на приборе ПЖУ-12М по ГОСТ 8977-74.

Полученные в результате эксперимента данные обрабатывались в прикладной программе «Statistica for Windows».

Достоверность моделей подтверждается высоким значением коэффициента детерминации.

– показатель воздухопроницаемости материала с покрытием (дм^3/(м^2·с)

$B = 17.7 + 2.36 \cdot \beta + 1.72 \cdot t + 1.22 \cdot \beta \cdot t - 1.3 \cdot \beta^2$ (1), (R2=0,9971)

– показатель устойчивости к истиранию, количество циклов

$I_s = 330 - 142 \cdot \beta - 55.8 \cdot t + 42.2 \cdot \beta \cdot t + 86.8 \cdot \beta^2$ (2), (R2=0,9971)

– показатель жесткости по основе, сН

$G_o = 13.63 - 3.42 \cdot \beta - 2 \cdot t + 0.6 \cdot \beta \cdot t + 0.95 \cdot \beta^2$ (3), (R2=0,9978)

– показатель жесткости по утку, сН

$G_y = 11.93 - 2.73 \cdot \beta - 2.2 \cdot t + 1.35 \cdot \beta \cdot t - 1.4 \cdot \beta^2 + 0.95 \cdot \beta^2 \cdot t$ (4), (R2=0,9991)

– показатель коэффициента паропроницаемости, г/(м^2·ч)

$P = 8.44 + 2.32 \cdot \beta + 0.736 \cdot t$ (5), (R2=0,989).

Экспериментальные данные по воздухопроницаемости и устойчивости к истиранию, аппроксимируются моделями второго порядка, характеризующими минимальные и максимальные значения параметров в исследованном диапазоне влажного привеса. При этом изменение данных свойств, при регулировании количества имеет более выраженных характер.

Показатель жесткость имеет сложный характер взаимосвязи со свойствами пены и длительности сушки – неполные модели третьего порядка, однако очевидно, что с увеличением кратности пены жесткость материала снижается одновременно в двух направлениях (по основе и утку).

Данные коэффициента паропроницаемости описываются линейной зависимостью от анализируемых факторов.

Таким образом, анализ полученных данных показал, что с увеличением кратности пены и длительности сушки, показатели основных физико-механических и гигиенических свойств экокожи изменяются. Длительный процесс сушки ухудшает потребительские свойства материала. С увеличением кратности пены уменьшается объем жидкости в ней, что приводит к уменьшению жесткости материала, улучшению его паро- и воздухопроницаемости. Данную зависимость необходимо учитывать в дальнейшем при производстве тканей с полиуретановым покрытием (экокож) в зависимости от области их применения и требований заказчика.

Список использованных источников:

1. Бекашева А.С. Характеристики и свойства экокожи – материала, имитирующего натуральную кожу // Вестник Казанского технологического университета. – 2015, №16. С. 134-136.

2. Chen Y., Lloyd D.W. Mechanical Characteristics of Coated Fabrics // Journal of the Textile Institute. – 1995, №86. P. 690-700.

3. Вишневская О.В. Современные методы нанесения покрытия на текстиль // Вестник Казанского технологического университета. – 2016, №18. С. 69-72.

4. Панкевич Д.К., Лобацкая Е.М. Исследование паропроницаемости водозащитных композиционных слоистых материалов // Новое в технике и

технологии в текстильной и легкой промышленности. – Витебск: ВГТУ, 2015. С. 79-81.

5. Дрозд М.И., Марцинкевич Т.Ф., Михалко М.Н. Оценка паропроницаемости трикотажных бельевых полотен // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2012, № 23 (2). С. 34.

© Марущак Ю.И., Скобова Н.В., Ясинская Н.Н., 2023

УДК 677.017.2/.7

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОЖ ДЛЯ ПОВСЕДНЕВНЫХ ЖЕНСКИХ БОТИНОК

Никитина А.А., Жагрина И.Н.

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

В настоящее время для изготовления верха обуви применяют самые разнообразные материалы. Традиционно широко используют кожи, отличающиеся хорошими эргономическими и эксплуатационными свойствами, но высокой ценой. Однако современные искусственные кожи (ИК) и текстильные полотна, более технологичные и менее дорогие, все больше заменяют кожу, особенно при изготовлении верха обуви повседневной, для активного отдыха, производственной и специальной обуви и т.д. На рынке сейчас представлено много обуви с искусственным верхом не только в самом дешевом сегменте, но также и у известных производителей, ранее работавших преимущественно с кожей. Тем не менее, отношение к такой обуви у покупателей неоднозначное.

Для определения требований потребителей к повседневной обуви был проведен опрос в форме онлайн-анкетирования. В опросе принял участие 70 человек различного возраста:18-25 лет – 18,6%; 20-25 лет – 14,3%; 25-30 лет – 12,9%; 30-40 лет – 24,3%; 40-50 лет – 11,4%; более 50 лет – 18,6%.

27,1% принявших участие предпочитают обувь из кожи, 21,4% – из искусственной кожи, также встречались ответы, что «предпочитают обувь из замши; кожаную, замшевую; из ткани; полиуретана; лаковую; Flywire». Распределение предпочтений покупателей в выборе обуви из кожи или ИК в зависимости от возраста приведено на рисунке 1.

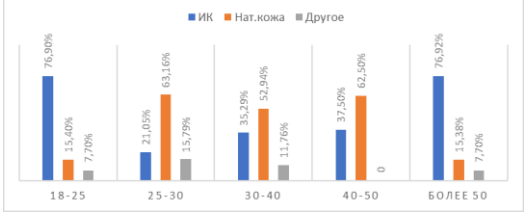


Рисунок 1 – Распределение предпочтений покупателей в выборе обуви

Из рис. 1 видно, что обувь из искусственной кожи предпочитает носить молодежь в возрасте 18-25 лет и зрелые люди старше 50 лет. Возможно, это связано с меньшей покупательной способностью этих категорий людей.

На вопрос «какую обувь из искусственной кожи Вы предпочитаете?» 35,7% участников анкетирования ответили, что предпочитают покупать ботинки или полуботинки из искусственной кожи; 17,1% – туфли; 22,9% – сапожки (полусапожки); 21,4% – кроссовки; по 1,4% – сандалии или никакую.

47,8% опрошенных носят обувь из искусственной кожи весной или осенью; 20,3% – летом; 13% – зимой и 18,8% – круглый год.

Распределение ответов на вопрос «по каким характеристикам Вы выбираете обувь при покупке?» представлено на рис. 2.

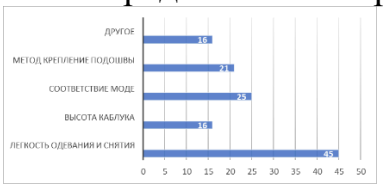


Рисунок 2 – Критерии выбора обуви при покупке

В «другое» участники опроса сами вписали такие критерии как «Удобство ноге», «Хорошо проклеено», «Подкладка», «Морозоустойчивость», «Не было жарко ноге», «Прожило, больше одного сезона», «Теплые, чтобы не мерзли ноги», «Удобство колодки», «Прочность каблука», «Простые детали, лёгкий уход», «Удобство, качество», «Качественный материал».

Участники анкетирования выделили следующие недостатки обуви из синтетических материалов при долгой носке: «Потеют ноги, появление запаха» (20 чел.); «Недолговечная, быстро изнашиваются» (9 чел.); «Трескаются быстро, некачественный материал» (5 чел.); «Устают ноги» (2 чел.); «Натирание» (5 чел.); «Деформация» (5 чел.); «Недостаточно согревает» (1 чел.); «Боли в стопе» (2 чел.); «Зимой впитывается соль, которая портит внешний вид» (2 чел.); «Рвется на стыке подошвы и верха» (3 чел.); «Быстро расклеиваются» (5 чел.); «Каблуки ломаются» (3 чел.); «Разрушение подкладки, ворс липнет к ногам» (2 чел.); «Уход» (1 чел.); «Не может принять форму стопы, в отличие от обуви из кожи» (2 чел.); «Не заметила» (4 чел.).

Результаты анкетирования показывают, что, с одной стороны, обувь с верхом из ИК пользуется все большей популярностью, с другой, что иногда она проигрывает в сравнении с обувью из кожи по ряду критериев.

В качестве объектов исследования в данной работе были выбраны следующие материалы для наружных деталей верха женской повседневной весенне-осенней обуви:

ИК НТ – искусственная кожа на нетканой основе (волокнистых холст, полиэфир 65%, хлопок 30%, 5% кожа) с полиуретановым покрытием, поверхностной плотностью 684 г/м^2, толщиной 0,31 мм;

ИК ТР – искусственная кожа на трикотажной основе (хлопок 30%) с поливинилхлоридным покрытием, поверхностной плотностью 412 г/м^2, толщиной 0,7 мм;

ИК Т – искусственная кожа на тканой основе (хлопок 100%) с поливинилхлоридным покрытием, поверхностной плотностью 706 г/м^2, толщиной 0,27 мм;

гладкая кожа с полимерным покрытием из шкур КРС, поверхностной плотностью 1244 г/м^2, толщиной 0,66 мм.

Для выбранных материалов определили деформационно-прочностные характеристики по ГОСТ Р 56284-2014. Определение намокаемости проводили по ГОСТ 8972-78; прочности связи между слоями по ГОСТ 17317-88. Результаты исследования приведены в табл. 1.

Также по диаграммам растяжения была определена условная жесткость Dy, даН, характеризующая способность материалов для обуви сохранять исходные размеры при действии внешней силы, по формуле [1]: $D_y = 100(P_y/\varepsilon_y)$, где Ру – условное усилие, даН; εу – условное относительное удлинение материала, %.

Dy определяют при условии: для кожи σу =10 Мпа; для искусственной кожи на тканой или трикотажной основе εу=0,75 ε*; для искусственной кожи на нетканой основе σу =5 Мпа.

Напряжение при разрыве составило: для кожи вдоль линии хребта – 40,97 МПа, поперек линии хребта – 26,79 МПа; искусственной кожи на нетканой основе в направлении вдоль рулона – 29,74 МПа; поперек – 56,51 МПа.

Таблица 1 – Механические свойства и намокаемость кожи и искусственной кожи для верха обуви

Название	Прочность связи между слоями, Х, Н/мм	Нагрузка при разрыве, Р*, даН	Относительное удлинение при разрыве, ε*, %	Жесткость, Dy, даН	Намокаемость, Н, %
Кожа вдоль лх	-	27,04	68,6	113,1	136,17
поперек		17,68	75,2	72,4	
ИК НТ вдоль	0,19*	18,44	154,4	49	35,02
поперек	0,17	35,04	136,8	93,44	
ИК ТР вдоль	0,19	15,92	50	42,5	133,49
поперек	0,14	4,88	226,8	13,01	
ИК Т вдоль	1,52	16,2	58,4	0,43	36,54
поперек	1,14	14,62	48,6	40	

Из таблицы видно, что исследованные искусственные кожи на нетканой и трикотажной основе (поперек) имеют большую растяжимость, в некоторых случаях превышающую требования ГОСТ. Также у образцов ИК на нетканой и трикотажной основе не соответствуют ГОСТ значения прочности связи между слоями, которая должна быть не менее 0,7 Н/мм.

Ни одна из исследованных искусственных кож не соответствует полностью требованиям ГОСТ на ИК для верха обуви.

Условная жесткость ИК на тканой основе толщиной 0,27 мм в направлении вырубания вдоль рулона, очень низкая, поэтому ее нельзя использовать для изготовления верха обуви.

Намокаемость кожи и ИК на трикотажной основе более, чем в три раза выше, чем у ИК на нетканой и тканой основе, что ухудшает эксплуатационные свойства весенне-осенней обуви из таких кож.

Таким образом, выпускаемые искусственные кожи далеко не всегда соответствуют требованиям к материалам для изготовления верха обуви, поэтому необходимо выбирать ИК на основе тщательного анализа ее свойств, чтобы исключить появления перечисленных выше недостатков обуви.

Список использованных источников:

1. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности : учебник для вузов / Д. Г. Петропавловский, С. К. Кузин, В. Ю. Мишаков ; ред. А. П. Жихарев. - М. : Академия, 2004. - 442 с.

2. ГОСТ Р 57020-2016 Кожа искусственная обувная. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2016.

© Никитина А.А., Жагрина И.Н., 2023

УДК 51-7

ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ТЕКСТИЛЬНЫХ ВОЛОКОН И МАТЕРИАЛОВ

Николайчева А.Р., Гвоздкова И.А.

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

Текстильные волокна обладают геометрическими, физическими, механическими и химическими свойствами, которые измеряются в лабораторных условиях стандартными методами с помощью специальных приборов [1, 2]. Совокупность указанных свойств определяет качество текстильных материалов с учетом требований потребителей в зависимости от назначения изделий из них.

К геометрическим показателям качества волокон относятся длина, плотность, линейная плотность (толщина), номер (отношение длины к массе), форма, размеры поперечного сечения. Физические свойства текстильного волокна – это теплостойкость, термостойкость,

огнестойкость, морозостойкость, электризуемость, гигроскопичность, устойчивость к светопогоде. К механическим свойствам волокон относят их прочность, износоустойчивость, прядильную способность. Химические показатели качества волокон характеризуют их реакцию на действие кислот, щелочей и других веществ, применяемых в процессах отделки текстиля.

Важным этапом экспериментальных исследований показателей качества текстильного волокна является статистическая обработка результатов их измерений, которая в большинстве случаев включает совокупность громоздких математических расчетов и процедур. Для оптимизации процесса обработки экспериментальных результатов можно использовать различные электронные ресурсы, например, табличный процессор Microsoft Excel, который позволяет упорядочить полученные в результате измерений данные, произвести необходимые расчёты, построить графики и диаграммы. В MS Excel встроены различные функции, применение которых значительно упрощает вычисления [3].

К статистическим функциям MS Excel, позволяющим оптимизировать обработку результатов измерений свойств текстильных волокон и материалов, относятся: СРЗНАЧ (для вычисления среднего значения измеренной величины и средней случайной абсолютной ошибки измерений); СТАНДОТКЛОН.В (для вычисления величины Sn1/2, S – среднеквадратичная случайная абсолютная ошибка измеренной величины, n – число измерений); ЛИНЕЙН (для построения прямой линии по экспериментальным данным методом наименьших квадратов, рис. 1) и другие функции [4]. Для иллюстрации взаимосвязи между двумя измеренными величинами или ее отсутствия используют двумерные точечные диаграммы MS Excel, которые строят с помощью вкладки «Вставка» (группа «Диаграммы»).

Воспользуемся статистической функцией MS Excel ЛИНЕЙН для построения уравнения прямой линии по экспериментальным точкам, характеризующим зависимость воздухопроницаемости текстильных материалов (y) от содержания хлопка в них (x).

Воздухопроницаемость – это способность материала пропускать через себя воздух. Она характеризуется коэффициентом воздухопроницаемости, который показывает количество воздуха в кубических метрах, проходящего через 1 м^2 полотна за 1 с при постоянной разности давлений по обе стороны пробы.

В табл. 1 представлены результаты испытаний текстильных материалов, используемых для изготовления одежды, на воздухопроницаемость. На рис. 1 показаны график зависимости

воздухопроницаемости ткани от ее состава и расчет параметров соответствующей ему линейной зависимости.

Таблица 1 – Результаты испытаний текстильных материалов на воздухопроницаемость

№ материала	Состав, x – содержание хлопка	Воздухопроницаемость, y ($м^3/м^2с$)
1	100 % хлопок	151
2	81 % хлопок, 19 % полиэстер	126
3	35 % хлопок, 65 % полиэстер	84
4	100 % полиэстер	70,3

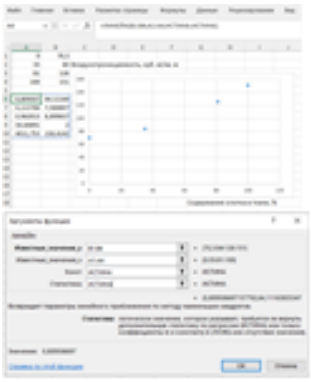


Рисунок 1 – Определение параметров линейной зависимости воздухопроницаемости ткани (y) от содержания хлопка в ней (x) (y=ax+b) с помощью статистической функции ЛИНЕЙН: a=0,809507; b=64,11164; ma=0,113746 (ошибка a); mb=7,584807 (ошибка b); R2=0,962013 (коэффициент детерминации); S=8,899837 (стандартная ошибка); F=50,64891 (наблюдаемое значение статистики, имеющей F-распределение); n-2=2 (n – число экспериментальных точек); $\sum_{i=1}^{n}(y_i - < y >)^2$- $\sum_{i=1}^{n}(y_i - y_{x_i})^2$= 4011,753; $\sum_{i=1}^{n}(y_i - y_{x_i})^2$= 158,4142. Источник: MS Excel

Выбор наиболее подходящей математической зависимости между двумя измеренными величинами из трех альтернативных вариантов можно осуществить с помощью бесплатного электронного ресурса «Построение графика функции», размещенного на платформе PHET INTERACTIVE SIMULATIONS (рис. 2) [3, 5].

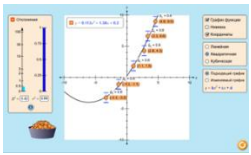


Рисунок 2 – Подбор наиболее подходящей математической зависимости между двумя измеренными величинами с помощью модели платформы PHET INTERACTIVE SIMULATIONS «Построение графика функции». Источник: https://phet.colorado.edu/sims/html/curve-fitting/latest/curve-fitting_ru.html

Возможности для быстрой и эффективной обработки результатов измерений свойств текстильных волокон и материалов также

предоставляют онлайн-калькуляторы, размещенные на сайте https://math.semestr.ru/index.php, и платформа Wolfram Alpha [6].

Использование всех проанализированных электронных ресурсов не требует наличия у пользователей углубленной математической подготовки и глубоких знаний и навыков в области информационных технологий. Они могут быть рекомендованы не только профессиональным исследователям текстильных материалов, но и студентам высших учебных заведений при выполнении ими лабораторных, курсовых и выпускных квалификационных работ.

Комплексную оценку преимуществ электронных ресурсов, которые могут быть использованы для обработки результатов измерений показателей качества текстильных волокон и материалов, можно произвести с помощью методики, основанной на многокритериальном анализе характеристик альтернативных информационных технологий методом анализа иерархий [7].

Список использованных источников:

1. Элбакян Л.С., Ермакова Т.А., Вилькеева Д.Э. Исследование волокнистых материалов: учеб.-метод. пособие. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2020.

2. Домашевская М.С., Гвоздкова И.А. Многофакторная оценка качества текстильных волокон методом анализа иерархий // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности: сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием. Часть 2. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2022. С. 38 – 43.

3. Бутырский И.Д., Никульшина К.В., Гвоздкова И.А. Проектирование лабораторных работ для студентов вузов с использованием электронных ресурсов // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности: сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием. Часть 3. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2022. С. 39 – 43.

4. Гвоздкова И.А. Теория вероятностей и математическая статистика (с практикумом) : учебное пособие. – Москва : КноРус, 2023.

5. PHET INTERACTIVE SIMULATIONS. URL: https://phet.colorado.edu/en/simulations/.

6. Wolfram Alpha. URL: https://www.wolframalpha.com/.

7. Гвоздкова И.А., Гвоздкова Ю.Д. Методика оценки конкурентных преимуществ технологий "1С: Предприятие 8" при решении задач образовательной деятельности в условиях цифровизации экономики //Новые информационные технологии в образовании: Сборник научных

трудов 19-й международной научно-практической конференции //Под общ. ред. Д.В. Чистова. – Ч.1. – М.: ООО "1С-Паблишинг", 2019. – С. 289 - 292.

© Николайчева А.Р., Гвоздкова И.А., 2023

УДК 677.017

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТКАНЕЙ ДЛЯ СПЕЦОДЕЖДЫ СВАРЩИКА

Новичихина А.А., Буланов Я.И.

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

В настоящее время существует большое количество жизненных ситуаций, существование в которых невозможно или затруднено без использования одежды специального назначения, которая представляет собой барьер между человеком и окружающей средой. При этом спецодежда при длительном пользовании должна обеспечивать надежную защиту тела человека от различных негативных воздействий при сохранении нормального функционального состояния и работоспособности. Поэтому особенно важной проблемой при разработке материалов для специальной одежды является достижение в одной модели единства защитных свойств с эксплуатационными и эргономическими свойствами.

В процессе своей трудовой деятельности электросварщик подвергается воздействию целого комплекса опасных и вредных производственных факторов физической и химической природы, которые могут вызывать травматические повреждения и профессиональные заболевания. В связи с чем, важным является рассмотрение вопросов профилактики и оздоровления условий труда сварщиков.

На сварщика могут воздействовать излучение электрической дуги, сварочный аэрозоль, искры и брызги расплавленного металла, шум, электромагнитные поля, образование аэроионов и пр. [1]

Наиболее значимыми из них являются излучение дуги и сварочный аэрозоль, т.к. они могут приводить к серьезным нарушениям здоровья с необратимыми последствиями и частичной или полной потерей трудоспособности.

Для исследования выбрали 4 образца различного переплетения, для которых были определены физико-механические свойства по стандартным методикам (табл. 1) [2-4]. Ткани отличаются плотностью по основе и утку, а также линейной плотностью нитей. Волокнистый состав тканей также

варьировали. Все ткани имели пропитку Proban®. Состав тканей:1) 100% ХЛ; 2) 88% ХЛ, 12% ПА; 3) 100% ХЛ; 4) 100% ХЛ.

Таблица 1 – Структурные характеристики и результаты испытаний исследуемых тканей

Наименование показателей	Наименование ткани			
	Weldshield 450	Banwear	Flameshild 400	Weldersafe
Условные обозначения	Ткань 1	Ткань 2	Ткань 3	Ткань 4
Поверхностная плотность ткани М1, г/м^2	450	305	400	440
Линейная плотность нитей основы То, текс	95	65	86	80
Линейная плотность нитей утка Ту, текс	95	65	86	80
Число нитей основы на 100 мм ткани По	240	280	230	250
Число нитей утка на 100 мм ткани Пу	220	175	225	280
Толщина ткани b, мм	0,79	0,58	0,65	0,86
Вид переплетений	Сатин 8/1	Саржевое	Полотняное	Сатин 8/1
Разрывная нагрузка Рр по основе, Н	1257	1403	1083,2	1094,1
Разрывная нагрузка Рр по утку, Н	743,6	870,5	1003,3	1091,6
Разрывное удлинение lр по основе, мм	19,85	18,43	18,59	18,99
Разрывное удлинение lр по утку, мм	15,38	16,84	19,3	19,17
Раздирающая нагрузка Рр по основе, Н	46,2	46,2	40,4	52
Раздирающая нагрузка Рр по утку, Н	42,2	50,0	38,7	37,8
Стойкость к истиранию, циклы	7606	7398	8777	10256
Воздухопроницаемость, дм^3/(м^2·с)	33,3	45,3	37,4	39,5

Для комплексной оценки качества были определены безразмерные показатели качества. Для этого фактические значения показателей физико-механических свойств были разделены на минимальное значение. По результатам расчетов была построена диаграмма, представленная на рис. 1.

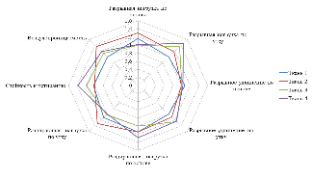


Рисунок 1 – Комплексная оценка качества тканей

Наилучший образец был выявлен путем сравнения площади фигур на диаграмме. Чем больше площадь, тем лучше ткань.

По результатам исследования выявлено, что наилучшей является ткань 2, так как она имеет наибольшую площадь фигуры.

Список использованных источников:

1. Мероприятия по предупреждению воздействия на сварщиков вредных производственных факторов // https://www.espot.by/izdaniya/espot/meropriyatiya-po-preduprezhdeniyu-vozdei_0000000

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

3. Кирюхин С.М., Шустов Ю.С. Текстильное материаловедение: М.: КолосС, 2011.- 360 с.

4. Текстильное материаловедение: лабораторный практикум : учебное пособие / Ю.С. Шустов, С.М. Кирюхин, А.Ф. Давыдов [и др.]. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 357 с.

© Новичихина А.А., Буланов Я.И., 2023

УДК 633.522

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНОПЛИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКЦИИ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Ордынец Р.О., Бондарчук М.М.

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

На современном этапе развития производства различных видов продукции, технологии, применяющиеся в промышленности, достигли достаточно высокого уровня. Именно этот факт позволяет использовать техническую коноплю для производства продукции различного назначения. Сюда можно отнести изготовление текстиля, косметологию, строительство, кондитерское производство, медицину. Можно смело сказать, что техническая конопля обладает возможностью многоцелевого применения при производстве различной продукции. Чтобы понять, в чем превосходство этого материала, нужно сформулировать само определение.

Культивирование безнаркотических сортов конопли в промышленных целях разрешено на территории Российской Федерации. В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 06.02.2020 г. № 101. В соответствии с пунктом 6 статьи 18 Федерального закона «О наркотических средствах и психотропных веществах» Правительство Российской Федерации постановляет: п.п.4 «Для культивирования в промышленных целях, не связанных с производством или изготовлением наркотических средств и психотропных веществ, не разрешается использовать для посева семена сортов конопли четвертой и последующих репродукций и семена сортов мака снотворного второй и последующих репродукций» [1].

Выращивание конопли в промышленных масштабах базируется только на технической разновидности. Это однолетнее травянистое растение семейства Cannabis. В отличие от других видов, оно содержит всего 0,08% тетрагидроканнабинола, а наибольшую ценность представляет его стебель и семена. Высота культуры составляет от 0,8 до 4 м. Побеги прямостоящие, ветвистые, диаметром 0,2-3 см, покрыты заостренными удлиненными листьями, собранными по 5-7 штук, с резными краями. Химический состав технической конопли крайне разнообразен и именно это определяет многофункциональность ее использования. Конопля содержит такие важные элементы, как: белки, фенолы, стероиды, терпены, дубильные вещества, углеводы, алколоиды, полезные кислоты, хлорофилл, различные микроэлементы и т.д.

Богатый состав технической конопли определяет ее полезные качества: антибактериальные, обезболивающие, противовоспалительные, антибиотические, противоопухолевые [2].

Спектр применения продуктов из конопли в производстве невероятно широк (рис. 1). Растение используется для изготовления масляных и типографских красок, лаков, топлива, растворителей, смазки, мастики, олифы, биопластика.

Рисунок 1 – Структура переработки технической конопли

Из конопляного масла производят множество средств гигиены: мыло, шампуни, гели для душа, косметику, лосьоны, крема и бальзамы. Биотопливо из конопли намного экологичнее своих нефтяных конкурентов благодаря отсутствию в его составе диоксида серы и углекислоты.

Конопляное масло может использоваться как солнцезащитный крем, оно мягко защищает эпидермис от вредного воздействия лучей солнца, выравнивая Ph кожи. При этом оно не закупоривает поры. Солнцезащитный индекс SPF (Sun Protection Factor) конопляного масла равен 6.

В текстильной промышленности из пеньки изготавливают канаты, веревки, парусину, брезент, сети, холсты. Из конопли шьют белье, одежду и даже делают обувь. В строительстве конопля также демонстрирует широчайший спектр применения. Строители используют паклю, биосинтепон и утеплители из пеньки. Костра идет на изготовление арболита (костробетона), оргалита (ДВП), ДСП. Конопляное волокно показывает высокие характеристики прочности на разрыв, гибкости, способности дробиться на тонкие волокна при чесании и сохранять все эти свойства в мокром состоянии. Благодаря этому газетную, книжную, упаковочную и фильтровальную бумагу издавна изготавливали именно из этого растения. В пищевой отрасли задействованы в основном семена конопли. Из них готовят массу уникальных продуктов. Это и всевозможные каши, мука, снеки, козинаки, шоколад с семенами конопли, крекеры и т.д.

Семена конопли – это продукт, содержащий большое количество белка. По этому показателю, например, молоко из конопли оставляет далеко позади соевый аналог. В составе семян также присутствует большое количество незаменимых жирных кислот омега-3 и омега-6 и витаминов. Также там содержатся холины, сахара, эдестины, фитонциды, сапонины, алкалоиды и эфирные масла [3].

Конопляная кожура используется в садоводстве, так как обладает водопоглощающей способностью, которая снижает потребность в поливе.

Семена конопли являются ценным продуктом питания как для человека, так и для животных, так как обладают достаточно богатым питательным составом, включающим в себя обширный спектр жирных кислот, полезных для здоровья. Самый дорогой продукт, масло из конопли, почти полностью используется человеком в пищу и применяется в косметике [4].

Таким образом, из проведенного анализа применения технической конопли, можно сделать вывод, техническая конопля имеет существенный потенциал, который можно и дальше развивать и получать невероятные изделия, не уступающие аналогичным материалам.

Выращивание безнаркотической конопли может стать одним из важных для России инновационных проектов. Возрождение производства данной культуры может обеспечить рабочими местами примерно один миллион граждан, ежегодный оборот отрасли может составить свыше 100 млрд. руб. При этом Россия может являться крупнейшим импортером натурального волокна, так как спрос на конопляные ткани увеличивается на 30% ежегодно.

Список использованных источников:

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 06.02.2020 г. № 101. Об установлении сортов наркосодержащих растений, разрешенных для культивирования для производства используемых в медицинских целях и (или) ветеринарии наркотических средств и психотропных веществ, для культивирования в промышленных целях, не связанных с производством или изготовлением наркотических средств и психотропных веществ, а также требований к сортам и условиям их культивирования. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://government.ru/docs/all/126088/

2. Gryadki.com [Электронный ресурс] Режим доступа: https://gryadki.com/nash-sad/chto-takoe-tehnicheskaya-konoplya-27959/?ysclid=lfdycoc5w7365492160

3. Семенарния. Семена конопли. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://a.semenarnia-semena-20.xyz/tales/tehnicheskaya-konoplya-i-chem-ona-polezna?ysclid=lfdznj9te1918267068

4. Белопухов С.Л. Химический состав масла из семян конопли сорта Сурская / С.Л. Белопухов, Р.Ф. Байбеков, О.А. Жарких // Вестник науки. – 2019. – Т. 1. - №9(18). – С.57-59

© Ордынец Р.О., Бондарчук М.М., 2023

УДК 675.024.39:675.024.72

СОРБЦИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДУБИТЕЛЕЙ И СОЛЕЙ ЦИНКА НА БЕЛКОВЫХ СУБСТРАТАХ

Парандий Э.В., Чурсин В.И.

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

Дубление растительными экстрактами имеет длительную историю, однако в настоящее время используется преимущественно в производстве кож для низа обуви, шорно-седельных кож и в процессах додубливания в производстве кож различного ассортимента. Актуализация проблем в области окружающей среды, здоровья и безопасности работников предприятий вынуждает технологов разрабатывать и внедрять альтернативные комбинированные системы дубления с применением растительных экстрактов, позволяющие полностью исключить использование дубящих соединений хрома [1, 2].

Перспективным направлением исследований, связанных с применением комбинированных дубителей, на наш взгляд является совместное использование растительных экстрактов с солями цинка. Цинк выполняет важные биологические функции, как один из основных микроэлементов. Предельно допустимые концентрации цинка выше в 50 раз по сравнению с соединениями хрома. Растительные дубители придают коже специфическую окраску от светло-желтой до красно-коричневой. Цинковое дубление позволяет получить светло окрашенную кожу. Следовательно, кожа, полученная с использованием комбинации растительных дубителей и цинка, будет иметь более светлые оттенки, идеально подходящие для выпуска кож пастельных тонов.

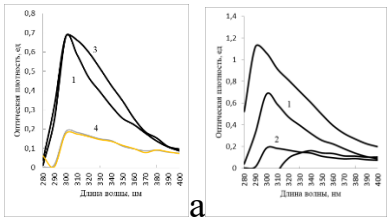
Таниды, содержащиеся в растительных экстрактах, подразделяются на две основные группы: конденсированные (пирокатехиновые) и гидролизуемые (галловые и эллаговые). Некоторые растительные экстракты, например акация, содержат в своем составе как конденсированные так и гидролизуемые таниды.

Известно, что свойства кожи определяются не только соотношением компонентов при комбинированном дублении, но и последовательностью их введения, поскольку растительные экстракты и соли цинка обладают различной реакционной способностью по отношению к коллагену дермы [3, 4]. Поэтому изучение взаимодействий компонентов смеси в растворе и их сорбция белковым субстратом представляет как теоретический, так и практический интерес.

Целью настоящей работы явилось исследование совместимости растительных дубителей, содержащих в своем составе таниды различных классов, с сульфатом и ацетатом цинка, а также сорбции их на белковом субстрате.

В качестве объектов исследования были выбраны экстракт ели и экстракт каштана, содержащие в своем составе, соответственно конденсированные и гидролизуемые таниды. Взаимодействие солей цинка с растительными экстрактами в водных растворах с концентрацией 0,005% исследовали методом фотометрии в диапазоне 300-600 нм на спектрофотометре ПЭ-5400 УФ в кюветах с толщиной поглощающего слоя 1 см. Сорбцию солей цинка и растительных экстрактов на гольевом порошке, который использовали в качестве белкового субстрата, изучали в 1% водных растворах. Все измерения проводили при 20±0,1°С.

На рис. 1 представлены спектры поглощения исходных растворов растительных экстрактов, и растворов экстрактов в присутствии сульфата цинка в эквивалентных соотношениях, на которых можно увидеть незначительное батохромное смещение максимума поглощения и расширение спектра экстракта каштана в присутствии сульфата цинка. В случае экстракта ели таких изменений не обнаружено. Данный факт можно считать проявлением эффекта взаимодействия между сульфатом цинка и гидролизуемыми танидами, в которых содержатся остатки галловой и эллаговой кислот.



а б

Рисунок 1– Спектры поглощения растворов экстрактов в присутствии сульфата цинка (а) и ацетата цинка (б): исходный раствор каштана (1), исходный раствор ели (2), и экстрактов каштана (3) и ели (4) в присутствии солей цинка

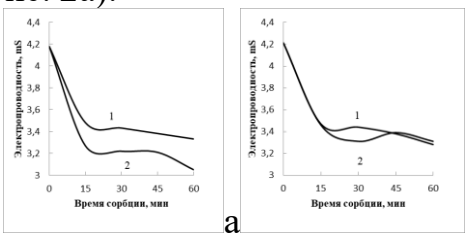
При введении в раствор экстрактов ацетата цинка следует отметить значительный гиперхромный эффект на спектре каштана и смещение максимума поглощения в длинноволновую область для елового экстракта. Таким образом, экспериментально доказан факт физико-химического взаимодействия солей цинка с флавоноидами, присутствующими в растительных экстрактах. Различия в спектральных характеристиках экстрактов в зависимости от вида соли цинка, вероятно, обусловлены влиянием значений pH соответствующих солей. Косвенное подтверждение этому можно найти в работах [5, 6], где показано, что при pH 5,5 и pH 6,5

различия в спектрах указывают на разные механизмы взаимодействия солей цинка с растительными экстрактами.

Последующие эксперименты по определению влияния соотношения растительный экстракт: соль цинка показали, что при введении сульфата цинка в раствор экстрактов наиболее оптимальным является соотношение сульфат цинка: экстракт, как 40:60. В присутствии ацетата цинка наибольший выход продукта взаимодействия соответствует соотношению экстракт каштана: ацетат цинка 80:20. В случае елового экстракта экспериментальная зависимость соответствует аддитивной (расчетной), что может свидетельствовать об отсутствии взаимодействия в этих растворах.

Исследование кинетики сорбции растительных экстрактов на гольевом порошке позволило установить, что максимальная степень поглощения растительных экстрактов из раствора наблюдается через 60 минут обработки, а наиболее высокие значения сорбции характерны для экстракта ели. Определенный гравиметрическим методом коэффициент сорбции на белковом субстрате для экстракта ели составил 82,14 г/г, а для экстракта каштана 78,57 г/г.

Сорбцию солей цинка на гольевом порошке, обработанном растительными экстрактами, изучали по изменению значений электропроводности растворов солей цинка во времени. Результаты экспериментов приведены на рис. 2, из которого следует, что ацетат цинка в большей степени сорбируется на гольевом порошке, обработанном экстрактом каштана (рис. 2а).



а б

Рисунок 2 – Кинетика сорбции ацетата цинка (а) и сульфата цинка (б) гольевым порошком, предварительно обработанным экстрактом ели (1), экстрактом каштана (2).

В экстракте каштана содержатся гидролизуемые таниды, в составе которых присутствуют фрагменты галловой кислоты. Поэтому более интенсивное поглощение ацетата цинка гольевым порошком, обработанным экстрактом каштана, можно объяснить образованием бинарных комплексов с производными галловой кислоты, по аналогии с другими металлами [7], через мета- и пара- фенольные группы.

Сравнительно меньшая сорбция сульфата цинка, вероятно, является следствием более высокой устойчивости комплекса цинка, содержащего во внутренней сфере сульфатные лиганды, и, соответственно, обладающего

несколько меньшей реакционной способностью по отношению к производным галловой кислоты.

С конденсированными танидами елового экстракта соли цинка могут взаимодействовать с образованием связей по катехиновым или пирогаллоловым группам, что практически не отражается на кинетике сорбции сульфата и ацетата цинка (рис. 2б).

Результаты спектроскопических исследований растворов исходных растительных экстрактов и их смесей с солями цинка в видимой области свидетельствуют о сложных механизмах взаимодействия между ними в зависимости от класса экстракта и соли цинка. При этом следует принимать во внимание такие факторы, как изменение растворов растительных экстрактов во времени, способность к ассоциации, влияние значений pH. Состав растительных экстрактов также влияет на их физико-химические свойства, поскольку наряду с танидами в растворах присутствуют и нетаниды.

Полученные данные о сорбции солей цинка на белковых субстратах, обработанных растительными экстрактами, позволяют не только прояснить механизм и определить сорбционную способность солей цинка, но и использовать их для оптимизации процесса комбинированного дубления с целью повышения качества выпускаемых кож.

Список использованных источников:

1. Чурсин В.И. Технологические процессы и экология кожевенного производства: монография. М. ФГБОУ ВО "РГУ им. А.Н.Косыгина". 2019. 161 с.

2. Madhan, B., Rao, J. R. and Nair, B. U. Tanning agent based on mixed metal complexes of aluminum and zinc, Journal of American Leather Chemists Association., 2001, V. 96, P. 343-347.

3. Чурсин В.И. Бесхромовое дубление. Проблемы и перспективы М. ФГБОУ ВО "РГУ им. А.Н.Косыгина". 2022. 178 с.

4. John Sundar V., Muralidharan C. Salinity free high tannin fixation vegetable tanning: Commercial success through new approach. Journal of Cleaner Production. 2017. V. 142, N. 4. P. 2556-2561

5. Xiangquan Zeng, Zhenjiao Du, Zhongting Sheng, Weibo Jiang Characterization of the interactions between banana condensed tannins and biologically important metal ions (Cu2+, Zn2+ and Fe2+). Food Research International. 2019. V. 123, N.9, P. 518-528

6. Aleksandar M. Veselinović, Goran M. Nikolić Influence of Zn(II) Ion on the Autoxidation of Pyrogallol and Gallic Acid in Weakly Acidic Aqueous Solutions. Scientific Journal of the Faculty of Medicine in Niš. 2015. V.32. N.2. P. 127-135

7. Samy M.El-Megharbel, Reham Z.Hamza Synthesis, spectroscopic characterizations, conductometric titration and investigation of potent antioxidant activities of gallic acid complexes with Ca (II), Cu (II), Zn(III), Cr(III) and Se (IV) metal ions. Journal of Molecular Liquids. 2022. V.358. N.7. P. 119-196

© Парандий Э.В., Чурсин В.И., 2023

УДК 677.076.4

НОВЫЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕДИЦИНСКОГО И СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Симанина А.В., Бондарчук М.М.

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

Одним из приоритетных направлений в развитии промышленности антибактериального текстиля занимают нетканые материалы для изготовления одноразовой хирургической одежды и белья, а также медицинских одноразовых средств индивидуальной защиты [1]. Создание текстильных материалов и изделий легкой промышленности, обладающих антибактериальными свойствами, является одним из решений вопроса разработки новых профилактических и санитарно-гигиенических методов, актуальность которых обусловлена ухудшающимся экологическим состоянием окружающей среды и снижением уровня иммунитета у населения.

Российский рынок нетканых материалов медицинского назначения представлен в основном следующими основными группами:

перевязочные материалы (пластыри, подушечки, тампоны, повязки, ленты);

материалы для изделий по уходу за больными (простыни, обтирочные салфетки);

материалы для изготовления медицинских изделий (халаты, шапочки, бахилы, маски) [2].

Практически не производятся материалы для такой сложной ассортиментной группы, как хирургические халаты и простыни.

Решающим толчком стимулирования развития отечественного рынка нетканых материалов медицинского назначения стала современная пандемия. Сегодня в Российской Федерации производством лицевых масок занято более 60 предприятий, которые позволили снизить напряжённость в обеспечении отечественного здравоохранения и населения страны в защитных средствах. Использование механизма частно-государственного партнёрства, государственного финансирования новых производств и

налоговые льготы способствуют успешному решению этой проблемы в нашей стране.

По экспертным оценкам, в Российской Федерации наиболее быстрыми темпами в ближайшей перспективе будут расти потребности в нетканых материалах для одноразовых изделий медицинского назначения.

С целью импортозамещения на российском рынке антибактериальных нетканых материалов зарубежного производства, а также в связи с возрастающим спросом населения на данные группы товаров актуальной задачей для российских производителей является модификация уже производимых нетканых волокнистых материалов для придания им антибактериальных свойств.

Для обеспечения необходимой биологической активности нетканым антибактериальным материалам, применяемым в зависимости от вида лечения, используются различные композиции антибактериальных препаратов, а также их сочетание с поверхностно-активными веществами.

Для пролонгированности действия используют препараты полимерного ряда, например, на основе олигомеров смол природного происхождения, в частности, эвкалипта.

Нетканый материал с использованием этого препарата преимущественно предлагается для лечения гнойно-воспалительных заболеваний кожи и слизистых оболочек и предполагается к использованию в виде салфеток для профилактики простудных заболеваний.

Применение полимерных лекарственных средств, по мнению медиков, перспективно в связи с замедленным поглощением лекарства из места выделения и замедленным выведением из организма, расширением диапазона допустимой зоны, т.е. уменьшением токсичности, регулированием скорости высвобождения активного компонента и его распределением в организме.

Для получения антибактериальных текстильных материалов, используемых для изготовления медицинских масок, разработан метод модификации материала наночастицами серебра с применением обработки ультразвуком. Текстильный материал помещают в раствор нитрата серебра в смеси вода/этиленгликоль, после чего материал подвергается ультразвуковому воздействию. В процессе ультразвуковой обработки достигаются температуры, достаточные для плавления и карбонизации волокон ткани в местах контактов с наночастицами серебра, что свидетельствует в пользу того, что частицы удерживаются на поверхности материала за счет физической адсорбции. Текстильные материалы, полученные данным методом, обладают превосходной антибактериальной активностью, процесс нанесения наночастиц на поверхность материала проходит в одну стадию и не требует использования токсичных реактивов,

но значительным недостатком данного метода модификации является то, что модифицированный текстиль приобретает выраженный серый цвет, что ограничивает применение данной технологии для производства антибактериальных текстильных материалов светлых оттенков.

Одним из популярных методов получения антибактериальных текстильных материалов, обладающих антистатическими и теплоотражающими свойствами, является металлизация их поверхности. Существующие методы металлизации текстильных материалов из растворов электролитов экологически вредны, так как при их производстве используются агрессивные и токсичные вещества, требующие утилизации. Текстильные материалы, металлизированные электрохимическим методом, имеют жесткий гриф, а покрытие обладает недостаточной адгезией к субстрату. Существует также возможность металлизации текстильных материалов методом вакуум-термического осаждения. Достоинствами метода осаждения тонких пленок ионным распылением являются регулируемая скорость осаждения и универсальность, которая заключается в том, что данным методом возможно нанесение чистых металлов, сплавов, диэлектриков и магнитных композиций.

Практически не применялся ранее в текстильной промышленности для металлизации материалов метод магнетронного распыления, хорошо зарекомендовавший в микроэлектронике [3; 5, с. 118]. Метод основан на использовании аномального тлеющего разряда в инертном газе с наложением на него кольцеобразной зоны скрещенных неоднородных электрического и магнитного полей, локализующих и стабилизирующих газоразрядную плазму в прикатодной области. Положительные ионы, образующиеся в разряде, ускоряются в направлении катода, бомбардируют его поверхность в зоне эрозии, выбивая из нее частицы материала. Покидающие поверхность мишени частицы осаждаются в виде пленки на подложке (ткани). Высокая кинетическая энергия частиц обеспечивает хороший уровень адгезии образующейся пленки к подложке. Метод магнетронного распыления позволяет наносить на ткани тонкие пленки меди, алюминия, титана, латуни, серебра, нержавеющей стали, бронзы и других металлов, и их сплавов. Данный метод модификации не предполагает использование дополнительных химических реагентов, следовательно, отсутствует необходимость в очистке сточных вод. Однако к недостаткам данного метода можно отнести высокую продолжительность процесса нанесения покрытия и сложность подготовки образцов перед нанесением покрытия для получения бездефектного покрытия высокого качества.

В последнее время для модификации текстильных волокон и материалов различной структуры наиболее часто начали применять

высокочастотные разряды [4]. В отличие от традиционных методов обработки, электрофизические методы, в том числе плазменные, более эффективны и требуют вложения лишь единовременных инвестиций.

Включение плазменной обработки позволяет решить проблему эффективного нанесения антибактериального препарата на поверхность материалов синтетического и смесового состава, а также устойчивого закрепления, нанесенного в процессе модификации антибактериального вещества на поверхность текстильного материала.

Список использованных источников:

1. Симанина, А. В. Нетканые материалы санитарно-гигиенического и медицинского назначения / А. В. Симанина, М. М. Бондарчук // Сборник научных трудов по итогам Международной научной конференции, посвященной 135-летию со дня рождения профессора В.Е. Зотикова, Москва, 25 мая 2022 года. Том Часть 3. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)", 2022. – С. 30-33. – EDN LIXMMR.

2. Тимошин, Н. М. Нетканые материалы медицинского назначения / Н. М. Тимошин, Ю. А. Тимошина // . – 2014. – Т. 17, № 13. – С. 123-125. – EDN SNWYCP.

3. Полимерные пленочные и текстильные материалы на основе полипропилена и полиэфира с титановым / Ю. В. Харапудько, А. Е. Карноухов, Ю. А. Тимошина [и др.] // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2021. – № 6(396). – С. 161-166. – DOI 10.47367/0021-3497_2021_6_161. – EDN MDADUT.

4. Бондарчук, М. М. Модификация полимера как способ повышения адгезионной способности волокон / М. М. Бондарчук, В. А. Аниськова, Н. Е. Федорова // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2021. – № 6(396). – С. 136-141. – DOI 10.47367/0021-3497_2021_6_136. – EDN AQKVDZ.

5. Гаврилова, О. Е. Новые методы и подходы к отделке текстильных материалов из полимерных волокон / О. Е. Гаврилова, Л. Л. Никитина, Г. И. Гарипова // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – Т. 15, № 7. – С. 118-120. – EDN OWXSFR.

© Симанина А.В., Бондарчук М.М., 2023

УДК 677.017

ОЦЕНКА ПЫЛЕЕМКОСТИ ТКАНЕЙ СПЕЦОДЕЖДЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ОБЩИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

Суккари А.Р., Курденкова А.В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва

Общепроизводственные загрязнения (далее ОПЗ) – неотъемлемая часть любого производства или любой другой промышленной деятельности. И как любые загрязнения – негативно влияют на здоровье человека и окружающую среду.

Спецодежда для защиты от ОПЗ является наиболее широко представленной среди всего множества спецодежды. В самом деле, ведь общепроизводственные загрязнения весьма разнообразны: это пыль, грязь, сажа, все виды химических загрязнений, металлические опилки и пыль и др. Обобщая, можно сказать, что наиболее распространены ОПЗ в виде порошка и пыли, а также жидкие химические загрязнения.

Согласно общепринятой классификации, все виды производственной пыли подразделяются на органические, неорганические и смешанные. Первые, в свою очередь, на пыль естественного (древесная, хлопковая, шерстяная и др.) и искусственного (пыль пластмасс, смол и др.) происхождения, а вторые – на металлическую (железная, цинковая, алюминиевая и др.) и минеральную (кварцевая, цементная, асбестовая и др.) пыль.

Наиболее распространенным видом спецодежды для защиты от ОПЗ является костюм, состоящий из куртки и брюк, как вариант – из куртки и полукомбинезона. Костюмы эти производятся из хлопчатобумажных или смесовых тканей плотностью от 180 до 250 грамм на метр, имеют ограниченный набор удобств типа карманов и специфические нюансы покроя. Функция костюма для защиты от ОПЗ – принять на себя максимальное количество грязи в процессе производства. Эти костюмы свободно выдерживают многократную стирку, что позволяет эксплуатировать их до года при не слишком интенсивных загрязнениях и механических воздействиях [1].

В ТР ТС 019/2011 «О безопасности средств индивидуальной защиты» [2] установлены требования безопасности костюмов для защиты от общих производственных загрязнений.

На костюмы для защиты от общих производственных загрязнений распространяется ГОСТ 12.4.280 «Система стандартов безопасности труда.

Одежда специальная для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Общие технические требования» [3]. В установлены требования к материалам по физико-механическим свойствам.

В качестве объектов исследования были выбраны 4 ткани, предназначенные для изготовления специальной одежды для защиты от общих производственных загрязнений. Ткани выработаны с различным содержанием хлопка и полиэстера, также они имеют масло-водоотталкивающую пропитку. Характеристика исследуемых образцов приведена в табл. 1.

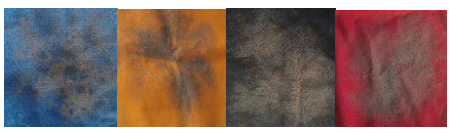
Таблица 1 – Характеристика исследуемых образцов

Наименование показателя	Ткань 1	Ткань 2	Ткань 4	Ткань 8
Поверхностная плотность ткани, г/м^2	253	270	263	377
Плотность по основе, нитей / 10 см	380	460	360	300
Плотность по утку, нитей / 10 см	220	250	200	200
Линейная плотность основных нитей, текс	44	30	32	77
Линейная плотность уточных нитей, текс	43	55	50	73
Толщина точечной пробы ткани, мм	0.43	0.48	0.45	0.73
Волокнистый состав	65% ПЭ 35% ХЛ	67% ПЭ 33% ХЛ	80% ХЛ, 20%ПЭ	100% ХЛ

Пылепроницаемость и пылеемкость характеризуют способность текстильных полотен в первом случае пропускать пыль, а во втором – ее удерживать. Эти свойства являются нежелательными, так как вызывают загрязнения как самих полотен, так и пододежных слоев изделий. Кроме того, пылеемкость ухудшает воздухо- и паропроницаемость текстильных полотен.

Пылеемкость текстильных полотен определяют с помощью бытовых пылесосов. Для испытания из полотен вырезают элементарную пробу определенного размера (в зависимости от типа пылесоса), измеряют ее площадь и закрепляют вместо фильтра в каркас пылесоса. После этого определяют массу пробы материала вместе с каркасом, а затем устанавливают их в пылесос. Далее берут навеску пыли массой 10 г, состоящей из 50% апатитовой и 50% известковой пыли, равномерно распределяют ее на дне стеклянной чашки, площадь которой примерно равна 1500 см^2, и включают пылесос. В течение 30 с пыль из чашки засасывают пылесосом. После этого вновь определяют массу пробы вместе с каркасом [4-6].

Фотографии образцов после воздействия производственной пыли приведены на рис. 1. Результаты определения пылеемкости приведены в табл. 2.



Ткань 1 Ткань 2 Ткань 3 Ткань 4

Рисунок 1 – Загрязнение производственной пылью

Таблица 2 – Результаты определения пылеемкости

Наименование показателя	Ткань 1	Ткань 2	Ткань 3	Ткань 4
Масса образца без пыли, г	10,0	13,4	7,0	7,1
Масса образца с сухой пылью, г	12,0	15,0	9,0	9,5
Пылеемкость, %	20,0	11,9	28,6	33,8

По результатам испытаний можно сделать вывод, что наибольшей пылеемкостью обладает ткань 4, выработанная из 100% хлопка, поэтому костюмы из данной ткани не рекомендуется использовать в помещениях с повышенной запыленностью.

Список использованных источников:

1. Что такое ОПЗ в спецодежде Источник: https://deepcloud.ru/articles/chto-takoe-opz-v-spetsodezhde //

2. ТР ТС 019/2011 «О безопасности средств индивидуальной защиты»

3. ГОСТ 12.4.280 «Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Общие технические требования»

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

5. Кирюхин С.М., Шустов Ю.С. Текстильное материаловедение: М.: КолосС, 2011.- 360 с.

6. Текстильное материаловедение: лабораторный практикум : учебное пособие / Ю.С. Шустов, С.М. Кирюхин, А.Ф. Давыдов [и др.]. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 357 с.

© Суккари А.Р., Курденкова А.В., 2023

УДК 677.017

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН БЕЛЬЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ ИЗ ОРГАНИЧЕСКОГО ХЛОПКА

Темрук В.А., Плеханова С.В.

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

Хлопок – пожалуй, самый популярный материал для изготовления одежды в мире. Люди носят изделия из хлопка уже много веков благодаря уникальным потребительским свойствам этого волокна [1].

Хлопок – это тот материал, который, несмотря на тенденции в моде и появлению новых волокон, остается вне времени и пространства. Спрос на него не снижается и остается прежним. Однако в последнее время появились следующие разновидности хлопка: регенерированный хлопок, модифицированный хлопок, органический хлопок, экохлопок.

Потребителю легко запутаться среди такого разнообразия. Такие необычные названия – это дань моде, новейшие разработки ученых или маркетинговый ход для увеличения продаж и цены?

Цель работы – сравнительный анализ показателей качества трикотажных полотен бельевого назначения из органического хлопка и хлопка стандартных сортировок.

В качестве объектов исследования были выбраны образцы хлопчатобумажных полотен бельевого назначения для женских футболок. Краткая характеристика образцов представлена в табл. 1.

Таблица 1 – Характеристика объектов исследования

Образец	Сырьевой состав	Вид переплетения	Страна-производитель	Поверхностная плотность, г/м^2
1	органический хлопок – 85%, лен – 15%	кулирная гладь	Турция	102
2	хлопок – 100%	кулирная гладь	Индия	142
3	хлопок – 92%, вискозное волокно - 8%	кулирная гладь	Бангладеш	167
4	хлопок – 99%, вискозное волокно - 1%	кулирная гладь	Бангладеш	145

Прежде чем проводить сравнительный анализ физико-механических свойств полотен, немного информации об органическом хлопке из интернета (основной источник информации для подавляющего большинства потребителей).

Органический или эко хлопок – это натуральное волокно растительного происхождения, выращенный в особых условиях.

При культивации такого хлопка не применяют химических удобрений. Особенности выращивания культуры заключаются в том, что ее посев производят исключительно в экологичных районах со строгим соблюдением правил севооборота. При культивировании используют семена, не прошедшие процесс генетической модификации (ГМО) [2].

Отличить по внешним признакам сложно. Визуально экохлопок схож с обычным. Принадлежность к экологичным материалам обозначена международной системой GOTS. На ярлыке указано – «Organic cotton».

При обработке полотна из органических волокон не применяют опасные красители и вредные отбеливатели на основе хлора.

Основные свойства полотен из органического хлопка: высокая износостойкость, высокая гигроскопичность, хорошая воздухопроницаемость (на 10% лучше, чем у обычного хлопка), более высокие прочностные характеристики, светостойкость (через 39 дней непрерывного воздействия прочность органик-коттона снижается в 2 раза), устойчивость к органическим растворителям (спирт, уксус), средняя усадка (до 5%). Полотна из этого сырья гипоаллергенные, экологичные, приятные на ощупь [3].

В работе были проведены испытания полотна из органического хлопка на соответствие нормам стандарта.

ГОСТ 31405 [4] распространяется на бельевые трикотажные изделия из трикотажных полотен всех видов для женщин и девочек. В соответствии

с требованиями нормативных документов [5, 6, 7, 8] к трикотажным полотнам бельевого назначения предъявляются требования по показателям качества: устойчивость окраски, изменение линейных размеров после мокрой обработки, разрывная нагрузка по петельным столбикам, гигроскопичность, воздухопроницаемость, напряженность электростатического поля на поверхности изделий.

В работе было проведено исследование соответствия значений показателей качества полотен бельевого назначения из органического хлопка нормам стандарта.

Анализ результатов стандартных испытаний [9] трикотажного полотна бельевого назначения из органического хлопка установил, что по всем показателям качества наблюдается превышение норм, регламентированных нормативной документацией. Превышение норм составляет: по усадке – в 2,8 и 15,4 раз, по разрывной нагрузке – в 1,8 раз, по гигроскопичности – в 3 раза, по воздухопроницаемости – в 8,8 раз.

Представляет определенный интерес сравнительный анализ значений показателей качества трикотажных полотен разного сырьевого состава: из органического хлопка и хлопка стандартной сортировки (характеристика образцов в табл. 1).

В качестве показателей качества для проведения сравнительного анализа показателей физико-механических свойств трикотажных полотен было интересно выбрать те, которые важны потребителям этих изделий. Поскольку в работе были исследованы трикотажные полотна бельевого назначения, используемые для производства женских футболок, то в качестве экспертов были приглашены женщины (независимые эксперты и потребители).

В работе был проведен экспертный опрос по выбору номенклатуры определяющих показателей качества трикотажных полотен бельевого назначения, используемых для женских футболок [10, 11]. Предварительный перечень показателей качества был составлен на основе анализа нормативной документации и аналитических источников, в него вошли: волокнистый состав, линейная плотность нити, поверхностная плотность полотна, вид переплетения, разрывная нагрузка, разрывное удлинение, стойкость к истиранию, устойчивость окраски (к стирке, поту), гигроскопичность, воздухопроницаемость, изменение линейных размеров после мокрой обработки, удельное электрическое сопротивление, художественно-колористическое оформление, туше. Экспертам было предложено проранжировать показатели качества. Была отмечена хорошая согласованность мнений экспертов (коэффициент конкордации 0,76).

В номенклатуру определяющих показателей качества трикотажных полотен бельевого назначения для женских футболок вошли следующие

показатели: воздухопроницаемость, волокнистый состав, гигроскопичность, стойкость к истиранию, устойчивость окраски (к стирке и поту), изменение размеров после мокрой обработки, художественно-колористическое оформление, туше.

По определяющим показателям качества были проведены испытания, результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Значения показателей качества трикотажных полотен бельевого назначения

Показатели качества	Значения показателей качества			
	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4
Воздухопроницаемость, $дм^3/м^2с$	880	139	88	128
Гигроскопичность, %	12,1	13,2	10,5	8,6
Изменение линейных размеров после мокрой обработки, % - по длине - по ширине	 - 2,8 0, 6	 1,5 0,8	 4,6 0,8	 5,8 - 2,2
Устойчивость к истиранию, циклы	1358	536	1065	1300
Устойчивость окраски, балл - к стирке - к поту	 5 5	 5 5	 5 5	 5 5
Художественно-колористическое оформление	4,1	4,3	4,1	4,2
Туше	3,5	3,9	4,1	4,2

Анализ значений показателей качества трикотажных полотен бельевого назначения установил, что для образца из органического хлопка можно отметить превышение значений по показателям: воздухопроницаемость (в среднем в 7,7 раз) и по устойчивости к истиранию (в среднем в 1,6 раз). По показателям гигроскопичности, изменению линейных размеров после мокрой обработки, устойчивости окраски, художественно-колористическому оформлению и туше у образца 1 отмечены средние значения показателей качества, сравнимые со значениями показателей у других образцов.

Таким образом, можно отметить, что по определяющим показателям качества образец из органического хлопка не обладает особыми уникальными свойствами, за исключением воздухопроницаемости. Однако такое превышение по данному показателю можно объяснить структурными характеристиками.

Список использованных источников:

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

2. https://textilegu.ru/naturalnye-tkani/organicheskiy-hlopok.html

3. https://commode-tkani.ru/vidy-tkanej/organic-cotton.html

4. ГОСТ 31405-2009. Изделия трикотажные бельевые для женщин и девочек. Общие технические условия.

5. ГОСТ 28554-90. Полотно трикотажное. Общие технические условия.

6. ГОСТ 2351-88. Изделия и полотна трикотажные. Нормы устойчивости окраски и методы ее определения.

7. ГОСТ 31228-2014. Изделия трикотажные бельевые для взрослых. Нормы физико-гигиенических показателей.

8. ГОСТ 26289-84. Полотна трикотажные бельевого назначения. Нормы изменения линейных размеров после мокрой обработки.

9. Текстильное материаловедение: лабораторный практикум: учебное пособие / Ю.С. Шустов, С.М. Кирюхин, А.Ф. Давыдов [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2016. – с. 316-324.

10. Кирюхин С.М., Плеханова С.В. Оценка, контроль и управление качеством текстильных материалов: учебное пособие для вузов / под общей редакцией С.М. Кирюхина. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. 432 с.

11. Кирюхин С.М., Плеханова С.В. Экспертные методы при оценке качества тканей. //Дизайн и технологии. – 2019. – № 71 (113) – С. 63-70.

© Темрук В.А., Плеханова С.В., 2023

УДК 677.017

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ И МОДУЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ИССЛЕДОВАНИЯ СТОЙКОСТИ БРОНЕПАКЕТОВ К МЕХАНИЧЕСКИМ И ОСКОЛОЧНЫМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ

Трофимов С.А., Орлов А.А., Калвер И.Ю., Сурдяева И.В., Живова К.В., Шабанова А.Ю., Буланов Я.И.

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

Актуальность данной темы заключается в том, что в наше время активно внедряются новые технологии для улучшения и контроля качества продукции, особенно средств индивидуальной защиты.

При возникновении экстремальных ситуаций основными средствами защиты являются бронепакеты. Они способны защитить жизнь и здоровье человека. В связи с этим возникает проблема выбора подходящих материалов, состава и количества слоёв, из которых он будет состоять. Для этого необходима разработка оборудования и методов испытаний, позволяющих оценить качество бронепакета в условиях лаборатории [1-4].

В основу идеи легла разработка модульной установки, которая позволяет эффективно оценивать качество бронепакетов в лабораторных условиях при воздействии режущих и колющих предметов, а также осколков.

Актуальность разработки заключается в проверке стойкости бронепакета к механическим воздействиям в динамических условиях для

обеспечения безопасности жизни и здоровья человека при применении холодного оружия и осколочного воздействия.

Новизна работы заключается в том, что модульной системы для лабораторных испытаний стойкости к прорезанию, прокалыванию и осколочному воздействию бронепакета нет.

Практическая значимость заключается в применении разработки в испытательных лабораториях; усовершенствовании материалов для бронепакетов; создании новых методик; сокращении затрат при проведении испытаний и разработке новых материалов.

Идея данной разработки возникла после изучения научных разработок, посвященных оценке качества бронепакетов. Также была проанализирована нормативная документация.

Проведенный анализ нормативной документации зарубежных стран в области защиты от холодного оружия показал, что в качестве основного средства поражения выбирают нож, отечественный ГОСТ Р 50744-95 «Бронеодежда. Классификация и общие технические требования» [5] при выборе средства поражения не является исключением, однако в зарубежных аналогах помимо ножа, в качестве средства поражения используются и другие виды инденторов (заточка, игла, пика).

Проникающая способность холодного оружия выше, чем у многих пуль короткоствольного оружия, большой перечень холодного оружия, разнообразия их форм, наличие огромного числа предметов которые по своим характеристикам и цели применения не соответствуют холодному оружию, но вполне могут быть использованы как холодное оружие, делает проблематичным выбор такого средства, которое можно использовать как стандартизованное.

Дифференцированный подход при выборе средств поражения позволит максимально оценить стойкость бронепакета к различным средствам воздействия, применение инденторов с иной геометрической формой ударной поверхности, а также механикой проникновения в ткань отличной от традиционного ножа позволяет имитировать условия эксплуатации бронежилета наиболее приближенными к реальным.

Российский ГОСТ Р 50744-95 «Бронеодежда. Классификация и общие технические требования» [5] в сравнении со своими зарубежными аналогами является довольно жестким по требованиям, применяемым к бронежилету (энергия удара 50 Дж, проникание индентора за тыльную часть бронежилета не более 5мм), но отсутствие в нем других средств поражения, которые имеют иные характеристики и по проникающей способности лучше, чем нож, выбранный за эталонный, снижает при условии реальной эксплуатации безопасность бронежилета.

В ГОСТ 34286-2017 «Бронеодежда. Классификация и общие технические требования» [5] бронежилеты для защиты от осколков относятся к специальному классу. Осколок имитирует стальной шарик диаметром 6,35 мм. Его масса 1,05г. В качестве оружия применяется баллистический ствол без нарезов или иное устройство для разгона шариков, имитирующих осколки.

Показателем защитной противоосколочной стойкости ЗС является скорость встречи имитатора осколка с защитной структурой, при которой обеспечивается ее непробитие с вероятностью 0,5.

Для проверки стойкости бронепакетов к механическим воздействиям и осколкам была разработана установка, состоящая из 3 модулей.

Модуль 1 позволяет проверить бронепакет на стойкость к пробитию холодным оружием при вертикальном ударе. Конструкция холодного оружия предполагает наличие поражающих элементов и защитных устройств, в совокупности определяющих его специальное целевое назначение. Источником энергии при использовании холодного оружия является только мускульная сила человека. Непосредственный контакт подразумевает замкнутость условной цепочки: нападающий – оружие – объект поражения. Надежность определяется прочностью всей конструкции и ее элементов, безопасностью для пользователя и удобством целевого использования.

Модуль 2 позволяет определить стойкость к холодному оружию при изменении угла удара. Данные модули имитируют нападение с применением холодного оружия ударным способом.

Для оценки осколочного воздействия и энергии удара от взрыва на защитные структуры необходимо использовать компактную защищенную лабораторную установку, которая бы позволила в лабораторных условиях провести исследования без натурных испытаний в границах больших полигонов.

Модуль 3 (рис. 1) позволяет проверить бронепакет на воздействие осколочных элементов и рассмотреть действие на бронепакет осколков, которые вылетают в хаотичном порядке, имитируя реальное поведение осколочных элементов при взрыве.

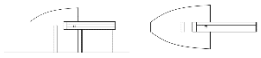


Рисунок 1 – Схема модуля 3

Применение разработанной модульной установки в условиях лаборатории позволит ускорить оценку качества и безопасности бронепакетов.

Список использованных источников:

1. Способ определения характеристик осколочного поля боеприпасов и устройство для его осуществления // https://recombats.ru/oruzhie/sredstva-porazheniya-i-boepripasy-selivanov.html
2. Средства и способы локализации поражающего действия взрыва // Журнал "Специальная техника", 2001, № 2.
3. Григорян, В.А. Материалы и защитные структуры для локального и индивидуального бронирования/ В.А. Григорян, И.Ф. Кобылкин, В.М. Маринин, Е.Н. Чистяков. – М.: Изд. РадиоСофт, 2008. – 406 с.
4. Буланов Я.И. Разработка методов оценки и прогнозирование физико-механических свойств тканей баллистического назначения: диссертация ... кандидата технических наук: 05.19.01 / Буланов Ярослав Игоревич; [Место защиты: ФГБОУ ВО Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)], 2017
5. ГОСТ 34286-2017 «Бронеодежда. Классификация и общие технические требования».

© Трофимов С.А., Орлов А.А., Калвер И.Ю., Сурдяева И.В., Живова К.В., Шабанова А.Ю., Буланов Я.И., 2023

УДК 677.017

АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ К ЛЬНЯНЫМ ТКАНЯМ ОДЕЖНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Филиппова М.С., Плеханова С.В.

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

Лён – натуральное сырье, обладающее уникальными свойствами. Сферы применения льна разнообразны. Благодаря модным тенденциям, спрос на одежду изо льна достаточно высок и стабилен. Мировые дизайнеры и кутюрье провозгласили лен самой «трендовой» тканью весенне-летнего сезона. Наиболее актуальны брюки и комбинезоны.

Льняные ткани отличается хорошими потребительскими свойствами: высокая гигроскопичность, гигиенические свойства, высокие прочностные характеристики, хорошая износостойкость, малая растяжимость и устойчивость к многократным стиркам. Помимо потребительских свойств, льняные ткани должны соответствовать требованиям нормативной документации.

Цель работы – анализ требований к льняным тканям одежного назначения.

Показатели безопасности к льняным одежным тканям установлены в Техническом регламенте Таможенного союза 017/2011 [1]. ТР ТС 017/2011 устанавливает значения показателей безопасности в зависимости от сырьевого состава, назначения готового изделия, контакта продукции с кожей человека. В соответствии с ТР ТС 017/2011, льняные брюки относятся к одежде второго слоя. По регламенту к текстильным изделиям второго слоя предъявляют следующие требования:

устойчивость окраски к различным воздействиям (к поту, стирке, сухому и мокрому трению и др.) – не менее 3 баллов;

воздухопроницаемость – не менее 60 $дм^3/м^2с$;

уровень напряженности электростатического поля на поверхности изделия – не более 15 кВ/м;

содержание свободного формальдегида – не более 300 мкг/г.

Кроме того, существуют требования химической безопасности изделий из текстильных материалов, обработанных химическими веществами.

ТР ТС определяет общие показатели безопасности к продукции легкой промышленности:

индекс токсичности в воздушной (показатель варьируется от 70 до 120%) и в водной среде (от 80 до 120%);

интенсивность запаха продукции в естественных условиях – не более 2 баллов.

Показатели качества регламентированы ГОСТ 15968-2014 [2]. Стандарт устанавливает нормированные значения показателей качества на льняные и полульняные ткани одежного назначения.

Регламентированные значения варьируются в зависимости от сырьевого состава, вида переплетения, отделки и назначения полотна.

В соответствии с ГОСТ 15968 к льняным тканям одежного назначения предъявляются требования по показателям качества: поверхностная плотность; стойкость к истиранию; разрывная нагрузка; изменение размеров после мокрой обработки; несминаемость; пиллингуемость; воздухопроницаемость; содержание свободного формальдегида; уровень напряженности электростатического поля; интенсивность запаха в естественных условиях; индекс токсичности; устойчивость окраски к различным воздействиям (стирке, поту, трению, глажению, к действию органических растворителей) [2].

Однако, это анализ показателей безопасности и показателей качества к льняным тканям одежного назначения. Отличаются ли они от показателей, которые важны потребителям?

В работе был проведен экспертный опрос по выбору номенклатуры определяющих показателей качества льняных тканей одежного назначения

(для брюк) [3]. Опрос был проведен среди экспертов и потребителей данной продукции. Эксперты имели возможность дополнить по своему усмотрению предварительный перечень показателей, составленный на базе литературных источников и нормативной документации [4].

При хорошей согласованности мнений экспертов [3, 4] в номенклатуру определяющих показателей качества льняных тканей одежного назначения (для брюк) вошли следующие (в порядке уменьшения их значимости): волокнистый состав, несминаемость, усадка после стирки, художественно-колористическое оформление, устойчивость окраски к стиркам, воздухопроницаемость, стойкость к истиранию, поверхностная плотность.

Таким образом, для потребителей важны показатели качества льняных одежных тканей, которые определяют хороший внешний вид и его сохранение в процессе эксплуатации, а также показатели, создающие комфорт при использовании одежды из этих тканей.

В работе также был проведен социологический опрос по выявлению потребительских предпочтений [5]. В результате его анализа установлено, что наиболее важным показателем качества льняных тканей одежного назначения является устойчивость окраски к различным видам воздействия – 16,9%. Для респондентов равную значимость имеют показатели «поверхностная плотность» и «усадка после стирки» – по 13,8%. На третьем месте – воздухопроницаемость (12,5%). По показателю «художественно-колористическое оформление» мнения респондентов разделились: этот показатель важен для женщин, но в меньшей степени важен для мужчин [5].

Потребительские предпочтения к показателям качества для льняных тканей одежного назначения: устойчивость окраски к различным видам воздействия (к стиркам, к поту, к трению, к глажению с запариванием) – 16,9%; поверхностная плотность – 13,8%; усадка после стирки – 13,8%; воздухопроницаемость – 12,5%; художественно-колористическое оформление – 10,7%; стойкость к истиранию – 7,1%; вид переплетения – 5,4%; электризуемость – 5,4%; несминаемость – 5,4%; плотность ткани – 3,6%; разрывная нагрузка – 3,6%; пиллингуемость – 1,8%.

Таким образом, результаты социологического опроса подтвердили данные экспертного опроса.

Сравнительный анализ показателей нормативной документации и показателей, значимых для потребителей, представлен в табл. 1.

Общими показателями качества в соответствии со стандартом и с точки зрения потребителей для льняных одежных тканей являются устойчивость окраски к различным воздействиям (к поту, стирке, сухому и мокрому трению и др.), воздухопроницаемость, поверхностная плотность,

стойкость к истиранию, изменение размеров после мокрой обработки (усадка), несминаемость.

Таблица 1 – Сравнительный анализ показателей качества льняных одежных тканей

Показатели безопасности и качества	ТР ТС 017/2011	ГОСТ 15968	Экспертный опрос
Устойчивость окраски к различным воздействиям (к поту, стирке, сухому и мокрому трению и др.)	+	+	+
Воздухопроницаемость	+	+	+
Уровень напряженности электростатического поля на поверхности изделия	+	+	-
Содержание свободного формальдегида	+	+	-
Поверхностная плотность	-	+	+
Стойкость к истиранию	-	+	+
Разрывная нагрузка	-	+	-
Изменение размеров после мокрой обработки (усадка)	-	+	+
Несминаемость	-	+	+
Пиллингуемость	-	+	-
Интенсивность запаха в естественных условиях	-	+	-
Индекс токсичности	-	+	-
Волокнистый состав	-	-	+
Художественно-колористическое оформление	-	-	+

Помимо стандартных показателей качества, регламентированных нормативной документацией, потребителям одежды из льняных тканей важны следующие показатели: волокнистый состав, художественно-колористическое оформление.

Список использованных источников:

1. ТР ТС 017/2011. О безопасности продукции легкой промышленности.

2. ГОСТ 15968-2014. Ткани чистольняные, льняные и полульняные одежные. Общие технические условия.

3. Кирюхин С.М., Плеханова С.В. Оценка, контроль и управление качеством текстильных материалов: учебное пособие для вузов / под общей редакцией С.М. Кирюхина. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. 432 с.

4. Кирюхин С.М., Плеханова С.В. Экспертные методы при оценке качества тканей. //Дизайн и технологии. – 2019. – № 71 (113) – С. 63-70.

5. Филиппова М.С., Плеханова С.В. Изучение потребительского спроса на изделия из льняных тканей одежного назначения. // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2022. № 1. С. 870-872.

© Филиппова М.С., Плеханова С.В., 2023

УДК 677.074

АНАЛИЗ РИСКОВ НАНЕСЕНИЯ ВРЕДА ЖИЗНИ И ЗДОРОВЬЮ РАБОТНИКОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Давыдов А.Ф., Шампарова Н.В.

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

Нефтегазовая отрасль России представляет собой одну из отраслей тяжелой индустрии и включает в себя разведку газовых и нефтяных месторождений, проведение изысканий, бурение скважин, добычу нефти и газа, организацию транспортировки добытых ресурсов посредством прокладки трубопроводов [1].

Добыча нефти и газа является важнейшей составляющей топливно-энергетического комплекса. В 2019 году Россия заняла второе место среди мировых поставщиков продуктов нефтепереработки [2].

В настоящее время всего в Российской Федерации расположено около ста нефтяных месторождений [3].

Нефть и газ – очень горючи, поэтому в нефтегазовой отрасли происходит много чрезвычайных ситуаций, связанных с возгораниями. Самые распространенные травмы специалистов, работающих на добыче и переработке нефтепродуктов – ожоги разных степеней. Не вызывает сомнений тот факт, что условия труда, сложившиеся в нефтегазовой отрасли, являются причиной профессиональных заболеваний, а также могут являться причиной производственных травм, увечий, смерти.

Рассмотрим динамику показателей аварийности и смертельного травматизма на объектах нефтегазодобывающей промышленности за период с 2010 по 2019 гг. По данным материалов отчетов о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору авторами составлена диаграмма (рис. 1) [4]. Анализ данных рис. 1 показывает, что наибольшее число аварий (18) наблюдалось в 2012-2014 годах, при этом уровень смертельного травматизма варьировался 9-19 случаев.

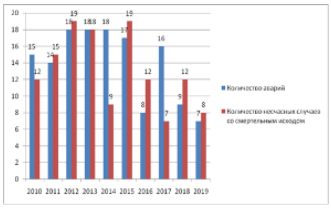


Рисунок 1 – Динамика аварийности и производственного травматизма со смертельным исходом на объектах нефтегазодобычи в 2010-2019 гг.

Снижение показателей аварийности и смертельного травматизма произошло в 2016 году и составляло 8 и 12 соответственно. В 2019 году на объектах нефтегазодобывающей промышленности произошло 7 аварий, что на 2 аварии меньше, чем за тот же период 2018 года. По сравнению с 2018 годом количество смертельно травмированных уменьшилось на 4 случая. Проведенный анализ данных показывает, что, несмотря на высокий уровень охраны труда, и промышленной безопасности на объектах нефтегазовой отрасли, – аварии случаются и уносят жизни людей.

Далее рассмотрим классификацию аварий по видам аварий. На официальном сайте Ростехнадзора [5] представлена информация об авариях на объектах нефтегазовой отрасли за последние 9 лет. Данные находятся в формате чек-листов по авариям. Авторами проведен анализ чек-листов и данные по видам аварий за период 2018-2022 гг., сведены в табл. 1.

Таблица 1 – Классификация по видам аварий на объектах нефтегазового комплекса за 2018-2022 гг.

Вид аварии	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.*
Выброс горючих веществ, пожар (кол-во случаев)	24	18	20	13	8
Разрушение сооружений (кол-во случаев)	10	5	10	9	2
Повреждение, разрушение ТУ (кол-во случаев)	14	21	16	16	1
Разрушение участка трубопровода (кол-во случаев)	1	9	1	-	-
Неконтролируемый взрыв (кол-во случаев)	8	12	6	6	-
Итого:	57	65	53	44	11
Пострадавшие (кол-во чел.)	12	36	20	22	8
Летальный исход (кол-во чел.)	7	11	7	11	1

Примечание *) данные на 26.01.2023 г.

Анализируя данные табл. 1, было выявлено, что за рассматриваемый период произошло 230 аварий, среди которых выброс горючих веществ, пожар – 83; разрушение сооружений – 36; повреждение, разрушение технических устройств – 68; разрушение участка трубопровода – 11; неконтролируемый взрыв – 32. Количество пострадавших составило – 98 человек, из них погибло – 37 человек.

Полученные данные свидетельствуют о том, что большая часть аварий происходит с выбросом вредных горючих веществ с последующим воспламенением и пожаром. В результате чего, рабочие получают травмы. Основной вид полученных травм – это термические ожоги II и III степени, полученные на нефтяных месторождениях, на буровых установках, многие с летальным исходом.

Проведенный анализ показал, что проблема снижения уровня производственного травматизма остается достаточно актуальной; решение этой проблемы связано с развитием использования методов оценки и управления рисками. А основная задача – это защита людей от травмирующего воздействия высоких температур с помощью тщательного выбора тканей, защищающих от термических рисков.

Анализ условий труда рабочих, оценка опасностей и рисков при бурении, позволило определить основной комплекс характеристик тканей:

защитные свойства: огнестойкость (остаточное горение и остаточное тление); водоупорность; водоотталкивание; маслоотталкивание; нефтеотталкивание; стойкость к нефтепродуктам; стойкость к химреагентам; стойкость к цементному раствору; пыленепроницаемость; при работе во взрывопожарной среде материал должен обладать антистатическими свойствами (удельное поверхностное электростатическое сопротивление);

физико-механические свойства: поверхностная плотность (ткань должна быть относительно легкой, т.к. рабочие находятся в тяжелых условиях труда); разрывная нагрузка; раздирающая нагрузка; стойкость к истиранию; изменение размеров после мокрой обработки и химчистки; толщина;

гигиенические свойства: воздухопроницаемость; электризуемость; гигроскопичность.

Ткань не должна оказывать токсического воздействия на человека и вызывать аллергические реакции.

Список использованных источников:

1. Нефтегазовая промышленность [Electronic resource]. URL: http://www.inpromservice.ru/otrasli-primeneniya/neftegazovaya-promyshlennost/(accessed: 23.01.2023).

2. Куракин В.И. Анализ развития нефтегазовой промышленности в Российской Федерации //Экономические науки. 2020. Vol. 12, № 193. P. 264–273.

3. Кошман А.В., Родионов Д. Г. Турбулентность цен на нефть как вызов устойчивости развития нефтяной промышленности в России // Бизнес. Образование. Право. Автономная некоммерческая организация высшего образования Волгоградский, 2020. № 3. P. 69–75..

4. Ежегодные отчеты о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору 2010-2019 г.[Electronicresource].URL:https://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports//(accessed: 23.02.2023).

5. Уроки, извлеченные из аварий. – Текст: электронный // Ростехнадзор: [сайт]. – URL: https://www.gosnadzor.ru/industrial/oil/lessons/(дата обращения: 26.01.2023).

© Давыдов А.Ф., Шампарова Н.В., 2023

УДК 677.017

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ СОРОЧЕЧНЫХ ТКАНЕЙ ДЛЯ ОДЕЖДЫ ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД ОАО «РЖД»

Эктов Н.А., Демократова Е.Б., Чернышева Г.М.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва

Как известно, от самочувствия человека зависит эффективность его трудовой деятельности. В частности, утомленный человек с высокой вероятностью совершает ошибки, нуждается в большем времени для принятия решения, в нестандартной ситуации затрудняется сформулировать, какая именно помощь ему необходима, и др.

Все это особенно важно в тех сферах, где от быстроты совершения верных действий зависит сохранность материальных ценностей, эффективность использования ресурсов, и, конечно, в первую очередь, жизнь и здоровье людей. Одной из таких сфер является транспорт, в том числе железнодорожный. Приведем простой факт: тормозной путь современного состава составляет 1-2 км. Это означает, что в случае любого чрезвычайного происшествия локомотивная бригада должна незамедлительно принять соответствующие меры, на размышление может отводиться порядка десятых долей секунды. Но так же недопустимо и останавливать поезд без веской причины, т.к. потом набор им скорости займет продолжительное время. Значит, и поезд, бригада которого сделала ошибку, и некоторые следующие за ним поезда нарушат график движения: пассажиры опоздают в точку назначения, продукция будет несвоевременно поставлена предприятиям и др.

Отсюда следует, что хорошее самочувствие машиниста поезда и его помощника имеют огромное значение как для безопасности людей, так и для экономики страны. Это самочувствие необходимо обеспечивать всеми возможными средствами, особенно учитывая, что характер их деятельности достаточно разнообразен и включает как монотонную работу, так и внезапный физический труд различной интенсивности. Одним из таких средств является обеспечение локомотивных бригад одеждой, создающей достаточно комфортные условия труда. Наиболее важна в этом плане сорочка, т.к. именно она определяет состояние пододежного пространства на туловище.

Однако практика показала, что далеко не во всех случаях сорочки, выдаваемые ОАО «РЖД» как ведомственная одежда, обладают достаточным уровнем показателей комфортности. Это связано с тканями, используемыми для них: по наблюдениям работников локомотивных

бригад, такие ткани относительно легко отстирываются от масла и других загрязнений, мнутся не сильнее, чем обычные ткани для бытовой одежды, но вызывают огромное количество неприятных ощущений на коже.

Авторами работы был проведен опрос работников локомотивных бригад как непосредственных потребителей данных сорочек. Работникам предлагалось сформулировать неприятные ощущения от сорочки и описать типичную ситуацию, в которой данные ощущения возникают. Оказалось, что работники предъявляют жалобы, легко поддающиеся систематизации: например, высокая интенсивность физического труда приводит к закономерному прилипанию сорочки к коже, а независимо от температуры окружающего воздуха увлажненная ткань вызывает неприятное ощущение холода, и др. Эти жалобы были проанализированы в свете текстильного материаловедения [1]. В результате было установлено, что наиболее важными с точки зрения комфорта работника являются следующие показатели качества сорочечных тканей: воздухопроницаемость; гигроскопичность; теплопроводность; водопоглощение; время высыхания.

В связи с этим в работе было принято решение провести исследование свойств нескольких вариантов современных сорочечных тканей по перечисленным показателям. В качестве объектов исследования были отобраны следующие варианты продукции (сырьевой состав был проверен).

Ткань 1 состоит из 100% хлопкового волокна, поверхностная плотность 141 г/м^2. Ткань выработана из сравнительно толстых нитей и с изнаночной стороны слегка шероховатая на ощупь.

Ткань 2 при поверхностной плотности 66 г/м^2 по основе выработана из пряжи вискозного волокна, а по утку – из такой же пряжи в сочетании с эластомерной нитью. Результирующий сырьевой состав: 98% вискозного волокна, 2% эластана. Ткань очень легкая, нити связаны слабо и легко осыпаются, ткань гладкая.

Ткань 3 выработана из смесовой пряжи, средневзвешенный состав ткани – 65% полиэфирного и 35% вискозного волокна. Поверхностная плотность 149 г/м^2. Органолептически ткань воспринимается как плотная и упругая, но мягкая.

Ткань 4 похожа по составу на предыдущий образец: в ней 65% полиэфирного волокна и 35% хлопкового. Поверхностная плотность ткани меньше, она составляет 118 г/м^2. Однако на ощупь ткань заметно более жесткая, шероховатая и неприятная, что можно объяснить особенностями отделки.

Ткань 5 в целом выработана из 80% хлопкового волокна и 20% полиэфирного при поверхностной плотности 104 г/м^2. Ткань несколько менее жесткая, чем ткань 4, и более гладкая и приятная.

Все ткани выработаны полотняным переплетением.

Как видно из приведенных данных, по крайней мере некоторые из исследуемых тканей в рамках заключительной отделки получили пропитки, скорее всего с целью снижения сминаемости и усадочности [2]. Эти пропитки не всегда являются стойкими к действию стирки, поэтому в работе было принято решение: перед началом испытаний провести обычную бытовую стирку проб исследуемых тканей.

Все показатели, кроме времени высыхания и теплопроводности, определялись по стандартным методикам. Время высыхания определялось одновременно с водопоглощением, для чего пробы тканей периодически взвешивались, аналогично работе [3]. Для определения удельной теплопроводности была использована имеющаяся на кафедре Материаловедения и товарной экспертизы опробованная установка [4]. Результаты испытаний приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Характеристики свойств исследуемых тканей

Характеристика	Номер полотна				
	1	2	3	4	5
Воздухопроницаемость, $дм^3/(м^2 \cdot с)$	394	1234	153	120	219
Гигроскопичность, %	9,4	10,2	5,6	2,3	7,8
Удельная теплопроводность, Вт/(м·К)	0,042	0,056	0,048	0,070	0,046
Водопоглощение, %	53	91	29	4,3	23
Время высыхания, мин	26	19	15	10	18

Из данных, приведенных в таблице, можно сделать следующие выводы. Наибольшей воздухопроницаемостью обладает ткань 2, что следует объяснить ее низкой поверхностной плотностью. Вместе с тем, поверхностная плотность не является фактором, полностью обуславливающим воздухопроницаемость: так, у тканей 1 и 3 поверхностная плотность приблизительно одинаковая, а воздухопроницаемость различается в 2,5 раза. Данное явление объясняется особенностями структуры тканей – ткань 1 выработана из расположенных с явными промежутками сравнительно толстых нитей, а ткань 3 – из тонких нитей при более высокой плотности.

Однако у ткани 2 надо отметить потенциальный недостаток: в силу очень высокой воздухопроницаемости эта ткань может обладать заметной пылепроницаемостью или проницаемостью для грязи [5]. Учитывая условия эксплуатации данных тканей, этот риск надо признать требующим дополнительного исследования.

Наименьшей воздухопроницаемостью характеризуется ткань 4. Поскольку у этой ткани нет особенностей структуры, способных объяснить данное явление, а органолептически ткань достаточно жесткая, можно утверждать, что отделочный препарат заполнил поры ткани, что вызвало затрудненное прохождение через нее воздуха. Это предположение полностью согласуется с наблюдаемыми у данной ткани низкой гигроскопичностью и высокой теплопроводностью. Однако назначение

данного препарата не вполне ясно, т.к. данная ткань органолептически обладает некоторой сминаемостью.

Наивысшую гигроскопичность имеют ткани 1 и 2, что логично для их сырьевого состава: это единственные ткани, практически на 100% состоящие из целлюлозных волокон. Однако гигроскопичность данных тканей заметно ниже, чем обычная гигроскопичность тканей из хлопкового или вискозного волокна [1]. Данное явление также следует объяснить присутствием на тканях отделочных препаратов. Важно отметить, что действие препаратов сохранилось даже после стирки тканей. Следовательно, в течение периода эксплуатации, по крайней мере на начальном этапе, преимущества хлопкового или вискозного волокна для обеспечения комфортности используются не в полной мере. Можно также отметить, что похожие по сырьевому составу ткани 3 и 4 имеют заметно разную гигроскопичность, что объясняется именно отделкой.

Анализируя результаты определения теплопроводности, можно отметить, что у ткани 1 она низкая по причине пористой структуры, а у ткани 2 – сравнительно высокая, т.к. ткань тонкая и выработана из тонких нитей, которым для прочности придана повышенная крутка. Влияние отделки на высокую теплопроводность ткани 4 отмечено выше.

Сопоставляя результаты определения гигроскопичности и водопоглощения, можно отметить их корреляцию. Эта корреляция не исследовалась в работе более подробно, т.к. сама постановка такой задачи при разнообразии сырьевых составов и отделок тканей выглядит некорректно. Но уже сейчас видно, что водопоглощение определяется теми же факторами, что гигроскопичность: в первую очередь отделка, во вторую – сырьевой состав. Именно наличием отделки следует объяснить незначимость влияния структуры, т.к. гладкая поверхность пропитанной ткани не способствует явлению механического захвата воды.

Аналогичное наблюдение можно сделать в отношении времени высыхания: чем больше водопоглощение (и гигроскопичность), тем медленнее сохнет ткань. Исключением являются ткани 1 и 2. Поскольку ткань 1 имеет большую толщину, чем ткань 2, у ткани 1 время высыхания выше.

В целом наилучшей следует признать ткань 1, т.к. у нее достаточные воздухопроницаемость и гигроскопичность [5], а теплопроводность низкая при высоком времени высыхания, что будет содействовать тепловому комфорту. Целесообразность использования ткани 2, как показано выше, является сомнительной. А ткань 4 необходимо исключить из рассмотрения как сорочечную ткань для локомотивных бригад, т.к. по всем показателям качества она хуже других. Ткань 5 немного лучше, чем ткань 3, но обе они заметно уступают ткани 1.

По результатам работы можно дать следующие рекомендации.

1. Для сорочек локомотивных бригад следует закупать в первую очередь такие ткани, которые не имеют большой доли аппрета. Это можно определить даже органолептически: аппретированные ткани жесткие и с трудом впитывают воду.

2. Для того чтобы сохранить паропроницаемость и не увеличивать воздухопроницаемость, ткани для рассматриваемых сорочек должны содержать значительную долю целлюлозных волокон.

3. Желательно использовать ткани, выработанные из сравнительно толстой пряжи. Это позволит как снизить теплопроводность, так и повысить водопоглощение тканей.

Список использованных источников:

1. Кирюхин, С.М. Текстильное материаловедение : учебное пособие для вузов / С.М. Кирюхин, Ю.С. Шустов. – М. : КолосС, 2011. – 360 с. – (Учебники и учеб. пособия для высших учебных заведений)

2. Додонкин, Ю. В. Ассортимент, свойства и оценка качества тканей / Ю. В. Додонкин, С. М. Кирюхин. – М. : Легкая индустрия, 2010. – 192 с.

3. Демократова Е.Б., Чернышева Г.М. Исследование времени высыхания трикотажных полотен для одежды спортсменов. Сборник научных трудов по материалам 2-го Круглого стола с международным участием «Актуальные проблемы экспертизы, технического регулирования и подтверждения соответствия продукции текстильной и легкой промышленности». Москва, 2022 г. с. 88 – 91

4. Родичева М.В., Абрамов А.В., Гнеушева Е.М., Дориомедов А.С. Новые подходы к оценке теплофизических свойств систем материалов одежды для активного отдыха. Дизайн и технологии. 2021. № 82 (124). С. 65-70.

5. Орленко, Л. В. Конфекционирование материалов для одежды: учебное пособие / Л.В. Орленко, Н.И. Гаврилова. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2006. – 288 с. – (Высшее образование).

© Эктов Н.А., Демократова Е.Б., Чернышева Г.М., 2023

Авторский указатель

Алексашин А.А., 7
Аминжонова Ш.М., 147
Аниськова В.А., 124
Антипова И.А., 150
Арсентьева П.А., 153
Арус Дима, 4

Бабкова Е.С., 80, 120
Балашова Я.П., 156
Барыкин Д.И., 162
Бесшапошникова В.И., 162
Богачева С.Ю., 75, 99
Бондарчук М.М., 39, 153, 217, 251, 258
Боровков В.В., 7
Буланов Я.И., 166, 226, 236, 249, 268

Воробьева А.С., 159
Воронжева П.А., 162

Гаврикова Д.Ю., 12
Галкина Е.А., 75
Гареева Э.А., 132
Гвоздкова И.А., 245
Гехт Д.И., 166
Голицына А.Д., 169
Голованенко Е.В., 18
Гончарова А.К., 22
Горлинская А.Г., 171
Горохова К.П., 175
Грачев И.С., 25
Грибова Е.В., 178
Грюнберг С.Р., 30
Грязнова Е.В., 53, 132
Гущина А.А., 181

Дамирова И., 162
Демократова Е.Б., 171, 186, 278
Джанаари Д.Э., 35
Дмитриева Л.М., 39
Дрюцкая Ю.Д., 186
Дядя Д.М., 46

Егорова В.П., 75
Ефремов И.С., 75

Жагрина И.Н., 209, 242
Живова К.В., 268

Заваруев Н.В., 77
Земщинин М.М., 191
Зуева М.С., 195
Зюзин С.А., 229

Исаков Д.М., 199
Исмаилова Ф., 43
Истомина А.В., 46

Калаева А.Д., 50
Калвер И.Ю., 268
Карамова А.С., 53
Каржаневич В.Д., 55
Кирпичева Д.В., 229
Кирсанова Е.А., 147
Киселева М.В., 169
Клименчук К.В., 75
Кныш Я.С., 59
Козлова Е.В., 203
Козлова М.А., 205
Колесникова А.Б., 63
Колташова Л.Ю., 59
Копнина Е.Н., 209
Королева Н.А., 18, 46, 94
Краснова А.В., 213
Курденкова А.В., 156, 169, 203, 220, 262
Кутузова В.В., 217

Леденева И.Н., 213
Лозовская А.А., 67
Люкшинова И.В., 220

Мавлонов М.Х., 222
Магомедова М.Р., 71
Макаров А.М., 226
Макарова И.А., 229
Малышев Р.А., 232
Малюга Д.К., 236
Марущак Ю.И., 238
Мещеряков А.В., 75
Мирхоликов Х.Т., 43
Морозова Е.В., 128
Москалева М.Е., 77
Мотаева В.В., 80
Муракаева Т.В., 25, 30, 35

Нагаева И.Х., 84

Нефедова А.И., 88
Никитина А.А., 91, 242
Николаева Е.В., 63, 88, 101, 111
Николайчева А.Р., 245
Новикова П.А., 178
Новичихина А.А., 249

Ордынец Р.О., 251
Орлов А.А., 268
Осипова М.Л., 162

Парандий Э.В., 254
Пивкина С.И., 55, 71
Плеханова С.В., 191, 195, 232, 264, 271
Полякова Т.И., 46
Поповская Т.А., 94
Потапенко Д.В., 99
Потушинская Е.В., 181
Пясковская Н.Р., 101

Розанцева Л.Н., 105
Рыжкова В.В., 108

Симанина А.В., 258
Скобова Н.В., 114, 159, 238
Смирнова А.Д., 111
Сосновская А.И., 114
Степаненко А.С., 116
Суккари А.Р., 262
Сурдяева И.В., 268

Темрук В.А., 264
Трофимов С.А., 268
Туболушкина А.Г., 50, 84, 91, 105, 135
Туманова М.А., 120

Уренёва А.С., 229
Ухарова О.А., 124

Федорова Н.Е., 12, 138, 143
Федорченко Д.П., 128
Филиппова М.С., 271
Фомина О.П., 22, 67, 116

Чернышева Г.М., 171, 186, 278
Чеснокова А.С., 132
Чурсин В.И., 199, 222, 254

Шабанова А.Ю., 268
Шампаров Е.Ю., 209
Шевцова П.М., 135
Шиловская Ю.Н., 138, 143
Шустов Ю.С., 203

Эктов Н.А., 278

Ясинская Н.Н., 159, 238

Научное издание

Всероссийская научная конференция молодых исследователей
с международным участием
«Инновационное развитие техники и технологий в
промышленности (ИНТЕКС-2023)»

Часть 2

В авторской редакции
Издательство не несет ответственности за опубликованные материалы.
Все материалы отображают персональную позицию авторов.
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов.

Подписано в печать «___» ____2023 г. Формат бумаги 60х84/16
Усл.печ.л.____Тираж 30 экз. Заказ № 51-Нц/23

Редакционно-издательский отдел РГУ им. А.Н. Косыгина
115035, Москва, ул. Садовническая, 33, стр.1
тел./ факс: (495) 955-35-88
e-mail: riomgudt@mail.ru
Отпечатано в РИО РГУ им. А.Н. Косыгина