



Костромской
государственный
университет

ISSN 2587-6147

16+



**ТЕХНОЛОГИИ
И КАЧЕСТВО**

**2(48)
2020**



ТЕХНОЛОГИИ И КАЧЕСТВО

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
(до 2016 года «Вестник
Костромского государственного
технологического университета»)

Издается с 1999 года

2020

№ 2(48)

СЕНТЯБРЬ

TECHNOLOGIES & QUALITY

SCHOLARLY JOURNAL
(up to 2016 “Bulletin
of the Kostroma State
Technological University”)

Appears since 1999

2020

№ 2(48)

SEPTEMBER

Реферируемое издание ВИНТИ Российской академии наук

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) с 2011 года

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**Главный редактор**

СВЕТЛАНА ГЕННАДЬЕВНА СМИРНОВА
кандидат технических наук, доцент,
Костромской государственной университет

Ответственный редактор

ПАВЕЛ НИКОЛАЕВИЧ РУДОВСКИЙ
доктор технических наук, профессор,
Костромской государственной университет

НИКОЛАЙ ПЕТРОВИЧ БЕСЧАСТНОВ
доктор искусствоведения, профессор, Российский
государственный университет им. А. Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)

СЕРГЕЙ ИЛЬИЧ ГАЛАНИН

доктор технических наук, профессор,
Костромской государственной университет

АРТЕМ РУФИМОВИЧ ДЕНИСОВ

доктор технических наук, профессор,
Костромской государственной университет

ВЛАДИМИР ИВАНОВИЧ ЖУКОВ

доктор технических наук, профессор,
Костромской государственной университет

ЛЮДМИЛА ЮРЬЕВНА КИПРИНА

кандидат технических наук, доцент,
Костромской государственной университет

МИХАИЛ ВЛАДИМИРОВИЧ КИСЕЛЕВ

доктор технических наук, доцент,
Костромской государственной университет

ЖАННА ЮРЬЕВНА КОЙТОВА

доктор технических наук, профессор,
Санкт-Петербургская государственная
художественно-промышленная академия
им. А. Л. Штиглица

МИХАИЛ ОЛЕГОВИЧ КОЛБАНЕВ

доктор технических наук, профессор,
Санкт-Петербургский государственный
экономический университет

АНДРЕЙ РОСТИСЛАВОВИЧ КОРАБЕЛЬНИКОВ

доктор технических наук, профессор,
Костромской государственной университет

АЛЕКСЕЙ ЮРЬЕВИЧ МАТРОХИН

доктор технических наук, профессор,
Ивановский государственный политехнический университет

СЕРГЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ ПАЛОЧКИН

доктор технических наук, профессор, Московский
государственный технический университет им. Н. Э. Баумана

НАДЕЖДА АНАТОЛЬЕВНА СМИРНОВА

доктор технических наук, профессор,
Костромской государственной университет

ГАЛИНА ГЕОРГИЕВНА СОКОВА

доктор технических наук, профессор,
Костромской государственной университет

БОРИС АЛЕКСАНДРОВИЧ СТАРОВЕРОВ

доктор технических наук, профессор,
Костромской государственной университет

ВЕЙЛИН СЮ

профессор, Уханьский текстильный университет (КНР)

EDITORIAL BOARD STAFF:**Editor-in-chief**

SVETLANA GENNADIEVNA SMIRNOVA
Candidate of Technical Sciences, Docent,
Kostroma State University

Executive Secretary

PAVEL NIKOLAEVICH RUDOVSKY
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Kostroma State University

NIKOLAY PETROVICH BESCHASTNOV

Doctor of the Science of Art, Professor,
Kosygin Russian State University
(Technologies. Design. Art)

SERGEY ILICH GALANIN

Doctor of Technical Sciences, Professor,
Kostroma State University

ARTEM RUFIMOVICH DENISOV

Doctor of Technical Sciences, Professor,
Kostroma State University

VLADIMIR IVANOVICH ZHUKOV

Doctor of Technical Sciences, Professor,
Kostroma State University

LYUDMILA YURYEVNA KIPRINA

Candidate of Technical Sciences, Docent,
Kostroma State University

MIKHAIL VLADIMIROVICH KISELEV

Doctor of Technical Sciences, Docent,
Kostroma State University

ZHANNA YURYEVNA KOYTOVA

Doctor of Technical Sciences, Professor,
Saint Petersburg State Academy
of Art and Design
named after A. L. Stieglitz

MIKHAIL OLEGOVICH KOLBANEV

Doctor of Technical Sciences, Professor,
Saint Petersburg State University
of Economics

ANDREY ROSTISLAVOVICH KORABELNIKOV

Doctor of Technical Sciences, Professor,
Kostroma State University

ALEKSEY YURYEVICH MATROHIN

Doctor of Technical Sciences, Professor,
Ivanovo State Polytechnic University

SERGEY VLADIMIROVICH PALOCHKIN

Doctor of Technical Sciences, Professor,
Bauman Moscow State Technical University

NADEZHDA ANATOLEVNA SMIRNOVA

Doctor of Technical Sciences, Professor,
Kostroma State University

GALINA GEORGIYEVNA SOKOVA

Doctor of Technical Sciences, Professor,
Kostroma State University

BORIS ALEKSANDROVICH STAROVEROV

Doctor of Technical Sciences, Professor,
Kostroma State University

WEILIN XU

Professor, Wuhan Textile University (China)

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

DOI 10.34216/2587-6147-2020-2-48-3-7

УДК 677.11

Омирова Мяхри Закировна

аспирант

Костромской государственной университет, г. Кострома, Россия

Чагина Любовь Леонидовна

доктор технических наук, доцент

Костромской государственной университет, г. Кострома, Россия

Груздева Анастасия Павловна

аспирант

Костромской государственной университет, г. Кострома, Россия

omirova.1993@mail.ru, lyu-chagina@yandex.ru, i-printemps@mail.ru

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТЕНТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Предложена методика комплексной количественной оценки качества тентовых материалов, базирующаяся на применении метода структурирования функции качества, основанного на учете мнений потребителей при построении иерархической структуры свойств материалов и выборе критериев оценки качества, расчете обобщенного показателя качества и определении уровня качества на основе методологии квалиметрии с использованием дискретных балловых оценок. Осуществлена комплексная оценка качества материалов, используемых для изготовления тентовых изделий для водного транспорта. Сформирован ранжированный ряд исследуемых материалов по спектру наиболее значимых свойств, формирующих комплексный показатель качества рассматриваемого ассортимента изделий.

Ключевые слова: тентовые материалы, водный транспорт, свойства материалов, показатели качества, методика, комплексная оценка, структурирование функции качества.

Каркасно-тентовая технология стремительно вошла во все сферы жизнедеятельности человека. Тентовые конструкции используются для защиты различных объектов от агрессивных факторов природной среды. В настоящее время все большую популярность приобретают тентовые изделия для водного транспорта (лодок, катеров, яхт), которые подразделяются по назначению на ходовые, стояночные и транспортировочные.

Современные требования к производству конкурентоспособных изделий определяют необходимость достижения высокого уровня их качества. Формирование необходимого уровня качества рассматриваемого ассортимента в значительной степени обеспечивается качеством используемых материалов. Ходовые тенты для водного транспорта относятся к дорогостоящим изделиям, поэтому актуальной задачей является выявление материалов, обладающих наилучшим

спектром свойств в соответствии с назначением. Для оценки качества материалов и изделий легкой промышленности получили распространение комплексные методы, в основу которых положен принцип оценки свойств, объединенных в группы [1–6]. Данные методы наиболее актуальны при внедрении систем автоматизированного проектирования. Существующие методы комплексной количественной оценки [1, 2] применимы для широкого ассортимента объектов исследования. Отличительной особенностью предлагаемой методики оценки качества (рис. 1) является применение метода структурирования функции качества, основанного на учете мнений потребителей при построении иерархической структуры свойств материалов и выборе критериев оценки качества в соответствии со спецификой свойств тентовых материалов и особенностями эксплуатации готовых изделий. Расчет обобщенного показателя качества и определение уровня качества выполняется на основе методологии ква-

© Омирова М. З., Чагина Л. Л., Груздева А. П., 2020

лиметрии с использованием дискретных балловых оценок.

Структурирование функции качества (СФК) является одним из наиболее эффективных методов (инструментов) управления качеством, который гарантирует качество продукции с начальной стадии ее создания производства [1]. Определение исходного спектра свойств материалов, формирующих качество тентовых изделий, осуществлялось на основе анализа литературных источников и данных нормативно-технической документации [7, 8].

На основании числовых значений весомости показателей в порядке убывания значимости составлен ранжированный ряд свойств материа-

лов, определяющих качество каркасно-тентовых конструкций: водонепроницаемость, огнестойкость, износостойкость, разрывная нагрузка, изменение линейных размеров, удлинение под нагрузкой, раздвигаемость нитей, устойчивость окраски, загрязняемость, грибостойкость, жесткость, морозостойкость [9].

Для формирования комплексного показателя качества тентовых материалов выбраны следующие свойства: водонепроницаемость, огнестойкость, разрывная нагрузка и удлинение под нагрузкой (деформация) [9, 10]. Коэффициенты весомости показателей качества соответственно имеют значения 0,29; 0,26; 0,23; 0,21.

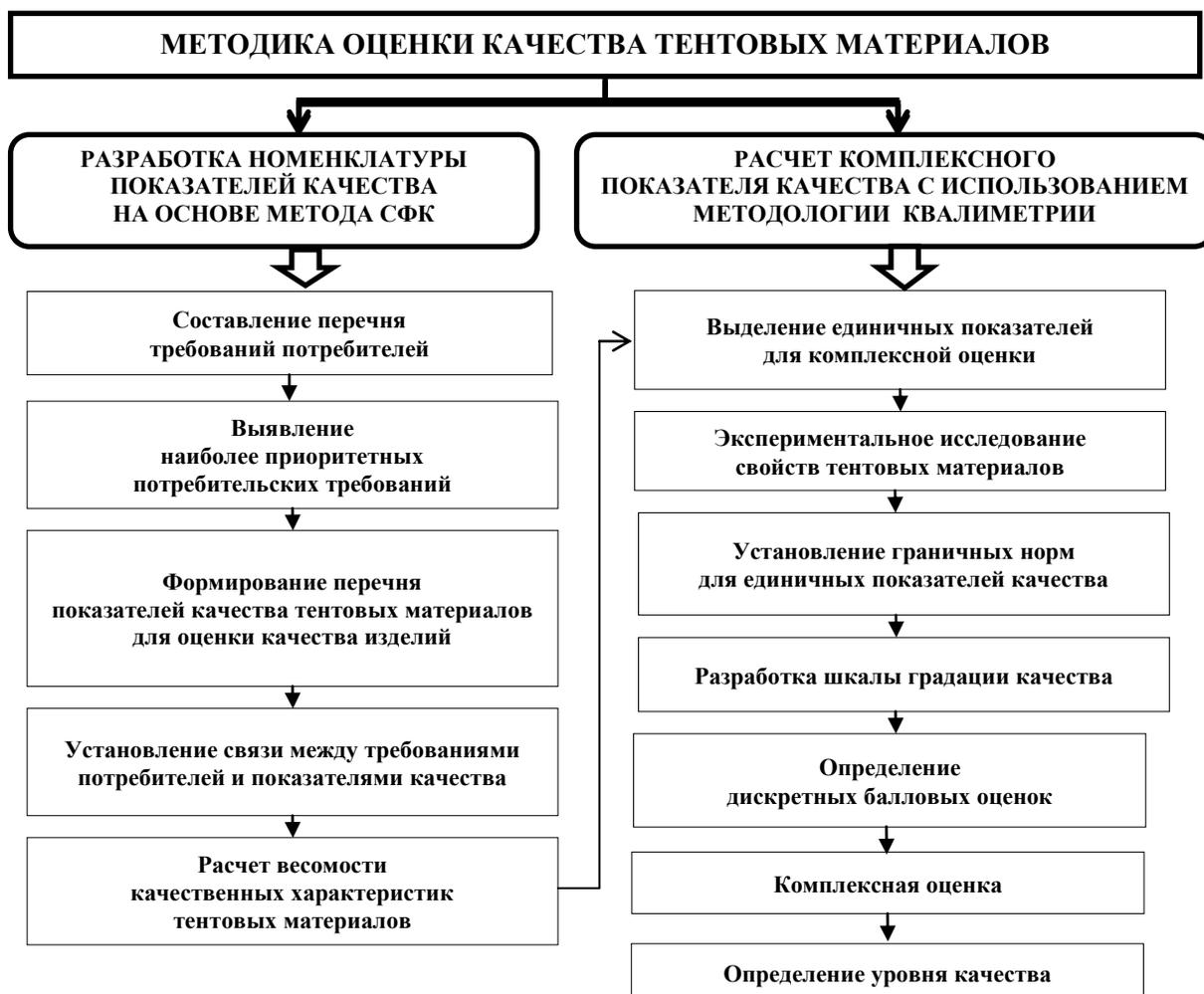


Рис. 1. Методика комплексной оценки тентовых материалов

Для изготовления лодочных тентов используются различные материалы. Среди наиболее востребованных можно выделить: брезентовые ткани; синтетические ткани, покрытые водоотталкивающими средствами; поливинилхлоридные (ПВХ) материалы; материалы типа тентаулин; изолон и его аналоги с нанесением защитного слоя из ПВХ [11]. В табл. 1 приведен перечень и краткая характеристика тентовых ма-

териалов, выбранных в качестве объектов исследования.

Данные о фактических значениях показателей качества оцениваемых тентовых материалов получены в результате экспериментального исследования. Для разработки комплексного показателя качества (КПК) в методике применены балловые оценки. При построении шкалы градации качества использовано четыре варианта оце-

нок: 5, 4, 3, 0 и соответствующие им градации качества. Для пересчета первичных размерных показателей x_i в баллы B_i выделены граничные нормы N_1, N_2, N_3 (табл. 2). Выбор граничных значений единичных показателей качества осуществлялся с учетом назначения тентового мате-

риала и условий эксплуатации, с использованием сведений, полученных в результате экспериментальных исследований (табл. 3, 4). При расчете КПК для показателей качества, определяемых по направлениям основы и утка, взяты средние значения.

Т а б л и ц а 1

Характеристика объектов исследования

Вид материала	Волокнистый состав	Поверхностная плотность, г/м ²	Вид отделки
1. Acrylic (Китай)	Акрил	260	Водоотталкивающее напыление из растворов химического соединения полиакрилонитрила
2. Sunbrella (Франция)	Акрил	330	Обработка фторуглеродами для обеспечения водоотталкивающих свойств и устойчивости к ультрафиолетовому излучению, антигрибковое покрытие
3. Oxford R/S (Китай)	Полиэфир	250	Водоотталкивающая пропитка и пленочное полиуретановое покрытие; R/S (RipStop) – специальная упрочняющая структура плетения
4. Брезент ВП (Россия)	Лен, хлопок	540	Обработка специальными составами для повышения водоотталкивающих свойств
5. Брезент ОП (Россия)	Лен, хлопок	200	Обработка специальными составами для повышения огнеупорных свойств
6. Nylon (Китай)	Полиамид	508	Полиуретановое покрытие для усиления водоотталкивающих свойств
7. Тентовый ПВХ (Россия)	Полиэфир	538	Одностороннее поливинилхлоридное покрытие

Т а б л и ц а 2

Определение граничных норм единичных показателей качества

Балловая оценка	Границы интервалов значений показателей качества		Уровень качества материала	Интервалы значений КПК
	позитивные x	негативные x'		
5	$x \geq N_1$	$x' \leq N_1$	Отлично	(4,50–5,00]
4	$N_1 > x \geq N_2$	$N_1 < x' \leq N_2$	Хорошо	[3,75–4,5]
3	$N_2 > x \geq N_3$	$N_2 < x' \leq N_3$	Удовлетворительно	[3,0–3,75)
0	$x < N_3$	$x' > N_3$	Неудовлетворительно	Менее 3,0

Т а б л и ц а 3

Градация показателей качества

Норма	Единичные показатели качества				Балловая оценка
	Разрывная нагрузка, Н	Водонепроницаемость, усл. ед.	Огнестойкость, с	Деформация, %	
N_1	(1350–1500]	90–100	[4–20)	[1–1,5)	5
N_2	(1000–1350]	60–80	[20–70)	[1,5–2,5)	4
N_3	≥ 1000	≥ 50	[70–130]	[2,5–5]	3

Т а б л и ц а 4

Расчет комплексных показателей качества

№ образца	Направление	Показатели качества				Балловые оценки				K_j
		Разрывная нагрузка, Н	Деформация, %	Водонепроницаемость, усл. ед.	Огнестойкость, с	$B_{раз}$	$B_{деф}$	$B_{вод}$	$B_{огн}$	
1	Основа	1550	2,5	50	130	4	3	3	3	3,2
	Уток	760	3,5							
2	Основа	1750	0,5	90–100	60	5	5	5	4	4,7
	Уток	1100	1,5							
3	Основа	1650	1,5	90	35	5	4	5	4	4,5
	Уток	1100	2							
4	Основа	480	5,5	40	65	3	3	3	4	3,2
	Уток	1500	3							
5	Основа	880	2,5	0	4	3	3	0	5	2,6
	Уток	790	3,5							
6	Основа	1100	3	70	78	4	4	4	3	3,7
	Уток	1580	2							

Окончание табл. 4

№ образца	Направление	Показатели качества				Балловые оценки				K_j
		Разрывная нагрузка, Н	Деформация, %	Водонепроницаемость, усл. ед.	Огнестойкость, с	$B_{раз}$	$B_{деф}$	$B_{вод}$	$B_{огн}$	
7	Основа	840	1,5	80	73	3	5	4	3	3,7
	Уток	430	1,5							

Расчет комплексных показателей качества тентовых материалов осуществлялся по формуле среднего арифметического:

$$K_j = \sum_{i=0}^n P_{ji} j_i, \quad (1)$$

где n – число показателей качества;

P_{ji} – безразмерная величина показателя качества;

j_i – коэффициент весомости, $\sum j_i = 1$.

Ранжированный ряд исследуемых материалов по спектру наиболее значимых свойств, формирующих комплексный показатель качества рассматриваемого ассортимента изделий, приведен на рис. 2.

На завершающей стадии комплексной оценки определяется уровень качества тентового материала. КПК позволяет сравнить уровень качества исследуемых материалов с учетом наиболее значимых свойств, а по абсолютным значениям КПК судить о рациональности материалов.

Анализ данных табл. 4 позволяет заключить, что комплексные показатели качества варьируют в пределах от 2,6 до 4,7. Наилучшим для изготовления тентов для водного транспорта по комплексу наиболее значимых свойств является материал № 2 Sunbrella. Данный материал оценен на уровне градации «отлично». Он может быть использован для изготовления всех видов лодочных тентов, но в первую очередь

для ходовых, к которым предъявляются самые высокие требования. Достаточно высокое значение КПК тентового материала Oxford R/S (уровень качества «хорошо») определяет возможность его применения не только для стояночных и транспортировочных тентов, но ходовых. По численным значениям оценок тентовый материал № 7 с ПВХ покрытием имеет уровень качества «хорошо» за счет высокого значения водонепроницаемости. Однако данный материал обладает невысокой огнестойкостью и прочностью на разрыв. Акриловый материал № 1 и брезент № 4 с водоотталкивающим покрытием относятся к категории качества «удовлетворительно», что обусловлено их значительной деформацией под действием растягивающих нагрузок и недостаточной водонепроницаемостью. Данные материалы не рекомендуется использовать для изготовления ходовых тентов.

ВЫВОДЫ

1. С использованием метода структурирования функции качества и методологии квалиметрии выполнена комплексная оценка качества тентовых материалов.

2. На основе полученных значений комплексного показателя, включающего наиболее значимые свойства, даны рекомендации по конфекционированию материалов, используемых для изготовления тентов для водного транспорта.

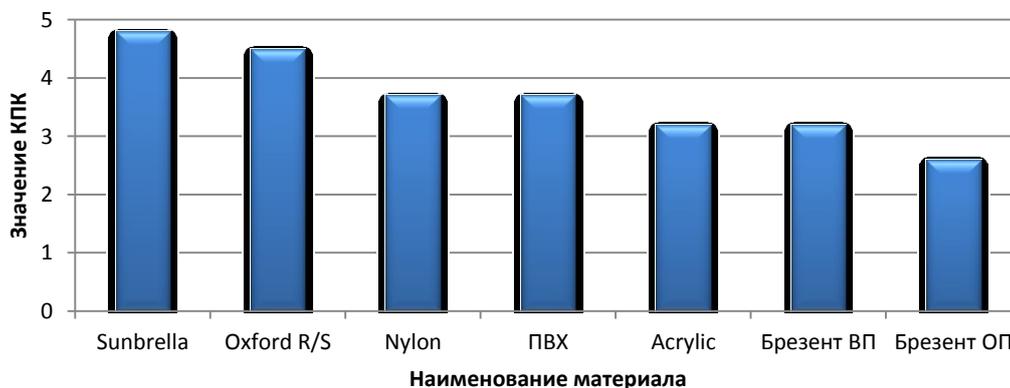


Рис. 2. Значения КПК исследуемых материалов

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Математические методы в проектировании и оценивании качества текстильных материалов и изделий : монография / М. А. Лысова, И. А. Ломакина, С. В. Лунькова, Б. Н. Гусев. – Иваново : ИГТА, 2012. – 252 с.

2. Соловьев А. Н., Кирюхин С. М. Оценка и прогнозирование качества текстильных материалов. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 215 с.
3. Шустов Ю. С., Курденкова А. В., Малайко Е. Н. Комплексная оценка механических свойств мебельных тканей // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2011. – № 6(335). – С. 12–15.
4. Кирюхин С. М., Плеханова С. В. Особенности оценки качества текстильных материалов // Дизайн и технологии. – 2017. – № 60(102). – С. 61–69.
5. Чагина Л. Л. Методика комплексной оценки качества льняных трикотажных полотен для верхних изделий // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2015. – № 6(360). – С. 16–21.
6. Маринкина М. А., Чагина Л. Л. Методика комплексной оценки качества льняных трикотажных полотен для компрессионных изделий // Вестник Костромского государственного технологического университета. – 2015. – № 1(34). – С. 39–43.
7. ГОСТ 27504–87. Ткани полиэфирные тентовые. Технические условия. – Введ. 1993–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1993.
8. ГОСТ 29151–91. Материалы тентовые с поливинилхлоридным покрытием для автотранспорта. – Введ. 1993–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1993.
9. Омирова М. З., Груздева А. П., Чагина Л. Л. Построение иерархической структуры свойств тентовых материалов на основе использования методологии QFD // Сборник науч. тр. Междунар. науч. конф., посвященной 110-летию со дня рождения профессора А. Г. Севостьянова (10 марта 2020 г.), Ч. 2. – М. : РГУ им. А. Н. Косыгина, 2020. – С. 127–131.
10. Чагина Л. Л., Рьжов Е. С. Формирование номенклатуры свойств материалов, определяющих качество тентов для водного транспорта // Технологии и качество. – 2018. – № 1(39). – С. 8–12.
11. Омирова М. З., Чагина Л. Л. Анализ современного ассортимента материалов для изготовления тентов // Фундаментальные и прикладные проблемы создания материалов и аспекты технологий текстильной и легкой промышленности : сб. ст. Всерос. науч.-техн. конф. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2019. – С. 243–248.

REFERENCES

1. Matematicheskie metody v proektirovanii i ocenivanii kachestva tekstil'nyh materialov i izdelij : monografiya / M. A. Lysova, I. A. Lomakina, S. V. Lun'kova, B. N. Gusev. – Ivanovo : IGTA, 2012. – 252 s.
2. Solov'ev A. N., Kiryuhin S. M. Ocenka i prognozirovanie kachestva tekstil'nyh materialov. – M. : Legkaya i pishchevaya promyshlennost', 1984. – 215 s.
3. Shustov Yu. S., Kurdenkova A. V., Malyavko E. N. Kompleksnaya ocenka mekhanicheskikh svoystv mebel'nyh tkaney // Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti. – 2011. – № 6(335). – S. 12–15.
4. Kiryuhin S. M., Plekhanova S. V. Osobennosti ocenki kachestva tekstil'nyh materialov // Dizajn i tekhnologii. – 2017. – № 60(102). – S. 61–69.
5. Chagina L. L. Metodika kompleksnoj ocenki kachestva l'nyanyh trikotazhnyh poloten dlya verhnih izdelij // Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti. – 2015. – № 6(360). – S. 16–21.
6. Marinkina M. A., Chagina L. L. Metodika kompleksnoj ocenki kachestva l'nyanyh trikotazhnyh poloten dlya kompressionnyh izdelij // Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. – 2015. – № 1(34). – S. 39–43.
7. GOST 27504–87. Tkani poliefirnye tentovye. Tekhnicheskie usloviya. – Vved. 1993–01–01. – M. : Izd-vo standartov, 1993.
8. GOST 29151–91. Materialy tentovye s polivinilhloridnym pokrytiem dlya avtotransporta. – Vved. 1993–01–01. – M. : Izd-vo standartov, 1993.
9. Omirova M. Z., Gruzdeva A. P., Chagina L. L. Postroenie ierarhicheskoy struktury svoystv tentovyh materialov na osnove ispol'zovaniya metodologii QFD // Sbornik nauch. tr. Mezhdunar. nauch. konf., posvyashchennoj 110-letiyu so dnya rozhdeniya professora A. G. Sevost'yanova (10 marta 2020 g.), Ch. 2. – M. : RGU im. A. N. Kosygina, 2020. – S. 127–131.
10. Chagina L. L., Ryzhov E. S. Formirovanie nomenklatury svoystv materialov, opredelyayushchih kachestvo tentov dlya vodnogo transporta // Tekhnologii i kachestvo. – 2018. – № 1(39). – S. 8–12.
11. Omirova M. Z., Chagina L. L. Analiz sovremennogo assortimenta materialov dlya izgotovleniya tentov // Fundamental'nye i prikladnye problemy sozdaniya materialov i aspekty tekhnologij tekstil'noj i legkoj promyshlennosti : sb. st. Vseros. nauch.-tekhn. konf. – Kazan' : Izd-vo KNIU, 2019. – S. 243–248.

DOI 10.34216/2587-6147-2020-2-48-8-12

УДК 677.017

Шустов Юрий Степанович

доктор технических наук, профессор

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

Шкиринда Елена Анатольевна

магистрант

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

6145263@mail.ru, shkirindaea@textile.ru

РЕМИССИОННЫЕ СВОЙСТВА ТКАНЕЙ ТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В статье приведены результаты экспериментальной проверки отражения ИК-излучения тканями технического назначения. Показано, что способность отражать ИК-излучение мало зависит от сырьевого состава тканей, а в основном определяется цветом красителя. Установлены сочетания цветов, позволяющие обеспечить как видимость в ИК-диапазоне, так и незаметность, что в сочетании позволяет представить объект «разбитым» на части. Проведен анализ влияния многократных стирок на ремиссионные свойства тканей. Установлено, что устойчивость ремиссионных свойств определяется в основном сырьевым составом. Из прошедших испытания образцов наиболее устойчивыми являются ткани, состоящие из смеси волокон 65 % полиэфир и 35 % хлопок. Эти ткани обеспечивают сохранение ремиссионных свойств даже после 25 стирок.

Ключевые слова: инфракрасное излучение, спектральный коэффициент отражения, ткани, физические свойства, стирка, цвет.

Инфракрасная (ИК) ремиссия – это свойство ткани отражать инфракрасные лучи. Инфракрасное излучение представляет собой вид электромагнитного излучения, который находится в диапазоне между красной границей видимого светового спектра и микроволновым радиоизлучением. ИК-излучение называют тепловым излучением, поскольку оно воспринимается кожей человека как ощущение тепла, исходящего от нагретых источников. Таким образом, ИК-излучение происходит за счет внутренней энергии и испускается любым предметом/телом, имеющим определенную температуру. Для камуфляжа необходима маскировка как в дневное, так и в ночное время (отсутствие дешифровки приборами ночного видения). Кроме того, необходимы высокие показатели устойчивости окраски к свету и светопогоде, стиркам, поту, трению. Важными показателями являются высокие эксплуатационные качества, механическая прочность, неизменяемость окраски при длительном складском хранении [1], которые должны оцениваться в комплексе [2] с использованием современного оборудования и методов [3, 4].

Ремиссия текстильного материала зависит в основном от красителей, которыми он окрашен [5]. При ремиссии, близкой к 100 %, тело ярко

светится, при близкой к 0 % – наоборот, выглядит «черной дырой». При подборе красителей для создания камуфляжного рисунка учитывают уровень ремиссии для каждого цвета. Он индивидуальный, но обязательно лежащий в пределах 10–60 %. Например, в случае трехцветного рисунка – коричневый 15–25 %, зеленый 30–50 %, хаки (фон) 60–80 %. Задача считается выполненной, если с точки зрения маскировки в инфракрасном свете фигура или предмет выглядит в приборах ночного видения «разбитым» на части, по-разному отражаются в инфракрасном свете, с показателями ремиссии, характерными для естественного фона местности.

В настоящее время, как правило, используется не один цвет, а сочетание нескольких, тем самым обеспечивая ткань способностью отражать инфракрасные лучи.

Для измерения ремиссионных свойств используется спектрофотометр, позволяющий измерять коэффициенты пропускания жидких и твердых веществ в спектральном диапазоне от 190 до 1100 нм.

Принцип действия спектрофотометра основан на измерении отношения двух световых потоков: светового потока, прошедшего через исследуемый образец, и потока, падающего на исследуемый образец (или прошедшего через контрольный образец).

В монохроматический поток излучения поочередно вводят контрольный образец и исследуемый образец.

При введении контрольного образца изменением ширины щели и чувствительности блока фотоприемных устройств (ФПУ) автоматически устанавливается начальный уровень сигнала, принимаемый за нулевой. При введении в поток излучения исследуемого образца световой поток изменяется пропорционально спектральному коэффициенту отражения (СКО) образца. С выхода блока ФПУ снимается сигнал, соответствующий СКО исследуемого образца относительно контрольного.

В качестве объектов исследования были рассмотрены образцы тканей двух сырьевых составов: 65 % ПЭ + 35 % хлопок и 100 % ПЭ.

На рис. 1 приведен пример измерения ремиссионных свойств на полиэфирно-хлопковой ткани. В качестве контрольного использовался образец серо-коричневой окраски, а в качестве

исследуемого – образец коричневого цвета. Результаты измерения СКО для исследуемого образца показаны на графике линией О (образец). Линиями В и Н показаны верхняя и нижняя границы допуска СКО. Эти границы устанавливаются в соответствии с назначением и областью применения того или иного материала.

На рис. 1 видно, что исследуемый образец находится между верхней и нижней границами, то есть сочетания этих двух цветов находятся в невидимой области.

Рис. 2 показывает, что сочетание этих двух цветов выходит из невидимой области, так как линия О располагается ниже нижней границы.

Как видно из рис. 3, сочетание зеленого цвета и цвета хаки позволяет говорить о совместности этих цветов в невидимой зоне.

Величина СКО фона по отношению к серо-желтому хоть и находится в благоприятной зоне, но она близка к нижней границе (рис. 4).

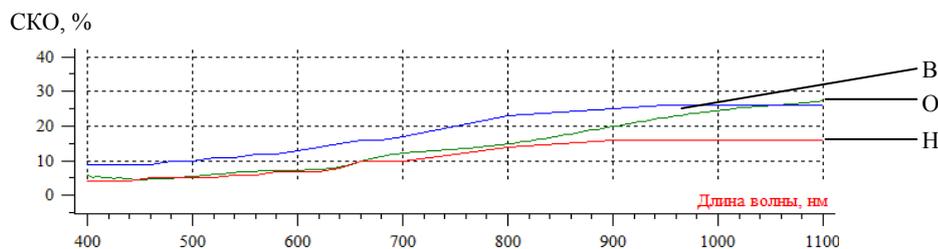


Рис. 1. Измерения СКО образца коричневого цвета по отношению к серо-коричневому (65 % ПЭ + 35 % хлопок)

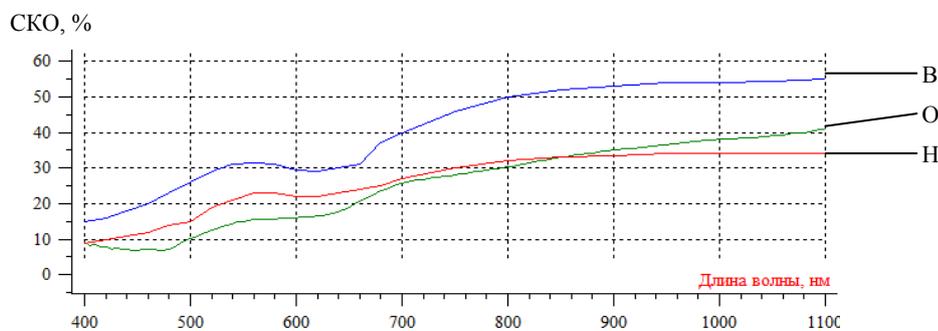


Рис. 2. Измерения СКО образца серого цвета по отношению к серо-зеленому (65 % ПЭ + 35 % хлопок)

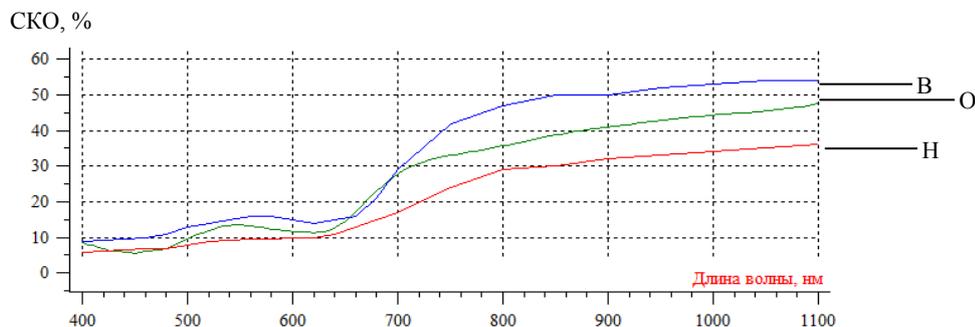


Рис. 3. Измерения СКО образца зеленого цвета по отношению к цвету хаки (65 % ПЭ + 35 % хлопок)

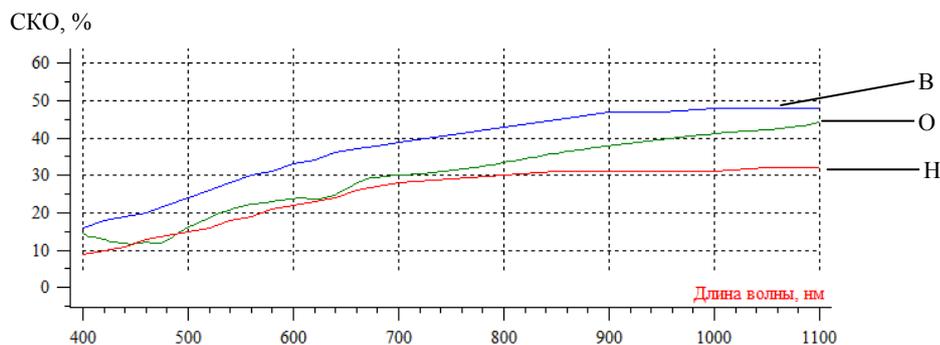


Рис. 4. Измерения СКО образца серого цвета фона по отношению к серо-желтому (65 % ПЭ + 35 % хлопок)

Аналогично рассмотрим поведение материала, выполненного из 100 % полиэфирных волокон (рис. 5–8). Для полиэфирного волокна сочетания цветов коричневого к серо-коричневому и зеленого к хаки находятся в невидимой зоне, тогда как два других сочетания выходят за допустимые границы.

Из полученных графиков видно, в каком случае требуется проведение дополнительных работ по подбору красителей для обеспечения необходимых ремиссионных свойств. При этом необходимо учитывать, что красители воздействуют на свойства тканей, приводя к их изменению [6].

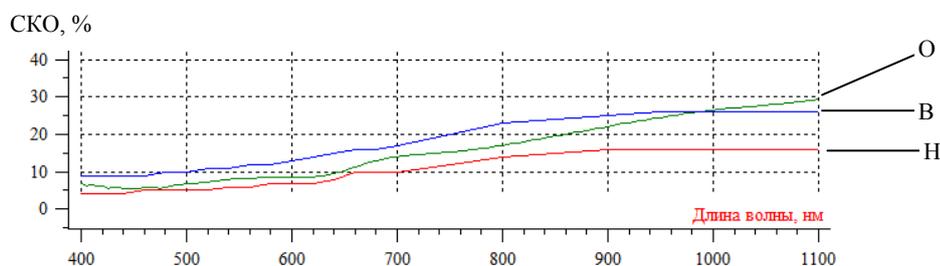


Рис. 5. Измерения СКО образца коричневого цвета по отношению к серо-коричневому (100 % ПЭ)

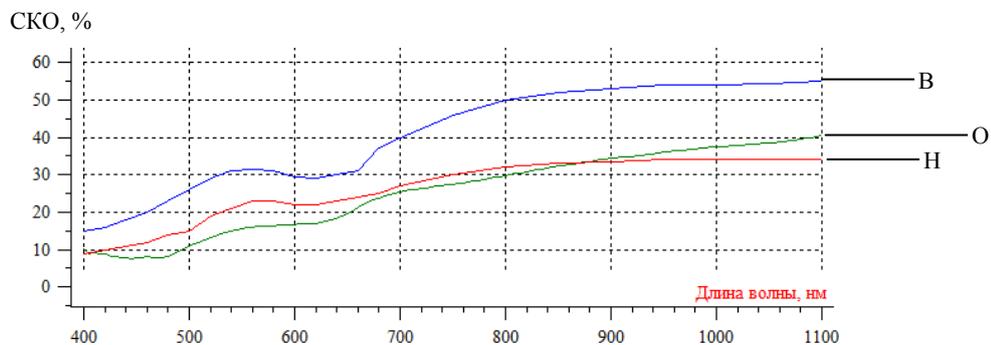


Рис. 6. Измерения СКО образца серого цвета по отношению к серо-зеленому (100 % ПЭ)

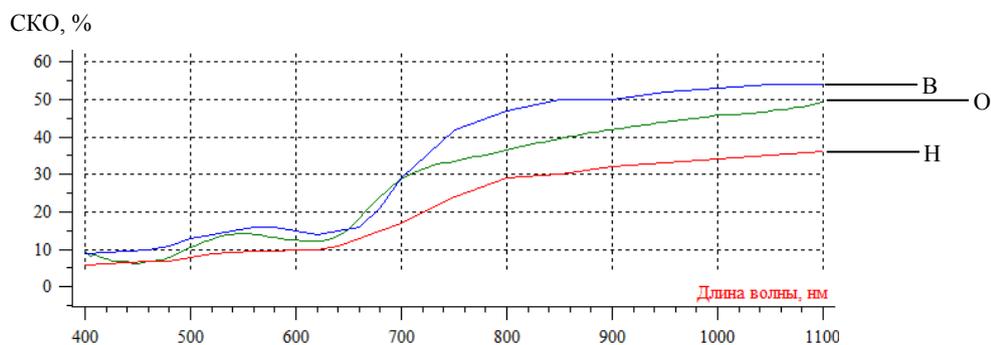


Рис. 7. Измерения СКО образца зеленого цвета по отношению к цвету хаки (100 % ПЭ)

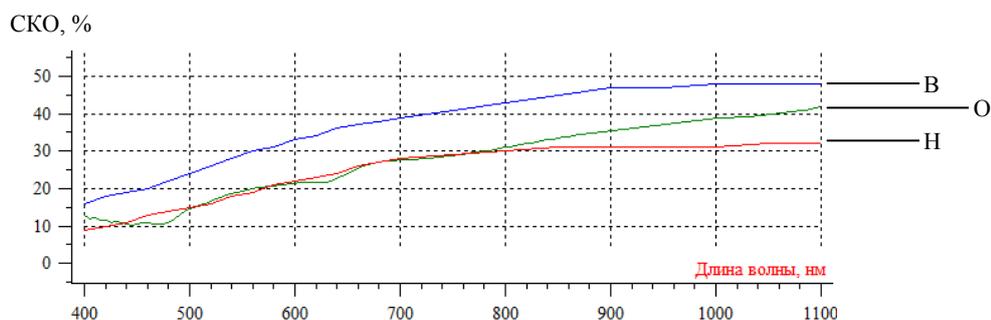


Рис. 8. Измерения SKO образца серого цвета фона по отношению к серо-желтому (100 % ПЭ)

В работе также были проведены проверки изменения первоначальной окраски после многократных испытаний и стирок [7, 8]. Для оценки изменения цвета использовался показатель ΔE , рассчитанный по методу СМС (Congruent Matching Cells) [9]. Этот показатель выражен в относительных единицах.

Анализ таблицы показывает, что на образце ткани состава 65 % ПЭ + 35 % хлопок происходит более значительное изменение от первоначальной окраски. Это означает, что изделие в данном исполнении может выдержать не более 10 стирок (так как допуск по изменению от первоначальной окраски не более 3,0 усл. ед.).

На образце из 100 % ПЭ изменение первоначальной окраски менее существенное. Эти образцы могут выдержать более 25 стирок без потерь ремиссионных свойств.

ВЫВОДЫ

1. Важным показателем, характеризующим свойства тканей, используемых в качестве защитной одежды, является их способность отражать инфракрасное излучение, то есть ткани должны обладать ремиссионными свойствами.

2. Установлено, что ремиссионные свойства тканей мало зависят от сырьевого состава и определяются в основном цветом красителя. Правильный подбор того или иного цветного компонента позволяет добиться наилучших ремиссионных свойств.

3. Установлено, что ткани, состоящие из смеси 100 % полиэфирных волокон обеспечивают сохранение ремиссионных свойств даже после 25 стирок.

Т а б л и ц а

Показатель ΔE образцов тканей по методу СМС

Сочетание цвета	Количество стирок	Сырьевой состав	
		65 % ПЭ + 35 % хлопок	100% ПЭ
Коричневый к серо-коричневому	5	2,30	0,66
	10	2,89	2,38
	15	3,90	3,07
	25	4,28	4,15
Серый к серо-зеленому	5	2,12	0,73
	10	2,74	1,47
	15	3,68	1,37
	25	4,17	1,73
Зеленый к хаки	5	1,54	0,88
	10	2,59	1,50
	15	3,09	1,56
	25	3,10	2,75
Фон к серо-желтому	5	1,76	0,83
	10	2,93	1,32
	15	3,36	0,92
	25	4,03	1,12

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кирюхин С. М., Шустов Ю. С. Текстильное материаловедение. – М. : КолосС, 2011. – 360 с.
2. Шустов Ю. С., Давыдов А. Ф., Плеханова С. В. Экспертиза текстильных полотен. – М. : МГУДТ, 2016. – 216 с.
3. Текстильное материаловедение : лабораторный практикум / Ю. С. Шустов, С. М. Кирюхин и др. – М. : ИНФРА-М, 2016. – 341 с.

4. Новиков А. Н., Фирсов А. В., Шустов Ю. С. Информационная система прогнозирования и визуализации старения текстильных материалов // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2018. – № 3. – С. 272–275.
5. Изменение интенсивности отражающей способности сигнальных жилетов в процессе эксплуатации / М. Г. Гуренко, Ю. С. Шустов, А. В. Курденкова, Я. И. Буланов // Дизайн и Технологии. – 2019. – № 69(111). – С. 79–85.
6. Исследование воздействия краски на ткани специального назначения / А. В. Курденкова, Ю. С. Шустов, Т. Н. Федулова, А. А. Асланян // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2014. – № 1(349). – С. 18–21.
7. Бочкарева Е. В., Шустов Ю. С. Исследование влияния светопогоды на стойкость к истиранию пакетов одежды // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2007. – № 1(296). – С. 15–17.
8. Никитина О. В., Курденкова А. В., Шустов Ю. С. Оценка изменения механических свойств параарамидных нитей после действия светопогоды // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012. – № 2(338). – С. 17–20.
9. Расчеты цветовых допусков: CIELAB, CIELCH, CMC // Pantone : сайт компании «Синтез», офиц. дистрибьютера компании Pantone в России. – URL : <https://www.pantone.ru/colortolerancing> (дата обращения: 20.04.2020).

REFERENCES

1. Kiryuhin S. M., Shustov Yu. S. Tekstil'noe materialovedenie. – М. : KolosS, 2011. – 360 s.
2. Shustov Yu. S., Davydov A. F., Plekhanova S. V. Ekspertiza tekstil'nyh poloten. – М. : MGUDT, 2016. – 216 s.
3. Tekstil'noe materialovedenie : laboratornyj praktikum / YU. S. Shustov, S. M. Kiryuhin i dr. – М. : INFRA-M, 2016. – 341 s.
4. Novikov A. N., Firsov A. V., Shustov Yu. S. Informacionnaya sistema prognozirovaniya i vizualizacii stareniya tekstil'nyh materialov // Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti. – 2018. – № 3. – S. 272–275.
5. Izmenenie intensivnosti otrazhayushchej sposobnosti signal'nyh zhiletov v processe ekspluatacii / M. G. Gurenko, Yu. S. Shustov, A. V. Kurdenkova, Ya. I. Bulanov // Dizajn i Tekhnologii. – 2019. – № 69(111). – S. 79–85.
6. Issledovanie vozdejstviya kraski na tkani special'nogo naznacheniya / A. V. Kurdenkova, Yu. S. Shustov, T. N. Fedulova, A. A. Aslanyan // Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj pro-myshlennosti. – 2014. – № 1(349). – S. 18–21.
7. Bochkareva E. V., Shustov Yu. S. Issledovanie vliyaniya svetopogody na stojkost' k istiraniyu paketov odezhdy // Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti. – 2007. – № 1(296). – S. 15–17.
8. Nikitina O. V., Kurdenkova A. V., Shustov Yu. S. Ocenka izmeneniya mekhanicheskikh svojstv paraaramidnyh nitej posle dejstviya svetopogody // Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti. – 2012. – № 2(338). – S. 17–20.
9. Raschety cvetovyh dopuskov: CIELAB, CIELCH, CMC // Pantone : sajт kompanii «Sintez», ofic. distrib'yutera kompanii Pantone v Rossii. – URL : <https://www.pantone.ru/colortolerancing> (data obrashcheniya: 20.04.2020).

DOI 10.34216/2587-6147-2020-2-48-13-16

УДК 677.017

Волкова Мария Дмитриевна

аспирант

Костромской государственной университет, г. Кострома, Россия

5volkini5@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ШВОВ НА УПРУГОСТЬ ЛЬНЯНЫХ ТКАНЕЙ*

В статье приводятся результаты исследования упругих свойств льняных тканей в сравнении с упругими свойствами тканей при наличии ручных и машинных швов, выполненных в разных направлениях раскроя: по основе, утку и под углом 45 градусов. Полученные результаты актуальны и востребованы при проектировании изделий из льна различных конфигураций для достижения стабильных конструкций и фактур. Правильно подобранные виды ниточных соединений повышают качество изделий и продлевают их эксплуатационный срок.

Ключевые слова: льняные ткани, швы машинные, швы ручные, вид шва, нитки, упругость при изгибе, метод кольца.

В период экономического кризиса потребитель более ответственно подходит к приобретению вещей. В таких условиях швейные изделия массового производства с низкой ценой и сомнительными характеристиками качества уступают уникальным предметам локальных производств.

При проектировании объектов гардероба важным является применение традиционных техник создания изделий. Изначально костюм изготавливался вручную. Однако технический процесс вывел производство одежды на новейший уровень – теперь изделия могут производиться без участия человека. Автоматизация производственного процесса удобна, но вместе с тем имеет ряд недостатков. Ключевой из них – отсутствие уникальности и, как следствие, значимости и ценности для потребителя. Уникальные изделия, бережно эксплуатируемые, способны решить проблему чрезмерного потребления, ведущую к глобальному экологическому кризису. Кроме того, важнейшим фактором для сохранения здоровья человека является применение материалов с натуральным волокнистым составом, например, таких как лен. Применение ручных техник изготовления одежды и аксессуаров в сочетании с современными производственными разработками требует экспериментальных испытаний, которые бы позволили оценить влияние такой комбинации на качество готового продукта, их эргономику и степень положительного влияния на конструкцию изделий.

Одним из основных факторов, влияющих на качество швейной продукции, является способ

соединения деталей посредством швов. Кроме того, наличие швов в различных узлах изделий оказывает влияние на упругость, характеризующую формоустойчивость готовых предметов, что крайне важно при создании дизайнерских вещей с нестандартной формой конструкций.

Целью настоящего исследования является изучение влияния ручных и машинных швов на упругие свойства льняных тканей. Исследование актуально, так как в настоящее время упругость не нормируется, однако сведения об этой характеристике позволят значительно улучшить качество швейных изделий.

Льняные ткани отличаются жесткостью при изгибе, поэтому общепринятой характеристикой является жесткость на изгиб. Однако представляется целесообразным исследование упругости льняных тканей, так как упругость материала [1] характеризует его возможность сохранять форму под воздействием внешних факторов. Эта характеристика особенно актуальна при изготовлении авторских дизайнерских объектов нестандартной формы.

Для проведения исследований усовершенствована методика определения характеристик изгиба швов в части подготовки проб. В качестве объектов исследования выбраны чистольняные костюмно-платьевые ткани. Размеры проб 20×95 мм. Вид проб для испытаний имитировал детали с соединительными и обметочными швами, выполненными ручным и машинным способами, с учетом основных направлений конструктивных линий в изделиях: по основе, по утку, под углом 45° [2]. Швы машинные выполнены лавсановыми армированными швейными нитками 35/2. Для ручных швов использованы хлопчатобумажные нити «Ирис» линейной плотности

© Волкова М. Д., 2020.

* Работа выполнена под руководством д-ра техн. наук проф. Н. А. Смирновой.

167 текс. В табл. 1 представлена характеристика соединений, использованных при изготовлении проб.

Варианты включали пробы тканей, выкроенные по основе (О); по утку (У); под углом 45°(45°), пробы систем материалов и швы.

В итоге получено 6 вариантов групп проб. Результаты представлены в табл. 2.

Исследование упругости проведено на автоматизированной системе, реализующей метод кольца по циклу «нагрузка – разгрузка – отдых» на основе запатентованного метода [3] и устройства УОЖУ [4] (рис. 1). Автоматизированная система позволяет оперативно и достоверно [5, 6] определить показатели упругости.

Т а б л и ц а 1

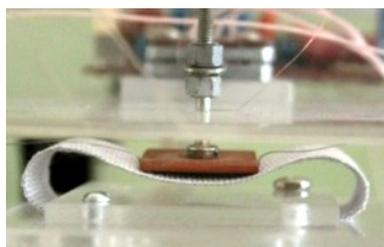
Характеристика соединений

Соединения				Тип или номер ниток
Шов		Строчка		
название	параметр	название	параметр	
Стачной вразутюжку	Ш = 10 мм	Прямолинейная челночная	m = 3 ст./см	35лл
Стачной с обметанным срезом	Ш = 10 мм	Трехниточная обметочная	m ₁ = 4 ст./см m ₂ = 3 ст./см	35лл 35лл
Стачной ручными стежками	Ш = 10 мм	Прямолинейная ручная	m = 1 ст./см	«Ирис» 167 текс
Ручной обметочный шов	Ш = 10 мм	Ручная обметочная	m = 2 ст./см	«Ирис» 167 текс

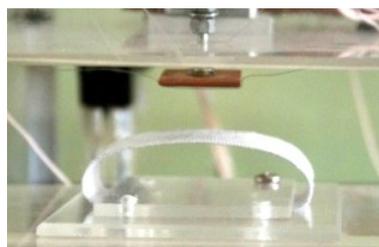
Т а б л и ц а 2

Результаты проведенных испытаний

Номер варианта	Вид пробы	Направление раскроя	Среднее значение упругости, %
1	Ткань льняная	О	80
		У	88
		45°	85
2	Система тканей без соединения	О + О	93
		У + У	91
		45° + О	85
		45° + 45°	87
3	Система тканей, соединенная стачным машинным швом	О + О	80
		У + У	84
		О + У	87
		45° + О	90
		45° + У	90
4	Система тканей, соединенная обметочным машинным швом	45° + 45°	91
		О + О	89
		У + У	91
		О + У	79
5	Система тканей, соединенная стачным ручным швом	45° + О	87
		45° + У	97
		45° + 45°	97
		О + О	83
		У + У	85
6	Система тканей, соединенная ручным обметочным швом	О + У	83
		45° + О	79
		45° + У	83
		45° + 45°	88
		О + О	90
		У + У	91
		О + У	88
		45° + О	92
		45° + У	88
		45° + 45°	92



а



б

Рис. 1. Процесс изгиба (а) и восстановления (б) пробы во время испытания

Проведенные исследования показали, что упругость изменяется в диапазоне от 80 до 95 %, что позволяет варьировать упругость швов за счет вида шва и швейных ниток (рис. 2).

Анализ данных по изменению величины условной упругости выявил особенности:

- самые высокие показатели упругости наблюдаются у проб с машинным и ручным обметочными швами;
- обработка срезов деталей швейного изделия для достижения устойчивых упругих конструкций рекомендуется делать машинным способом нитками 35лл, обладающими наименьшей усадкой в сравнении с хлопчатобумажными, исследуемыми в настоящей работе;
- при сравнении соединительных швов, выполненных машинным и ручным способами, наблюдаются аналогичные показатели упругости: у проб с прямой машинной и ручной строчками значение условной упругости составляет 85 %;

– в пробах, выкроенных под углом 45°, наблюдается более высокий показатель упругости в сравнении с пробами, выкроенными по основе и утку.

Исследование влияния вида швов на свойства льняных тканей показало возможность варьирования упругих свойств одежды из льняных тканей для создания уникальных авторских объектов, обладающих высокими эксплуатационными свойствами.

ВЫВОДЫ

1. Для достижения устойчивых упругих конструкций обработку срезов деталей швейных изделий рекомендуется делать машинным способом нитками 35лл, обладающими наименьшей усадкой в сравнении с хлопчатобумажными.

2. При изготовлении дизайнерских вещей из льняных тканей с нестандартной формой конструкции, а также для реконструкции исторического костюма целесообразно использовать ручной и машинный обметочные швы, имеющие высокие упругие свойства.



Рис. 2. Показатели упругости льняных тканей и швов

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. К вопросу определения характеристик изгиба при оценке качества материалов для одежды / В. В. Замышляева, Н. А. Смирнова, В. В. Лапшин, И. А. Хромеева // Известия вузов. Технология легкой промышленности. – 2017. – Т. 37, № 3. – С. 50–54.
2. Бузов Б. А., Смирнова Н. А. Швейные нитки и клеевые материалы для одежды : учеб. пособие. – М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. – 192 с. – (Высшее образование: Бакалавриат).
3. Патент на изобретение № 2422822 Российская Федерация, МПК G01N 33/36. Способ определения релаксационных свойств материалов при изгибе / Замышляева В. В., Смирнова Н. А., Лапшин В. В., Козловский Д. А., Хохлова Е. Е. ; заявитель и патентообладатель Костромской государственный технологический университет. – № 2009127130; заявл. 14.07.2009; опубл. 27.06.2011, Бюл. № 18. – 5с.: ил. 1.
4. Лапшин В. В., Смирнова Н. А. Автоматизированный измерительный комплекс как реализация концепции цифровизации в легкой промышленности : монография. – Кострома : Костром. гос. ун-т, 2019. – 107 с.

5. Лапшин В. В. Метрологические характеристики измерительного комплекса для исследования свойств текстильных полотен // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2014. – № 5. – С. 5–8.
6. Лапшин В. В. Определение динамической погрешности автоматизированных устройств контроля качества текстильных материалов // Вестник Костромского государственного технологического университета. – 2013. – № 1(30). – С. 29–31.

REFERENCES

1. K voprosu opredeleniya harakteristik izgiba pri ocenke kachestva materialov dlya odezhdy / V. V. Zamyshlyayeva, N. A. Smirnova, V. V. Lapshin, I. A. Hromeeva // Izvestiya vuzov. Tekhnologiya legkoj promyshlennosti. – 2017. – T. 37, № 3. – S. 50–54.
2. Buzov B. A., Smirnova N. A. SHvejnye nitki i kleevye materialy dlya odezhdy : ucheb. posobie. □ M. : FORUM : INFRA-M, 2019. □ 192 s. □ (Vysshee obrazovanie: Bakalavriat).
3. Patent na izobrenenie № 2422822 Rossijskaya Federaciya, MPK G01N 33/36. Sposob opredeleniya relaksacionnyh svojstv materialov pri izgibe / Zamyshlyayeva V. V., Smirnova N. A., Lapshin V. V., Kozlovskij D. A., Hohlova E. E. ; zayavitel' i patentoobladatel' Kostromskoj gosudarstvennoj tekhnologicheskij universitet. □ № 2009127130; zayavl. 14.07.2009; opubl. 27.06.2011, Byul. № 18. □ 5s.: il. 1.
4. Lapshin V. V., Smirnova N. A. Avtomatizirovannyj izmeritel'nyj kompleks kak realizaciya koncepcii cifrovizacii v legkoj promyshlennosti : monografiya. – Kostroma : Kostrom. gos. un-t, 2019. – 107 s.
5. Lapshin V. V. Metrologicheskie harakteristiki izmeritel'nogo kompleksa dlya issledovaniya svojstv tekstil'nyh poloten // Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti. – 2014. – № 5. – S. 5–8.
6. Lapshin V. V. Opredelenie dinamicheskoy pogreshnosti avtomatizirovannyh ustrojstv kontrolya kachestva tekstil'nyh materialov // Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. – 2013. – № 1(30). – S. 29–31.

DOI 10.34216/2587-6147-2020-2-48-17-19

УДК 677.017

Суслов Иван Андреевич

аспирант

Костромской государственной университет, г. Кострома, Россия

Ivansuslov1993@mail.ru

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ
РАСТЯЖИМОСТИ КОРСЕТНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ НАГРУЗКАХ**

В данной статье проведен анализ методов определения характеристик эксплуатационных нагрузок корсетных материалов в режиме одноциклового растяжения. Данное исследование обосновано необходимостью изучения указанных видов материалов с целью оценки их конкурентоспособности, а также сравнения свойств, представленных в настоящее время на рынке материалов российского и зарубежного производства. Для процесса эксплуатации утягивающих корсетов характерно непрерывное натяжение материала, приводящее к деформации ниточных соединений деталей и всего изделия. Разработана методика определения одноцикловых характеристик растяжения пакетов корсетных материалов. По результатам экспериментального исследования разработаны рекомендации по выбору рациональных материалов для изготовления утягивающих корсетных изделий.

Ключевые слова: *растяжение, эксплуатационные нагрузки, корсетные материалы, одноцикловые характеристики растяжения, пакет материалов, деформация, проба.*

Механические свойства – комплекс свойств, определяющих отношение материала к действию приложенных внешних сил. Под действием механических сил материал деформируется, изменяются его размеры и форма.

В процессе эксплуатации утягивающих корсетов происходит непрерывное натяжение, которое может привести к деформации ниточных соединений деталей, а также к деформации готового изделия. Наиболее значимыми характеристиками, позволяющими судить о поведении корсетных материалов в процессе эксплуатации изделий, являются показатели, получаемые вследствие приложения нагрузок, меньших разрывных. Специфика исследуемого ассортимента не допускает

изменения размеров и формы изделия в процессе эксплуатации.

Для прогнозирования поведения утягивающих корсетов в процессе эксплуатации важными являются одноцикловые характеристики растяжения, определяемые при эксплуатационных нагрузках.

Наиболее распространенными в производстве утягивающих однослойных и двухслойных корсетов являются хлопчатобумажные и смешанные материалы с добавлением полиэфирных нитей. Таким образом, для проведения исследований выбраны две группы материалов отечественного и зарубежного производства, характеристики которых представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Характеристики исследуемых корсетных материалов

Вид материала	Волокнистый состав	Вид переплетения	Поверхностная плотность, г/м ²
Кутил (Великобритания)	100Хл	«Елочка»	220
Кутил «Розы» (Великобритания)	59Хл-41ВВ	Жаккардовое	260
Саржа (Россия)	100Хл	Саржевое	240
Атлас (Китай)	35Хл-65ПЭ	Атласное	145
Сатин (Турция)	100Хл	Атласное	130
Сатин корсетный (Италия)	50Хл-50Шл	Атласное	127

Исследование деформационных свойств корсетных материалов при одноосном одноцикловом растяжении проводится на приборе первого типа, разработанном Г. Н. Кукиным и А. И. Кобляковым, – релаксометре-стойке [1].

С целью максимального соответствия испытаний условиям эксплуатации изделий испытываемая проба имитирует пакет материалов, применяемый для изготовления утягивающих корсетов, и включает основной и подкладочный материал. Главное отличие разработанной методики от общепринятой [2–4] заключается

в размерах и конструкции пробы. Исследуемая проба выкраивается размерами 150×360 мм с имитацией швов утягивающего корсета (рис. 1). На деталях пробы выполняют ниточные соединения на универсальной стачивающей машине челночного стежка лавсановыми армированными швейными нитками 35/2. Пробу закрепляют в зажимах релаксометра: верхний край пробы фиксируется неподвижным зажимом, нижний – в подвижном с зажимной длиной 300 мм (рис. 2). К подвижному зажиму подвешивают груз массой 3 кг, что составляет 10–15 % от величины разрывной нагрузки ткани.

Анализ результатов исследования деформационных свойств материалов и кинетики процесса деформации пакета материалов показал, что увеличение времени нагружения текстильных материалов позволяет достичь лучшей формоустойчивости изделий из них вследствие релаксации возникающих в материале внутренних напряжений. Материалы, имеющие высокую остаточную деформацию, менее способны к ней при повторных нагрузках. Испытание пробы под действием растягивающей нагрузки и изме-

рение длины проб для оценки кинетики удлинения выполнялось с интервалом 10 минут.

По истечении заданного времени определяют величину составляющих деформации: полную ϵ , %, упругую ϵ_y , %, эластичную ϵ_z , % и пластическую ϵ_n , %.

Анализ результатов исследований (табл. 2 и рис. 3) позволяет сделать вывод, что все исследуемые материалы при растяжении под действием эксплуатационных нагрузок изменили свои размеры. Полная деформация находится в интервале от 2–10,6 %. Наибольшее удлинение характерно для пакета материалов Кутил-Сатин (10,6 %), что является недопустимым для изготовления утягивающих корсетов. Наилучший результат (2 %) наблюдается у пакетов хлопко-полиэфирного материала атласного переплетения. Данная структура пакета материалов с точки зрения показателей эксплуатационных свойств утягивающих корсетных изделий является предпочтительной. Анализ результатов исследований показал, что наличие в составе материала полиэфирных нитей определяет наилучшие показатели эксплуатационных свойств изделий.

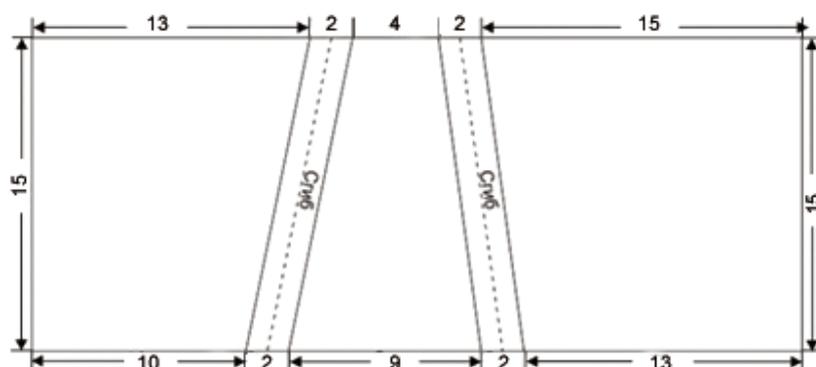


Рис. 1. Размеры пробы, см

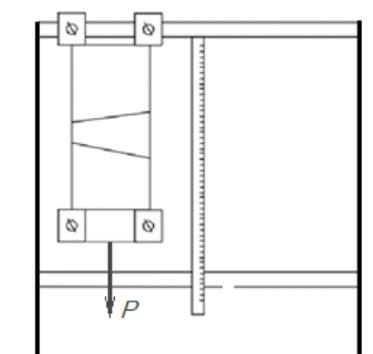


Рис. 2. Схема закрепления пробы

Т а б л и ц а 2

Результаты оценки одноцикловых характеристик пакетов одежды из корсетных материалов

Вид материалов пакета	Направление	Длина пробы, мм				Деформация, %			
		L_0	L_1	L_2	L_3	ϵ	ϵ_y	ϵ_z	ϵ_n
Саржа-Сатин	О	30	31,3	30,6	30,2	4,3	2,3	1,3	0,6
	У	30	32,5	30,7	30,3	8,3	6	1,3	1
Саржа-Атлас	О	30	30,6	30	30	2	2	0	0
	У	30	32,3	31,5	30,4	7,6	2,6	3,6	1,3
Саржа-Сатин корсетный	О	30	31,7	30,1	30	5,6	5,3	0,3	0
	У	30	32,1	31,4	30,5	7	2,3	3	1,6
Кутил-Сатин	О	30	31,4	30,8	30,3	4,6	2	1,6	1
	У	30	33,2	32,5	31,3	10,6	2,3	4	4,3
Кутил-Атлас	О	30	30,6	30,3	30,1	2	1	0,6	0,3
	У	30	32,9	32,1	31,2	9,6	2,6	3	4
Кутил-Сатин корсетный	О	30	31,8	31	30,4	6	2,6	2	1,3
	У	30	32,4	31,5	30,7	8	3	2,6	2,3
Кутил «Розы»	О	30	30,6	30,3	30	2	1	1	0
	У	30	30,7	30,3	30,2	2,3	1,3	0,3	0,6

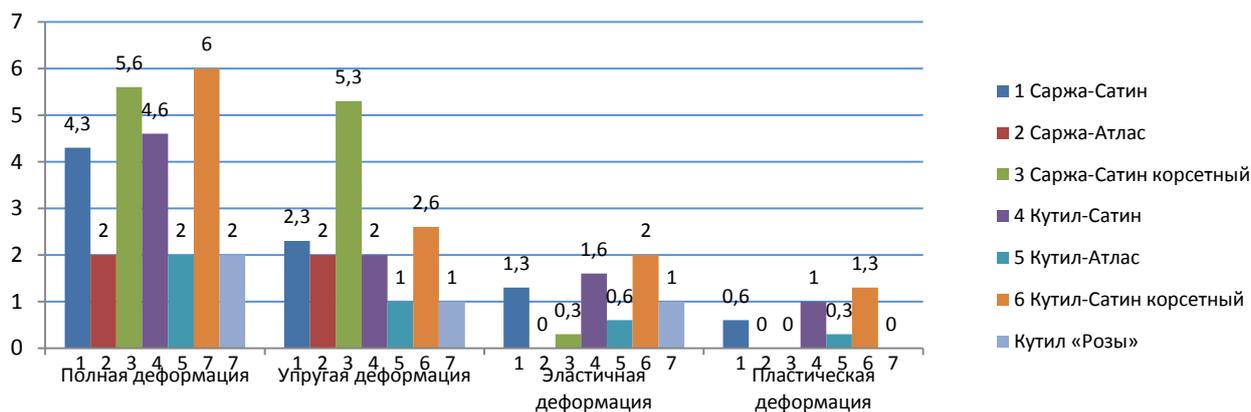


Рис 3. Одноцикловые характеристики растяжения пакетов корсетных материалов

Величина упругой деформации пробы хлопкополиэфирного пакета составляет 1–5,3 %. По истечении заданного времени пакет материалов Саржа-Атлас восстанавливает свою первоначальную длину, но лишь в направлении основы.

При выборе параметров ниточных соединений необходимо учитывать, что для наиболее часто применимого при изготовлении утягивающих корсетов шва «в замок» характерна незначительная величина деформации.

Таким образом, проведенные исследования позволили разработать рекомендации по изготовлению качественных утягивающих корсетных изделий. С точки зрения стабильности

структуры изделия и сохранения его формоустойчивости рациональным направлением раскроя предлагается расположение деталей по утку, что позволит избежать деформации готового изделия в процессе эксплуатации. Наиболее предпочтительным пакетом для изготовления утягивающих корсетов с наилучшими показателями упругой деформации является пакет материалов Саржа-Атлас.

Достоинство методики заключается в том, что она позволяет моделировать условия эксплуатации пакета материалов и разрабатывать рекомендации по изготовлению утягивающих корсетных изделий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бузов Б. А. *Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности : учебник для студентов вузов / под ред. Б. А. Бузова. – 4-е изд., испр. – М. : Академия, 2010. – 182 с.*
2. Бузов Б. А. *Практикум по материаловедению швейного производства. – М. : Академия, 2003. – 416 с.*
3. Кукин Г. Н., Соловьев А. Н., Кобляков А. И. *Текстильное материаловедение. – 2-е изд., перераб. и доп. – М., 1992. – 108 с.*
4. Бузов Б. А., Алыменкова Н. Д. *Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности (швейное производство) / под ред. Б. А. Бузова. – М. : Академия, 2004. – 448 с.*

REFERENCES

1. Buzov B. A. *Materialovedenie v proizvodstve izdelij legkoj promyshlennosti : uchebnik dlya studentov vuzov / pod red. B. A. Buzova. – 4-e izd., ispr. – M. : Akademiya, 2010. – 182 s.*
2. Buzov B. A. *Praktikum po materialovedeniyu shvejnogo proizvodstva. – M. : Akademiya, 2003. – 416 s.*
3. Kukin G. N., Solov'ev A. N., Koblyakov A. I. *Tekstil'noe materialovedenie. – 2-e izd., pererab. i dop. – M., 1992. – 108 s.*
4. Buzov B. A., Alymenkova N. D. *Materialovedenie v proizvodstve izdelij legkoj promyshlennosti (shvejnoe proizvodstvo) / pod red. B. A. Buzova. – M. : Akademiya, 2004. – 448 s.*

DOI 10.34216/2587-6147-2020-2-48-20-25

УДК 671.1; 678,8; 745.03

Галанин Сергей Ильич

доктор технических наук, профессор

Костромской государственной университет, г. Кострома, Россия

Цинь Лицзюань

аспирант

Костромской государственной университет, г. Кострома, Россия

sgalanin@mail.ru; qin1981@bk.ru

ИСТОРИЧЕСКИЕ ЭТАПЫ НЕФРИТОВОЙ КУЛЬТУРЫ КИТАЯ. ЭПОХА «ИМПЕРАТОРСКОГО НЕФРИТА»

В статье рассмотрено зарождение и становление эпохи «Императорского нефрита». На примере археологических артефактов показано значение нефритовых культовых и церемониальных изделий при формировании и поддержании строгого сословного общества. Показано, что в эпоху «Императорского нефрита» изделия из минерала, которому придавался ранее только мистический смысл, становятся символом этикета и важным элементом, отражающим классовые различия между людьми. Рассмотрено возросшее мастерство обработки и резьбы по поверхности изделий из нефрита благодаря развитию экономики и совершенствованию ремесленных технологий. На основе анализа динамики развития китайского общества и конфуцианской доктрины, воспевающей нефрит, показано, что в эпоху «Императорского нефрита» произошла трансформация использования изделий из нефрита от обрядовых до символических.

Ключевые слова: нефритовая культура Китая, технология обработки нефрита, нефритовые артефакты, эпоха «Императорского нефрита», династия, сословия.

Для подавляющего числа людей нефрит чаще всего ассоциируется с Китаем. Хотя добывается, обрабатывается и используется нефрит во многих странах, но только в Китае на протяжении более 8000 лет формировалась уникальная нефритовая культура. Этот во многом уникальный минерал сильно влиял на культуру, историю развития древнего государства, тысячелетиями определяя политику, обряды, религию и обычаи. Нефрит – душа Китая, любовь и поклонение этому минералу основаны на его внутренних качествах. В последние годы изучение китайской нефритовой культуры базировалось на новых археологических методах исследования. Археологи обоснованно полагают, что в Китае уже в эпоху неолита на рубеже бронзовых и железных веков царствовала «ослепительная нефритовая эпоха» [1, 2].

Нефритовая культура Китая имеет свою историю развития, разделяемую на четыре периода: эпоха «Нефритового бога», или «Святого нефрита», эпоха «Императорского нефрита»,

эпоха «Народного нефрита» и эпоха «Современного нефрита», обладающие своими исключительными особенностями. Наиболее значимые точки формирования нефритовой культуры периода «Святого нефрита» на территории Китая были показаны нами ранее [3]. Рассмотрим наиболее интересные аспекты нефритовой культуры периода «Императорского нефрита».

Эпоха «Императорского нефрита»

Со сменой правящих династий, сопровождающейся постоянными изменениями общества, эпоха доисторического «Святого нефрита», которая длилась тысячи лет, закончилась. Таинственная аура нефрита постепенно испарилась, минерал сошел с алтаря и стал сокровищем императорской семьи и аристократии. С этого момента Китай вступил в эпоху «Императорского нефрита».

Эпоха «Императорского нефрита» длилась почти три тысячи лет от династии Ся (2197 г. до н. э.) до эпохи Южных и Северных государств (589 г. н. э.). На этом этапе китайское общество претерпело серьезные изменения, перейдя от первобытного через рабовладельческое

общество к феодализму. Династия Ся была основана после распада первобытного китайского общества и стала первой, построившей рабовладельческий строй. В начале формирования царства, чтобы закрепить королевское правление и «святые права императора», таинственный доисторический нефрит получил новое предназначение: он стал символом императорской власти в дополнение к жертвенным предметам небу и земле.

Более 1200 археологических нефритовых артефактов культуры Эрлитоу, датируемых временем правления династии Ся, отличаются красотой и разнообразием форм. Среди них: юйгуэй (нефритовая дощечка для обрядовой службы, символ высокого уровня прав владельца), юйчжан (ритуальный нож из нефрита), юйци (топорик с яшмовой рукояткой), юйюе (нефритовая секира, символ императорского права), юйгэ (нефритовое копьё с крюкообразным наконечником), нефритовые ножи, бирюзовые украшения и т. д. (рис. 1).

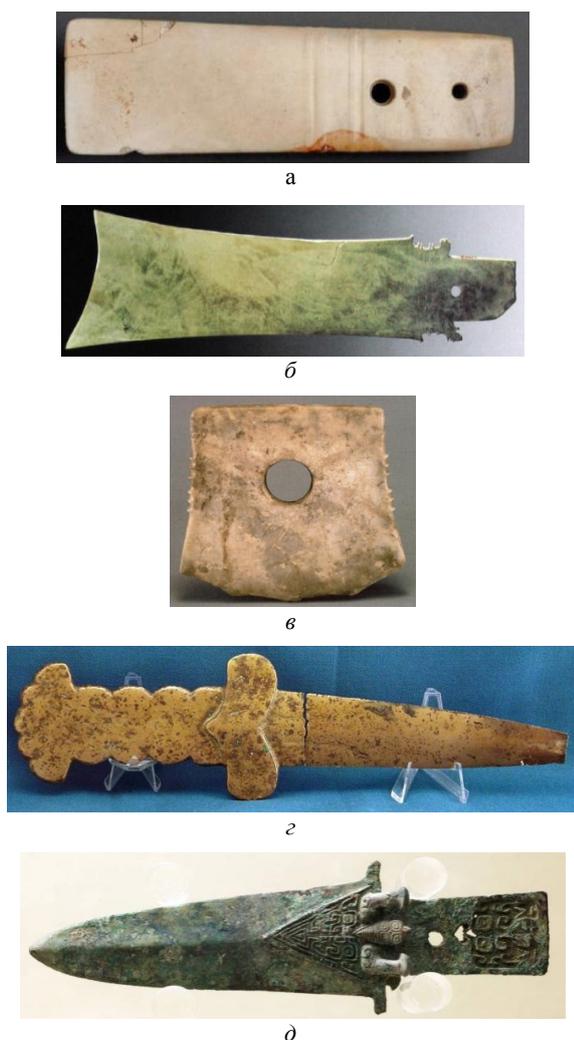


Рис. 1. Нефритовые артефакты культуры Эрлитоу: а – юйгуэй; б – юйчжан; в – юйюе; г – ритуальный кинжал; д – наконечник копья

Нефрит (иероглиф 玉) произносится на китайском языке «Юй». Иероглиф 玉 берет свое начало с китайских древнейших иероглифических надписей на гадальных костях и черепаших панцирях в Цзягувэнь (XIV–XI вв. до н. э.) династии Шан (XVII–XI вв. до н. э.) около 3600 лет назад. «Шуовэнь цзецзы» объясняет форму 玉 – это семантический иероглиф, «три нефритовых когерентности» означают три горизонтали и одну вертикаль, символизирующие нанизывание трех красивых нефритов на один шнур [4, с. 10].

Из исторических писаний видно, что Юй 玉 без точки в древних китайских иероглифах совпадает с иероглифом «король-Уан». Мыслитель Дун Чжуншу династии Хань объяснил слово Уан 王: «В древнем иероглифе „король-Уан“ 王 три горизонтали небо, земля, люди, и одна вертикаль свидетельствует о возможности общения всех трех сфер» (рис. 2) [4, с. 9].



Рис. 2. Эволюция китайского иероглифа Юй 玉: надписи на костях династии Шан, надпись на бронзе, сяочжуань и современный

Оригинальная форма китайского иероглифа «сокровища-Бао» 宝 в Цзягувэнь династии Шан говорит, что в доме есть нефрит и деньги. В то же время раковины указывали, что в доме есть сокровища (рис. 3). Это показывает, что правители династии Шан считали нефрит сокровищем и богатством, и по праву нефрит стал сокровищем имперской семьи и аристократии.



Рис. 3. Эволюция китайского иероглифа Бао 宝: надписи на костях династии Шан, сяочжуань и современный

Во времена династии Шан китайцы начали собирать нефриты. Фухао – жена У Вана – одна из них. В ее усыпальнице обнаружено более 750 нефритовых изделий. Это говорит о том, что нефрит династии Шан наделялся специфически мистическими свойствами и символизировал богатство. С тех пор религиозное значение

нефрита постепенно ослабевало, а концепция человеческой природы возрастала. Сопутствующая династия Западного Чжоу перенесла китайскую нефритовую культуру в новую эпоху.

Династия Западного Чжоу (XI в. до н. э. – 771 г. до н. э.) была сословным обществом со строгим этикетом. Этикет Чжоу – система правил и церемоний, отражающая иерархию и являющаяся неотъемлемой частью социальной надстройки, мощным инструментом для поддержания правящего класса. Поэтому древние ритуалы имели четкие социальные различия. Она содержит ритуалы для всех случаев жизни, в том числе ритуал праздничного жертвоприношения, радостные обряды, траурный обряд, этикет приема гостей, воинское приветствие и т. д. Например, этикет Чжоу оговаривает количество треножника и видов в нем мяса для аристократических банкетов. Все ритуалы выражали закон и отражали различия между дворянскими сословиями. Поэтому изделия из нефрита становятся символом этикета и важным элементом, отражающим классовые различия между людьми. С этой целью был разработан подробный регламент и правила использования нефритовых изделий в церемониальной культуре.

Религиозные представления людей в династии Западного Чжоу были не такими, как в династии Шан: поклонение призракам и богам было слабее. Объекты поклонения в династии Чжоу делятся на три категории: боги, земля и призраки. Изменения в религиозных предпочтениях отражались в узорах нефритовых ритуальных изделий. Нефритовые изделия династии Чжоу, кроме декоративного эффекта, приобрели незначительный религиозный и мифологический оттенок.

Кроме того, они являлись инструментами для поддержания иерархии и предотвращения поведения, «превышающего власть». Люди различных классов, должностей и сословий владели отличающимися по цвету, размеру и форме изделиями из нефрита, чаще всего это были символы дворянства.

Благодаря развитию социальной экономики и совершенствованию ремесленных технологий резьба по нефриту выполнялась на высоком уровне мастерства. В раскопках, датированных этим периодом, обнаружены не только изысканно выполненные ритуальные предметы из нефрита, такие как Гуй (нефритовая дощечка с закругленным концом, являющаяся регалией владетельного князя) (рис. 4а), и Би (нефритовый диск с отверстием посередине) (рис. 4б), используемые в церемонии, но и великолепные украшения из нефрита. Знаменитый нефритовый

Гуй с узором дракона и феникса (см. рис. 4а) и ожерелье Люхуанляньчжучуаньпэй (украшение из нефрита с полукруглым нефритовым амулетом и бусами) (рис. 4в), обнаруженное в гробнице Цзиньхоу Шаньси, полностью отражают благородное происхождение усопшего.



а



б



в

Рис. 4. Нефритовые изделия династии Западного Чжоу:
а – нефритовый Гуй с узором дракона и феникса;
б – нефритовый диск Би;
в – ожерелье Люхуанляньчжучуаньпэй

Согласно «этикету Чжоу» для правителей династии Чжоу изготавливалось шесть видов нефритовых скипетров – верительных знаков императора и местных правителей пяти рангов: Чжэньгуй, Хуаньгуй, Синьгуй, Гунгуй, Губи, Пуби (рис. 5), которые использовались в качестве знака вассала, князя, маркиза, графа, виконта и барона для подтверждения их права власти. Кроме того, существует шесть видов ритуальных предметов, используемых для поклонения небесам, земле и четырем сторонам света: Цанби, Хуанцун, Цингуй, Чичжан, Байху и Сюаньхуан (рис. 6).

Этикет является душой и плотью китайцев, он сильно повлиял на историческое развитие китайского общества. Этикет зародился во времена династии Западная Чжоу, тогда был сформирован свод правил поведения людей в различных ситуациях. Уникальная культура обрядового нефрита династии Чжоу заложила основу для создания последующей конфуцианской доктрины.

В течение Весеннего и Осеннего Периода (770–476 гг. до н. э.) и Периода Борющихся царств (475–221 гг. до н. э.) бунты вспыхнули со

всех сторон страны, князья боролись за гегемонию. Неустойчивая и тревожная ситуация в обществе ускорила столкновения и интеграцию между различными культурами, развитие же производительности труда способствовало процветанию культуры и искусств. Зародились различные философские школы, такие как конфуцианство, право, даосизм и т. д., процветание наук ускорило развитие различных ремесел, сильный толчок получили культура нефрита и развитие технологий его обработки.



Рис. 5. Нефритовые скипетры:
а – Чжэньгуй; б – Хуаньгуй; в – Синьгуй; г – Гунгуй; д – Губи; е – Пуби

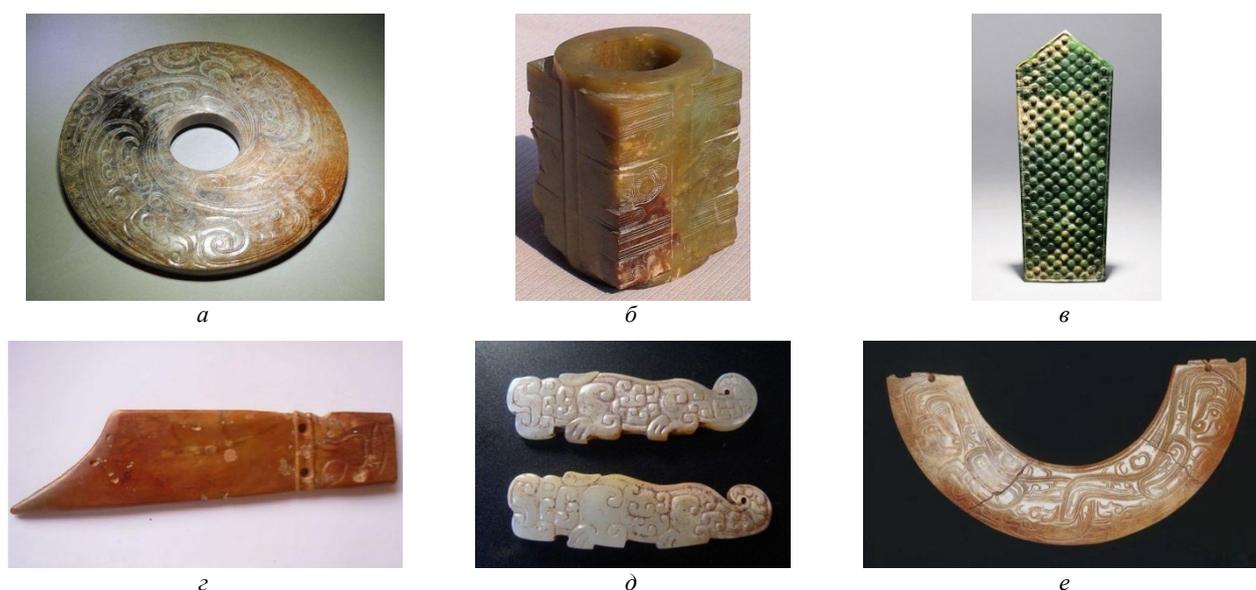


Рис. 6. Нефритовые ритуальные предметы для поклонения небесам, земле и четырем сторонам света:
а – Цанби; б – Хуанцун; в – Цингуй; г – Чичжан; д – Байху; е – Сюаньхуан

В течение этого периода правил этикета было недостаточно для ограничения поведения людей. Для закрепления своего правления кня-

зья предложили «концепцию джентльмена». Китайские философы «персонализировали» физические свойства нефрита и дали им моральное

содержание. Гуаньцы, представитель легисты (философская школа VI–III вв. до н. э.), выдвигал новую теорию о нефрите, обладающем девятью добродетелями: гуманностью, мудростью, нравственностью, приличием, чистотой, смелостью, полупрозрачностью, инклюзивностью, чистым тембром звучания. Исходя из естественных характеристик нефрита, Конфуций, основатель конфуцианства, предположил, что нефрит обладает одиннадцатью добродетелями. Сюньцзы предположил, что в нефрите есть семь добродетелей. Сюй Шэнь (династия Восточная Хань), акцентируя внимание на красоте камня в «Шовэнь цзецзы», выделяет пять главных добродетелей: доброжелательность, праведность, мудрость, мужество и чистоту [5].

Нефрит – дар природы людям, он наделен китайскими предками прекрасными символами твердости, чистоты и благородства. Китайские философы приписывали нефриту пять достоинств, отвечающих основным душевным качествам человека. Мягкий блеск нефрита олицетворяет милосердие; его твердость считается символом умеренности и справедливости; полупрозрачность нефрита – это символ честности, а чистота – воплощение мудрости. Даже то, что цвет нефрита может меняться, считалось олицетворением мужества.

«Теория нефритовой добродетели» является основным содержанием китайской нефритовой культуры, она сочетает нефрит с индивидуальностью и социальным духом. Нефрит становится не только носителем добродетели, но и используется для описания людей. Гуманность – не только добродетель нефрита с мягким блеском, но и основная идея конфуцианства. На этой основе Конфуций создал доктрину, которая влияла на последующие поколения на протяжении тысячелетий.

Под влиянием «Теории нефритовой добродетели» нефрит стал не только символом императорской власти, но и представителем личности джентльмена. «Теория нефритовой добродетели» Конфуция вызвала волну ношения нефритовых украшений в обществе в то время. Китайское поклонение и любовь к нефриту связаны не с ценностью камня, а с его уникальными свойствами. Поэтому в Древнем Китае знатные люди обязательно носили на поясе нефритовые подвески. Старинная китайская пословица гласит: «Золото имеет цену, нефрит же бесценен».

В период враждующих государств нефрит положил начало легендам, самой известной из которых является история «возвращения нефрита „Хэшиби“ в Чжао». Могущественное госу-

дарство Цинь обмануло Чжао, пообещав отдать своих 15 городов и поселков взамен на нефритовое сокровище «Хэшиби», принадлежавшее Чжао. Слабая страна Чжао боялась войны и послала мудрого министра Линь Сянжу в государство Цинь вместе с нефритом. Прибыв на место, Линь Сянжу понял, что государство Цинь хотело только обманом завладеть нефритом «Хэшиби» и не хотело отдавать обещанные города и поселения. Мудрый министр нашел способ тайно отправить нефритовое сокровище обратно в Чжао. За это он был казнен императором Цинь.

После того как император Цинь Шихуан объединил шесть стран, он получил «Хэшиби» и превратил его в большую императорскую нефритовую печать. На матрице выполнена выпуклая надпись на китайском языке стилем чжуаньшу: «Приняты небесами и жизнью Юнчана». Надпись символизировала, что власть императору дана Небом. С тех пор императорская печать стала исключительным символом высшей власти. Она стала сокровищем и последующих императоров.

С приходом династии Хань, с улучшением эстетического восприятия мира людьми погоня за нефритом перестала основываться на морали. Стали обращать внимание на внешнюю красоту камня и красоту формы. Среди множества нефритовых предметов, обнаруженных в захоронениях династии Хань, наиболее значимыми являются чашки в форме носорога тонкой работы, грациозные нефритовые танцовщицы. Танцовщица из нефрита династии Хань, известная как «Хан Ба Дао», выполнена с высоким мастерством, имеет простую форму, яркие плавные линии (рис. 7). Изделия из нефрита династии Хань являются простыми, гладкими, лаконичными и выразительными, наделены современным абстрактным значением.



Рис. 7. Нефритовая танцовщица.
Династия Хань

Под влиянием культурных мыслей конфуцианства и даосизма династия Хань защищала

метафизику и обращала внимание на сыновнее благочестие. Живя, они стремились к долголетию и надеялись, что душа после смерти не умрет. Поэтому народ Хань тщательно хоронил своих мертвецов. Ханьцы считали, что среди многих предметов погребения духовный нефрит может сделать тело бессмертным, а душе помочь не умереть. Обнаружено много погребальных предметов из нефрита, датируемых этим периодом, препятствующих распаду тела, сохранению чистого рта, нефритовой одежды, которой могло быть обернуто все тело.

Династия Хань была периодом расцвета китайской цивилизации, оставившей для будущих поколений всемирно известные китайские иероглифы и китайский язык. Процветающая экономика династии Хань обеспечила прочную основу для развития производства разнообразных изделий из нефрита.

В период правления императора У династии Хань Чжан Цянь отправился в западные

регионы и вернулся с белыми красивыми нефритами Хэтяньюй. С тех пор нефрит Хэтяньюй начал подниматься на историческую сцену китайской нефритовой культуры и стал национальным камнем после основания Нового Китая.

В эпоху «Императорского нефрита» произошла трансформация использования изделий из нефрита от обрядовых до символических. Под влиянием смены династии нефритовая культура Китая вступила в переходный период от эпохи «Императорского нефрита» к эпохе «Народного нефрита» во времена Вэй, Цзинь, Южной и Северной династий. В династиях Суй и Тан народное богатство сделало нефрит коммерциализированным, более не связанным имперской властью и ритуальной системой, и постепенно перешло к секуляризации. Богатая и весьма разнообразная эпоха «Народного нефрита» изменила китайские изделия из этого минерала.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лаптев С. В. Литература о происхождении нефритовых украшений культуры Синлунва во внутренней Монголии и Южного Китая // *Российская археология*. – 2009. – № 4. – С. 168–171.
2. 周佩玲、杨辉. 中华宝玉石文化概论. М., 中国地质大学出版社有限责任公司. Чжоу Пэйлин, Ян Хуэй. Введение в ювелирную нефритовую культуру Китая. – Пекин : Геонаука : Изд-во Кит. ун-та. – 2014. – С. 156.
3. Галанин С. И., Цинь Лицзюань. Исторические этапы нефритовой культуры Китая. Эпоха «Святого нефрита» // *Технологии и качество*. – 2019. – № 3(45). – С. 35–39.
4. (汉)许慎撰. 说文解字. М., 中华书局. 1998. Сюй Шэнь. Династии Хань. Шовэнь цзецзы – Словарь. – Пекин : Книжная компания Чжунхуа, 1998.
5. 任继愈主编. 中国哲学发展史. М., 人民出版社. 1983. Жэнь Цзюй. История развития китайской философии. – Пекин : Народное китайское издательство. – 1983. – 287 с.

REFERENCES

1. Laptev S. V. Literatura o proiskhozhdenii nefritovykh ukrashenij kul'tury Sinlunva vo vnutrennej Mongolii i Yuzhnogo Kitaya // *Rossijskaya arheologiya*. – 2009. – № 4. – S. 168–171.
2. 周佩玲、杨辉. 中华宝玉石文化概论. М., 中国地质大学出版社有限责任公司. Chzhou Pejlin, Yan Huej. Vvedenie v yuvelirnyuyu nefritovuyu kul'turu Kitaya. – Pekin : Geonauka : Izd-vo Kit. un-ta. – 2014. – S. 156.
3. Galanin S. I., Cin' Liczyuan'. Istoricheskie etapy nefritovoj kul'tury Kitaya. Epoha «Svyatogo nefrita» // *Tekhnologii i kachestvo*. – 2019. – № 3(45). – S. 35–39.
4. (汉)许慎撰. 说文解字. М., 中华书局. 1998. Syuj SHen'. Dinastii Han'. SHoven' czeczy – Slovar'. – Pekin : Knizhnaya kompaniya CHzhunhua, 1998.
5. 任继愈主编. 中国哲学发展史. М., 人民出版社. 1983. Zhen' Cziyuj. Istoriya razvitiya kitajskoj filosofii. – Pekin : Narodnoe kitajskoe izdatel'stvo. – 1983. – 287 s.

DOI 10.34216/2587-6147-2020-2-48-26-28

УДК 004.021

Сонин Ярослав Юрьевич

магистрант

Костромской государственной университет, г. Кострома, Россия

Орлов Александр Валерьевич

кандидат технических наук, доцент

Костромской государственной университет, г. Кострома, Россия

zhjckfd123456789987654321@mail.ru, aorlov@list.ru

ЗАДАЧА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОРЯДКА ЗАПУСКА МОДУЛЕЙ В АЛГОРИТМЕ СОРТИРОВКИ ГРАФА ПРИМЕНИТЕЛЬНО К РАСЧЕТУ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

В данной статье анализируются методы решения задачи определения порядка вызова взаимосвязанных компонентов программы с помощью нисходящего и восходящего алгоритмов определения порядка запуска модулей. В ходе исследования были рассмотрены три подхода к определению порядка запуска модулей: известные алгоритмы топологической сортировки Кана и Тарьяна, а также предложен «восходящий» алгоритм, базирующийся на поиске модулей, способных рассчитать недостающие величины. Для проверки работы алгоритмов была создана их пробная реализация на языке C#, позволяющая проверить корректность их работы, способность обнаруживать различные виды ошибок, определить скорость работы при большом числе модулей. По итогам тестирования пробной реализации был сделан вывод, что восходящий алгоритм в большинстве случаев работает быстрее и является более удобным в использовании.

Ключевые слова: модульность, алгоритм, граф, зависимость, расчет, переменная, производительность, топологическая сортировка.

В настоящее время все еще остается актуальной задача определения механических характеристик текстильных материалов. Для решения этой задачи создавались информационные системы, основанные на различных методах регистрации и обработки данных [1].

Тем не менее, в ходе создания подобных систем чаще всего встает задача расчета одного набора физических величин на базе набора других, уже известных величин. С архитектурной точки зрения имеет смысл оформить расчет отдельных величин в виде отдельных программных модулей [2].

При этом порядок расчета величин и порядок запуска рассчитывающих их модулей тесно связаны между собой. Модули могут требовать для своей работы величины, вычисляемые другими модулями. Ведь изначально доступен только набор некоторых базовых величин.

Возникает необходимость в определении порядка вызова модулей, при котором на момент вызова каждого модуля все необходимые ему величины уже были рассчитаны. Иными словами,

требуется определить зависимости того или иного модуля. Для этого требуется знать, какие величины являются входными и выходными для каждого модуля. Также зачастую является желательным определение списка модулей, подлежащих вызову для расчета заданного набора величин.

Данная задача может быть сведена к топологической сортировке графа, вершинами которого являются модули, а ребрами – вычисляемые ими величины.

Хорошо известны два алгоритма топологической сортировки. Суть алгоритма Кана [3, с. 220–224] применительно к поставленной задаче можно описать следующим образом. Нам известен список требуемых модулей. На каждой итерации алгоритма определяем, какие модули могут быть запущены для текущего набора доступных величин. При успешном завершении алгоритма все требуемые модули были упорядочены. При неудаче алгоритма были обнаружены модули, которые нельзя вызвать из-за нехватки значений требуемых величин.

Этот алгоритм прост в понимании и реализации, но он требует от пользователя знания всех промежуточных величин, необходимых для рас-

чета искомых, а также знания распределения вычисляемых величин по доступным модулям.

Алгоритм Тарьяна [4, с. 649–651] производит рекурсивный поиск в глубину, пытаясь для каждого модуля определить, какие модули следует вызывать строго позднее данного. Однако, поскольку алгоритм описан в терминах теории графов, перед началом работы потребуется составить полный граф взаимных зависимостей модулей, что может увеличить время работы.

Этот алгоритм также обладает недостатком, связанным с необходимостью предварительного выделения подграфа, рассчитывающего искомые величины.

Можно предложить альтернативный подход, который мы обозначим как «восходящий алгоритм». Изначально известен список доступных для вызова модулей и список величин, которые нужно вычислить. На каждой итерации определяем, какие модули могут вычислить недостающие величины. При успешном завершении алгоритма будет найдено упорядоченное подмножество модулей, вызов которых приведет к расчету требуемых величин. Неудача алгоритма означает, что на одной из итераций не удалось найти ни одного модуля, способного рассчитать одну или более из требуемых величин.

Блок-схема данного алгоритма приведена на рисунке.

Алгоритм:

- 1) инициализируем множество изначально доступных величин теми величинами, которые известны заранее;
- 2) инициализируем множество требуемых величин;
- 3) инициализируем список доступных модулей всеми доступными модулями;
- 4) удаляем из списка недостающих величин те, которые входят в список изначально доступных. Если список требуемых величин пуст, переходим к пункту 13;
- 5) перебираем список модулей. Если нашли модуль, множество выходных величин которого пересекается с множеством требуемых величин, то переходим к пункту 6. Если такой модуль не найден, переходим к пункту 14. Обозначим этот модуль как «модуль-кандидат»;
- 6) ищем в списке вызова модулей модуль, у которого множество входных величин пересекается с множеством выходных величин модуля-кандидата;
- 7) добавляем модуль-кандидат в список вызываемых модулей на позицию перед найденным в пункте 6 модулем. Если модуль не был найден в пункте 6, добавляем модуль-кандидат в конец списка вызова;
- 8) убираем модуль-кандидат из списка доступных модулей, чтобы предотвратить его повторный вызов;

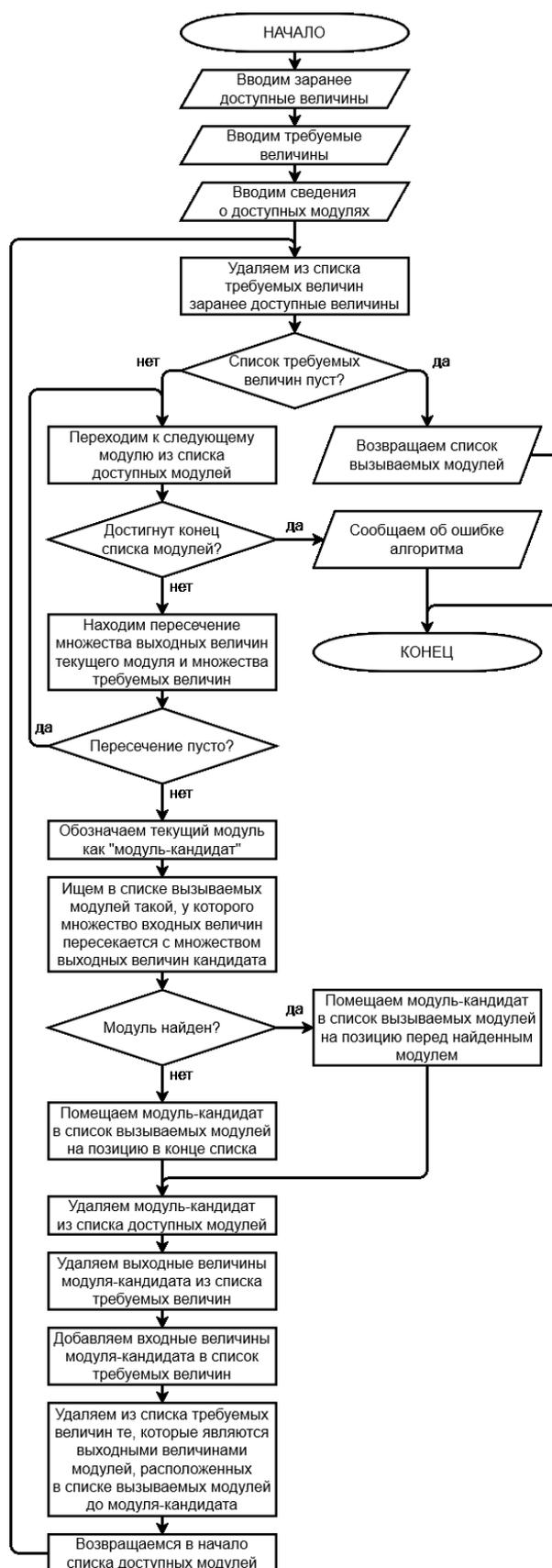


Рис. Блок-схема восходящего алгоритма

- 9) убираем выходные величины модуля-кандидата из множества требуемых величин;
- 10) добавляем входные величины модуля-кандидата во множество требуемых величин;
- 11) удаляем из множества требуемых величин те, которые входят в множество заранее доступных величин;
- 12) удаляем из множества требуемых величин те, которые являются выходными величинами модулей, расположенных в списке вызова модулей до модуля-кандидата;
- 13) если множество требуемых величин пусто, то сортировка успешно завершена, завершаем алгоритм. Иначе переходим к пункту 4;
- 14) отсутствие модуля-кандидата означает, что одна или более из требуемых величин не рассчитываются ни одним модулем. Такая ситуация может возникнуть, если неизвестная величина была запрошена пользователем либо является входной для одного из модулей. Сообщаем о неудаче и завершаем алгоритм.

Восходящий алгоритм позволяет пользователю указать нужные ему величины без знания названий модулей, вычисляющих их. Поэтому он, несмотря на большую сложность разработки, является более предпочтительным вариантом с точки зрения простоты использования.

Нами создана пробная реализация алгоритмов на языке C# [5], в рамках которой про-

верялась скорость их работы при большом числе ($N = 1000$) модулей. Проверка производилась при различном порядке расположения модулей в исходном списке: лучший сценарий (модули уже отсортированы в нужном порядке), худший сценарий (модули отсортированы в обратном порядке) и случайный порядок модулей (одинаковый для всех алгоритмов). Результаты приведены в таблице.

По итогам тестирования пробной реализации установлено, что восходящий алгоритм не только является более удобным в использовании, но и работает быстрее, особенно в ситуациях, когда порядок модулей в исходном списке далек от оптимального.

ВЫВОДЫ

1. Рассмотрены различные методы решения задачи определения порядка вызова взаимосвязанных компонентов программы.

2. Рассмотрен альтернативный подход, более соответствующий поставленной задаче.

3. Создана пробная реализация рассмотренных решений, проверена ее работа как в условиях корректности поступающих данных, так и при наличии в них ошибок.

4. По итогам анализа работы пробной реализации рекомендуется использовать восходящий алгоритм сортировки.

Т а б л и ц а

Время выполнения пробной реализации (усредненное на 100 сортировок), мс

Сценарий	Восходящий алгоритм	Алгоритм Кана	Алгоритм Тарьяна
Лучший	3	< 1	74
Случайный порядок	20	30	76
Худший	35	50	74

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вихарев С. М., Федосова Н. М., Батьков Н. В. Информационно-измерительная система на базе разрывной машины РМП-1 // Вестник Костромского государственного технологического университета. – 2008. – № 17. – С. 78–80.
2. Паттерны проектирования / Э. Фримен, Э. Фримен, К. Сьерра, Б. Бейтс. – СПб. : Питер, 2011. – 670 с. – (Head First).
3. Левитин А. Алгоритмы. Введение в разработку и анализ. – М. : Вильямс, 2006. – 576 с.
4. Алгоритмы: построение и анализ (Introduction to Algorithms) / Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест, К. Штайн. – 3-е изд. – М. : Вильямс, 2013. – 1328 с.
5. Троелсен Э., Дзепикс Ф. Язык программирования C# 7 и платформы .NET и .NET Core. – М. : Диалектика, 2018. – 1328 с.

REFERENCES

1. Viharev S. M., Fedosova N. M., Bat'kov N. V. Informacionno-izmeritel'naya sistema na baze razryvnoj mashiny RMP-1 // Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. – 2008. – № 17. – S. 78–80.
2. Patterny proektirovaniya / E. Frimen, E. Frimen, K. S'erra, B. Bejts. – SPb. : Piter, 2011. – 670 s. – (Head First).
3. Levitin A. Algoritmy. Vvedenie v razrabotku i analiz. – M. : Vil'yams, 2006. – 576 s.
4. Algoritmy: postroenie i analiz (Introduction to Algorithms) / T. Kormen, Ch. Lejzerson, R. Rivest, K. Shtajn. – 3-e izd. – M. : Vil'yams, 2013. – 1328 s.
5. Troelsen E., Dzhepiks F. YAzyk programmirovaniya C# 7 i platformy .NET i .NET Core. – M. : Dialektika, 2018. – 1328 s.

DOI 10.34216/2587-6147-2020-2-48-29-35

УДК 004

Исаева Мария Владимировна

кандидат технических наук, доцент

Костромской государственной университет, г. Кострома, Россия

Логинова Анна Александровна

магистрант

Костромской государственной университет, г. Кострома, Россия

mary_is@rambler.ru, ocl9000@gmail.com

АНАЛИЗ ПОИСКОВОГО ТРАФИКА, ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА И ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТУРИСТИЧЕСКИХ САЙТОВ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ОПЫТА

Настоящая работа посвящена исследованию и анализу поискового трафика, пользовательского интерфейса и технических характеристик туристических сайтов с точки зрения пользовательского опыта с целью выявления наиболее важных параметров, влияющих на пользовательский опыт и позиции сайтов в поисковых системах. Основное содержание исследования составляет комплексный аудит сайтов, который охватывает различные аспекты их интерфейса и технических особенностей с акцентом на влияние данных аспектов на опыт взаимодействия пользователя с веб-ресурсом. Предлагается методика анализа ряда показателей сайта, включающая подробный аудит технических параметров, особенностей интерфейса и текстового наполнения. Произведен подробный мониторинг поведенческих показателей сайтов, отражающих эффективность мер технической коррекции. Проанализировано влияние опыта использования сайта на его ранжирование поисковыми системами. По результатам исследования поведенческие показатели и данные поискового трафика соотнесены с результатами проведенного анализа особенностей интерфейса и технических характеристик, что позволило сделать ряд выводов о влиянии различных параметров на пользовательский опыт и ранжирование сайтов поисковыми системами «Яндекс» и Google. Полученные в результате исследования выводы могут быть использованы при составлении стратегии продвижения и информационного наполнения информационных туристических веб-ресурсов.

Ключевые слова: *технический аудит сайтов, туристический веб-ресурс, анализ информационных систем, пользовательский опыт, поисковый трафик, аудит интерфейса веб-ресурсов, веб-дизайн, проектирование пользовательского интерфейса.*

На этапе анализа туристической отрасли Костромской области экспертные оценки и социологические данные показали, что для развития туристической отрасли региона крайне важно правильно организовать представление в информационном пространстве, в частности в сети Интернет [1]. Данная работа направлена на оценку текущей ситуации в данной области путем анализа сайтов и ресурсов, которые в настоящий момент выполняют задачу представления региона в сети Интернет. Выявление сильных и слабых сторон подобных проектов позволит укрепить позиции создаваемого проекта в конкурентной среде [2], что поможет выработать стратегию, которая включает их преимущества и исключает недостатки.

Методика проведения анализа сайтов

Анализ сайтов позволит понять, каким образом регион представлен в информационной

среде в настоящий момент. В ходе данной работы предлагается методика оценки анализа веб-ресурсов с точки зрения пользовательского опыта. Рассматриваются только те параметры, которые оказывают прямое либо косвенное влияние на пользовательский опыт, удобство и полезность ресурса для пользователя. Ниже представлена методика анализа веб-ресурса по ряду параметров с обоснованием их влияния на пользовательский опыт.

1. Анализ трафика

Данные о трафике позволяют делать вывод о целесообразности и эффективности различных мер оптимизации и аудита сайта. Рассматриваются следующие параметры.

1. Поведенческие показатели:

- посещаемость в месяц;
- продолжительность сеанса;
- количество посещенных пользователем страниц за сеанс;

– показатель отказов – доля пользователей, которые просмотрели не более одной страницы сайта;

– соотношение десктопного и мобильного трафика.

2. Анализ поискового трафика – соотношение трафика на сайте из различных источников. Рассматривая данный параметр, можно принимать решение о целесообразности тех или иных мероприятий, связанных с продвижением сайта по различным каналам:

– органический (бесплатный) поиск – переход на страницу, появившуюся в выдаче поисковой системы;

– платный поиск (Paid Search) – ссылки на сайты, которые оплатили свое нахождение в результатах выдачи поисковой системы;

– дисплейная реклама – традиционные рекламные баннеры, размещаемые на различных интернет-ресурсах;

– прямой трафик – переход на сайт путем прямого ввода адреса в адресную строку, а также трафик, источник которого неизвестен;

– реферальный трафик – переходы на сайт по ссылкам, размещенным на других веб-ресурсах;

– электронная почта и социальные сети.

II. Технический аудит

1. Скорость загрузки страниц

Длительное время загрузки может ухудшать поведенческие факторы. Для анализа скорости в рамках данного исследования использован инструмент PageSpeed Insights API от Google. Он вычисляет значения показателей, которые напрямую влияют на пользовательский опыт, а именно:

– общую оценку скорости загрузки страницы по совокупности различных параметров;

– данные наблюдений: первую отрисовку контента (FCP) – время от момента перехода на сайт до момента, когда браузер отображает первый бит контента из DOM; и первую задержку ввода (FID) – время от начала взаимодействия пользователя с сайтом до момента реагирования браузера на это взаимодействие [3].

2. Корректность обработки 404 ошибки

С точки зрения пользовательского опыта, настройка страницы 404 ошибки необходима для того, чтобы позволить продолжить работу с веб-ресурсом при переходе на несуществующую страницу.

3. Ошибки в функционировании

Ошибки в функционировании веб-ресурса могут не только ухудшать пользовательский опыт, но и приводить к проблемам с безопасностью и индексированием сайта.

III. Аудит юзабилити и дизайна

Юзабилити и дизайн крайне важны с точки зрения пользовательского опыта. Здесь необходимо проверить, насколько удобно выполнение действий, которые обычно осуществляются посетителями сайта. Рассматриваются следующие параметры.

1. Адаптивный дизайн сайта. Доля мобильного трафика растет, поэтому важно проверить адаптивность сайта для мобильных устройств. При ранжировании поисковые системы опираются прежде всего на содержимое мобильной версии [4].

2. Привычное расположение элементов. Необходимо убедиться, что все основные компоненты находятся в привычном для пользователя месте. Это облегчает использование веб-ресурса.

3. Читаемость текста. Текст должен быть оформлен так, чтобы пользователь не испытывал дискомфорта при чтении. Необходимо убедиться, что на сайте использованы простые, легко читаемые шрифты. Проще всего текст воспринимается, если обеспечен достаточно сильный контраст между текстом и фоном [5]. Большие блоки текста должны быть разделены на короткие абзацы и разделы с заголовками.

4. Современный дизайн. Современный дизайн предполагает использование различных визуальных приемов, которые могут служить подсказками для пользователя, показывать логическое взаимодействие элементов и упрощать работу с сайтом. На сайте должны быть использованы качественные иллюстрации, которые делают сайт визуально более насыщенным [6].

5. Соблюдение визуальной иерархии. Важно убедиться, что страницы оформлены таким образом, чтобы пользователь мог безошибочно определить, что нужно сделать для достижения своей цели. Если для этого нужны дополнительные затраты времени и усилий, это может говорить о слабой проработке пользовательских сценариев. Другими словами, это означает, что интерфейс создавался без учета целей и действий пользователя.

6. Навигация, поиск по сайту. Необходимо проверить, используются ли навигационные цепочки – так называемые хлебные крошки (англ. breadcrumbs). Их наличие упрощает навигацию по разделам сайта и дает возможность понять, на каком уровне вложенности он находится, что оказывает влияние на поведенческие факторы сайта. Также для улучшения поведенческих показателей на крупных информационных порталах рекомендуется организовать функцию поиска по сайту и максимально упростить его, добавив различные подсказки.

7. Внутренняя перелинковка. Связывание ссылками страниц сайта положительно влияет на пользовательский опыт. Уместная и релевантная перелинковка увеличивает длину сессии, количество просмотренных страниц и уменьшает процент отказов. Одним из видов перелинковки может быть добавление на сайт списка популярных статей и блока похожих материалов.

IV. Аудит контента

В настоящее время главным показателем успешности сайта является полезность размещенного на нем контента для пользователей [7]. По этой причине предлагается анализировать текстовое наполнение. Количество ключевых слов в текстах влияет на позиции сайта в поисковой выдаче незначительно, а слишком высокая

доля может оказывать негативное влияние как на позиции сайта, так и на пользовательский опыт.

Анализ сайтов

В результате парсинга по различным поисковым запросам, касающимся туризма в Костроме и Костромской области, выделен ряд сайтов, которые стоят на первых местах выдачи поисковых систем Google и «Яндекс»: tripadvisor.ru, lifekostroma.ru, encokotr.ru, kostromatravel.ru, tonkosti.ru, booking.com. По результатам исследования составлена сводная характеристика проанализированных веб-ресурсов. В таблице представлены обобщенные результаты анализа данных веб-ресурсов, проведенного по предложенной методике.

Т а б л и ц а

Сравнительная характеристика сайтов

Характеристика	tripadvisor.ru	lifekostroma.ru	encokotr.ru	kostromatravel	tonkosti.ru	booking.com
I. Трафик						
1. Поведенческие показатели (по данным similarweb.com)						
– Посещаемость в месяц	14,3 млн	37 000	< 3 000	< 4 000	5,454 млн	392,3 млн
– Показатель отказов, %	50,33	75,72	69,78	68,44	71,75	36,36
– Количество страниц за сеанс	8,79	1,63	2,77	2,02	1,86	7,89
– Время на сайте, мин	0:04:14	0:01:36	0:01:59	0:01:50	0:01:56	0:07:41
– Соотношение десктопного и мобильного трафика	43,05 / 56,95	38,88 / 61,12	68,81 / 31,19	68,15 / 31,85	43,82 / 56,18	43,19 / 56,81
2. Анализ поискового трафика, % (по данным similarweb.com)						
– Бесплатный	77,64	74,76	57,70	80,37	56,35	21,47
– Платный	5,40	0,00	0,00	0,00	0,00	15,04
– Дисплейная реклама	0,14	0,00	0,00	0,00	0,01	2,69
– Прямой трафик	11,26	8,29	23,05	10,37	27,60	42,39
– E-mail	2,05	0,42	0,00	0,00	0,76	3,53
– Социальные сети	1,16	2,11	14,10	2,28	1,19	1,76
– Реферальный	2,35	14,43	5,15	6,61	14,09	13,12
II. Технические особенности						
1. Скорость загрузки страниц, с (по данным PageSpeed)						
– Общая оценка скорости						
• Мобильная версия	3	13	97	19	17	52
• Десктоп	29	53	99	45	64	81
– Первая отрисовка контента (FCP), с						
• Мобильная версия	3,6	2,8	Нет данных	Нет данных	1,8	2,9
• Десктоп	3,3	2,4	Нет данных	Нет данных	4,7	3,1
– Первая задержка ввода (FID), мс						
• Мобильная версия	1079	321	Нет данных	Нет данных	77	163
• Десктоп	520	90	Нет данных	Нет данных	22	109
2. Корректность обработки 404 ошибки						
	Да	Да	Нет	Да	Да	Да
3. Отсутствие ошибок в функционировании						
	Да	Да	Нет	Да	Да	Да

О к о н ч а н и е т а б л .

Характеристика	tripadvisor.ru	lifekostroma.ru	enckostr.ru	kostromatravel	tonkosti.ru	booking.com
III. Удобство использования, дизайн						
1. Адаптивный дизайн сайта	Да	Да	Нет	Да	Да	Да
2. Привычное расположение элементов	Да	Да	Нет	Да	Нет	Да
3. Читаемость текста	Да	Да	Нет	Да	Да	Да
4. Единое оформление элементов	Нет	Да	Да	Да	Да	Нет
5. Современный дизайн	Да	Да	Нет	Да	Да	Да
6. Соблюдение визуальной иерархии	Да	Да	Да	Нет	Да	Да
7. Грамотное разделение на части	Да	Да	Да	Нет	Нет	Да
8. Качественные изображения	Да	Нет	Нет	Да	Да	Да
9. Наличие иконок и инфографики	Да	Нет	Нет	Да	Да	Да
10. «Хлебные крошки»	Да	Да	Нет	Да	Да	Да
11. Поиск по сайту	Да	Да	Да	Нет	Да	Да
12. Подсказки при поиске	Да	Нет	Нет	Нет	Да	Да
13. Перелинковка	Да	Да	Да	Да	Да	Нет
14. Блоки «Популярное», «Пожожие материалы» и т. д.	Да	Да	Да	Нет	Да	Нет
IV. Контент						
Информативные тексты	Да	Нет	Да	Да	Да	Да

Далее подробно рассматриваются особенности организации интерфейса проанализированных сайтов.

Tripadvisor.ru – платформа о путешествиях, используемая для размещения отзывов и комментариев путешественников о посещенных туристических местах.

Анализ интерфейса показал следующие результаты. Работа пользователя с данным ресурсом достаточно удобна ввиду грамотной организации интерфейса. Компоненты сайта находятся в привычных для пользователя местах. На большинстве страниц присутствуют «хлебные крошки». Грамотно организована структура веб-ресурса и распределение материалов. Дизайн дополняется крупными качественными иллюстрациями и иконками. Текст контрастирует с фоном, даже если он располагается на изображении. Материалы на сайте информативны

и полезны для посетителей. Имеется внутренняя перелинковка. Следует отметить грамотно организованный поиск по сайту: присутствует опция нахождения мест поблизости, ряд наиболее популярных запросов и недавно просмотренные страницы, что значительно упрощает поиск информации на веб-ресурсе. Настроена страница 404 ошибки, которая позволяет продолжить работу с сайтом.

Однако некоторые элементы интерфейса имеют ряд недостатков. Так, существует ряд элементов, которые имеют схожее назначение, но на действия пользователя реагируют по-разному. Эти недочеты не являются критическими, однако могут запутать пользователя и ухудшить восприятие сайта и пользовательский опыт. Примеры таких особенностей верстки приведены на рис. 1 и 2.

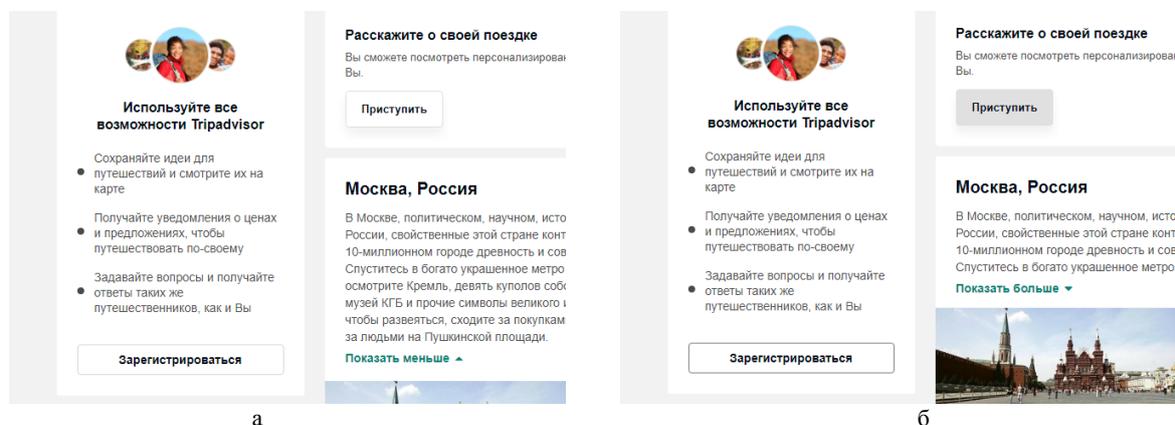


Рис. 1. Кнопки со схожим назначением («Зарегистрироваться» и «Приступить») внешне похожи, однако реагируют на наведение курсора по-разному: а – обычное состояние; б – состояние с наведенным курсором

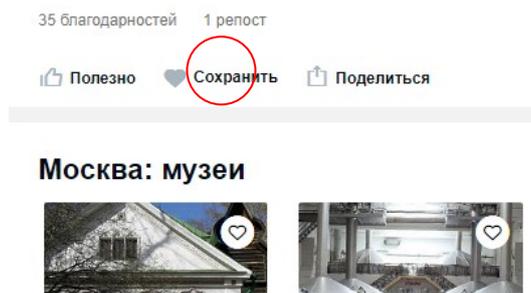


Рис. 2. Иконка для действия «Сохранить» отличается по стилю как от других иконок для того же действия в других блоках, так и от остальных иконок на странице

LifeKostroma.ru – городской информационный портал, туристический путеводитель по Костроме и новостной портал.

Получены следующие результаты анализа интерфейса: сайт имеет грамотно организованную структуру и относительно простой дизайн. Привычное расположение основных навигационных блоков и наличие «хлебных крошек» упрощают использование ресурса. Основные интерактивные элементы визуально реагируют на действия пользователя, их оформление единообразно на всех страницах сайта. Настроена страница 404 ошибки, которая позволяет перейти на главную страницу либо к последним публикациям.

Следует отметить ряд недочетов в дизайне и организации структуры сайта, которые могут ухудшить пользовательский опыт. Так, не всегда используются изображения высокого качества. Некоторые функции организованы некорректно: так, на большинстве страниц присутствуют два внешне идентичных блока поиска по сайту (рис. 3).

Форматирование текста также имеет недостатки. Встречаются большие объемы текста, содержащие мало полезной информации и не разбитые на абзацы. Перелинковка в нерелевантных текстах не оказывает желаемого влияния на продолжительность сессии и предназначается только для поисковых систем.

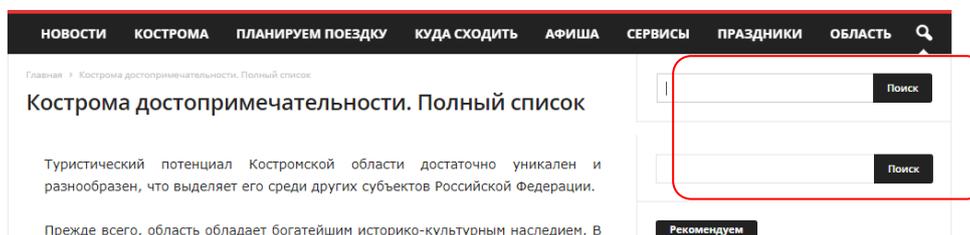


Рис. 3. Поиск по сайту

Enckostr.ru – справочник по историческим памятникам региона.

Данный сайт структурирован иначе, чем большинство туристических порталов: для навигации используется алфавитный указатель.

Выявлен ряд недостатков в организации интерфейса: устаревший дизайн может оказывать негативное влияние на пользовательский опыт. Текст практически не отформатирован: отсутствует разбиение на абзацы, небольшой межстрочный интервал ухудшает восприятие текста. Изображения достаточно мелкие, и это не позволяет значительно улучшить пользовательский опыт. Веб-ресурс содержит технические ошибки: в частности, не всегда корректна работа алфавитного указателя и поиска по сайту. Страница 404 ошибки также не настроена.

Kostromatravel.ru – туристический портал Костромской области.

Интерфейс данного сайта имеет современный дизайн и привычное расположение основных навигационных элементов. Текст контрастен к фону и легко читаем. Статьи разбиты на абзацы и содержат достаточно полезной информации. Текстовые материалы сопровождаются качественными изображениями. Настроена страница 404 ошибки, позволяющая перейти на главную страницу либо в один из разделов сайта.

Следует, однако, отметить, что зачастую полезная информация располагается в конце страниц, что затрудняет использование сайта. Это может быть связано с тем, что при разработке сайта могли не учитываться пользовательские сценарии, вследствие чего нарушена иерархия между более и менее важными блока-

ми информации. Кроме того, далеко не на всех страницах присутствует внутренняя перелинковка, отсутствуют блоки «Обсуждаемое», «Рекомендуемые статьи» и т. д. Функция поиска по сайту не реализована.

Tonkosti.ru («Тонкости Туризма») – веб-ресурс, содержащий справочную практическую информацию для туристов.

Анализ юзабилити показал следующие результаты. Сайт предоставляет содержательную для пользователя текстовую информацию. Используется внутренняя перелинковка. Настроена страница 404 ошибки, позволяющая перейти в один из разделов сайта либо написать о возникшей ошибке в службу технической поддержки. Следует отметить особенность организации контента: многие страницы предоставляют пользователю возможность выполнить несколько не связанных между собой действий. Возможно, это было сделано для оптимизации действий пользователя согласно пользовательским сценариям, однако существует риск того, что пользователь может не сразу найти нужное ему действие, так как страница становится очень объемной.

Ряд особенностей сайта могут ухудшить пользовательский опыт. В первую очередь, сле-

дует отметить, что навигационное меню разделено на три различных блока (рис. 4). Такое расположение навигации может быть непривычно для пользователя, что может усложнить работу с сайтом.

Booking.com – система интернет-бронирования отелей.

Одна из особенностей данного сайта, выявленная в ходе анализа интерфейса, – функция поиска по сайту, которая значительно превосходит по визуальной иерархии остальные навигационные элементы. Это может обосновываться результатами исследования пользовательских сценариев: вероятно, при работе с сайтом посетители чаще всего используют именно эту функцию. Несмотря на большое количество элементов, на сайте достаточно просто ориентироваться благодаря современному дизайну с четкой визуальной иерархией элементов.

Следует, однако, отметить, что некоторые навигационные блоки и интерактивные элементы могут визуально изменяться в различных разделах сайта. В частности, различаются «шапка» сайта и главное навигационное меню в некоторых разделах. Пример такого различия приведен на рис. 5.

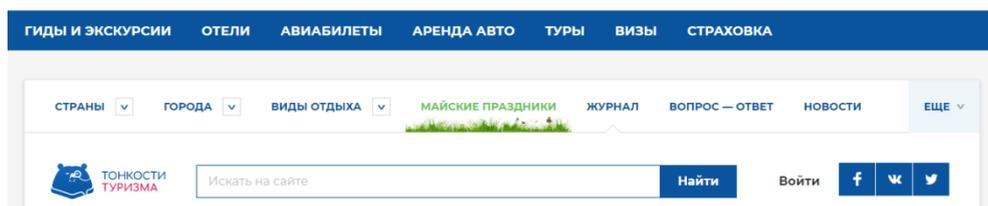


Рис. 4. Навигационное меню: два блока содержат ссылки на разделы, третье – ссылку на главную страницу, поиск и функцию входа в аккаунт

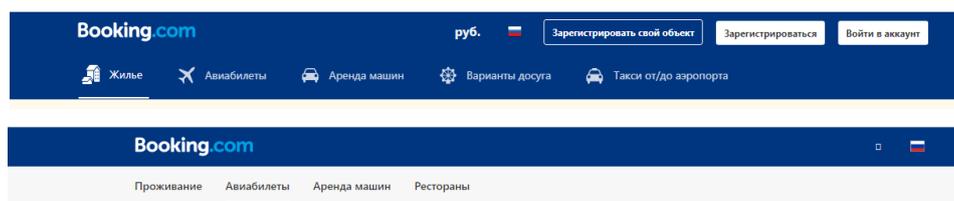


Рис. 5. Различное оформление навигационного меню

Кроме того, может отличаться реакция схожих интерактивных элементов на различных страницах. Эти ошибки не являются серьезными, однако могут ухудшать пользовательский опыт и общее впечатление от работы с ресурсом.

ВЫВОДЫ

На основе проведенного исследования сформирован ряд рекомендаций, которые могут быть использованы при разработке и оптимизации информационных туристических веб-ресур-

сов, составлении стратегии продвижения и информационного наполнения. Данные рекомендации могут способствовать улучшению пользовательского опыта и позиций сайта в поисковых системах.

1. Трафик рассмотренных сайтов в большинстве случаев бесплатный (по результатам органического поиска), прямой и реферальный. Социальные сети, электронная почта, платная часть поисковой выдачи, а также дисплейная реклама приносят лишь незначительную часть

трафика. Исходя из этого, можно определить приоритеты SEO-продвижения сайта и сосредоточить стратегию продвижения на тех каналах распространения, которые приносят больше трафика на сайт.

2. Для многих сайтов доля посещений с использованием мобильных устройств превышает 50 %. Следовательно, при создании нового (или мониторинге уже существующего) веб-ресурса крайне важно уделить внимание его адаптации для мобильных устройств.

3. Некоторые веб-ресурсы с высокой посещаемостью и низким процентом отказов имеют достаточно низкие показатели скорости загрузки страницы. Это может означать, что

скорость загрузки не является определяющим показателем и для пользователей могут быть более важны услуги, предоставляемые сайтом, и размещенный на нем контент.

4. Большинство веб-ресурсов с высокой посещаемостью имеют современный удобный дизайн. Однако дизайн не является ключевым параметром, так как встречаются ресурсы с современным дизайном и низкой посещаемостью. Можно предположить, что на посещаемость в гораздо большей степени влияет качество размещенного на нем контента. Дизайн, в свою очередь, является вспомогательным инструментом, который облегчает использование сайта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Исаева М. В., Логинова А. А. Разработка концепции информационного сопровождения туристической сферы Костромской области // Технологии и качество. – 2019. – № 1(43). – С. 32–38.
2. Уолш К. Ключевые показатели менеджмента. Как анализировать, сравнивать и конструировать данные, определяющие стоимость компании : пер. с англ. – М. : Дело, 2000. – 360 с.
3. PageSpeed Insights API // developers. google.com. – URL: developers.google.com/speed/docs/insights/v5/about?utm_campaign=PSI&utm_medium=incoming-link&utm_source=PSI&hl=ru-RU (дата обращения: 24.04.2020).
4. Rolling out mobile-first indexing // Official Google Webmaster Central Blog. – URL: webmasters. googleblog. com/2018/03/rolling-out-mobile-first-indexing.html (дата обращения: 24.04.2020).
5. Кирсанов Д. Веб-дизайн. – СПб. : Символ-плюс, 2006. – 376 с.
6. Логинова А. А., Шатрова О. А. Особенности подготовки контента для детского сайта // Ступени роста – 2018 : тезисы 70-й межрегиональной науч.-практ. конф. молодых ученых (Кострома, 26 марта – 30 апреля 2018 г.) / сост. и отв. ред. Л. А. Исакова. – Электронные текстовые, граф. дан. (4 Мб). – Кострома : Изд-во Костром. гос. ун-та, 2018. – 1 CD.
7. Нильсен Я., Лоранжер Х. Веб-дизайн: удобство использования веб-сайтов : пер. с англ. – М. : Вильямс, 2009. – 368 с.

REFERENCES

1. Isaeva M. V., Loginova A. A. Razrabotka koncepcii informacionnogo soprovozhdeniya turisticheckoj sfery Kostromskoj oblasti // Tekhnologii i kachestvo. – 2019. – № 1(43). – S. 32–38.
2. Uolsh K. Klyuchevye pokazateli menedzhmenta. Kak analizirovat', sravnivat' i konstruirovat' dannye, opredelyayushchie stoimost' kompanii : per. s angl. – M. : Delo, 2000. – 360 s.
3. PageSpeed Insights API // developers. google.com. – URL: developers.google.com/speed/docs/insights/v5/about?utm_campaign=PSI&utm_medium=incoming-link&utm_source=PSI&hl=ru-RU (data obrashcheniya: 24.04.2020).
4. Rolling out mobile-first indexing // Official Google Webmaster Central Blog. – URL: webmasters. googleblog. com/2018/03/rolling-out-mobile-first-indexing.html (data obrashcheniya: 24.04.2020).
5. Kirsanov D. Veb-dizajn. – SPb. : Simvol-plyus, 2006. – 376 s.
6. Loginova A. A., SHatrova O. A. Osobennosti podgotovki kontenta dlya detskogo sajta // Stupeni rosta – 2018 : tezisy 70-j mezhregional'noj nauch.-prakt. konf. molodyh uchenyh (Kostroma, 26 marta – 30 aprelya 2018 g.) / sost. i отв. red. L. A. Isakova. – Elektronnye tekstovye, graf. dan. (4 Mb). – Kostroma : Izd-vo Kostrom. gos. un-ta, 2018. – 1 CD.
7. Nil'sen YA., Lorzanzher H. Veb-dizajn: udobstvo ispol'zovaniya veb-sajtov : per. s angl. – M. : Vil'yams, 2009. – 368 s.

SUMMARY

MATERIAL SCIENCE IN THE FIELD OF TEXTILE WORKS AND LIGHT INDUSTRY

Omirova M. Z., Chagina L. L., Gruzdeva A. P.

Kostroma State University, Kostroma, Russia

omirova.1993@mail.ru, lyu-chagina@yandex.ru, i-printemps@mail.ru

COMPREHENSIVE QUALITY ASSESSMENT TENT MATERIALS

A methodology is proposed for a comprehensive quantitative assessment of the quality of tent materials, based on the use of the method of structuring the quality function based on taking consumer opinions into account when constructing a hierarchical structure of material properties and choosing quality assessment criteria, calculating a generalized quality indicator and determining the quality level based on discrete qualimetry methodology scores. A comprehensive assessment of the quality of materials used for the manufacture of awning products for water transport was carried out. A ranked range of materials under study has been formed according to the spectrum of the most significant properties that form a comprehensive quality indicator of the assortment of products under consideration.

Keywords: tent materials, water transport, material properties, quality indicators, methodology, comprehensive assessment, quality function deployment.

Shustov Y. S, Shkirinda E. A.

Kosygin Moscow State Textile University (Technologies. Design. Art), Moscow, Russia

6145263@mail.ru, shkirindaea@textile.ru

REMISSION CHARACTERISTICS OF TECHNICAL GARMENT FABRICS

The article presents the results of an experimental verification of the reflection of infrared radiation by technical-purpose fabrics. It was shown that the ability to reflect IR radiation depends little on the raw material composition of the tissues, but is mainly determined by the color of the dye. Combinations of colors have been established to ensure both visibility in the infrared range and invisibility, which in combination allows you to imagine the object "broken" into parts. The analysis of the effect of multiple washes on the remission properties of tissues. It has been established that the stability of remission properties is determined mainly by the raw material composition. Of the samples tested, the most resistant are fabrics consisting of a mixture of fibers of 65 % polyester and 35 % cotton. These fabrics maintain retention properties even after 25 washes.

Keywords: infrared radiation, spectral reflection coefficient, fabrics, physical properties, washings, colour.

Volkova M. D.

Kostroma State University, Kostroma, Russia

5volkini5@mail.ru

SEAM EFFECTS ON LINEN FABRIC ELASTICITY

The results of the study of the elastic properties of linen fabrics in comparison with the elastic properties of fabrics in the presence of hand and machine seams made in different directions of cutting - on a basis, on a weft and at 45 degrees are adduced in the article. The results obtained are of great topicality and demand when designing flax products of various configurations to achieve stable structures and textures. Well-selected types of thread joints improve the quality of products and extend their operational life.

Keywords: linen fabrics, machine seams, hand seams, seam appearance, threads, flexural elasticity, ring method.

Suslov I. A.

Kostroma State University, Kostroma, Russia
Ivansuslov1993@mail.ru

**EXPERIMENTAL STUDY OF STRETCHABILITY
OF CORSET MATERIALS UNDER OPERATING LOADS**

In this article, the analysis of methods for determining the single-cycle tension of operating loads of corset materials is carried out. This research is justified by the need to study these types of materials for the purpose of its competitiveness, as well as comparing materials of Russian and foreign production with those currently available on the market. In the process of wearing tight corsets, there is a continuous tension that can lead to deformation of the finished product, as well as the thread connection of parts. For the assessment, a method was developed for determining the single-cycle characteristics of clothing packages of corset materials, with the main difference between this method and the classic one, the samples used simulate the seams of a tightening corset. According to the results of the experimental study, conclusions were made with the most suitable material for the manufacture of tightening corsets that can withstand the operational load.

Keywords: stretching, operation, corset materials, mechanical properties, single-cycle stretching, strength characteristics, material package, deformation, sample.

DESIGN**Galanin S. I., Lijuan Qin**

Kostroma State University, Kostroma, Russia
sgalanin@mail.ru, qin1981@bk.ru

THE HISTORICAL STAGES OF THE JADE CULTURE OF CHINA. “IMPERIAL NEPHRITE” ERA

The article deals with the beginnings and formation of the era of “Imperial Jade”. The example of archaeological artefacts shows the importance of jade cult and ceremonial products in the formation and support of a strict class society. It is shown that in the “Age of Imperial Jade”, articles made of a mineral to which only mystical meaning had previously been attached become a symbol of etiquette and an important element reflecting class distinctions between people. The increased skill of processing and carving on the surface of jade products due to the development of economy and improvement of craft technologies is considered. Based on the analysis of the dynamics of Chinese society and the Confucian doctrine chanting jade, it is shown that the era of “Imperial Jade” is a process of development of Chinese jade culture from ritual to symbolic products.

Keywords: “Imperial Jade” epoch, Chinese nephrite culture; technology of nephrite processing, dynasty, social estate.

INFORMATION TECHNOLOGIES**Sonin Ya. U., Orlov A. V.**

Kostroma State University, Kostroma, Russia
zhjckfd123456789987654321@mail.ru, aorlov@list.ru

RESOLVING DEPENDENCIES IN APPLICATION TO CALCULATION OF PHYSICAL VALUES

This article analyzes ways of solving the problem of determining the calling order of program components, connected via input and output values. In the course of the study, three approaches to determining the order in which modules were launched were considered: the well-known topological sorting algorithms of Kahn and Taryan, and an “upward” algorithm was proposed based on the search for modules capable of calculating the missing values. To test the algorithm, an example implementation in C # was created, which allowed

to check the ability to detect various errors and determine performance when sorting a large number of modules. Based on the results it was concluded that the ascending algorithm in most cases works faster and is more convenient to use.

Keywords: modularity, algorithm, graph, dependence, calculation, account, variable, performance, topological sorting.

Isaeva M. V., Loginova A. A.

Kostroma State University, Kostroma, Russia
mary_is@rambler.ru, oct9000@gmail.com

ANALYSIS OF SEARCH TRAFFIC, USER INTERFACE AND TECHNICAL CHARACTERISTICS OF TOURIST SITES FROM THE POINT OF VIEW OF USER EXPERIENCE

This work is devoted to the study and analysis of search traffic, user interface and technical characteristics of tourist websites in terms of user experience in order to identify the most important parameters that affect the user experience and the position of sites in search engines. The main content of the study is a comprehensive audit of websites, which covers various aspects of their interface and technical features with a focus on the impact of these aspects on the experience of user interaction with a web resource. A technique is proposed for analyzing a number of website indicators, including a detailed audit of technical parameters, interface features and text content. Detailed monitoring of the behavioral indicators of websites reflecting the effectiveness of technical correction measures was carried out. The influence of the experience of using a website on its ranking by search engines is analyzed. According to the results of the study, the behavioral indicators and search traffic data are correlated with the results of the analysis of the interface features and technical characteristics, which made it possible to draw a number of conclusions about the effect of various parameters on the user experience and site ranking by Yandex and Google search engines. The conclusions obtained as a result of the study can be used in drawing up a promotion strategy and information content of tourist information web resources.

Keywords: technical audit of websites; travel web resource; analysis of information systems; user experience; search traffic; auditing the web resource interface; web design; user interface design.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

Направляемый в редакцию материал должен быть оригинальным, не опубликованным ранее в других печатных изданиях.

Все материалы следует представлять в редакцию по электронной почте: e-mail: tik@ksu.edu.ru (для Смирновой Светланы Геннадьевны).

1. Электронный вариант статьи выполняется в текстовом редакторе Microsoft Word (*.doc, *.docx, *.rtf). Если Вы используете нестандартный шрифт, приложите к письму копию статьи в формате PDF, а также файл с шрифтом. В качестве имени файла указывается фамилия, имя и отчество автора русскими буквами (например: Иванов Иван Иванович.doc).
2. Все статьи проходят проверку на обнаружение текстовых заимствований в системе «Антиплагиат». Редакция принимает статьи, оригинальность которых составляет не менее 80 %. При проверке используется сайт: <http://www.antiplagiat.ru>.
3. Компьютерный набор статьи должен удовлетворять следующим требованиям: формат – А4; поля – по 2,5 см со всех сторон; гарнитура (шрифт) – Times New Roman; кегль – 14; межстрочный интервал – 1,5; абзацный отступ – 1,25 см.
4. Максимальный объем текста статьи с аннотацией, ключевыми словами и библиографическим списком – не более 14 страниц машинописного текста.
5. Аннотация к статье должна быть объемом 100–120 слов. Количество ключевых слов – от 7 до 10.
6. ФИО автора, название учебного заведения, организации (место учебы, работы), название статьи, аннотация и ключевые слова должны быть переведены на английский язык.
7. Информация о финансировании (ссылки на гранты и пр.) указывается в круглых скобках сразу после названия статьи на русском языке.
8. Список литературы оформляется по ГОСТ Р 7.0.5–2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления», должен быть представлен в порядке упоминания. Ссылки в тексте статьи оформляются квадратными скобками с указанием номера издания по списку литературы и страниц. Например: [1, с. 256], [2, т. 5, с. 25–26].
9. Единицы измерения приводятся в соответствии с Международной системой единиц (СИ).
10. Рисунки, схемы, диаграммы. В качестве иллюстраций статей принимается не более 4 рисунков. Они должны быть размещены в тексте статьи в соответствии с логикой изложения. В тексте статьи должна даваться ссылка на конкретный рисунок, например (рис. 2). Схемы выполняются с использованием штриховой заливки или в оттенках серого цвета; все элементы схемы (текстовые блоки, стрелки, линии) должны быть сгруппированы. Каждый рисунок должен иметь порядковый номер, название и объяснение значений всех кривых, цифр, букв и прочих условных обозначений. Электронную версию рисунка следует сохранять в форматах jpg, tif (Grayscale – оттенки серого, разрешение – не менее 300 dpi).
11. Таблицы. Каждую таблицу следует снабжать порядковым номером и заголовком. Таблицы должны быть предоставлены в текстовом редакторе Microsoft Word, располагаться в тексте статьи в соответствии с логикой изложения. В тексте статьи должна даваться ссылка на конкретную таблицу, например (табл. 2). Структура таблицы должна быть ясной и четкой, каждое значение должно находиться в отдельной строке (ячейке таблицы). Все графы в таблицах должны быть озаглавлены. Одновременное использование таблиц и графиков (рисунков) для изложения одних и тех же результатов не допускается. В таблицах возможно использование меньшего кегля, но не менее 10.
12. Формулы выполняются только в редакторе MS Equation 3.0.
13. Десятичные дроби имеют в виде разделительного знака запятую (0,78), а при перечислении десятичных дробей каждая из них отделяется от другой точкой с запятой (0,12; 0,087).

Построение статьи

Убедительная просьба соблюдать порядок построения статьи!

Каждый новый пункт не нужно нумеровать, но порядок размещения материала должен соответствовать представленному ниже списку.

1. Отрасль наук и специальность.
2. Индекс УДК (присваивается в библиотеке по названию статьи и ключевым словам).
3. Фамилия, имя, отчество автора (полностью).
4. Ученая степень и ученое звание.
5. Полное название организации, город, страна (в именительном падеже) – место работы или учебы автора.
6. Адрес электронной почты для каждого автора.
7. Почтовый адрес с индексом (для последующей отправки журнала) и контактный телефон.
8. Название статьи (сокращения в названии недопустимы).
- 8а. (Ссылка на грант или источник финансирования – если есть.)
9. Аннотация (100–120 слов).
10. Ключевые слова (7–10 слов или словосочетаний, несущих в тексте основную смысловую нагрузку).
11. ФИО автора, название учебного заведения, организации (место учебы, работы), название статьи, аннотация и ключевые слова на английском языке.
12. Текст статьи.
13. Список литературы (указывается в порядке упоминания, нумеруется).

Правила составления аннотации к научной статье

Аннотация к научной статье представляет собой краткую характеристику текста с точки зрения его назначения, содержания, вида, формы и других особенностей. Она передает главную, ключевую, идею текста до ознакомления с его полным содержанием. Научная аннотация условно делится на три части:

I. Презентация вопроса или проблемы, которым посвящена статья.

II. Описание хода исследования.

III. Выводы: итоги, которых удалось достичь в результате проведенного исследования.

В аннотации не допускается привлечение дополнительной информации (биографические данные, историческая справка, отступления, рассуждения и т. д.). В тексте аннотации не должны использоваться очень сложные предложения, изложение строится в научном стиле.

Фразы, рекомендуемые для написания аннотации к научной статье:

- В данной статье рассматривается проблема...
- Обосновывается идея о том, что...
- В статье затрагивается тема...
- Дается сравнение...
- Статья посвящена комплексному исследованию...
- В статье раскрываются проблемы...
- Особое внимание в статье уделено...
- В статье анализируется...
- Автор приходит к выводу, что...
- Основное внимание в работе автор акцентирует на...
- Выделяются и описываются характерные особенности...
- Статья посвящена актуальной проблеме...
- В статье обобщен новый материал по исследуемой теме, в научный оборот вводятся...
- Предложенный подход будет интересен специалистам в области...
- В статье речь идет о...
- Статья посвящена детальному анализу...
- Статья раскрывает содержание понятия...
- Обобщается практический опыт...

- В статье исследуются характерные признаки...
- Автор дает обобщенную характеристику...
- В статье проанализированы концепции...
- В статье приведен анализ взглядов исследователей...
- В данной статье предпринята попытка раскрыть основные причины...
- Автор стремится проследить процесс...
- В статье дан анализ научных изысканий...

Пример оформления статьи

05.00.00 ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 677.02.001.05

Исроилов Азамат Хисайнович

аспирант

Жуков Владимир Иванович

доктор технических наук, профессор

Костромской государственной университет, г. Кострома, Россия

Isroilov-azamat@mail.ru, zhukov_v_i_51@mail.ru

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЧИСТОЛЬНЯНОЙ ПРЯЖИ СВЕРХМАЛОЙ ЛИНЕЙНОЙ ПЛОТНОСТИ

В данной статье приводится анализ свойств чистольняной пряжи сверхмалой линейной плотности для определения технологических параметров ее возможной выработки, обоснование необходимости выработки данной пряжи в промышленных масштабах и ее конкурентоспособности на рынке, а также сравнение таких технологических параметров, как линейная плотность, крутка, удельная разрывная нагрузка, с существующими в настоящее время нормативами и стандартами. Крутка пряжи определялась графоаналитическим способом и по действующим нормативам и рекомендациям сравнивалась с пряжей максимально близкой по параметрам, указанной в нормативных документах. Для приблизительной оценки прочностных характеристик пряжа так же сравнивалась с пряжей, наиболее близкой по линейной плотности по ГОСТ. По каждому сравнению сделаны выводы о соответствии характеристик сверхтонкой чистольняной пряжи современным требованиям.

Ключевые слова: крутка, удельная разрывная нагрузка, чистольняная пряжа, сверхмалая линейная плотность, графоаналитический способ, выработка пряжи, прочностные характеристики.

Isroilov A. H., Zhukov V. I.

Kostroma State University, Kostroma, Russia

isroilov-azamat@mail.ru, zhukov_v_i_51@mail.ru

FEATURES OF ULTRA-SMALL PURE FLAX YARN WITH A LINEAR DENSITY

In this paper we analyse the properties of pure flax yarn of ultra-low linear density to determine the technological parameters of its possible development. There is justification of the need for this yarn on an industrial scale and its competitiveness in the market. There is comparison of such technological parameters as linear density, twist, unit tenacity with current regulations and standards. Twist of yarn was determined by the graphical-analytical method, and according to the current regulations and the recommendations was compared with the most similar possible yarn specified in regulations. For strength properties' rough estimate, yarn was similarly compared with the most similar (by linear density) possible yarn specified in the GOST (Russian state standard). Relevant conclusions on characteristics of ultrathin pure flax yarn relative to modern requirements have been made on each comparison.

Keywords: twist, unit tenacity, pure flax yarn, ultra-low linear density, graph-analytic method, making yarn, strength properties.

Текст статьи...

Библиографический список

© Исроилов А. Х., Жуков В. И., 2017.

Примеры оформления библиографических ссылок на источники цитирования

Моноиздания

Если авторов не более трех, то указывают всех.

Фамилия автора, инициалы. Название издания / информация о переводе и редакторе, если они есть. – Место издания : Издательство (издающая организация), год выхода издания в свет. – Количество страниц.

Если у издания четыре автора, то все их инициалы и фамилии приводят после косой черты. Если авторов пять и более, то указывают фамилии первых трех с добавлением «и др.»

Например:

Дементьева А. Г., Соколова М. И. Управление персоналом : учебник. – М. : Магистр, 2008. – 287 с.

Природопользование и среда обитания. Системный подход : монография / С. И. Кожурин [и др.] ; под общ. ред. Р. М. Мифтахова. – Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2005. – 102 с.

Многотомное издание

Фамилия автора, инициалы. Название издания : в кол-ве т. / информация о переводе и редакторе, если они есть. – Место издания : Издательство (издающая организация), год выхода издания в свет.

Например:

Гоголь Н. В. Полн. собр. соч. : в 14 т. – М. : Изд-во АН СССР, 1937–1952.

Если в библиографическом списке Вы указываете многотомное издание, в тексте статьи в квадратных скобках необходимо приводить не только порядковый номер источника в списке и страницы, но и том: [4, т. 9, с. 324].

Один том из многотомного издания

Фамилия автора, инициалы. Название издания : в кол-ве т. / информация о переводе и редакторе, если они есть. – Место издания: Издательство (издающая организация), год выхода издания в свет. – Том (Часть). – Количество страниц.

Например:

Блонский П. П. Избранные психологические и педагогические произведения : в 2 т. – М. : Педагогика, 1979. – Т. 2. – 399 с.

Сборники

Название сборника : вид издания / сведения о составителях; редакторах и т. п. – Место издания : Издательство, год выхода в свет. – Количество страниц.

Например:

Методологические проблемы современной науки / сост. А. Т. Москаленко ; ред. А. И. Иванов. – М. : Политиздат, 1979. – 295 с.

Статьи из сборников

Фамилия и инициалы автора. Название статьи // Название сборника статей : вид издания / сведения об ответственности, включающие наименование организации ; сведения о составителях и т. п. – Место издания, год издания. – Страницы начала и конца статьи.

Например:

Киселев М. В., Зайков К. В. Моделирование однослойных тканых структур технического назначения // Инновационное развитие легкой промышленности : сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. молодых специалистов и ученых, 16–18 ноября 2016 г. / М-во образования и науки РФ, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2017. – С. 51–54.

Статьи из журналов

Если авторов не более трех, то указывают всех.

Фамилия и инициалы автора. Название статьи // Название журнала. – Год издания. – Номер тома (если есть). – Номер выпуска. – Страницы начала и конца статьи.

Если у издания четыре автора, то все их инициалы и фамилии приводят после косой черты. Если авторов пять и более, то указывают фамилии первых трех с добавлением «и др.»

Например:

Безъязычный В. Ф., Михайлов С. В. Кинематический анализ формирования сливной стружки // Вестник машиностроения. – 2003. – № 11. – С. 48–50.

Исследование химического состава волокон льна различных селекционных сортов / А. Н. Иванов, Н. Н. Чернова, А. А. Гурусова, Т. В. Ремизова // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 1986. – № 1. – С. 19–21.

Статьи из газет

Фамилия и инициалы автора. Название статьи // Название газеты. – Год издания. – Номер или дата выпуска.

Например:

Райцын Н. С. В окопах торговых войн // Деловой мир. – 1993. – 7 окт.

Справочные издания, энциклопедии, словари

Название : вид издания / сведения о составителях; редакторах и т. п. – Номер переиздания (если есть). – Место издания : Издательство, год издания. – Количество страниц.

Например:

Прядение льна и химических волокон : справочник / под ред. Л. Б. Карякина и Л. Н. Гинзбурга. – М. : Легпромбытгиздат, 1991. – 544 с.

Статьи из энциклопедий, словарей

Фамилия и инициалы автора. Название главы, статьи (или другой составной части издания) // Название издания / сведения о составителях и т. п. – Место издания : Издательство, год издания. – Том (если есть). – Страницы начала и конца главы, статьи.

Например:

Дойников А. С. Цветовая температура // Физическая энциклопедия : в 5 т. / гл. ред. А. М. Прохоров. – М. : Большая российская энциклопедия, 1999. – Т. 5. Стробоскопические приборы – Яркость. – С. 691–692.

Диссертации

Фамилия и инициалы автора. Название диссертации : дис. ... канд. (д-ра) отрасль науки. – Место издания, год издания. – Количество страниц.

Например:

Киселева М. В. Моделирование гибкости и прочности льняного волокна для прогнозирования его прядильной способности : дис. ... канд. техн. наук. – Кострома, 2002. – 267 с.

Авторефераты диссертаций

Фамилия и инициалы автора. Название автореферата диссертации : автореф. дис. ... канд. (д-ра) отрасль науки. – Место издания, год издания. – Количество страниц.

Например:

Суй Цзэпин. Воздействие интенсивного излучения мягкого рентгеновского диапазона на полимер : автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук. – М., 2002. – 16 с.

Патентные документы

Патент (заявка, авторское свидетельство), №, страна. Название патента / Автор. – № заявки ; сведения о дате заявки и опубликования. – Количество страниц.

Например:

Пат. РФ № 164083 С21D 1/00. Устройство электролитного нагрева металлических изделий / Белкин П. Н., Кусманов С. А., Смирнов А. А.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Костромской государственной университет имени Н. А. Некрасова». № 2015152006/02; заявл. 03.12.2015; опубл. 20.08.2016, Бюл. № 23. – 2 с.

А. с. СССР 870486, МКИ С23с 9/00. Способ химико-термической обработки изделий из металлов и сплавов / А. К. Товарков, В. Н. Дураджи; заявитель и патентообладатель Институт прикладной физики АН Молдавской ССР. № 28753449; заявл. 28.01.80; опубл. 07.10.81, Бюл. № 37. – 2 с.

Стандарты

ГОСТ XXXX–год. Название. – Дата введения. – Место издания : Издательство, год издания. – Количество страниц.

Например:

ГОСТ 6309–93. Нитки швейные хлопчатобумажные и синтетические. Технические условия. – Введ. 1996–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1995. – 24 с.

Материалы из сети Интернет

Автор. Название материала (учебника, статьи и т. п.) : вид издания. – URL: электронный адрес сетевого ресурса (http) (сведения о дате обращения: число, месяц, год).

Например:

Сергеев Е. Ю. Вспомогательные (прикладные) дисциплины. Фотодело : учеб. пособие / Санкт-Петербургский гос. ун-т сервиса и экономики, 2010. – URL: <https://www.litres.ru/sergeev-evgeniy-urevich/vspomogatelnye-prikladnye-discipliny-fotodelo> (дата обращения: 05.09.2017).

Рудовский П. Н., Соркин А. П., Смирнова С. Г. Проблемы технологии формирования ровницы для получения пряжи пониженной линейной прочности из льна // Научный вестник КГТУ. – 2010. – № 2. – URL: <http://vestnik.kstu.edu.ru/Images/ArticleFile/2010-2-6.pdf> (дата обращения: 02.10.2017).

Приказ Минфина РФ от 30.03.2001 № 26н «Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету „Учет основных средств“» ПБУ 6/01»: в ред. от 27.11.2006 // СПС «КонсультантПлюс». – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 02.10.2017).

Концепция национальной безопасности РФ : утв. Указом Президента РФ от 17 декабря 1997 г. № 1300 : в ред. Указа Президента РФ от 10 января 2000 г. № 24. – URL: http://oficery.ru/2008/01/31/jncsercija_nacionalnoj_bezopasnosti_rf.html (дата обращения: 02.10.2017).

Официальный сайт компании Global Fund Management & Administration PLC. – URL: <http://www.globalfund.ru> (дата обращения: 8.09.2017).

Отрасль в цифрах // Официальный сайт ИА REGNUM. – URL: www.regnum.ru/news/777704.html (дата обращения: 02.10.2017).

Архивные материалы

Например:

Записки о чумном бунте. Автограф // РО ИРЛИ. – Ф. 265. – Оп. 2. – Д. 1195. – Л. 7–10.

РГАЛИ. – Ф. 26. – Оп. 8. – Д. 231. – Л. 8.

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Омирова М. З., Чагина Л. Л., Груздева А. П. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТЕНТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ	3
Шустов Ю. С., Шкиринда Е. А. РЕМИССИОННЫЕ СВОЙСТВА ТКАНЕЙ ТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ	8
Волкова М. Д. ВЛИЯНИЕ ШВОВ НА УПРУГОСТЬ ЛЬНЯНЫХ ТКАНЕЙ	13
Суслов И. А. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАСТЯЖИМОСТИ КОРСЕТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ НАГРУЗКАХ	17

ДИЗАЙН

Галанин С. И., Цинь Лицзюань ИСТОРИЧЕСКИЕ ЭТАПЫ НЕФРИТОВОЙ КУЛЬТУРЫ КИТАЯ. ЭПОХА «ИМПЕРАТОРСКОГО НЕФРИТА»	20
--	----

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Сонин Я. Ю., Орлов А. В. ЗАДАЧА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОРЯДКА ЗАПУСКА МОДУЛЕЙ В АЛГОРИТМЕ СОРТИРОВКИ ГРАФА ПРИМЕНИТЕЛЬНО К РАСЧЕТУ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН	26
Исаева М. В., Логинова А. А. АНАЛИЗ ПОИСКОВОГО ТРАФИКА, ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА И ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТУРИСТИЧЕСКИХ САЙТОВ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ОПЫТА	29

SUMMARY	36
----------------------	----

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ	39
---	----

CONTENTS

MATERIAL SCIENCE IN THE FIELD OF TEXTILE WORKS AND LIGHT INDUSTRY

Omirova M. Z., Chagina L. L., Gruzdeva A. P. COMPREHENSIVE QUALITY ASSESSMENT TENT MATERIALS	3
Shustov Y. S, Shkirinda E. A. REMISSION CHARACTERISTICS OF TECHNICAL GARMENT FABRICS	8
Volkova M. D. SEAM EFFECTS ON LINEN FABRIC ELASTICITY	13
Suslov I. A. EXPERIMENTAL STUDY OF STRETCHABILITY OF CORSET MATERIALS UNDER OPERATING LOADS	17

DESIGN

Galanin S. I., Lijuan Qin THE HISTORICAL STAGES OF THE JADE CULTURE OF CHINA. “IMPERIAL NEPHRITE” ERA	20
--	----

INFORMATION TECHNOLOGIES

Sonin Ya. U., Orlov A. V. RESOLVING DEPENDENCIES IN APPLICATION TO CALCULATION OF PHYSICAL VALUES.....	26
Isaeva M. V., Loginova A. A. ANALYSIS OF SEARCH TRAFFIC, USER INTERFACE AND TECHNICAL CHARACTERISTICS OF TOURIST SITES FROM THE POINT OF VIEW OF USER EXPERIENCE.....	29

SUMMARY	36
----------------------	----

REQUIREMENTS TO REGISTRATION OF ARTICLES.....	39
--	----

Научное издание

ТЕХНОЛОГИИ И КАЧЕСТВО

2020 – № 2(48)

СЕНТЯБРЬ

Рецензируемый периодический научный журнал

Учредитель и издатель:

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Костромской государственный университет»

Главный редактор

СМИРНОВА СВЕТЛАНА ГЕННАДЬЕВНА
кандидат технических наук, доцент

Издается с 1999 года

Журнал зарегистрирован

*Федеральной службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)
Свидетельство о регистрации: ПИ № ФС 77-75262 от 7.03.2019 г.*

16+

Редактор	О. В. Тройченко
Компьютерная верстка	Н. И. Поповой
Перевод	С. А. Грозовского

Издательско-полиграфический отдел
Костромского государственного университета

Подписано в печать 15.09.2020. Дата выхода в свет 30.10.2020. Формат бумаги 60×90 1/8.
Печать трафаретная. Печ. л. 6,0. Заказ 146. Тираж 500.
Цена свободная.

Адрес учредителя, издателя и редакции журнала:
156005, Костромская обл., г. Кострома, ул. Дзержинского, 17
tik@ksu.edu.ru

Отпечатано ИПО КГУ
156005, г. Кострома, ул. Дзержинского, 17
Т. 49-80-84. E-mail: rio@kstu.edu.ru

Перепечатка без разрешения редакции запрещена, ссылки на журнал при цитировании обязательны