

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

---

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

Всероссийская научная конференция  
молодых исследователей с международным участием  
«Инновационное развитие техники и технологий в промышленности  
(ИНТЕКС-2020)»,  
посвященная Юбилейному году в ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина»

# **СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ**

ЧАСТЬ 1

14-16 АПРЕЛЯ 2020 г.

МОСКВА - 2020

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

---

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

**Всероссийская научная конференция  
молодых исследователей  
с международным участием  
«Инновационное развитие техники и  
технологий в промышленности  
(ИНТЕКС-2020)»,  
посвященная Юбилейному году  
в ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина»**

**14-16 АПРЕЛЯ 2020 г.**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
Часть 1**

**МОСКВА - 2020**

УДК 378:001:891

ББК 74.58:72

В85

В85           Инновационное развитие техники и технологий в промышленности: сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием, посвященной Юбилейному году в ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина» Часть 1. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2020. – 221 с.

ISBN 978-5-87055-932-2

Сборник составлен по материалам Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием, посвященной Юбилейному году в ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина» «Инновационное развитие техники и технологий в промышленности (ИНТЕКС-2020)», состоявшейся 14-16 апреля 2020 г. в Российском государственном университете им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва.

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

УДК 378:001:891

ББК 74.58:72

#### **Редакционная коллегия**

Кащеев О.В., проректор по научной работе; Оленева О.С., доцент;  
Гуторова Н.В., начальник ОНИР; Федоров М.В., старший преподаватель,  
Андросова И.В., преподаватель

#### **Научное издание**

**ISBN 978-5-87055-932-2**

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», 2020

© Коллектив авторов, 2020

УДК 687

## ИННОВАЦИИ В ДИЗАЙНЕ И РЕДИЗАЙНЕ МЕХОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

Али к. К., Гусева М.А., Андреева Е.Г.

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

Пушно-меховой полуфабрикат – один из самых долговечных материалов для одежды. Меховые изделия выдерживают от пяти до тридцати сезонов носки (в зависимости от вида меха), не теряя товарных свойств [1]. Особенностью современной меховой моды является увеличенная частота сменяемости моделей [2]. За последнее десятилетие продолжительность модных периодов сократилась с 30-40 лет [3, с. 14-15] до ежегодных обновлений дизайна в коллекциях [4]. Ведущие Дома Моды Италии (Fendi, Matti, Giuliana Teso) и Франции (Christian Dior, Revilione) представляют публике высокохудожественные изделия из натурального меха, задавая вектор развития модной индустрии.

Модные меховая одежда и головные уборы традиционно востребованы отечественными потребителями, причем, на конкурентоспособность изделий непосредственно влияет креативность и дизайн моделей [5], а в последнее время, и их фактурность и всесезонность. С помощью технологий выделки и отделки пушно-меховому полуфабрикату придают новые потребительские и эксплуатационные свойства. Исследование инноваций от мировых дизайн-центров [6, 7], показало, что ведущей модной тенденцией текущего периода является смешение в изделия природных свойств волосяного покрова шкурок с креативными фактурами, достигаемыми отделкой и технологическими приемами сборки. Благодаря опушенности и разнице в длинах волосков различных категорий [8], поверхность меховой одежды воспринимается как сложнофактурная. Изменение стрижкой длины волосяного покрова (рис. 1а), введение технологических закрепек со стороны кожаной ткани (рис. 1б), чередование полос меха разных видов с кожей и текстилем (рис. 1в) – основные инновационные дизайнерские приемы усложнения фактуры поверхности в изделии.



Рисунок 1 – Креативная технология изменения меховой поверхности от дизайн-центра Copenhagen Fur [7]

Комбинирование меховых элементов с текстилем – востребованная технология при реставрации изделия. Современная одежда из меха интенсивно эксплуатируется, что негативно отражается на эстетике волосяного покрова. Ежедневные стирающие нагрузки, влажность и городская пыль снижают блеск и мягкость меха, вызывают разрушение целостности и выпадение волосков. Проведенным среди посетителей меховых магазинов опросом установлено, что многие потребители, ввиду высокой стоимости меховой одежды, неоднократно обращаются в ателье за услугой реставрации изделий. Меховую одежду не только технологически восстанавливают, но и композиционно обновляют, продлевая ее жизненный цикл [9].

Для установления типовой последовательности реставрационных работ проведено исследование видов заказов в меховых ателье г. Москвы и Подмосковья. Первоначально, потребителями востребован эксплуатационный редизайн – восстановление целостности волосяного покрова заменой поврежденных фрагментов вставками при тщательном подборе таких свойств, как цвет, блеск, фактура и наклон волосков [10]. Для реставрации используют ресурсы изделия (при этом происходит укорочение длины, уменьшение объема модели), или подбирают меховые фрагменты аналогичного качества из базы ателье.

Второй этап реставрации в жизненном цикле меховой одежды – эстетический, когда изделию придают новый стиль, соответствующий текущему модному периоду [9]. Для эстетического редизайна выполняют окрашивание меха и перекрой изделия. Популярно комбинирование основного вида пушнины с другими видами (коротковолосый с коротковолосым, или коротковолосый с длинноволосым), а также с текстилем, трикотажем, кожей. Поврежденный волосяной покров стригут, выравнивая по длине или фактурно, а также бреют, укорачивая длину волосков до 1-3 мм. В результате изделие получает не только новый силуэт и покрой, но и обновленную поверхность. Дизайн-центр Copenhagen Fur предлагает интересные технологии, которые целесообразно использовать на этапе эстетического редизайна: расположение меховой поверхности вторым слоем в изделии (рис. 2а); двусторонние модели с креативным чередованием меховых полос из материалов-компаньонов (рис. 2б).

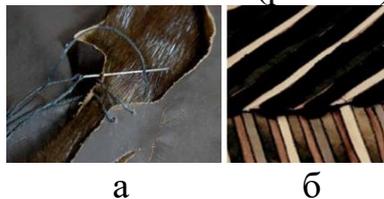


Рисунок 2 – Технологии эстетического редизайна от дизайн-центра Copenhagen Fur [7]

Учитывая длительность эксплуатации меховой одежды необходимо еще на этапе ее проектирования закладывать возможность и креативность будущих реставрационных работ. Интересно расположение декоративной отделки в изделиях бренда «Меха Екатерина» [11]. В моделях промышленной коллекции композиционный центр смещен на боковую поверхность – участок, где волосяной покров наиболее подвержен разрушению. Меховая одежда декорирована крупными накладными карманами из меха-компаньона, боковыми вставками из пушнины со сложной фактурой (рис. 3), что позволяет при выполнении реставрационных работ сохранить композиционную целостность модели.



Рисунок 3 – Модели меховой одежды бренда «Меха Екатерина» [11]

Функциональный редизайн – третий вид реставрационных работ, когда при перекрое получают изделие нового ассортимента и назначения. Наиболее часто выполняют перекрой меховых пальто (полупальто) на жилеты и куртки, востребована переделка на меховые подкладки.

Анализ востребованности изделий по видам меха показал, что модели из шкурок норки или изделия с деталями из меха этого вида пушнины – самые популярные. Особенностью текущего модного цикла стали модели, сочетающие мех норки с двумя и более видами меха. Широко представлена одежда, где мех норки комбинируют с длинноволосой (лисица, песец, енотовидная собака, рысь) и средневолосой (куница, бобр, соболь) пушшиной, овчиной и каракулем. Такой подход к проектированию меховой одежды позволяет наполнять рынок «социально-адресными» изделиями, на конкурентоспособность которых не влияет степень морального старения вида меха [12], а престижность моделей может быть увеличена редизайном, в соответствии с текущим модным направлением.

#### **Список использованных источников:**

1. Гусева М.А., Андреева Е.Г., Новиков М.В. Шкала оценки носкости разных видов меховых шкурок // В Сборнике «Качество и безопасность товаров: от производства до потребления». Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию возрождения кафедры товароведения и экспертизы товаров. М.: РУК. 2019. С. 163-168.

2. Белгородский В.С., Гусева М.А., Андреева Е.Г., Петросова И.А., Трухачев В.И., Новиков М.В. Fashion marketing в современной индустрии меховой одежды// Текстильная и лёгкая промышленность. – 2019, №2. – С.15-19.

3. Кутюшев Ф.С. Скорняжное производство. – М.: Легпромбытиздат, 1989. - 224 с.

4. Гусева М.А., Андреева Е.Г., Петросова И.А., Зарецкая Г.П. Перспективы развития потребительского рынка меховой продукции в России. // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2018. № 1 (373). С. 189-191.

5. Гусева М.А., Андреева Е.Г., Кирьянова Е.Г. Влияние отделки пушно-мехового полуфабриката на потребительские свойства меховой одежды // Церевитиновские чтения – 2018: Материалы V Международной конференции. 23 марта 2018 г. – Москва: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2018. С 105-107.

6. Saga Furs. URL: <https://www.sagafurs.com/fi/inspiraatio/tekniikat/> (дата обращения 12.11.2019).

7. Kopenhagen Fur. URL: <http://www.kopenhagenfur.com/> (дата обращения 12.11.2019).

8. Гусева М.А., Новиков М.В., Андреева Е.Г., Белгородский В.С., Петросова И.А., Балакирев Н.А. Базовые цифровые шкалы эстетических и геометрических свойств меха // свидетельство о регистрации базы данных RUS 2019620409 15.03.2019, бюл. №3. Заявка 2019620266 от 01.03.2019

9. Гусева М.А., Гетманцева В.В., Андреева Е.Г., Петросова И.А., Белгородский В.С. Цифровые технологии для процесса редизайна меховой одежды // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы : сб. материалов XXII Междунар. науч.-практ. форума «SMARTEX-2019», 25–27 сентября 2019 года. – Иваново: ИВГПУ, 2019. Ч. 1. С.181-185

10. Барыкин А.М. Технология меховых скроев. – М.: Легкая индустрия, 1973. - 174 с.

11. Меха Екатерина URL. <http://mеха-ekaterina.ru/> (дата обращения 05.03.2020)

12. Гусева М.А., Андреева Е.Г., Белгородский В.С., Новиков М.В., Балакирев Н.А. Шкалы социальной значимости меха на национальном и глобальном рынках // Современные инженерные проблемы в производстве товаров народного потребления: сборник научных трудов Международного научно-технического симпозиума «Современные инженерные проблемы в производстве товаров народного потребления» Международного Косыгинского Форума «Современные задачи инженерных наук» (29-30 октября 2019 г.). – М.:РГУ им. А.Н.Косыгина, 2019. Часть 1.с. 56-62.

© Али к.К., Гусева М.А., Андреева Е.Г., 2020

УДК 687.016

## **ИСТОРИЧЕСКИЙ КОСТЮМ КИТАЯ КАК УСТОЙЧИВОЕ ЯВЛЕНИЕ ТРАДИЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ В СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЯХ РАЗВИТИЯ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Алибекова Г.А., Бурукина Т.Н., Алибекова М.И.  
*Российский университет дружбы народов, Москва*  
*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина*  
*(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

Появился традиционный костюм Китая уже давно, более, чем за 2000 лет до н.э., когда жители стали производить разнообразные шёлковые, конопляные ткани и ткани из хлопка. Китайская одежда, очень индивидуальна, как и всё искусство этой страны. Различаются они не только от обычной европейской одежды, но и от аналогичных азиатских нарядов, хотя и более приближённых по внутреннему миру.

Задачей является исследование, и попытка изъяснить историческое развитие народной одежды Китая. Выделить связь народного костюма с эстетическим осознанием, нравственной составляющей, идеологией людей, показать его как компонент, определяющий культурное достояние Китая в аспекте развития современных тенденций лёгкой промышленности.

Для реализации поставленной цели в работе возникла необходимость разрешения некоторых вопросов:

- 1) анализ национального костюма Китая, рассматривая от периода бронзы до 1911 г., момента уничтожения последнего правителя государства;
- 2) воздействие в период перемен на привычный жизненный порядок и завершение изменений в классических формах китайского костюма, включая аксессуары, украшения, обувь, головные уборы и орнаменты в костюме.

Отличительной особенностью китайского образа существования являлось то, что сменой одной эпохи на другую, обычно взаимосвязанной с заменой управляющей династии, не подводил к потере культурных ценностей. Следовательно, многообразие форм и декоративных мотивов, которые возникли в китайской одежде, ещё в давние времена, удерживая собственную значимость и в Средние века.

Этот вопрос считается важным, так как костюм – это один из более устойчивых выражений культуры, и, следовательно, воспринимается важнейшим атрибутом при анализе культурных традиций народа, его этноса и обычаев. Неординарность костюмов и украшений многонационального Китая – результат многолетних творческих усилий и таланта народностей, живущих на бескрайних просторах среди рек и гор. Пестрота одежд и

украшений национальных меньшинств Китая, разнообразие тканей, многообразие фасонов, совершенство техники исполнения, многокрасочность обычаев, связанных с костюмом, – все это никого не оставляет равнодушным. Зарождение и эволюция костюмов народов Китая сохранили след социального и культурного формирования в истории, определили процесс формирования цивилизации народностей. Применяемые в производстве национальной одежды разновидности ремёсел, жизненный порядок, эстетические понимания, ритуальные одежды и другие элементы цивилизованного существования людей дают очевидный материал для осмысления богатой культуры народов Китая и знакомства с культурой Востока в целом.

Символика цвета Древнего Китая была непростой. Главными в древние времена являлись белые, чёрные, зелёные, красные и жёлтые оттенки [1, 2].

В сопоставлении с различными популярными китайскими тканями, подходящие в производстве одежды, наиболее изящным и богатым во все периоды являлся шёлковый материал. Шёлковые наряды одевали люди именитые и богатые.

В Китае, традиционный костюм передавал привычки и вкусы людей, его внутренний настрой и даже общефилософские и культовые убеждения. Следовательно, народная одежда направляет к источнику осмысления традиционной культуры Китая во всём его философском понимании [3].

На сегодняшний день облик китайской девушки соединяется с умеренным, но одновременно изящным шёлковым костюмом – «ципао», что, как правило, орнаментируется витиеватым узором сближенных оттенков. Ципао – это традиционная женская распашная одежда у китайцев, которая также соединяет прошлое и будущее, жизнь и культуру. Китайские модельеры часто находят творческое вдохновение в «ципао» и также обновляют его [4].

«Через десять ли ветер другой, через сто ли костюм иной», – гласит китайская поговорка. Разнообразие природных условий и существенные отличия в способах производства у большого числа народностей, населяющих Китай, также привели к созданию крайне разнообразных по форме и виду этнических костюмов и украшений [2].

По форме, расцветке и орнаментации костюма каждого народа можно воссоздать мифы первобытных людей о сотворении мира, найти следы истории переселения народов и их смешения, узнать об окружающей среде, в которой живет тот или иной народ, укладе жизни, истории развития общества, обычаях и привычках, кроме того можно понять особенности психологии этого народа и определить его эстетические представления.

Орнаментика костюма также во многом отражает природные условия определенной местности. Национальный костюм также несет в себе информацию о роли человека в обществе, где каждый занимает определённое место в соответствии с половой, возрастной или служебной принадлежностью. Одежда является наглядным отражением того, какое общественное положение занимает человек, который ее носит. Признаки возрастной принадлежности в одежде народов Китая встречаются повсеместно: почти каждая народность имеет свои обычаи, связанные с изменением или полной сменой костюма по достижении определенного возраста. Смена одежды означает, в первую очередь, обретение свободы общения между мужчинами и женщинами, а также признание человека полноправным членом общества. Этнические костюмы также являются свидетельством единства каждого народа. При наличии такого пестрого разнообразия костюмов и украшений национальных меньшинств Китая, естественно, что способы их изготовления также многочисленны. Это плетение и ткачество, различные виды батика, вышивка и аппликация, инкрустация и полировка. Искусное применение всех этих приемов прикладного искусства значительно обогащает плоский костюм [5].

Обычные китайские туфли – лёгкие из материала «се». Поверхность обуви покрывалась у богатых людей шёлком или делалась из парчи, подошва была из нескольких слоёв клеёного и прошитого картона. Повсеместно в Китае, кроме юга, была популярна традиция бинтовать ноги женщин. Тканью им с детства обвязывали ступни, чтобы пальцы плотно прилегали к ним. Оставляли только большой палец, а после чего заставляли ходить в маленьких туфлях. После таких случаев ноги изменяли форму, позволяя носить «золотые лотосы» – туфли маленького размера. Чем меньше ступня у женщины, тем больше подчеркивались ее изящность и престиж. Неспособность нормально ходить олицетворяла беззащитность женщины и ее аристократичность [6].

В Древнем Китае существовало множество правил этикета, которые имели отношение и к головным уборам. В связи с тем, что голова мужчин не должна быть непокрытой. Традиционный головной убор китайских императоров называется «мянь», но носить его имели право и другие лица высокого статуса. Среди китайских дам носить головные уборы было запрещено. Женщины имели возможность носить единственный, и то по торжественному случаю (в день свадьбы), головной убор – «фэньгуань» [6].

Украшения являются дополнением к костюму, они не только выполняют чисто декоративную функцию, но также защищают от злых духов; некоторые являются показателем общественного статуса и состоятельности их владельца [4]. Веера применялись в Китае с давних времён. Они были круглые, либо складные. Складной веер, японское

изобретение, проник в Китай через Корею, возможно, ещё в сунское время. Поверхность веера украшалась живописным или вышитым пейзажем, изображениями цветов, насекомых, птиц и обычно сопровождавшей рисунок изящной каллиграфией. В мужском костюме преобладали складные веера, которые можно было подвешивать к поясу, женщины использовали оба известных типа [1].

Лиф Гринер, старший редактор моды китайской версии журнала ELLE, говорит: «Китай меняется каждый день. Каждый раз, когда я возвращаюсь из поездок домой, вижу, как привычные места обретают новый облик. С тех пор как наша экономика начала бурно развиваться, китайский рынок потребления люкса стал самым большим». «Китайцы любят покупать большие бренды с логотипами, чтобы все могли отметить уровень их благополучия. Это идет из глубин сознания, из китайского менталитета: дело в том, что из-за повсеместной бедности в стране мы не привыкли чувствовать себя в безопасности. Но в последние годы многие состоятельные китайцы тяготеют к интеллектуальной роскоши, их вкусы становятся более рафинированными и определенными. Постепенно их начинает волновать то, что представляет собой бренд и его продукция, они ставят под вопрос истинную ценность той или иной вещи и задумываются, какой костюм больше всего подходит под их стиль жизни и индивидуальность». Китайская культура сильно отличается от западной, но вместе с тем, европейские, американские марки создают что-то специально для китайского рынка [7].

У многих сегодня фраза «Сделано в Китае» порождает устойчивое мнение продукции нехорошего качества. Однако, понимание не очень правильное, так как базируется ещё с периода 90-х годов, когда власть и «спекулянты» скупали недорогой товар широкого потребления. В настоящее время макроэкономика Страны формируется постоянно и весьма растущими темпами. Это свидетельствует также уровень жизни в Поднебесной. Всё это указывает на то, что у живущих в Китае достаточно высокий уровень существования и они имеют возможность приобрести одежду высокого класса. Модная индустрия в Китае в этот период развивается также стремительно, как и макроэкономика государства.

Китайские дизайнеры известны далеко за границами Страны, их изделия используют такие бренды, как Calvin Klein и Donna Karan и др. Ведь пока китайские модельеры не в таком почете у европейцев, как, например, американские или итальянские. Но время не стоит на месте – трудолюбие и талант мастеров Поднебесья в ближайшее время исправят ситуацию [6].

В данной работе были рассмотрены характерные черты народной одежды, на основе которых можно сделать заключения. Таким образом,

китайская одежда также, как и другие национальные одежды, отображает его понятия об исключительности, упорядоченности и нравственности.

Исследовано взаимовлияние внутренней культуры, художественных особенностей и выявлена его взаимосвязь с обычаями, традициями, что предполагает неделимость материального и культурного пространства Китая.

Установлено, что в древний период жизни, без исключения, все ткани создавались ручным способом. Кропотливая процедура обработки сама по себе несёт компонент обрядности. Китайцы с огромным почтением относились к шелку, и, даже обрабатывая ткань, придерживались целого ряда ритуалов.

Народный костюм Китая рушит все стандарты, он не подчиняется популярным влияниям европейских стран, он существует по индивидуальным, только ей понятным стереотипам. На проспектах крупных городов Поднебесной сегодня возможно увидеть людей в народных костюмах, орнаментированной растительным ярким узором с веерами в руках и в деревянных сандалиях. Это не является удивительным и не порождает чрезмерного любопытства. Молодые модельеры, конечно же, не стоят на месте, мода всегда будет стремиться вперед.

В целом можно сказать, что при анализе настоящей проблемы у нас получилось обосновать, что одежда Китая представляет собой одно из наиболее стабильных явлений классической культуры, и, следовательно, является важным определяющим при исследовании национальных, народных обычаев и истории народа, его традиций и обрядов.

#### **Список использованных источников:**

1. Апанасенко М. А., Алибекова М.И. Взаимосвязь формы этнического костюма и орнамента в дизайн-проектировании современного костюма. Всероссийская научно-практическая конференция. «Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий»//Кострома КГУ. 2019. – С.12-15.

2. Пу Вэйхуа, Ян Ли. Краски Китая. Народный костюм и ремесла. АО «Славия» 296 с.

3. Неклюдова Т. П. История костюма. – Ростов н/Д: «Феникс», 2004. – 336 с.

4. Захаржевская Р.В. История костюма: от античности до современности. - доп.-М.: РИПОЛ классик, 2006.-288с.: ил.

5. В.Брун, М.Тильке История костюма изд-во «ЭКСМО», 1992г., 464с.

6. «Китайская традиционная обувь» <http://www.chinamodern.ru/>

7. Статья «Как на самом деле устроена мода в Китае» <https://www.buro247.ru/fashion/expert/made-in-china/>

© Алибекова Г.А., Бурукина Т.Н., Алибекова М.И., 2020

УДК 336.71

## **ВЗАИМОСВЯЗЬ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА С ОПЕРАЦИОННЫМИ РИСКАМИ И МЕНЕДЖМЕНТОМ КАЧЕСТВА**

Ахвердиев Ш.В., Ильина С.И.

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

На сегодняшний день наиболее актуальна качественная деятельность коммерческих банков. Операционный риск – это риск прямых или косвенных убытков в результате неверного построения бизнес-процессов, неэффективности процедур внутреннего контроля, технологических сбоев, несанкционированных действий персонала или внешнего воздействия [1]. Данное определение, на наш взгляд, более полно и точно характеризует специфику, источники возникновения и последствия влияния операционного риска на деятельность кредитной организации и менеджмент качества и включает в себя полный перечень возможных проблем, которые могут привести к убыткам в результате негативного воздействия операционных рисков.

В данном случае, бизнес-процессы должны протекать при условии минимизации операционных рисков. Условия таковы: необходимо установить взаимосвязь деятельности коммерческих банков с менеджментом качества и выявить бизнес-модель устойчивой работы. Комплексная бизнес-модель коммерческого банка представляет собой связь документов и справочников, описывающих большинство областей деятельности и систем управления коммерческого банка.

Бизнес-модель банка должна разрабатываться, внедряться и использоваться в электронном виде.

На основании этого, одним из успешных факторов при определении менеджмента качества является применение стратегии автоматизации оперативного контроля, а проблемы операционных рисков в последнее время оказывают заметное влияние на деятельность коммерческих банков.

Одной из причин возникновения операционных рисков является отсутствие или недостаточная проработка процедур управления рисками и отсутствие плана действий в случае наступления того или иного риска, то это приводит к нерациональному решению возникшей ситуации, связанной с процессом работы коммерческого банка в целом. Представим банковские риски на рис. 1.



Рисунок 1 – Классификация банковских рисков [2].

Операционные риски наиболее уязвимы. Для определения методологии успешного протекания бизнес-процессов коммерческих банков, необходимо рассмотреть реализацию путей взаимосвязи менеджмента качества и операционных рисков. Для этого определим общие черты (табл. 1).

Таблица 1 – Точки уязвимости модели коммерческого банка

Управление рисками	Менеджмент качества
Неадекватная технология реализации процесса	Процедура управления документацией, подразумевающая анализ документов до введения в действие
Технология реализации процесса не соответствует действительности	Внутренние аудиты
Недостаточность ресурсов в процессах	Определение ресурсов, необходимых для процессов
Недостаточный уровень компетентности персонала	Управление компетентностью персонала
Недостаточность контроля в процессе	Мониторинг процессов

В результате явных причин возникновения операционных рисков могут наступить нарушения бизнес-процессов, происходящих в коммерческом банке. Далее представим подробную классификацию операционных рисков коммерческого банка в зависимости от источников их возникновения (рис. 2).



Рисунок 2 – Источники возникновения операционного риска коммерческого банка [2].

Как показано на рис. 2, по источникам возникновения операционные риски можно разделить на обусловленные неудовлетворительным менеджментом качества, недостатками в функционировании систем, действиями персонала, организацией процессов, а также форс-мажорными обстоятельствами. Из представленной классификации следует, что большая часть операционных рисков связана с деятельностью человека. Например, прямые и косвенные потери (убытки) возникают из-за ошибок персонала в части соблюдения внутренних регламентов и процедур, ошибок в принятии управленческих решений, хищений, злоупотреблений, недостаточной компетентности кадров и низкого уровня их квалификации. Более того, даже в случаях, когда убытки вызваны сбоями в работе телекоммуникаций, вычислительной техники и информационных систем, в основе их в большинстве случаев лежат ошибки людей. Неслучайно на рис. 2 четыре из пяти источников связаны с деятельностью персонала: менеджмент качества, риски систем, человеческий фактор, процессы. В особой мере это касается ошибок, возникающих в сфере управления и связанных с качеством принимаемых решений [2].

Основная группа источников обусловлена нарушением бизнес-процессов. Например, последствием перевода средств в случае неверного указания банка-контрагента может стать так называемая непреднамеренная поставка денежных средств. Для возврата средств, перечисленных по ошибке даже в нормально работающий банк, придется приложить немало сил и времени. Что тогда говорить о возврате денег, направленных в проблемный банк или банк, в отношении которого открыто конкурсное производство? Примером других проявлений операционного риска, связанного с внутренними бизнес-процессами коммерческого банка, являются нарушения в системе управления и недостаточности или низкого качества внутреннего контроля в кредитной организации.

Все эти последствия приводят к нанесению прямого финансового или косвенного ущерба. Следовательно, взаимосвязь операционных рисков в коммерческих банках с менеджментом качества очевидна, и несмотря на то что у методологии управления есть много общего, существуют и значительные отличия, которые необходимо учитывать при модификации подходов системы менеджмента для использования в качестве инструментов для управления рисками. Управление рисками – это более широкая методология, ведь управление рисками – это и есть управление бизнесом. Для коммерческих банков такая политика управления находится в приоритете среди всех остальных.

Таким образом, для качественной работы коммерческих банков, необходимо учитывать систему менеджмента качества в целом, а также

модернизировать и совершенствовать комплексное решение по управлению операционными рисками.

**Список использованных источников:**

1. Банковское дело: учебное пособие/ кол. авторов; под ред. д-ра экон. наук, проф. О.И. Лаврушина и др. - М.: Финансы и статистика, 2005. - 496 с.
2. Банковские риски: учебное пособие/ кол. авторов; под ред. д-ра экон. наук, проф. О.И. Лаврушина и др. - М.: КНОРУС, 2007. - 232 с.

© Ахвердиев Ш.В., Ильина С.И., 2020

УДК 004.946

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ  
ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ**

Ахмедов Н.Н.

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

В настоящее время во всем мире торговые центры представляют значительные многомиллионные инвестиции, отмеченные смелой архитектурой, структурами и индивидуальным имиджем бренда. Рынки розничной торговли в настоящее время претерпевают трансформацию из-за слияния новых технологий розничной торговли, кардинальных изменений в демографическом профиле и предпочтений более состоятельных и образованных покупателей. Часть рыночной доли в современной розничной торговле перешла на новые формы продаж, что ослабило предложение некоторых традиционных розничных продавцов, а также создало возможности для розничных продавцов перемещать и интегрировать свои предложения с новыми цифровыми инструментами.

Удовлетворение потребностей клиентов и увеличение продаж являются основными факторами, стоящими за розничными торговцами, использующими информационные системы и технологии. Появились технологии виртуальной и дополненной реальностей, которые позволяют людям увидеть на экранах девайсов сгенерированную компьютером информацию. Спектр реальностей, который сформулировал Пол Милграм в 1994 году: от физической окружающей среды (все объекты реальны, их можно ощутить) до полностью виртуальной (все предметы и среда сгенерированы компьютером). Обозначим различия между виртуальной и дополненной реальностями.

Виртуальная реальность (VR, от англ. «virtual reality») – закрытая компьютерная симуляция некоей среды вокруг пользователя, который полностью погружается в искусственный мир [1]. Задача данной технологии – используя различные человеческие рецепторы (зрение, слух, обоняние,

тактильные ощущения), максимально погрузить пользователя в виртуальную реальность. Человек начинает ощущать себя внутри симуляционной среды, а при наличии системы с возможностью обратной связи возникает имитация физических ощущений. Термин искусственной (виртуальной) реальности впервые сформулировал американский компьютерный художник Майрон Крюгер в конце 60-х годов – первые попытки создать инструменты, которые позволяют погрузиться в виртуальную реальность, начали появляться в этот период.

Дополненная реальность (AR, от англ. «augmented reality») – наложение слоев, сгенерированных компьютером, на существующую реальность, в результате пользователю становится доступной информация справочного или вспомогательного характера [1]. Один из примеров дополненной реальности – проецируемая на лобовом стекле кабины пилота информация: скорость, погодные изменения и прочие показатели. Другой пример – пользователь наводит камеру смартфона на здание, и на экране отображается справочная информация об этом здании: кофейня, дом быта, спа-салон и другое.

Все, кто начинает заниматься виртуальной и дополненной реальностью, в первую очередь уходят в развлечения, игры, видео 360°. Но на самом деле существует много других интересных возможностей применения этих технологий. Например, дизайнеры и проектировщики с помощью шлемов дополненной и/или виртуальной реальности повышают эффективность своей работы. Есть решения, которые позволяют дизайнерам из разных стран одновременно работать с одним объектом в режиме реального времени, что повышает эффективность производственного процесса или модели и решает проблемы с коммуникацией. VR-технологии могут использоваться в прототипировании и моделировании, на производстве при сборке изделий [2].

Интересный кейс использования виртуальной реальности был в спорте в США: когда американский футболист готовился к матчу, он надевал шлем виртуальной реальности и симулировал старт игры и его позиции на поле. Так он нарабатывал опыт и вместе с тренером отработывал ту или иную стратегию.

Военной промышленности давно стали использовать виртуальную и дополненную реальности для симуляции боевых действий, разминирования или других опасных операций, чтобы снизить вероятность ошибки в реальной среде.

В сфере медицины VR-технологии также начинают использовать всё чаще – начиная от проведения виртуальных операций, позволяющих обучить врачей, до использования искусственной реальности для реабилитации больных и лечения фобий (страха высоты, пауков и других).

Погружение в виртуальную реальность создает эффект присутствия, который повышает результативность реабилитации/лечения. Например, российская компания «Интеллект и инновации» создает реабилитационный комплекс, состоящий из средств отображения виртуальной реальности для частичного и полного погружения, системы захвата движений и механизмов обратной связи. Комплекс используется для реабилитации пациентов, перенесших инсульт и нуждающихся в восстановлении двигательных навыков.

AR – ведущий тренд в электронной коммерции, который помогает принимать решения и упрощает процесс покупки. Пользователи могут примерить товар, посмотреть его в интерьере, выбрать из множества вариантов. Связав онлайн и офлайн, можно в считанные секунды получать информацию о продукции, находить необходимые товары и принимать решение, насколько они подходят для поставленных целей.

Используемые технологии дополненной реальности для навигации в помещении задействуют сложный сценарий использования, а также не имеют удобного интерфейса. Во-первых, они используют камеру для получения изображения окружения пользователя в режиме нон-стоп – это значит, что пользователь всегда должен держать смартфон поднятым вертикально во время пользования приложением. Во-вторых, существующие программы для смартфонов ориентируют пользователя в одной плоскости, что делает AR наложение – избыточной, бесполезной, а главное крайне неудобной технологией в рамках проекта. Навигация в 2D-плоскости является достаточной для отображения схематичной карты помещения с местоположением пользователя и маршрутом.

По оценке аналитиков, сейчас объём рынка виртуальной и дополненной реальности в выручке от продаж контента и устройств составляет несколько миллиардов долларов, но уже к следующему году будет составлять более \$150 млрд. Это огромная возможность для стартапов и инвесторов. Сейчас основная выручка генерируется шлемами виртуальной реальности и контентом, который для них создается. Но картина будет меняться – большая ставка будет сделана на дополненную реальность [3].

Инвестиции в индустрию растут, причем можно наблюдать несколько пиков. Первый небольшой пик: Facebook покупает Oculus в первом квартале 2014 года. Следующий скачок происходит в первом квартале 2016 года – пики обусловлены во многом инвестициями в Magic Leap (в неё вложили более \$1,5 млрд. Andreessen Horowitz, Kleiner Perkins, Google, JPMorgan, Fidelity, Alibaba). Все крупнейшие игроки двинулись в эту сферу: Google, Apple, Samsung. Сейчас у игроков рынка и аналитиков есть уверенность в том, что эта технология станет востребованной во всех сферах.

Прогнозируемый уровень выручки с продаж контента и продуктов в виртуальной реальности – \$30 млрд к 2020 году, в дополненной реальности – \$120 млрд.

**Список использованных источников:**

1. Лиовес, Д. Виртуальная реальность в Unity / Джонатан Лиовес ; пер. с англ. Р.Н. Рагимова. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 316 с.

2. Уколов, В. Ф. Цифровизация: взаимодействие реального и виртуального секторов экономики : монография / В.Ф. Уколов, В.В. Черкасов. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 203 с.

3. Рынок виртуальной и дополненной реальности: перспективы для стартапов с точки зрения инвестора [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/friifond/blog/322230/>, дата обращения (18.01.2020)

© Ахмедов Н.Н., 2020

**УДК 303.094.7**

**ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Баданов А.А., Седяров О.И.

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

С развитием компьютерных технологий появилась возможность применения компьютерного моделирования для решения различных задач в области промышленности. На сегодняшний день для выпуска конкурентоспособной продукции промышленным предприятиям не избежать создания трехмерных планировок цехов и производственных линий и использования имитационных моделей.

Имитационное моделирование является методом изучения сложных систем и процессов, при помощи создания компьютерной модели. Объектом моделирования может послужить интересующий технологический процесс на производстве или целый промышленный объект. На основе результатов экспериментов с моделью принимаются решения по существующему объекту или процессу.

Модели бывают разной степени детализации. Уровень детализации определяется целью моделирования. В рамках моделирования определенного производственного процесса необходимо определить, какие элементы процесса влияют или могут косвенно повлиять на интересующие исследователя параметры, а какие можно не включать в модель. Как правило, создание любой модели промышленного объекта начинается с воссоздания основных процессов и продолжается увеличением детализации и понижением уровня абстракции модели. Для создания модели с высоким

уровнем абстракции применяется метод системной динамики. В этом случае не учитываются свойства отдельных продуктов и событий. Метод часто применяется для стратегического планирования. В случае если необходимо детально симитировать процесс на производстве (например, учитывая состояние каждого отдельного станка или другого оборудования), то применяется дискретно-событийный метод. Процесс представляется в виде последовательности событий и задержками между ними. Такими событиями могут являться: прибытие сырья в цех, начало и конец обработки изделия, отправка готовой продукции на склад.

В 60-е года прошлого века появились первые языки моделирования, такие как GPSS, SIMULA, SIMSCRIPT. Главными понятиями GPSS (General purpose Simulating System) были блок, оператор и транзакт. Основным назначением этого языка стало создание моделей массового обслуживания. Дальнейшее развитие SIMULA положило начало объектно-ориентированного программирования, а в язык были введены такие понятия, как объект и процесс. К 80-м годам имитационное моделирование доказало свою эффективность применительно к производственным процессам.

К 90-м годам акцент был уже смещён на создание систем имитационного моделирования с использованием удобного графического интерфейса. Это было обусловлено тем, что существующие системы были очень сложны, особенно для пользователя, не разбирающегося в программировании. В 90-х годах были созданы системы имитационного моделирования (Arena, Extend и другие), включающие в себя возможность визуализации и анимации процесса. Это заметно сказалось на распространении имитационного моделирования как метода исследования.

На данный момент имитационное моделирование применяется во всех отраслях промышленности: лёгкая промышленность, машиностроение, оборонная, нефтегазовая промышленность и прочее. Оно и не удивительно, ведь компьютерное моделирование, как метод исследования, способно предсказывать будущие состояния сложных систем, коими и являются производства.

Благодаря имитационным моделям заметно снижают затраты при проектировании новых предприятий, изменении технологических процессов, внедрении новых технологий и аппаратов [1]. Для такого рода изменений и модернизации технологических процессов не обойтись без экспериментов. Их проведение на реальном объекте затратно как в плане времени, так и ресурсов. Более того, это может быть опасно для человека и окружающей среды. Этого можно избежать, экспериментируя с имитационной моделью интересующего процесса.

Также к преимуществам использования имитационной модели в промышленности можно отнести лучшее понимание реальных систем и тактическое управление (планирование, прогнозирование выполнения заказов на производство, распределение нагрузки ресурсов, анализ производственного плана и многое другое).

Не менее важным преимуществом является возможность наблюдения за интересующими процессами в динамике. В существующих системах имитационного моделирования можно свободно управлять шкалой времени, ускоряя или замедляя процесс прогона модели [2].

Для создания технологических процессов на производстве в системах моделирования имеются блоки, которые имитируют оборудование (станки ЧПУ для обработки материалов, сушильные аппараты, конвейер, машины для фасовки и прочее) или определенные процессы (транспортировка изделий, обработка, хранение). Блоки, связанные в производственный процесс, представляют собой диаграмму процесса, в соответствии с которой обрабатываются агенты-заявки [3]. В зависимости от имитируемого процесса, агентами могут быть как партии сырья, детали и различного рода изделия, так и рабочие на предприятии. Поэтому, прежде чем начать программную реализацию модели, производственный процесс представляют в виде блок-схемы. Блоки диаграммы процесса привязываются к элементам двухмерного плана, в соответствии с которым будет воспроизводиться трёхмерная анимация модулируемого процесса.

На данный момент для моделирования промышленных процессов существует самые различные системы имитационного моделирования. Одни почти универсальны и применяются к самым разным областям практической деятельности. Другие системы – узкоспециализированные. Они применяются, например, для моделирования в конкретной области промышленности, для определённых процессов. Однако такие системы позволяют создать интересующий процесс более детально.

Программное обеспечение Arena часто применяется в логистике и для создания моделей конвейерного производства, определения, так называемых, узких мест, модернизации производства. Система Arena нашла широкое применение во многих других отраслях. Её можно отнести к универсальным системам. К ним же относится и программное обеспечение Anylogic. Эта отечественная система поддерживает три вида имитационного моделирования: агентное моделирование, дискретно-событийное моделирование и системную динамику.

К системам моделирования, специализированным на производственных процессах, можно отнести программное обеспечение Plant Simulation. Оно позволяет оценивать производительность и

оптимизировать процессы конкретных линий и участков, а также создать модель и проводить анализ целого производства.

К узкоспециализированным системам имитационного моделирования можно отнести программное обеспечение Hysys, предназначенное для моделирования химико-технологических процессов. Оно часто применяется для создания моделей процессов нефтегазовой промышленности и включает в себя базу данных о физико-химических свойствах тысяч компонентов и бинарных композиций. В библиотеку Hysys входят модели компрессоров и насосов, танков-смесителей, химических реакторов, ректификационных колонн, сепараторов, абсорберов и многого другого. Схожим программным обеспечением для моделирования является CHEMCAD, также специализированным на химико-технологические процессы.

#### **Список использованных источников:**

1. Штерензон, В. А. Моделирование технологических процессов [Текст]: конспект лекций/ В. А. Штерензон. – Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2010. – С. 66.
2. Духанов, А. В. Имитационное моделирование сложных систем [Текст]: курс лекций/ А.В. Духанов, О. Н. Медведева. – Изд-во ВГУ, 2010. – С. 107.
3. Куприяшкин, А. Г. Основы моделирования систем [Текст]: учеб. пособие/ А. Г. Куприяшкин. – Норильск:НИИ, 2015. – С. 135.

© Баданов А.А., Седляров О.И., 2020

**УДК 004.9**

## **IT ПОРТАЛ ПО ОБУЧЕНИЮ**

Базарбаев Ш.Ш., Жаров Е.М., Смирнов Е.Е.

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

Способ мгновенной передачи и приема информации в современном мире является необходимой частью нашей жизни: общение через социальные сети; отправка документов в электронном виде; поиск необходимой информации в интернете. Всё это является важной составляющей информационных технологий.

Одним из таких продуктов является и веб-приложение, смысл которого заключается в том, чтобы пользователи, связанные между собой определенной темой для дискуссий либо профессиональной сферой, могли находить общие решения/ответы на свои вопросы. В последнее время на

рынке труда большая не хватка WEB-разработчиков и поэтому требуются ресурсы для обучения.

Цель данного приложения максимально просто и доступно сделать обучение WEB-разработке. Данное веб-приложение как раз пример того ресурса, с помощью которого человек может обучаться, общаться, задавать свои вопросы, тратя минимальные средства.

Приложение «W5SCHOOLS» [2] – портал для самообучения различным профессиональным навыкам, в нашем случае, в сфере программирования.

Разработка проводится в двух этапах:

- 1) backend (серверная часть) [1];
- 2) frontend (клиентская часть) [3].

Основные задачи: создание страницы с авторизацией; реализация личного кабинета; создание индивидуальной дизайн системы; создание квизов (см. рис. 1); создание форума с вопросами и ответами; вывод статей, уроков; отображение видеоуроков.

На рис. 1 представлен прототип, полученный в ходе исследования.

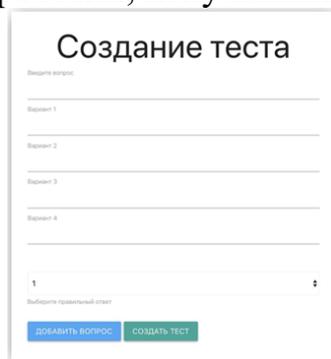


Рисунок 1 – Пример создания теста.

Данный проект выделяет актуальность таких языков, как JavaScript, популярные библиотеки такие как React, Angular, Vue, Svelte, язык разметки HTML, а также каскадные таблицы стилей CSS.

Для реализации данного приложения используется следующий стек технологий:

В общие категории входят пакетные-менеджеры (npm и yarn). Они необходимы для упрощения использования фрагментов чужого кода, предоставляя этот код в виде независимых модулей – пакетов.

Эти пакеты мы подключаем к своему, зная каким функционалом обладает каждый модуль. Благодаря такой слабосвязанной архитектуре появляется возможность легко обновлять чужой код или заменять один пакет другим со схожей функциональностью. Node JS выбран по причине высокой популярности, знакомого синтаксиса и хорошей оптимизации работы сервера. Используется для написания backend-части сайта. Git

позволяет хранить все исходники в общем репозитории, а также восстанавливать сайт в любой точке его разработки.

В Backend-разработку входят Node.js; база данных (БД), необходимая для моделирования предметной области или ее фрагмент. БД MongoDB является отличным инструментом, т.к. имеет возможность быстрого обновления и эффективно хранит двоичные данные больших объемов.

POSTMAN предназначен для проверки запросов с клиента на сервер и получения ответа от бэкенда и позволяет существенно сократить время на тестирование.

К Frontend-разработке относится JavaScript, позволяющий делать из статичной HTML-страницы интерактивную – получать и изменять данные без перезагрузки и дополнительных обращений к серверу.

Библиотека React идеально подходит для разработки масштабируемых веб-приложений, т.к. построена на разделении пользовательского интерфейса на отдельные самостоятельные части – компоненты, которые довольно просто поддерживать и расширять.

Библиотека lodash позволяет придерживаться функционального стиля написания кода (ФП). Язык HTML является не языком программирования, а языком разметки, что следует из названия и используется для создания скелета web-документа. CSS в свою очередь позволяет кратко и лаконично оформлять html-документ, обладает огромными гибкими возможностями;

Данный стек технологий активно используется в современной разработке WEB-приложений.

Этот проект демонстрирует, как проходит реальная разработка с использованием современных технологий.

#### **Список использованных источников:**

1. <https://reactjs.org/>
2. <https://www.w3schools.com/>
3. <https://nodejs.org/en/>

© Базарбаев Ш.Ш., Жаров Е.М., Смирнов Е.Е., 2020

**УДК 338.45; 658**

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОФИЛЯ**

Байгильдин Д.Р.

*Казанский федеральный университет, Казань*

Развитие нефтегазовой промышленности является одним из приоритетных направлений развития российской экономики. По объему отгруженных товаров, работ и услуг на сферу добычи нефти и газа

приходится наибольшая доля отгрузок. В 2018 году доля составила 18,49%, в то время как на предприятия, производящие кокс и нефтепродукты, пришлось 14,93%, на металлургическое производство – 8,76% (рассчитано по данным Росстата [1]).

В силу масштабов нефтегазодобывающего производства особую важность приобретают расходы энергетических ресурсов промышленными объектами. Так, в структуре затрат НПЗ «Газпром нефти» около 30% приходится на энергоресурсы [2].

Согласно статистическим данным, в нефтегазовом секторе наблюдается сокращение удельного расходования энергоресурсов – 1 тонны условного топлива (т у.т.) на 1 т у.т. добычи нефти и газа (см. рис.).

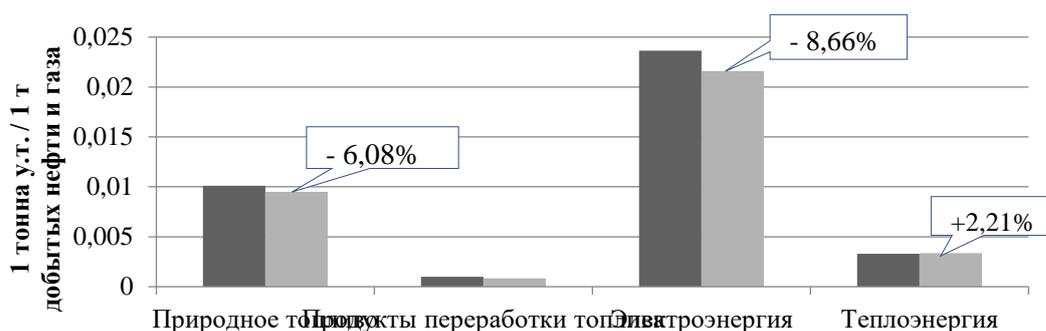


Рисунок – Изменение потребления энергоресурсов по виду деятельности «Добыча нефти и природного газа; предоставление услуг в этих областях» на тонну добытых нефти и газа (построено по данным Росстата [1]).

Кроме того, побочный эффект энергетики заключается в негативном влиянии на окружающую среду (атмосферу, литосферу), что обосновывает необходимость поиска инструментов повышения энергоэффективности нефтегазового сектора экономики, мобилизации ресурсов и внедрения передовых технологий в промышленных комплексах.

Что касается конкретных предприятий нефтегазового сектора, то ярким примером повышения энергосбережения служит ПАО «Газпром», экономия энергоресурсов которого за период 2011-2017 годы составила 18,9 млн. т у.т. Системные меры по повышению энергетической эффективности, а также сокращению негативного воздействия на окружающую среду реализуются в рамках Концепции энергосбережения и повышения энергетической эффективности ПАО «Газпром» на 2011-2020 годы [3]. При этом процессы управления энергоэффективностью регламентируются международным стандартом ISO 50001.

Инструментами управления энергоэффективностью служат, прежде всего, инновации. Сегодня успешно реализуемыми нефтегазовым сектором инновационными проектами выступают альтернативные источники энергии и системная цифровая трансформация промышленных объектов, в

результате способствующие переходу компаний от сервисной к интеллектуальной энергетике [2].

Особый интерес представляют такие возобновляемые источники энергии, как солнце и ветер, а также комплексные источники – ветро-солнечные. Ключевыми потребителями энергии являются электродвигатели насосных установок и станций, базы, вахтовые жилые пункты. Однако в силу того, что ветряная и солнечная энергетика отличаются высокой стоимостью, отсутствием регулируемости, неточностью прогнозирования мощности производимой энергии, требуют широкого пространства и т.д., отмечается нецелесообразность применения ветро-солнечной энергетике в качестве основного источника энергии [4].

Тем не менее, альтернативная энергетика стала объектом инвестирования таких крупнейших компаний, как «Shell», «Total», «BP», а также Sonatrach (Алжир), Pertamina (Индонезия) и Sinopec (Китай). В России данное направление находится на стадии зарождения. Активность в освоении зеленой энергетике проявляют ПАО «Газпром», ПАО «Лукойл», ПАО «Татнефть», ПАО «Транснефть».

Вторым важнейшим подходом к повышению энергоэффективности нефтегазовых предприятий является цифровизация энергетике. Данное направление развития инициировано Министерством энергетике РФ в виде ведомственного проекта «Цифровая энергетике». Целевые ориентиры проекта сведены к созданию благоприятной среды для процесса внедрения цифровых технологий, включая нормативно-правовую поддержку данного процесса, а также конкретные цели по эксплуатации цифровых месторождений – повышение коэффициента добычи нефти на 5-10%, сокращение операционных и капитальных затрат на 10% и 15% соответственно [5].

Примерами цифровых технологий в нефтегазовом секторе экономики являются интеллектуальные скважины, цифровые месторождения, цифровые подстанции, цифровые двойники и др. [6]. Интеграция цифровых технологий и автоматизация технологических процессов обеспечивают надежность, бесперебойность, стабильность функционирования техники и оборудования, высокую энергоэффективность, экономический эффект, а также мониторинг выбросов вредных загрязняющих атмосферу веществ.

В ПАО «Газпром» процесс диджитализации охватывает три ёмких этапа: формирование опытного полигона; создание цифровой подстанции на основе действующей инфраструктуры; строительство цифровых районов электросетей [2]. В ПАО «Сургутнефтегаз» внедрение технологии Process Mining позволило провести качественную диагностику бизнес-процессов компании и улучшить показатели скорости обработки документов, длительности проектных работ, разработки программного обеспечения.

ПАО «Татнефть» реализовала в своей деятельности такие модели, как цифровой двойник и цифровое месторождение, в результате чего было зафиксировано снижение себестоимости добычи, повышение объемов добычи. Компанией ПАО «Лукойл» реализованы такие технологии, как цифровые двойники, цифровой персонал, роботизация, цифровая экосистема, что повышает эффективность тестирования новых моделей, добычи, затрат, производительность труда.

Необходимо также отметить, что рассмотренные инновационные подходы обеспечения энергоэффективности нефтегазовых предприятий обеспечивают и принципы устойчивого развития, закрепленные в стратегических документах Российской Федерации: Государственной программе РФ «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности», Государственной программе РФ «Экономическое развитие и инновационная экономика», Стратегии социально-экономического развития Республики Татарстан до 2030 года и др.

Таким образом, в данной статье систематизирован опыт реализации инновационных подходов нефтегазовых компаний России в рамках повышения энергоэффективности. Выявлено, что наряду с модернизацией оборудования, организационными инновациями, особое место отводится таким передовым инновационным инструментам, как цифровые технологии и альтернативная (зеленая) энергетика. Однако необходимо отметить высокую капиталоемкость данных направлений развития нефтегазового сектора экономики, что делает их доступными лишь для крупнейших компаний страны. В связи с этим повысить доступность инновационных подходов для остальных российских нефтегазовых предприятий представляется возможным за счет кооперации, которая является фундаментом формирования технологических платформ и инновационных кластеров.

#### **Список использованных источников:**

1. Российский статистический ежегодник. 2019: стат. сб. / Федер. служба гос. статистики (Росстат) – М.: 2019. – 708 с.

2. Вильде, О. Энергетический вызов. «Газпром нефть» повышает эффективность энергетических активов за счет цифровых решений и собственной генерации / О. Вильде // Сибирская нефть [Электронный ресурс]. – Онлайн-журнал. – 2019. – № 165 (октябрь 2019). – Режим доступа: <https://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft-online/archive/2019-october/3750232/>

3. Утверждена Политика в области энергоэффективности и энергосбережения [Электронный ресурс] / Официальный сайт ПАО «Газпром». – Электрон. дан. – М.: 2018. – Режим доступа: <https://www.gazprom.ru/press/news/2018/october/article463663/>

4. Туровин, О.А. Применимость ветро-солнечной энергетики в качестве альтернативного источника электроснабжения нефтяных объектов компании / О.А. Туровин, Е.Н. Огнев, А.Е. Кочнев // ПРОНЕФТЬ. Профессионально о нефти. – 2017. – № 2 (4). – С. 69-74.

5. Ведомственный проект «Цифровая энергетика» [Электронный ресурс] / Официальный сайт Министерства энергетики РФ – Электрон. дан. – М.: 2019. – Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/node/14559>

6. Линник, Ю.Н. Цифровые технологии в нефтегазовом комплексе / Ю.Н. Линник, М.А. Кирюхин // Вестник университета. – 2019. – №7. – С. 37-40.

© Байгильдин Д.Р., 2020

УДК 677.074

## ТЕХНОЛОГИИ ПРИДАНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫМ МАТЕРИАЛАМ ОГНЕСТОЙКИХ СВОЙСТВ

Байда О.Н., Давыдов А.Ф.

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

В настоящей статье описаны различные отделочные материалы, используемые для придания огнезащитных свойств текстильным материалам, их характеристики и возможные направления развития данных технологий в ближайшем будущем.

Требования промышленного сектора к огнестойким текстильным материалам связаны с законодательством и стандартами, которые определяют необходимые уровни огнестойкости, характерные для областей применения. Огнестойкий текстиль также должен соответствовать требованиям и специфическим промышленным ограничениям. Кроме того, многие функции должны быть совместимы с огнестойкостью, т.е.:

поддержание комфорта (цвет, прикосновение, управление тепломассопереносом);

механическая устойчивость для защитной одежды, чехлов для сидений, конструкций для зданий или иным образом;

специфические свойства к зоне применения (фильтрация, изоляция от химически активных веществ, сопротивление погодным условиям, бактерицидные свойства и другие).

Таким образом, основные промышленные задачи в области разработки огнестойких текстильных изделий можно свести к четырем пунктам:

достижение уровня огнестойкости при меньших затратах;

проектирование в контексте устойчивого развития;

превращение текстильных изделий в огнестойкий защитный слой;  
поддержание свойств огнестойкости с другими ожидаемыми характеристиками.

Ни одна из существующих коммерческих стратегий пока не отвечает в полной мере изложенным выше задачам.

Первый вариант проектирования огнестойкого текстильного волокна – это выбор волокон, обладающих этим свойством. Минеральные волокна предназначены для очень специфических применений (например, армирующие материалы), в то время как они по своей сути негорючие и имеют высокие механические свойства. У них отсутствуют эргономические характеристики и при этом они имеют высокую стоимость изготовления поэтому они не используются в изделиях, непосредственно имеющих контакт с телом человека, или применяются в малых количествах в комбинации с другими волокнами.

Термостабильные волокна, огнеупорные и механически эффективные, также ограничены в распространении их ценой, низким комфортом (сложностями с окрашиванием и стойкостью цвета) и их преждевременным старением (в частности, под воздействие УФ излучений). Огнестойкие волокна из химически модифицированных полимеров или содержащие наполнители имеют лучшее сочетание цена/качество (стоимость, комфорт, реализация, устойчивость к стирке), но в однокомпонентном составе не могут обеспечить показатели огнестойкости аналогичные термостабильным волокнам. Тройка основных торговых марок – это Lenzing® (огнестойкая вискоза), Модакриловые (Kanecaron®) и полиэстер Trevira CS®.

Второй способ придать текстильным материалам огнестойкие свойства – это добавить поверхностное покрытие. Это единственно возможный способ, применяемый для натуральных волокон. Поэтому основные усилия НИОКР сосредоточены на разработке способов придания огнестойких свойств текстильным материалам на основе натуральных волокон, включая хлопок, который остается одним из наиболее используемых волокон в мире.

Поверхностные покрытия можно разделить на две категории: неактивные и реактивные. Первые главным образом основаны на неорганических или органических соединениях фосфора и азота, которые зафиксированы слабым склеивающим эффектом текстильным материалом – основой, или связаны с ней полимерной смолой. Эти процедуры, как правило, малозатратны и просты в реализации, но имеют недостаток в том, что они в лучшем случае являются полудержащими. В таких обработках, заложен принцип обратного покрытия, т.е. депозировать слой огнестойкого гибкого полимера (акрилик, полиуретан) (особенно с вспучивающимся

составом) на изнаночной стороне ткани. Хотя стойкость этого метода не оптимальна, она имеет преимущество быть использованным на любой природе ткани включая смеси волокон. Реактивная обработка, как Ruvotex® и Proban® – два самых известных процесса для целлюлозы, постоянна (стойкая к мокрым обработкам). Однако их реализация остается сложной и иногда наблюдается изменение механических свойств текстильной основы.

Процесс горения текстильных материалов имеет ряд особенностей. Текстильные материалы обычно имеют большую поверхностную площадь, соответственно и большую площадь обмена с кислородом. Следовательно, текстильные материалы имеют короткое время воспламенения и высокие скорости распространения пламени. Их склонность к инициации и распространению огня делает текстильные изделия огнеопасными, даже если их скорость тепловыделения будет незначительной из-за низкого уровня плотности. Огнестойкость текстильной основы главным образом зависит от полимерной природы волокон. Минеральные волокна как стекло по своей негорючей природе и волокна из термостабильных полимеров как полиарамид по своей сути являются огнестойкими. Другие категории, т.е. природные или искусственные (целлюлоза, белок) и синтетические (полиолефин, полиэстер, полиамид и др.) проявляют различные реакции горения. Целлюлозные волокна относятся к числу наиболее легко воспламеняющихся, в то время как белковые (шерсть) практически не горят. Оба типа волокон естественно обугливаются. Синтетические волокна обладают низкой способностью к обугливанию (полиамид) или отсутствием эффекта обугливания (полиолефин). Кроме того, синтетические волокна, как правило, избегают пламени и создают опасность падения материала в расплавленном состоянии или воспламеняются с риском прямого горения и распространения огня.

С целью эффективного понимания механизма замедления горения необходимо сначала уточнить цикл горения. На рис. 1 изображено схематическое представление цикла горения текстильного волокна.

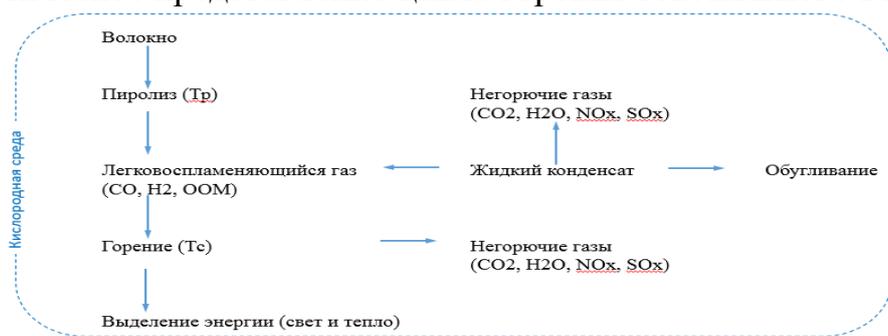


Рисунок 1 – Цикл горения волокна.

Горение – это экзотермический процесс, требующий высокой температуры и наличия кислорода в окружающей среде, подходящего топлива. Как только, температура окружающей среды увеличивается, температура волокна так же начинает увеличиваться пока не достигнет температуры пиролиза ( $T_p$ ). При этой температуре волокно подвергается необратимым химическим превращениям при этом вырабатываются:

негорючие газы (состоят из смеси двуокиси углерода, испаренной воды и высших оксидов азота и серы),

углеродсодержащий уголь,

смолы/жидкие конденсаты и горючие газы (т.е. монооксид углерода, водород и многие окисляемые органические молекулы).

В результате дальнейшего прогрессирования реакции температура достигает точки горения ( $T_c$ ), реализуется. В этот момент происходит процесс горения, объединенный с горючими газами, в которых протекает серия газофазных свободнорадикальных реакций с выделением крупномасштабного света и тепла, так как эти реакции имеют сильную экзотермическую природу [1]. Как правило, антипирены можно разделить на три основные категории:

Категория I. «Газовой фазы», препятствующими горению в результате снижения температуры в газовой фазе сгорания за счет очистки реакционноспособных свободных радикалов, например, галогена и фосфора. Органогалогены или галогенированные соединения в качестве антипиренов предлагают низкокзатратный и эффективный подход могут применяться к широкому спектру продуктов для повышения их огнестойкости. Основными агентами, снижающими воспламеняемость, считаются два типа: бромированные и хлорированные.

Категория II. Эндотермические огнестойкие агенты, которые функционируют как в газовой фазе, так и в конденсированной фазе путем выделения негорючих газов (т.е.  $H_2O$ ,  $CO_2$ ), разбавляют топливо и охлаждают полимер, например карбонаты Ca и Mg и гидроксиды металлов ( $Al(OH)_3$ ,  $Mg(OH)_2$ ). Неорганические антипирены представляют собой широкий класс материалов, которые страдают фазовым механизмом конденсации. Например, Борат цинка ( $2ZnO \cdot 3B_2O_3 \cdot 3.5H_2O$ ); соединения кремния.

Категория III. Образующий обугливание полимер, который действует в конденсированной фазе, предотвращая выделение топлива и, следовательно, теплоизоляцию для основного полимера имеет место. Например, вспучивающиеся в результате теплового воздействия и т.д. вспучивающиеся вещества, увеличивающиеся в объеме и уменьшающиеся в плотности, обеспечивают огнестойкость (т.е. сочетание

полимера/полиола, полиаммофосфата, меламин) и новые антипирены, например, нанокompозиты.

Среди последних исследования в области огнестойких текстильных изделий были изучены два процесса: послойный метод и золь-гель процесс. Дж. Алонжи с командой других исследователей [2] обобщил все работы по процессам огнезащитного нанесения преимущественно целлюлозного текстиля. Послойный метод не выгоден для применения в промышленных масштабах в виду того, что он имеет низкую стойкость (потерю огнестойкого агента в процессе жизнедеятельности ткани). Золь-гель процесс, более перспективный (стойкость к 10 мокрым обработкам), но требует чрезвычайно длительных сроков реализации, что также несовместимо в условиях промышленного производства. Основными направлениями развития огнезащитных составов остаются следующие направления:

изменение формулы и/или усовершенствование антипирена для текстильных применений посредством процесса микрокапсулирования, введение наполнителей (микро- или нанометровых) во время отжима расплава, в частности для полиэфира, с целью разработки обивочных тканей, способных выдерживать тепло и защищать весь материал, использование добавок и/или биополимеров в текстильные материалы.

Текстильные материалы широко распространены в нашей повседневной жизни. Рабочая одежда, шторы, постельные принадлежности или ковры состоят тканей на основе натуральных или синтетических волокон и их комбинации. Нанесение огнестойкой отделки является очень важным этапом придания текстильной основе, свойств позволяющих снизить риски развития пожаров или несчастных случаев на производстве. Для достижения огнезащитной отделки текстильных материалов их обычно их обрабатывают неорганическими солями, т.е. гидроксид алюминия или магния, органогалогены: хлорпарафины, бромбифениловые эфиры, бромбисфенолы и ФРС на основе формальдегида. Однако установлено, что большинство огнезащитных отделочных средств оказывают неблагоприятное воздействие на окружающую среду и здоровье человека из-за присущей им токсичности и небезопасности [3]. Кроме того, трудно придать прочную огнестойкость некоторым текстильным материалам, таким как нейлон и полиэстер, из-за их низкой реакционной способности, а также плохого проникновения отделочного раствора в структуру волокна. точки зрения безопасности окружающей среды, обычные формальдегидные и хлоргалогеновые огнестойкие агенты все больше и больше теряют свою привлекательность из-за их высокой токсичности. Кроме того, уже разработаны новые более безопасные огнестойкие агенты, например

полифосфаты, органические фосфаты и азотоориентированные соединения из азота и фосфорсодержащие соединения особенно интересны благодаря их P-N синергетическому эффекту в огнезащитных применениях [3]. Составы антипиренов применяемых для придания огнезащитных свойств натуральным волокнам, претерпели изменения: произошел отказ от некоторых бромированных компонентов, галогенированных и формальдегидных огнезащитных материалов из-за высокой токсичности. В результате на сегодняшний день в мире запатентовано и применяются несколько альтернатив без галогенов и формальдегидов, на основе полифосфатов, органических фосфатов и агентов на азотистой основе.

В настоящее время продолжаются поиски более чистые и экологичных подходов, ведется разработка инновационных альтернативных заменителей, обладающих повышенной прочностью и замедлительностью по отношению к желательной текстильной основе. Например, комбинации катионных полиэлектролитов, таких как полиаллиламин, хитозан и полиэтиленимин, с анионными нанокластами, углеродными нанотрубками, полифосфатами и многое другое могут быть применены через золь-гель покрытие, фототрансплантацию или плазменную реакцию.

Новые технологии и инновационные продукты находятся в постоянном исследовании в целях снижения рисков неблагоприятного воздействия и повышения уровня огнезащитных свойств конечного продукта.

#### **Список использованных источников:**

1. Гирауд, С. История и эволюция огнезащитных составов для текстильных материалов. / С. Гирауд, А. Раулт. Огнезащитные составы и текстиль: прошлое, настоящее и будущее. Турин, Италия, 2016 г. 46-50 с.

2. Алонжи, Дж. Обновление огнезащитных тканей: современное состояние, экологические проблемы и инновационные решения, технологии / Дж. Алонжи, А. Р. Хоррокс, изд.: Смитерс Рапра, Шропшир Великобритания, 2013.

3. Дзанг Т., Контролируемое формирование самозатухающего вспучивающегося покрытия на ткани через послойную сборку. / Т. Дзанг, Х. Йан, Л. Ванг, Исследования в области промышленной и инженерной химии, Великобритания, 2018 г., 52 с.

© Байда О.Н., Давыдов А.Ф., 2020

УДК 621.482: [621.564.3]

## ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЯЕМОГО ХЛАДАГЕНТА ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОЙ РАБОТЫ ТЕПЛОНАСОСНОЙ УСТАНОВКИ

Шарпар Н.М., Гуськова Н.А., Бакуев Т.И., Суханов Д.А.

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

Вопрос энергопотребления все чаще возникает в эру научно-технического процесса. Сейчас оно обеспечивается за счет эксплуатации органического топлива, гидроэнергии и энергии атома. В силу непрерывного роста цен на добычу и транспортировку от источника к потребителю необходимо решить вопрос замещения природных энергетических ресурсов посредством внедрения в эксплуатацию установок, использующих альтернативную энергию.

Одной из актуальных и перспективных разработок на сегодняшний день является использование теплонаносных установок (ТНУ), как отдельных устройств, так и их комбинация с другими установками. Данная установка относится к нетрадиционным и возобновляемым источникам энергии [1, 2], она способна с экономической точки зрения оказывать воздействие на топливно-энергетическую ситуацию и защищать окружающую среду от тепловых загрязнителей, получая на ее базе тепло, холод и электроэнергию. На промышленно-отраслевых предприятиях: кожевенного, текстильного, пищевого и др. в процессах тепло- и хладоснабжения возникают потребности в источнике низкопотенциального тепла (ИНТ) расходуемого на технологические нужды, что делает внедрение в систему ТНУ в этих областях наиболее перспективным.

Тепловой насос является одним из элементов системы низкопотенциального тепло- и хладоснабжения. Этот аппарат осуществляет работу по обратному термодинамическому циклу, который оказывает воздействие на процесс теплопереноса в нем.

По принципу действия ТНУ разделяют на пароконденсационные, абсорбционные и др. типы аппаратов.

В сорбционных ТНУ сорбент по средствам термохимических преобразований выделяет теплоту, в процессе называемым сорбционным. В результате протекания данного процесса из сорбента происходит выведение хладагента, такой процесс называется десорбцией. Для запуска и полноценного процесса работы аппарата требуется выполнение трех задач первое относится к обеспечению системы греющим теплоносителем, вторая подводу низкой температуры для элемента установки требующего охлаждения, а третьим элементом служит окружающая среда [3].

Аппараты ТНУ парокомпрессионного типа представляют собой систему из трех контуров, замкнутых на себя. Первый относится к внешнему контуру, он осуществляет циркуляцию антифриза, забирающего тепло из окружающей среды. Чертой второго служит циркуляция хладагента собирающего теплоту с первого, его работа заключается в том, что при отборе тепла у первого, совершается процесс испарения при низкой температуре, и передает, конденсируясь при высокой температуре, тепло теплоприемному аппарату. Третий контур относится к внутреннему, он служит теплоприемником и его задачей является циркуляция, например, воды по теплоснабжающей системе.

Как ранее отмечалось к наиболее перспективным относят ТНУ востребованные на промышленных предприятиях для обеспечения их технологических нужд. На рис. 1 предлагается схема демонстрационной парокомпрессионной ТНУ такого типа (ПР – электрический привод; КМ – компрессор; К – конденсатор; ОК – охладитель конденсата; РТ – фреоновый регенеративный теплообменник; ДР – Дроссель; И – испаритель) при ее использовании на кожевнном предприятии в целях снижения затрат на топливо, за счет подбора оптимального, эффективного и целесообразного хладагента.

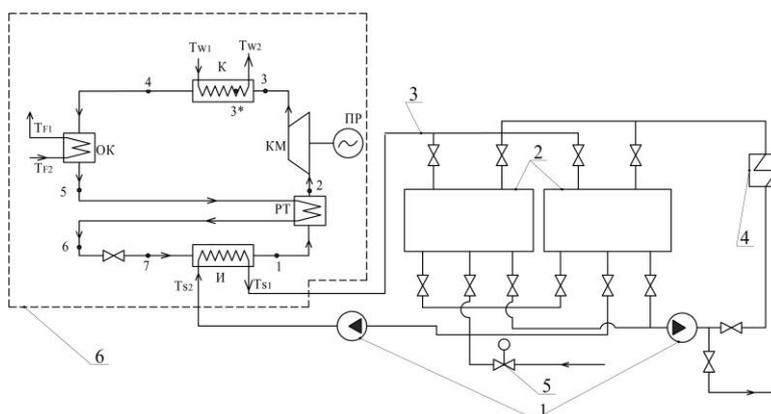


Рисунок 1 – Схема системы горячего водоснабжения (ГВС) кожевнного предприятия: 1 – циркуляционные насосы; 2 – баки-аккумуляторы; 3 – второй (водяной) контур; 4 – источник дополнительной энергии (дублер); 5 – регулируемый вентиль; 6 – парокомпрессионная ТНУ.

На рис. 2 приведен термодинамический цикл парокомпрессионной ТНУ. Отсутствие в его схеме дополнительных источников энергии при сравнении с сорбционной обеспечивает ему экономическую выгоду.

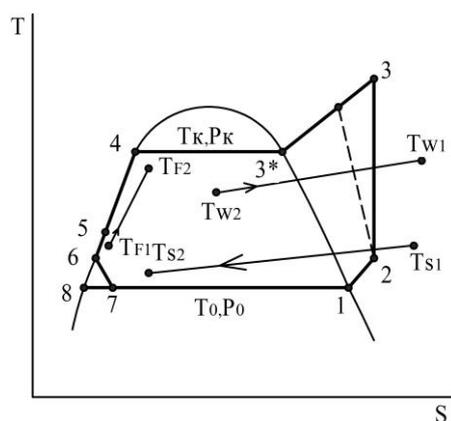


Рисунок 2 – Термодинамический цикл парокompрессионной ТНУ

Применяемые хладагенты в подобных ТНУ должны обеспечивать ряд требований [4]:

- обладать хорошей теплопроводностью;
- требуется баланс давления при конденсации;
- плотность, вязкость, агрессивность, токсичность, взрывобезопасность и воспламеняемость хладагента должна стремиться к минимуму;

температура кипения при атмосферном давлении должна быть как можно ниже;

в случае испарения хладагента объем образующихся паров должен быть минимальным и оказывать минимальное влияние на окружающую среду.

Среди низкокипящих органических теплоносителей чаще всего рассматривают: R11 фтортрихлорметан,  $\text{CCl}_3\text{F}$ ; R12 дихлордифторметан,  $\text{CCl}_2\text{F}_2$ ; R600a изобутан (метил-бутан),  $\text{CH}(\text{CH}_3)_3$ ; R502 смесь R12 (дихлордифторметан,  $\text{CCl}_2\text{F}_2$ ) + R152a (дифторэтан,  $\text{CH}_3\text{CHF}_2$ ); R115 хлорпентафторэтан,  $\text{C}_2\text{F}_5\text{Cl}$ ; неазеотропные смеси.

Хладагент R717 аммиак не относится к галогенсодержащим углеводородам и является наиболее часто применяемым благодаря безопасности использования (не оказывает влияния на состояние озонового слоя).

Преимущества аммиака:

термодинамические и теплофизические свойства позволяют достичь высоких значений КПД;

химически нейтрален и не агрессивен к элементам конструкции (исключение Cu (медь) и сплавы на ее основе);

не растворим в маслах;

прост при обнаружении утечки при концентрации от 0,005%;

низкая стоимость.

Недостатки аммиака:

температура вспышки при концентрации в воздухе  $651^\circ\text{C}$ ;

растворяясь в воде, образует экзотермическую реакцию (может привести к ожогам открытых частей тела и слизистых оболочек);

оказывает удушающее воздействие на организм человека при концентрации в воздухе от 25%, смертельная концентрация 30%;

рекомендуется применять при отрицательных температурах.

Хладагент R600a, изобутан природный газ, безвреден для окружающей среды, газ не разрушает озоновый слой и не способствует появлению парникового эффекта.

Преимущества изобутана:

экономически эффективен (масса хладагента в установке падает на 30%)

хорошо соединяется с минеральными маслами;

тяжелее воздуха – при утечке он стелется по земле;

холодильные агенты с ним описываются меньшим уровнем шума, т.к. давления в рабочем контуре минимально.

Недостатки изобутана:

изобутан горючий газ, легко воспламеняется и взрывается в соединении с воздухом при объемной доле хладагента 1,3...8,5%.

Концентрации горючих газов в помещении должны составлять не более 0,25 нижних пределов воспламеняемости: аммиак 15/20; ацетилен 2,2/81; водород 4/75 метан 5/15; окись углерода 12,5/75; пропан 2,1/9,5; изобутан 31/-; сероводород 4,3/45,5.

Поскольку многие хладагенты не имеют сильного запаха обнаружение их возможно только в случае большой концентрации в окружающей среде производственного помещения. В случае выброса хладагента его пары концентрируются в нижней зоне помещения.

По результатам проведенного анализа хладагент R717 (аммиак) относится с экологической точки зрения к безлопастным фреонам, при его высокой токсичности. Однако использование именно его в схеме парокомпрессионной ТНУ позволит повысить ее эффективность, из-за значительного расположения энтальпий по отношению друг к другу.

Для повышения энергоэффективности использования ТНУ в системах тепло- и хладоснабжения на кожевенных, пищевых и текстильных предприятиях, требуется не только использование наиболее подходящего, но и поиск новых хладагентов с низко нормальной температурой кипения при незначительном давлении конденсации, что позволит снизить затраты на производимую продукцию.

**Список использованных источников:**

1. Виссарионов В.И., Белкина С.В., Дерюгина Г.В. и др., Энергетическое оборудование для использования нетрадиционных и

возобновляемых источников энергии, Справочник. – М.: Изд. «ВИЭН», 2004, 448 с.

2. Жмакин Л.И. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Конспект лекций / Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Московский государственный текстильный университет им. А. Н. Косыгина". Москва, 2008, 104 с.

3. Амерханов Р.А. Тепловые насосы. – М.: Энергоатомиздат 2005, 160 с.

4. Жмакин Л.И., Шарпар Н.М. Теплонасосная система утилизации сбросного тепла теплоэнергетического оборудования: Учебное пособие – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2019, 172 с.

© Шарпар Н.М., Гуськова Н.А., Бакуев Т.И., Суханов Д.А., 2020

**УДК 677.076.4**

## **АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗУЕМОГО СЫРЬЯ НА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Башта Е.Ю., Копытова Ю.Е., Федорова Н.Е.  
*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

На сегодняшний день в нашей стране, как и во всем мире в сырьевой базе отечественного производства текстильных материалов происходит вытеснение натуральных волокон химическими. Изделия, изготовленные из нетканых материалов, обладают множеством достоинств: прочностью, долговечностью, имеют повышенную эластичность и износостойкость. Возможность современных технологий позволяет выпускать продукцию с необходимыми покупателю характеристиками.

Все большие преимущества перед другими текстильными изделиями, например, тканью или трикотажем, получают нетканые материалы, как продукт текстильных технологий. Это обусловлено низкой себестоимостью производства, разнообразием потребительских свойств, экономичностью расхода сырья и комплектующих, компактностью, легкостью готовых изделий.

Отечественный рынок нетканых материалов достаточно обширный на сегодняшний день. Помимо преимуществ, о которых сказано выше, также существует возможность производить экологичные товары, использовать вторичную переработку – все это перекликается с эко темой в производстве, которая довольно популярна в мире в последнее десятилетие.

Цель исследования состояла в том, чтобы проанализировать виды используемых волокон, характеристики определенного вида сырья и свойства, получаемой из них продукции, на отечественных предприятиях нетканых материалов.

Нетканые полотна выпускают около 70 российских предприятий, в работе были рассмотрены некоторые, наиболее крупные производители, лидеры отечественного рынка по производству и реализации нетканых полотен.

Полипропилен служит важнейшим видом сырья, которое используется для изготовления нетканых материалов, удельный вес его составляет более 50% в общем объеме потребляемого сырья. Используется полипропиленовое извитое волокно, линейной плотностью от 0,33 до 2,2 текс, длина резки 60-90 мм.

Эти волокна имеют чрезвычайно низкий коэффициент паропоглощения и одну из самых небольших удельных масс среди искусственных волокон. Применяются в качестве сырья для выпуска нетканых материалов различного назначения для строительной, автомобильной, мебельной, обувной, швейной, полиграфической, медицинской, нефтеперерабатывающей отраслей промышленности и в других сферах. Преимущественные характеристики данного сырья: высокая прочность, обеспечивающая длительную эксплуатацию; хорошая эластичность, превосходящая полиамид и ПЭТ, дающая возможность легко придавать изделиям необходимую форму; отличные теплоизоляционные свойства; стойкость к износу и многократным изгибам; низкая гигроскопичность (порядка 0,02%); способность противостоять высоким (температура плавления 165°C), низким температурам, а также перепадам температур.

Широко распространено и использование полиэфирных волокон. Материалы из полиэфирного волокна неалергенны, негигроскопичны, воздухопроницаемы, имеют хорошие физико-механические показатели. Используют полиэфирные волокна линейной плотности от 0,33 до 1,7 текс, длина резки 38-90 мм; легкоплавкое линейной плотности 4Д, длина резки 51мм, 64мм;

Технология изготовления этих волокон заключается в расплаве и формировании сложных полиэфиров с последующим продавливанием через пластину с множеством микроскопических отверстий.

Полиэфирные волокна отличаются стойкостью к негативным воздействиям окружающей среды. Сформированные из данного сырья нити сохраняют свойства исходного сырья и отличаются следующими преимуществами: прочность при продольном и поперечном растяжении; устойчивость к ударным нагрузкам, истиранию, многократным изгибам;

устойчивость к ультрафиолету, высоким/низким температурам, резким перепадам температур, агрессивным средам, бактериям, грибкам, плесени и др.; хорошая упругость и теплоизоляция.

Так же в изготовлении нетканых полотен для швейной промышленности, производства обуви, используют смесь натуральной шерсти (до 80%).

Многослойные нетканые материалы производят из полиэфирного и/или смесового волокна джут, лён, шерсть, в качестве дополнительного слоя может выступать металлизированная пленка.

Крупнейшие отечественные производители нетканых материалов для изготовления продукции используют натуральные волокна (джутовое волокно, льноволокно короткое № 2, № 3).

Нетканое объемное термоскрепленное полотно – синтепон. Для изготовления синтепона применяются лавсановое волокно и полиэфирное полое спирально-извитое силиконизированное, легкоплавкое волокно. Изготавливаемый из безопасного сырья с помощью термоскрепления полиэфирных волокон. Утеплитель «Синтепон» производится с уникальным армирующим (антимиграционным) слоем, может быть с добавками натуральных волокон (кокосовое, джутовое, конопляное волокно, шерсть, хлопок). Наполнитель синтепух, по своему составу похож на натуральный пух, но изготавливается искусственным способом. Он содержит полиэстеровые волокна с полостями, которые устойчивы к влаге. А волокна в виде пружинок способствуют быстрому восстановлению материала после механических воздействий. Холлофайбер – полиэстеровый материал, получаемый искусственным путем. Его структура имеет вид волокон, которые скручиваются в небольшие шарики. Такая технология изготовления придает утеплителю мягкость и воздушность без потери первоначальной формы.

Ассортимент сырья для предприятий нетканых материалов широко представлен на специализированных выставках текстильной и легкой промышленности. Так же большинство компаний представляют развернутую информацию о своем товаре на своих сайтах в сети Интернет.

В основном российские предприятия работают на импортном сырье. Отсутствие качественного сырья тормозит развитие фабрик нетканых материалов. Появление мощного собственного производства необходимых подотрасли волокон, которое смогло бы удовлетворить потребности наших предприятий по производству нетканой продукции – это решение многих сегодняшних сырьевых проблем для российских предприятий.

#### **Список использованных источников:**

1. Производство России [Электронный ресурс] / Российские производители нетканых материалов. – Режим доступа:

<https://productcenter.ru/producers/catalog-nietkanyie-materialy-434>,  
свободный. – Загл. с экрана.

© Башта Е.Ю., Копытова Ю.Е., Федорова Н.Е., 2020

УДК 666.3-13

## СВОЙСТВА ТЕХНИЧЕСКОГО ФАРФОРА

Белова Д.Ю., Тухбатуллина Л.М., Вильданова А.И.  
Казанский национальный исследовательский технологический  
университет, Казань

Фарфор – известный представитель керамики, характерными чертами которого является тонкостенность черепка, белый цвет с холодным синим оттенком и малая пористость, обеспечивающая его водонепроницаемые свойства. Сам материал представляет собой обожжённую при высокой температуре смесь каолина, полевого шпата, кварца и пластичной глины. В зависимости от добавок в фарфорообразующих массах фарфор принято подразделять на две основные группы: мягкий с температурой политого обжига 1250-1300°C и твердый фарфор с температурой политого обжига 1300-1450°C.

Свое название «мягкий» фарфор получил не из-за физических свойств, а из-за большого количества жидких фаз, что повышают риск деформации изделия в процессе обжига. Несмотря на сложность работы, мягкий фарфор более разнообразен по химическому составу (имеет большее количество добавок). Основное применение – художественные изделия. Твердый фарфор имеет меньшее разнообразие в своих смесях, однако его областей его применения гораздо больше: бытовые изделия (посуда), в машиностроения (электроизоляция), в химической промышленности и во многих других областях [1].

Большую популярность в отраслях промышленности технический фарфор, как вид твердого фарфора, получил в первую очередь за счет своих богатых свойств: высокая механическая прочность, химическая и термическая стойкость, электроизоляционные свойства. Подробный разбор свойств технического фарфора представлен ниже (табл. 1) [2].

Изготовление изделий из технического фарфора отлично от производства обычной керамики. Основным различием является более тщательная подготовка сырья, строгость пропорций и технологического процесса смешения пластичных и непластичных компонентов. Формовку изделий производят пластичным способом, отливкой и холодной штамповкой. В промышленных масштабах наиболее распространенными методами являются метод отливки и штамповки. Сушка готовых изделий

производиться в сушильных камерах. Большую часть изделий из технического фарфора глазируют для увеличения полезных свойств: газонепроницаемости, водонепроницаемости, повышения твердости и стойкости к химическим воздействиям.

Таблица 1 – Свойства технического фарфора.

Свойства фарфора	Химически стойкий	Термостойкий	Пирометрический	Высокопрочный
Огнеупорность, °С	1660	1600	1770	1620
Плотность, г/м <sup>2</sup>	2,5	2,6	2,6	2,6
Твердость по шкале Мооса	7	6	7	7
Термическая стойкость в теплосменах (перепад температур с 200 до 17°С)	10	20-30	6-8	6-8
Предел прочности при изгибе, МПа	70	65	85	75
Предел прочности при сжатии, МПа	500	400	500-520	600-700

Применяемые глазури: щелочноземельные, соляные и бессвинцовые глазури. Типовой состав глазури в процентном соотношении разобран ниже (табл. 2) [3].

Таблица 2 – Процентное соотношение компонентов в глазури для технической керамики.

Компонент	% в массе (весе)
Каолин	9
Кварц	27
Полевой шпат	64

За счет своей кислотостойкости, а также прочности, фарфор получил широкое применение в химической отрасли промышленности. Так называемая, кислотоупорная керамика, обладающая сопротивлением почти ко всем минеральным кислотам (исключая водородную и фосфорную кислоту). В качестве основного примера выступает лабораторная посуда, сделанная из фарфора. Данный вид керамики получил распространение в научно-химических лабораториях, а также в клиничко-диагностических центрах, имея преимущество перед стеклом: имеет большую термоустойчивость и меньше подвержен механическим повреждениям.

И хотя фарфор принято покрывать глазурью для увеличения его полезных свойств в химической промышленности также изготавливают

специальный термостойкий фарфор, который способен выдерживать температуру до 1300°C, что обусловлено тем, что покрывной материал в виде глазури имеет повреждения уже при 1200°C.

Помимо прочих свойств фарфор имеет высокие пирометрические свойства, что делает его незаменимым помощником в работе с высоким нагревом и давлением. Так, при пирометрических опытах с газами используются шарообразные резервуары, сделанные из тугоплавкого стекла, однако применение данного материала возможно при относительно невысоких температурах - 500°C. При высоких температурах используется фарфор, данный материал способен выдержать температуру до 1700°C [4].

Технический фарфор также получил распространение и в машиностроительных отраслях. Так как данный вид керамики обладает высокой механической прочностью, большой химической и термической стойкостью, вдобавок обладает повышенными изоляционными свойствами, что делает его хорошим диэлектриком. Это делает материал востребованным в производстве, так как более высокими показателями чем фарфор обладают, лишь некоторые виды специальной керамики. Таким образом, фарфор нашел применение в станках текстильной промышленности (нитепровод), в поршневых двигателях, электротехнические установки и другое.

Электротехническая керамика производится по стандартной технологии изготовления изделий технической керамики. Данная керамика характеризуется отсутствием водопоглощения, химической стойкостью, стойкостью к электрическому разряду и тепловому воздействию. Фарфор в первую очередь выступает в роли изолятора. Сам электротехнический фарфор принято подразделять на 2 основные группы: фарфор, применяемый в установках до 1000 В – низковольтный фарфор и свыше 1000 В – высоковольтный [5].

В данной статье рассмотрен прогрессивный керамический материал, обладающий множеством полезных свойств, что делает его востребованным на протяжении большого срока во многих отраслях как в промышленности, так и в быту. Огнеупорность, плотность, твердость, химическая и термическая стойкость – все эти свойства в показателях превосходят ряд других материалов аналогов, что делает фарфор незаменимым и таким востребованным. Помимо свойств технический фарфор обладает значительным преимуществом, заключающемся в его составе: состоит преимущественно из природных компонентов, легко производим, а значит доступен для использования.

#### **Список используемых источников:**

1. Булавин, И. А. Технология фарфорового и фаянсового производства / И.А. Булавин - М: Книга по Требованию, 2012. - 446 с.

2. Теплотехнический справочник [Электронный ресурс]: Машиностроение Энциклопедия XXL. Свободная энциклопедия. - Электрон. дан. - Режим доступа: <https://is.gd/vtswss>

3. Технология неорганических веществ [Электронный ресурс]: Справочник химика 21. Свободная энциклопедия. - Электрон. дан. - Режим доступа: <https://cutt.ly/lR44sO>

4. Энциклопедический словарь: в 86 т. / гл. ред. И. Е. Андреевский - СПб: Энциклопедия, 1992 - Т. 1: Россия. 1992 - 495 с.

5. Сулименко, Л. М. Общая технология силикатов: учебник / Л.М. Сулименко - М: ИНФРА-М, 2020. - 336 с.

© Белова Д.Ю., Тухбатуллина Л.М., Вильданова А.И., 2020

УДК 66.011

## **ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВРЕМЕНИ ПРЕБЫВАНИЯ ПЛОТНОЙ ФАЗЫ В ВИХРЕВЫХ АППАРАТАХ**

Овсянников Д.А., Абрамин В.Ю., Белоусов А.С.  
*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

При разработке оборудования, при решении задач масштабного перехода в химической технологии и смежных отраслях многие задачи надо решать с позиций так называемого системного подхода. Основные принципы этого подхода состоят в рассмотрении объекта как сложной иерархической системы, составляющие элементы которой компонуются из математических моделей, дополненных экспериментальной информацией с лабораторных и опытно-промышленных установок. Основой структуры математического описания объекта является модель его гидродинамики на макроуровне. В химической технологии эта модель обычно представлена в виде типовых моделей структуры потоков (ТМСП), по сути, одномерных [1]. Близкий экспериментально-аналитический подход принят в авиационном моторостроении [2].

Основу подходу ТМСП составляют идеализированные одномерные модели, отражающие главные свойства структур потоков, гидродинамические эффекты крупномасштабного характера, связанные в основном с конструкцией аппарата (модели идеального смешения, вытеснения, диффузионные и др.). Однако, как показано в работе [1], специальные эксперименты показали, что масштабный эффект имеет в основном гидродинамическую природу. В аппаратах промышленных размеров, по сравнению с лабораторными моделями, возникают крупномасштабные гидродинамические неоднородности, которые и влияют

на итоговые характеристики процесса. Для выявления этих эффектов необходимо проводить эксперименты по исследованию распределения времени пребывания (РВП) на физических моделях аппаратов больших размеров, что часто может быть затруднительно.

В данной работе предлагается подход к определению РВП с помощью имитационного моделирования на 3D-компьютерной модели, что позволяет исследовать аппараты произвольного размера. В исследованиях применена компьютерная система ANSYS R2 Academic, программные пакеты PYTHON3 и Mathcad.

В данной работе были созданы алгоритмы имитационного моделирования РВП плотных частиц для двухфазного турбулентного потока в циклоне, диаметром  $D=0,6$  м. Одной из важных стадий работы является выбор и установка параметров модели турбулентности газовой фазы. В расчетах принята модель турбулентности RNGM, включающая модель ренормализованных групп (1), дополненную специальным расчетом турбулентной вязкости, учитывающим вращение потока [3, 4]:

$$\begin{cases} U \frac{\partial K_t}{\partial x} + V \frac{\partial K_t}{\partial y} + W \frac{\partial K_t}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial y} \left( \frac{\partial K_t}{\partial y} \cdot \frac{\nu_t}{\sigma_k} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left( \frac{\partial K_t}{\partial z} \cdot \frac{\nu_t}{\sigma_k} \right) + G - \varepsilon \\ U \frac{\partial \varepsilon}{\partial x} + V \frac{\partial \varepsilon}{\partial y} + W \frac{\partial \varepsilon}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial y} \left( \frac{\partial \varepsilon}{\partial y} \cdot \frac{\nu_t}{\sigma_\varepsilon} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left( \frac{\partial \varepsilon}{\partial z} \cdot \frac{\nu_t}{\sigma_\varepsilon} \right) + \\ + c_1 \cdot \varepsilon / K_t \cdot G - c_2 \cdot \varepsilon^2 / K_t + M_\phi \end{cases} \quad (1)$$

где  $\varepsilon$  – скорость рассеяния турбулентных вихрей;  $G$  – член генерации вихрей под влиянием градиентов скоростей потоков;  $K_t$  – кинетическая энергия турбулентности,  $M_\phi$  – модификация, генерирующая свойства ренормализованных групп;  $\sigma_k, \sigma_\varepsilon$  – параметры модели;  $\nu_t$  – турбулентная вязкость.

В качестве основы имитационного моделирования РВП предложен траекторный подход: инъекция монодисперсных частиц на входе в аппарат, расчет движения дисперсной фазы в лагранжевых переменных вдоль траекторий движения, и последующая обработка ансамбля реализаций траекторий. Введён учет взаимодействия частицы с турбулентными вихрями, что приводит к стохастическому варианту лагранжева подхода. В этом случае в уравнения (2), описывающем движение частицы вводится мгновенная скорость турбулентного потока:

$$\begin{cases} \frac{d\vec{r}_p}{dt} = \vec{V}_p \\ \frac{d\vec{V}_p}{dt} = \frac{3C_d\rho}{8\rho \cdot r_p} |\vec{V} - \vec{V}_p| (\vec{V} - \vec{V}_p) \end{cases} \quad (2)$$

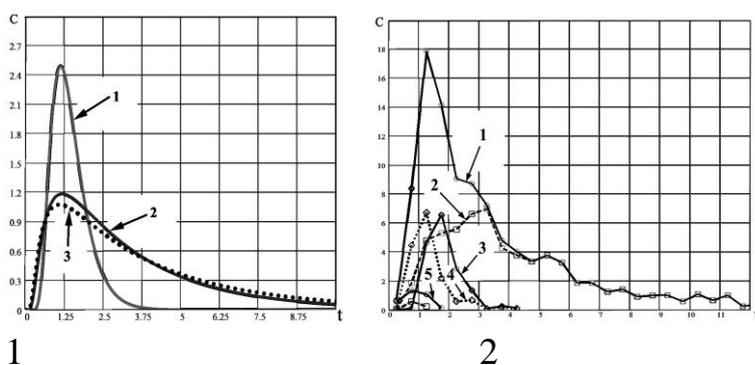
где  $\vec{r}_p$  – вектор – координата частицы;  $\vec{V}_p$  – вектор скорости частицы;  $\vec{V}$  – вектор мгновенной скорости газа. Скорость газа представлена в виде суммы осредненной скорости и пульсации:  $V = \bar{V} + V'$ . Схема взаимодействия частицы с турбулентной пульсацией формируется в виде последовательности сферических вихрей. Скорость, размер и время существования вихря зависят от текущих характеристик турбулентности. Турбулентный вихрь возникает и исчезает скачкообразно. Генерация случайной скорости выбирается для наименьшего значения двух факторов: время жизни вихря и время взаимодействия частицы с вихрем. Пульсации скорости газа  $V_i'$  имитировались на основе случайного вектора:

$$V_i = \zeta_i \cdot \sqrt{\overline{(V_i')^2}} \quad (3)$$

где  $\zeta_i$  – нормальное распределение;  $i = (z, r, \varphi)$  – соответствующее направление координаты.

Для получения статистически достоверной картины из каждой точки входа инжектируется несколько частиц, а в целом ансамбль траекторий должен быть достаточно представительным. В данной работе для каждого размера частиц обрабатывались массивы размером от 500 до 3000 траекторий.

Предложено две методики обработки ансамбля полученных траекторий: в первой РВП формируется так же, как и в физическом эксперименте на основе только конечных результатов траекторий (вводимых в диффузионную модель [5]); во второй траектория обрабатывается на всем пути движения, при этом помимо конечного РВП могут быть введены любые другие характеристики траектории. На рис. 1 и 2 представлены результаты расчетов.



1  
Рисунок 1 – Имитационное РВП улова в бункер в форме диффузионной модели: 1 – частицы 100 мкм; 2 – частицы 20 мкм; 3 – частицы 10 мкм.

2  
Рисунок 2 – Прямое построение спецфункций РВП уноса частиц размером 1 мкм: 1 – общее РВП уноса; 2 – доля частиц, прошедших через бункер; 3 –

доля частиц, достигших низа конуса; 4 – доля частиц, достигших верха конуса; 5 – доля частиц, достигших низа цилиндра.

Из рис. 1 следует, что для частиц более 100 мкм дисперсные системы в циклонах имеют характеристики РВП близкие к идеальным, что важно для проведения в этих аппаратах реакторных и теплообменных процессов.

Как показано на рис. 2, для центробежных пылеуловителей значительная часть выносимых частиц проходит через бункер. Это говорит о необходимости учета аэродинамики бункера при оптимизации процесса в циклонах.

В целом, предложенная схема моделирования и формирования спецфункций РВП может быть полезна для исследования и оптимизации различного оборудования.

#### **Список использованных источников:**

1. Розен А.М., Костанян А.Е. К вопросу о масштабном переходе в химической технологии // Теоретические основы хим. технологии. - 2002, т. 36, №4. - С.339-346.

2. Августиневич В.Г. Осреднение нестационарных неоднородных потоков в турбомашинах для оценки их КПД // Вестник ПНИПУ. Аэрокосмическая техника. Пермь, ПНИПУ. - 2017, №49. - С.63-70.

3. Белов И.А., Исаев С.А. Моделирование турбулентных течений.- СПб.: Балт. гос. Техн. ун-т, 2001. - 108 с.

4. Абрамин В.Ю., Овсянников Д.А., Белоусов А.С. Моделирование течений газа в вихревом аппарате с обратным конусом// Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности (ИНТЕКС-2019): сборник материалов Международной научной студенческой конференции. Часть 3. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2019. – С. 157-160.

5. Белоусов А.С., Сажин Б.С. Диффузионная модель перемешивания в технологических аппаратах при малых числах Пекле //Изв. Вузов. Технология текстильной промышленности. – 2005, №2. – С. 96 - 100.

© Овсянников Д.А., Абрамин В.Ю., Белоусов А.С., 2020

#### **УДК 66.011**

### **ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЧАСТИЦ СО СТЕНКОЙ ПРИ ВХОДЕ ГАЗОВЗВЕСИ В ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ АППАРАТЫ**

Белоусов А.С., Абрамин В.Ю., Овсянников Д.А.  
*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

Центробежные пылеуловители, предназначенные для защиты атмосферы от пылевых выбросов, часто требуют ремонта, или даже выходят из строя по причине абразивного износа. Центробежные силы вызывают

отбрасывание твердых частиц к стенкам аппарата, соударения со стенками, накопление частиц в пристеночной области. Под воздействием этих факторов происходит абразивное истирание стенок аппаратов, появление сквозных отверстий. При работе с абразивными частицами циклоны могут выходить из строя в течение года. В итоге увеличиваются выбросы в атмосферу, снижается в целом эффективность производства. Таким образом, исследование износа поверхностей центробежных пылеуловителей представляет важную задачу. Учитывая трудности экспериментального изучения проблемы, особый интерес представляет возможность оценки параметров износа с помощью пространственных систем компьютерного моделирования.

Явление изнашивания поверхности под воздействием потока газовой пыли пока изучено недостаточно [1, 2]. Имеется разнообразная информация о том, что в зависимости от массы и свойств частиц, аэродинамики движения, конструкции циклонов, износу подвергаются различные части аппаратов [1-3]. Вместе с тем значительный износ часто наблюдается в верхней части цилиндра аппарата, то есть при входе потока и его первом повороте в циклоне.

Для этого участка в работе [1] дана приближенная энергетическая теория абразивного изнашивания. Анализ этой теории позволяет оценить направления пространственных исследований аэродинамики, существенных для борьбы с износом. Показано, что процесс износа разделяется на две чередующиеся фазы. В первой фазе энергия ударов частиц накапливается в виде внутренней энергии поверхности, она теряет пластичность, становится шероховатой, хрупкие гребни неровностей скалываются под ударами частиц. Во второй фазе суммарный процесс износа ускоряется во времени. Верхний слой поверхности теряет пластичность, участки поверхностей начинают отслаиваться и отлетать, открывая новый слой материала. На открывшейся под отделившимся слоем материала поверхности вновь начинается цикл первой фазы износа.

Оценим важнейшие факторы, оказывающие преобладающее влияние на процесс изнашивания в рамках рассмотренной теории. Если угол атаки при ударе частицы  $\alpha \approx 0$ , то энергетического воздействия на поверхность практически не происходит, в основном с поверхности срезается микростружка. Если же удар происходит с углом  $\alpha \approx 90^\circ$ , то происходит основное энергетическое воздействие на поверхность металла. То есть угол атаки является одним из важнейших факторов, влияющих на износ.

Влияние на износ других факторов, влияющих на энергетическое воздействие – скорости частиц, их размера, плотности, скорости газа обычно изучалась в экспериментах по отдельным факторам [1-3]. В

частности, были получены уравнения для зависимости абразивного износа  $W$  от общей скорости и размера частиц плотной фазы:

$$W = C_w \cdot V_p^{C_1} \cdot d^{C_2} \quad (1)$$

где  $C_w$  – коэффициент уравнения;  $V_p$  – скорость частицы;  $d$  – диаметр. Параметры  $C_1$  и  $C_2$  при разных условиях находятся в диапазонах 2.3-2.9 и соответственно 2-3.

Для входного участка циклонов ЦН и ЦНР обработка экспериментальных данных [3] дала следующие зависимости:

$$I = [13,76 \cdot (F_{in}/F_c)^2 - 3,134 \cdot (F_{in}/F_c)^2 \cdot \sin(\alpha) + 1,045 \cdot (\sin(\alpha))^2] \cdot (F_{in}/F_c)^{0,68} \cdot (w_{max})^{2,68} \quad (2)$$

где  $I$  – скорость эрозии;  $F_{in}, F_c$  – площадь сечения соответственно входного патрубка и корпуса циклона;  $w$  – скорость потенциального потока;  $w = w_{max}$  при  $R = R_1$ ;  $w_{in}$  – средняя скорость потока во входном патрубке циклона;  $R_2$  – радиус циклона;  $R_1$  – радиус выхлопной трубы.

Для определения ориентировочных значений угла  $\alpha$ , соответствующего максимальной эрозии авторами [3] предложено эмпирическое уравнение:

$$\alpha = 47,77 - 0,888 \cdot D_c \cdot \rho / (d \cdot \rho_p) \quad (3)$$

где  $D_c$  – диаметр циклона;  $d$  – диаметр частиц пыли;  $\rho, \rho_p$  – плотность газа и частиц. Из проведенного выше анализа следует, что основными факторами, влияющими на износ при входе потока в циклон, являются угол атаки и энергия удара частиц. Формулы, полученные в результате обобщения экспериментов, являются эмпирическими, имеют ограниченное действие и небольшое число учитываемых конструктивных параметров.

В данной работе предлагается подход к определению эффектов, влияющих на износ, основанный на применении моделировании пристеночного движения газозвеси на основе 3D-компьютерной модели. Такой подход позволяет исследовать аппараты произвольного размера, частицы с разными характеристиками и т.д. В исследованиях применена компьютерная система ANSYS R2 Academic, программный пакет PYTHON3.

Для расчета полей скоростей газа применены два вида моделей: вихревая модель турбулентности [4] и RNGM модель ренормализованных групп со специальным расчетом турбулентной вязкости, учитывающим вращение потока [5]. Монодисперсные частицы виртуально инжектировались на входе в аппарат и далее рассчитывались их траектории в переменных Лагранжа. Применена детерминированная модель движения в поле осредненных скоростей газа:

$$\frac{dv_z}{dt} = K_d C_d (Re)_{zz}, \quad (4)$$

$$\frac{dV_r}{dt} = K_d C_d \left( Re()_{rr} V_\phi^2 / r \right) \quad (5)$$

$$\frac{dV_\phi}{dt} = K_d C_d \left( Re()_{\phi\phi} (V_\phi \cdot V_r) / r \right), \quad (6)$$

где:  $V_i$  – скорости частицы;  $v_i$  – скорости газа;  $K_d = 0,75 \cdot \rho / (\rho_p \cdot d)$  – коэффициент, постоянный вдоль траектории движения;  $C_d(Re())$  – коэффициент аэродинамического сопротивления частицы. На рис. 1 и 2 даны результаты расчетов движения частиц и энергии удара.

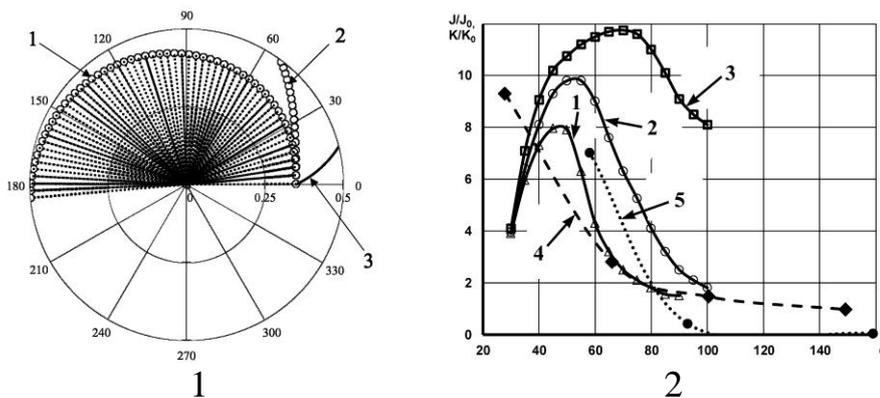


Рисунок 1 – Траектории частиц в циклоне размером  $D=1,0$  м: 1 – частица диаметром 50 мкм; 2 – частица диаметром 200 мкм; 3 – частица 200 мкм, расчет по квазистационарной модели [6].

Рисунок 2 – Взаимодействие частиц со стенкой на участке входа (износ – эксперимент [3]): 1 – износ, циклон ЦН-1400; 2 – износ, циклон ЦН-700; 3 – износ, циклон ЦН-50; 4 – расчет – энергия удара на входе циклона СЦН-40; 5 – расчет – энергия удара на входе циклона ЦОК.

Из результатов рис. 1 следует, что в промышленном аппарате большого размера частицы размером менее 50 мкм подходят к стенке практически по касательной. Более крупные частицы наносят удар в интервале центрального угла  $\beta \approx 30 - 60^\circ$ . Как видно расчет по упрощенной (квазистационарной модели из [6]) приводит к нереальному характеру траекторий, то есть необходимо исследовать полную систему уравнений движения (4-6). Как видно из рис. 2, для центробежных пылеуловителей максимальный износ развивается на начальных участках входной дуги в области значений центрального угла  $\beta \approx 30 - 110^\circ$ . Расчетное распределение кинетической энергии нормального удара качественно совпадает с экспериментами. Аэродинамическая характеристика ввода у циклона ЦОК приводит к существенно меньшему диапазону центрального угла ( $\beta \approx 55 - 90^\circ$ ) по сравнению с циклоном

СЦН-40, в котором поверхность подвергается ударному воздействию при значениях угла  $\beta \approx 30 - 150^\circ$ .

Разработанные модели и методика исследования могут быть использованы для исследований и повышения износостойкости центробежных аппаратов.

**Список использованных источников:**

1. Брук А.Д. Дымососы газоочистных сооружений.- М.: Машиностроение, 1984. - 144 с.
2. Hu, S., Firth, B., Vince, A., Lees, G., Prediction of dense medium cyclone performance from large size density tracer test// Minerals Engineering, 2001, 14 (7), P. 741–751.
3. Ривкинзон И.Б., Зюба Б.И. Новые направления в совершенствовании циклонов. // Химия и технология топлива и масел. – 1983. - №10. – С. 32-34.
4. Белоусов А.С., Сажин Б.С. Поля скоростей в вихревых аппаратах // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2006. – № 2. – С. 100–105.
5. Абрамин В.Ю., Овсянников Д.А., Белоусов А.С. Моделирование течений газа в вихревом аппарате с обратным конусом // Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности (ИНТЕКС-2019): сборник материалов Международной научной студенческой конференции. Часть 3. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2019. – С. 157-160.
6. Страус В. Промышленная очистка газов. – М.: Химия, 1981. – 616 с.  
© Белоусов А.С., Абрамин В.Ю., Овсянников Д.А., 2020

**УДК 658.51**

**ФАКТОРЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ  
В ОРГАНИЗАЦИИ**

Беляков И.М.

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

Основу национальной экономики составляет коммерческий сектор, от непрерывного и стабильного функционирования которого зависит финансово-экономический потенциал страны и ее регионов. Поэтому каждой организации данного сектора национальной экономики необходимо осуществлять бизнес-процессы с максимальной степенью эффективности. В силу вышесказанного автором синтезирован перечень условий (факторов), оказывающих влияние на хозяйственные возможности и ограничения организации, которые она должна учитывать для максимизации доходности и прибыльности, и минимизации удельных расходов. В качестве базовых

литературных источников применены труды И.А. Дружининой [1, с. 8; 2, с. 26], С.Ю. Ильина [3, с. 56; 4, с. 43; 5, с. 60], К.В. Павлова [6, с. 115], и в процессе их изучения сформированы эндогенные (внутренние) и экзогенные (внешние) факторы, воздействующие на эффективность бизнес-процессов в организации.

К эндогенным факторам эффективности бизнес-процессов в организации относятся:

1. Учетная политика (комплекс мероприятий по ведению бухгалтерского учета и учету налогооблагаемых объектов по исчислению и уплате налогов и сборов).

Важность учетной политики для организации обусловлена следующими предпосылками:

1) наличие альтернативных вариантов ведения хозяйственных операций в плане извлечения финансово-экономической выгоды за счет рационализации действий с помощью обоснованных решений в области бухгалтерского и налогового учета;

2) существование как твердых (фиксированных), так и динамических (гибких) нормативов по расходованию хозяйственных средств и источников их формирования;

3) право выбора учетно-финансовых действий без противоречия правовому полю для оптимизации налогооблагаемой базы и сочетания личных и общественных интересов.

2. Порядок учета и анализа хозяйственных процессов (алгоритм, включающий в себя наблюдение, измерение, регистрацию, получение стоимостной информации об имуществе и обязательствах и оценку финансового состояния).

Алгоритм учета хозяйственных процессов следующий:

1) порядок и дата признания выручки от реализации продукции и прибыли от продаж (с помощью кассового метода, означающего признание денежных поступлений за сбытую продукцию в кассу, на расчетный или валютный счет, или метода начисления, означающего отсутствие их привязки согласно условиям договора оплаты или нарушение ее сроков);

2) оценка незавершенного производства (исходя из стоимости оборотных фондов, стоимости прямых затрат, плановых или фактических производственных издержек);

3) оценка коммерческих расходов (в полном размере по факту несения или распределение между реализованной и нереализованной продукцией);

4) оценка стоимости амортизируемых объектов (линейным способом, способом уменьшаемого остатка, списания стоимости пропорционально объему продукции (по основным средствам и нематериальным активам),

способом списания стоимости по сумме чисел лет срока полезного использования (по основным средствам));

5) оценка материальных затрат (путем специфической идентификации, исчисления средневзвешенной стоимости, калькулирования первой поступившей партии сырья, материалов, полуфабрикатов);

6) формирование резервов (по предстоящим расходам, сомнительным долгам, под обесценение финансовых вложений, снижению стоимости материальных ценностей);

7) порядок списания инвестиций финансового характера (по первоначальной стоимости каждой единицы, средней первоначальной стоимости или по очередности финансовых вложений);

8) отнесение убытков к будущему периоду времени (корректировка отчетного и перспективного периодов).

Алгоритм оценки финансового состояния представляет собой расчет показателей (коэффициентов) финансовой устойчивости, платежеспособности, деловой активности, рентабельности деятельности.

3. Организационно-управленческий механизм (соподчиненность должностных лиц и хозяйственных подразделений, отвечающих за операционные и прочие виды деятельности). Большое значение в такой ситуации имеют типы связей в структуре управления, организационной структуре, а также принцип организации производства, сбыта, инвестиционных процессов.

Экзогенными факторами эффективности бизнес-процессов в организации являются:

1. Базисная конъюнктура (обстановка в сфере социально-экономических отношений). Базисная конъюнктура представлена факторами спроса и предложения, формирующими в сочетании друг с другом объективный закон под названием закон рыночного равновесия. При этом сами спрос и предложения во многом зависят от типа конкуренции (чистой конкуренции, монополистической конкуренции, олигополии, чистой монополии) и инструментов регулирования хозяйственных процессов со стороны государства (налоговых, таможенных, процентных ставок, инфляционных процессов, занятости населения).

2. Надстроечная конъюнктура (обстановка в сфере правовых отношений). Надстроечная конъюнктура воздействует на базисную конъюнктуру, поскольку образуется за счет действующего законодательства, структура которого определяется законами (Конституцией, федеральными конституционными, федеральными, региональными законами) и подзаконными актами (указами,

постановлениями и распоряжениями, актами федеральных, региональных, местных властей).

3. Глобализация базисной и надстроечной конъюнктур (формирование социально-экономических и правовых отношений через государственные границы). Глобализация базиса и надстройки способствует развитию внешнеэкономической деятельности, выражением которой являются совместные, иностранные предприятия и транснациональные корпорации, свободные экономические зоны.

Данные группы факторов наиболее соответствуют современной реальности, их система полностью отражает закономерности функционирования бизнес-процессов на текущем этапе жизнедеятельности общества. При их полном учете и анализе организация сможет оптимизировать результат, затраты деятельности и, следовательно, добиться того, чтобы осуществляемые ею бизнес-процессы стали для нее максимально эффективными.

Таким образом, эффективность бизнес-процессов в организации зависит от эндогенных и экзогенных факторов, с которыми она обязана считаться, а синтезированный автором их перечень станет для нее комплексным и системным ориентиром при разработке требующихся мероприятий.

#### **Список использованных источников:**

1. Дружинина И.А. Современные инструменты управления финансовым состоянием предприятия / И.А. Дружинина, А.П. Антонов, В.С. Белгородский, А.В. Генералова. – М., 2016. – 158 с.

2. Дружинина И.А. Финансовые аспекты формирования стратегических альянсов / И.А. Дружинина, А.В. Генералова, А.В. Шильцова // Экономические механизмы и стратегические технологии развития промышленности. – 2019. – С. 26-29.

3. Ильин С.Ю. Менеджмент / С.Ю. Ильин. – Ижевск, 2013. – 72 с.

4. Ильин С.Ю. Организация предпринимательской деятельности / С.Ю. Ильин. – Ижевск, 2013. – 86 с.

5. Ильин С.Ю. Экономика организаций (предприятий) / С.Ю. Ильин. – Ижевск, 2013. – 76 с.

6. Павлов К.В. Этапы развития национальной экономики на основе роста конкурентоспособности / К.В. Павлов // Проблемы модернизации высшего экономического образования в России: Материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). Ответственный за выпуск А.Т. Тернышный. – 2003. – С. 115-116.

© **Беляков И.М., 2020**

УДК 531:677

## РАСЧЕТ НАТЯЖЕНИЯ ВЕРХНЕЙ НИТИ НА ШВЕЙНОЙ МАШИНЕ

Богачева С.Ю., Шилина Д.А., Никулина К.С.

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

Нитью в механике называется материальная система одного изменения, которая под действием приложенных сил может принять форму любой геометрической линии. Модель идеально гибкой нити представляет собой некоторую абстракцию. Силу натяжения нити, то есть такого объекта, у которого длина многократно превышает толщину (веревка, канат, трос, леска, проволока) можно наблюдать на таких примерах, как строительный отвес, растяжки, удерживающие радиоантенны, корабельный такелаж и т.п. Во многих случаях пряжа и нитки, тросы, цепи и канаты вполне удовлетворительно отвечают этой модели. К этой же модели сводятся иногда плоские задачи механики некоторых лент и оболочек. Поэтому теория идеальной нити имеет большое прикладное значение.

В данной работе произведен расчет натяжения верхней нити на швейной машине. Для расчета натяжения использован аппарат механики гибкой нити [1, 2], считая рассматриваемую нить гибкой, однородной и нерастяжимой. Для удобства разделим нить на характерные участки (рис. 1) и определили соответствующие им виды равновесия нити (табл. 1).

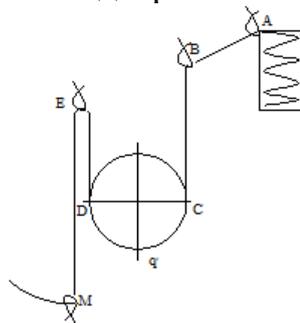


Рисунок 1 – Схема верхней нити на швейной машине.

Анализ соответствующих разделов механики нити показал необходимость определения ряда параметров (табл. 1).

Участок нити АВ находится в равновесии в поле силы тяжести. Линия равновесия данной нити называется цепной линией.

Натяжение в любой точке цепной линии вычисляется по известной формуле [1]  $T = q(a + y)$ .

Для определения натяжения необходимо определить параметр а. Корень уравнения  $\xi$  определили методом интерполяции [2]:

$$a = \frac{l}{2\xi}$$

$$\xi \cdot k = sh\xi$$

Определим стрелу провисания  $f$   $f = a \left( ch \frac{\delta}{a} - 1 \right)$ .

Так как соотношение  $\frac{h}{L} > 0.2$ , то параметр  $\delta$  определим из равенства  $th \frac{2\delta - l}{2a} = \frac{h}{l}$ .

Зная  $a$  и  $f$ , определим натяжение в точке В:

$$T_B = q(a + y_B) = q(a + f - h) = T_A - qh$$

Участок нити ВС находится в равновесии в поле силы тяжести и как участок АВ является цепной линией. Так как участок имеет прямолинейную форму, направим ось координат  $x$  из точки В вертикально вниз и примем  $ds = dx$ . Запишем уравнение равновесия нити [3], из них определим натяжение в точке С ( $x=l_{BC}$ ):

$$T_C = T_B - q \cdot l_{BC} = T_A - q(h_{AB} + l_{BC}) = T_A - 11,564 \quad (1)$$

Для регулирования натяжения верхней нити, нить проходит между тарелочек регулятора, на которые накладывается соответствующая нагрузка. Примем, что участок нити CD находится на поверхности под действием дополнительной нагрузки  $q'$ , отнесенной к единице длины нити. За начало отсчета дуговой координаты примем точку С, за положительное направление – направление по ходу часовой стрелки. Составим дифференциальные уравнения равновесия тяжелой нити на поверхности в осях естественного трехгранника, считая поверхность шероховатой.

Рассчитаем натяжение в точке схода нити ТД и нормальное давление в этой точке НД, решая систему уравнений.

$$N = \frac{T}{R} - q' - q \sin \varphi \quad (2)$$

Получим натяжение в любой точке нити на участке CD  $T \geq Rk^2 q' + \frac{Rq}{k^2+1} (\sin \varphi (k^2 - 1) - 2k \cos \varphi) + \left[ T_A - q(h_{AB} + l_{BC}) - Rk^2 q' - \frac{2Rq}{k^2+1} k \right] e^{-k\varphi}$

Выразим нормальное давление  $N$  в любой точке CD (формула 2).

$$N = \left[ Rk^2 q' + \frac{Rq}{k^2+1} (\sin \varphi (k^2 - 1) - 2k \cos \varphi) + (T_A - 11,7685 \cdot 10^{-3}) e^{-k\varphi} \right] \times \frac{1}{R} - q' - q \sin \varphi$$

Таблица 1 – Параметры, необходимые для расчета натяжения верхней нити

Этапы расчета	Участки нити	Параметр	Способ определения
1	АВ Цепная линия	$l_{AB}$ - ширина пролета, м	Заправочные параметры машины
		$h_{AB}$ - превышение опор, м	
		$q$ - вес единицы длины нити, Н/м	Линейная плотность нити, текс
		$L_{AB}$ - длина нити, м	Расчет или замер
		$a_{AB}$ - параметр равновесия, м	Расчет
		$f$ - стрела провисания, м	
		$\delta$ – расстояние от вершины до верхней точки закрепления по горизонтали, м	
		$T_A, T_B$ - начальное и конечное натяжение, Н	
2	ВС Цепная линия	$l_{BC}$ - длина нити, м	Заправочные параметры машины
		$T_C$ - конечное натяжение, Н	Расчет
3	CD Нить, находящаяся на поверхности	$q'$ - дополнительная нагрузка, отнесенная к единице длины нити, Н/м	Нагрузка, регулирующая натяжение верхней нити, Н
		$R$ - радиус огибающей поверхности, м	Замер
		$k$ - коэффициент трения нити о поверхность регулятора	Справочная литература
		$T_D$ - конечное натяжение, Н	Расчет
		$N_D$ - нормальное давление, Н	
4	DE Цепная линия	$l_{DE}$ - длина нити, м	Заправочные параметры машины
		$T_E$ - конечное натяжение, Н	Расчет
5	EM Цепная линия	$l_{EM}$ - длина нити, м	Заправочные параметры машины
		$T_M$ - конечное натяжение, Н	Расчет

Для оценки натяжения в самой нижней точке К на участке, где  $\theta = \frac{\pi}{2}$ , определим натяжение  $T_K$ , и нормальное давление:

$$T_K \geq Rk^2q' + \frac{Rq}{k^2+1} \left( \sin \frac{\pi}{2} (k^2 - 1) - 2k \cos \frac{\pi}{2} \right) + \left[ T_A - q(h_{AB} + l_{BC}) - Rk^2q' - \frac{2Rq}{k^2+1}k \right] e^{-k\frac{\pi}{2}} \quad (3)$$

$$T_E = q \cdot l_{DE} + Rk^2q' + \frac{Rq}{k^2+1} (2k) + \left( T_A - q(h_{AB} + l_{BC}) - Rk^2q' - \frac{2Rq}{k^2+1}k \right) e^{-k\pi} \quad (4)$$

Участок нити DE находится в равновесии в поле силы тяжести и является цепной линией. Запишем уравнение равновесия нити на участке:

$$\frac{d}{ds} \left( T \frac{dx}{ds} \right) + P_x = 0$$

Выразим натяжение в любой точке нити на участке DE:

$$T = q \cdot x + Rk^2 q' + \frac{Rq}{k^2 + 1} (2k) + \left( T_A - q(h_{AB} + l_{BC}) - Rk^2 q' - \frac{2Rq}{k^2 + 1} k \right) e^{-k\pi}$$

Натяжение в точке E ( $x=l_{DE}$ ) равно

$$T_E = q \cdot l_{DE} + Rk^2 q' + \frac{Rq}{k^2 + 1} (2k) + \left( T_A - q(h_{AB} + l_{BC}) - Rk^2 q' - \frac{2Rq}{k^2 + 1} k \right) e^{-k\pi} \quad (5)$$

Участок нити EM так же является цепной линией, имеет прямолинейную форму. Направим ось координат x из точки E вертикально вниз и примем  $ds = dx$ . Запишем уравнение равновесия нити. Выразим натяжение в любой точке нити на участке EM, затем определим натяжение в точке M ( $x=l_{EM}$ ), учитывая начальное натяжение нити  $T_A$ :

$$T_M = T_E - q \cdot l_{EM} = q \cdot l_{DE} + Rk^2 q' + \frac{Rq}{k^2 + 1} (2k) + \left( T_A - q(h_{AB} + l_{BC}) - Rk^2 q' - \frac{2Rq}{k^2 + 1} k \right) e^{-k\pi} - q \cdot l_{EM} \quad (6)$$

Для данных заправочных параметров закрепления нити определены параметры цепной линии участков нити. Выведены формулы для расчета натяжения в любой точке верхней нити и натяжения нити на входе в игольное ушко швейной машины. Определено нормальное давление на участке регулятора натяжения. Наибольшее натяжение нить испытывает в точке A. В дальнейшем исследовании необходимо рассчитать динамическое натяжение нити.

#### Список использованных источников:

1. Меркин Д. Р. Введение в механику гибкой нити.- М.: Наука. 1980г.- 240с.
2. Мигушов И. И. Механика текстильной нити и ткани. Моногр.- М.: Легкая индустрия. 1980г.- 160с.
3. Ключкова Г. М. Методические указания. Применение теории гибкой нити к решению инженерных задач. - М: РИО МГТУ им. А.Н. Косыгина 1993г.- 75с.

© Богачева С.Ю., Шилина Д.А., Никулина К.С., 2020

УДК 621.81

## ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ МЕТОДОМ КОВКИ

Богданов А.В., Бабашева О.Л.

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

Рассмотрены технологические способы изготовления художественных изделий методами ковки. Приведены отличительные характеристики применяемых технологий, их положительные стороны. Художественные композиции, выполненные методом ковки из металла, имеют давнюю традицию применения для различных изделий и являются отличительной, эффектной частью любого готового авторского произведения. Такие изделия широко применяются на практике. Их использование связано с практичностью, долговечностью и художественным внешним видом. Любые функциональные элементы, к примеру, такие как отдельные детали, эмблемы, пряжки, украшения и т.д. великолепно сочетаются с любыми изделиями, придают им выразительность и неповторимую индивидуальность. Везде популярны изделия из кованого металла, которые художественны, оригинальны, которые сложно повторить. Здесь возможно в изделии допустить присутствие качества декорирования создание нового орнамента. Профессиональный дизайн, высокая техника исполнения мастера постоянно способствует созданию прекрасных оригинальных изделий. Изделия, где присутствуют элементы декорирования из кованого металла, гармоничны, они созданы руками человека, что позволяет представить их неповторимую индивидуальность. Используя при изготовлении в изделиях из кованого металла всевозможные и любые художественно-технологические решения, сочетания стилей, начиная от классических до современного авангарда, можно добиться получения интересных композиций. В настоящее время, как и раньше, пластические свойства металла интересуют профессиональных дизайнеров, художников, кузнецов, декораторов. Художественные изделия из металла прекрасно сочетают функциональность и декоративные особенности. Сейчас технологами-художниками, как ранее кузнецами, разработано значительное количество художественных кованных изделий, выполненных их различного материала, для интерьера жилых помещений, общественных зданий, а так же ландшафтной среды. Создавая предметы быта, дизайнеры придают им оригинальную форму. Техника художественной ковки постепенно начинает осваиваться в настоящее время. Актуальность темы существует. Это фактически возрождение древнего, почти исчезнувшего ремесла и можно

сказать искусства в России. Искусствоковки металла в наше время было практически забыто, и велика вероятность, что может исчезнуть навсегда. На всей территории России крайне мало мастеров, которые в совершенстве владеют технологией старинного ремесла. Существует нехватка специалистов в этой области и литературных источников по данной технологии. Ведь для разработки и создания нового изделия по технологииковки необходимо проанализировать различные возможные варианты художественных решений. Необходимо разработать эскиз и моделькованого изделия. Далее разработать конструкторское решение данного изделия. Следует остановиться на выборе материала, рассмотреть все технологии изготовления, выбрать из них оптимальную. Необходимо познакомиться с аналогами соответствующей продукции, чтобы принять композиционное решение с учетом эстетики внешнего вида, желательно придать смысловое содержание изделию при разработке дизайна. Анализ основных способов и технологии изготовления художественных изделий для индивидуального и возможно серийного производства показал, что наиболее оптимальна технология обработки металла – холоднаяковка металла. Это технологический способ без предварительного нагрева заготовки будущего художественного изделия. Необходимая форма изделию придается путем скручивания заготовки, изгибом определенных участков, прессованием, сваркой, если необходимо, отдельных ее частей. Сама структура металла при методе холоднойковки не нарушается. Для применения технологии холоднойковки при изготовлении художественных изделий необходимо использовать качественные инструменты и оборудование. В настоящее время для разработки предварительных эскизов художественного изделия существует возможность использовать различные программные обеспечения. Художественное дизайнерское изделие может включать в себя некоторое количество элементов, может иметь сложную форму, иметь соответствующие геометрические параметры. В этом случае данная художественная композиция подразделяется на части, которые выполняются отдельно, и далее совместно создают композицию, созданную мастером. Кованые художественные изделия, используемые для декорирования, должны быть стойки к коррозии, механическим повреждениям, поэтому желательна последующая защита их поверхности, что продлевает значительно срок их использования, повышает их износостойкость. Для изготовления художественных изделий из металла часто используют стали различных марок. Возможно изготовление изделий с применением метода горячейковки. При этом вся поверхность заготовки художественного изделия заранее не разогревается до необходимой температуры при ковке. Мастер применяет нагрев только конкретной части поверхности заготовки, например там, где необходим по эскизу изгиб или

поворот сечения. Изгиб, например, придает изделию дополнительную композиционную особенность. Технология данного способа обработки металла основана на одном из основных физическом свойстве металлов, таком как его пластичность. Сплавы черных и цветных металлов (сталь, бронза) выдерживают нагрузки на сжатие, изгиб, растяжение, поэтому возможна обработка заготовки с применением различных способов, не используя нагрев поверхности. При ковке, изготавливая художественное изделие, материал подвергается прессованию, при этом происходит значительное уплотнение кристаллической решетки, структуры металла, что способствует увеличению прочности изделия. Отличие методов холодной и горячейковки заключается в том, что отсутствует температурное влияние на весь объем металла заготовки, не меняются в основном прочностные характеристики и появляется возможность не использовать такие дополнительные технологические операции, как отпуск, отжиг или закалку. Холодная ковка металла имеет и некоторые недостатки. Обработка заготовки требует большего усилия на поверхность для формирования художественного изделия, но более оптимальным и экономичной способом изготовления художественных изделий будет холодная ковка металла, что в свою очередь не исключает применение и горячейковки.

#### **Список использованных источников:**

1. Навроцкий А.Г. Ковка и художественная отделка кованных изделий – М., Издательство АСТ, -2016.- 160 с.
2. Новоселова О. Художественный металл России - Издательство: Металлургиздат ЗАО, 2005. - 96 с.: ил.
3. Фрелов А.В. Материаловедение и технология художественной обработки металла - М., 2000. – 434 с.
4. Юсипов З.И., Ляпунов Н.И. Ручная ковка - Издательство: Высшая школа. -1990.-305 с.

© Богданов А.В., Бабашева О.Л., 2020

УДК 675.024.4: 547.458.83: 541.64

### **ПОЛУЧЕНИЕ ДИАЛЬДЕГИДНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ПОЛИСАХАРИДОВ**

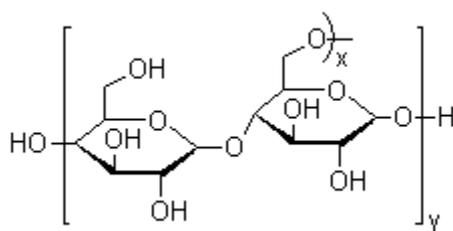
Борисов А.А., Чурсин В.И.

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

Жесткие требования к экологической безопасности кожевенного производства, вынуждают предприятия отказываться от использования традиционных химических материалов и технологий. Одним из

перспективных направлений кожевенной технологии является использование природных соединений, в частности растительных дубильных экстрактов и близких им по химическому составу полисахаридов и других веществ, обладающих дубящими свойствами. Полисахариды, получаемые из возобновляемого растительного сырья, характеризуются отсутствием токсичности, биоразлагаемости и находят широкое применение в различных отраслях промышленности. Диальдегидные производные полисахаридов получают путем окисления их различными окислителями [1-3]. Эти соединения используют для структурирования желатиновых пленок и криогелей коллагена, поскольку альдегидные группы способны взаимодействовать с аминокруппами белка с образованием поперечных сшивок [4, 5]. Можно предположить, что продукты окисления полисахаридов также будут себя вести и при обработке голья в процессе дубления.

Настоящая работа является продолжением исследований кафедры технологии кожи и меха по окислительной модификации полисахаридов и их практическому применению [1, 3, 5]. В качестве объекта исследования выбран мальтодекстрин, являющийся продуктом переработки крахмала. Мальтодекстрин содержит в своем составе как простые сахара, так и полимеры сахаридов. Ниже представлена структурная формула мальтодекстрина:



Полисахариды не содержат заместителей, поглощающих в УФ области, поэтому кинетику окисления мальтодекстрина оценивали по результатам измерения электропроводности, вязкости и показателю преломления. Количество образовавшихся альдегидных групп в полисахариде определяли химическим анализом по йодному числу. В качестве окислителей применяли перйодат натрия и пероксид водорода.

Окисление мальтодекстрина проводили при комнатной температуре. Через определенные промежутки времени из реакционной системы отбирали аликвотные пробы растворов и определяли вязкость, показатель преломления и электропроводность исследуемых растворов. Изменение исследуемых показателей 10%-го раствора мальтодекстрина в процессе окисления представлено на рис. 1

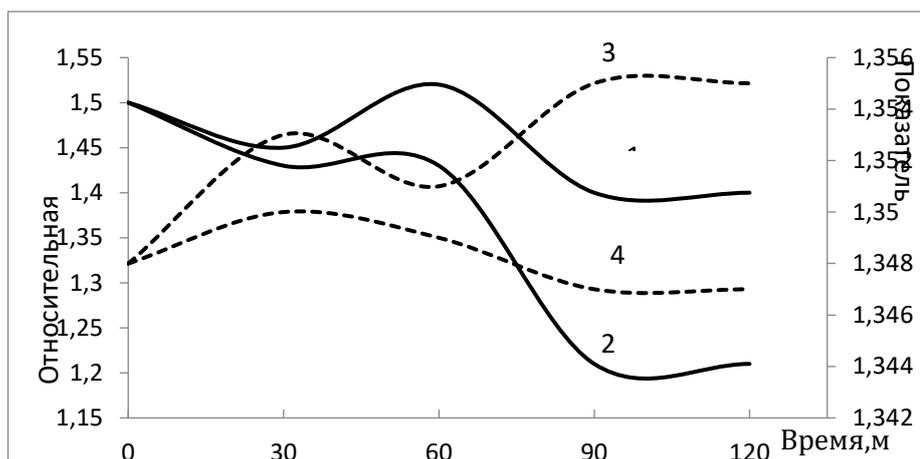


Рисунок 1 – Изменение вязкости (1, 2) и показателя преломления (3, 4) 10%-го раствора мальтодекстрина в процессе окисления: перйодатом натрия (1, 3) и пероксидом водорода (2, 4) при расходе окислителей 6%

Из представленных на рис.1 зависимостей видно, что выбранные окислители по-разному влияют на определяемые показатели. Можно отметить более интенсивное снижение вязкости раствора мальтодекстрина при окислении пероксидом водорода. При этом показатель преломления изменяется в небольших пределах. При окислении перйодатом натрия зависимость вязкости проходит через максимум через 60 минут обработки, а значения показателя преломления раствора продолжает увеличиваться.

Выявленный характер изменения показателя преломления раствора при обработке перйодатом натрия во времени позволяет говорить о существенных превращениях, происходящих в структуре мальтодекстрина и связанных с процессом окисления гидроксильных в другие функциональные группы. Такими группами могут быть альдегидные и карбоксильные группы [3, 6]. Правомерность утверждения о последующей трансформации альдегидных групп продуктов окисления полисахарида в карбоксильные по значениям показателя преломления основано на том, что значение этой характеристики увеличивается при переходе от альдегида к соответствующей кислоте [7]. Волнообразная зависимость показателя преломления раствора мальтодекстрина во времени позволяет предположить, что на первом этапе происходит окисление гидроксильных групп в альдегидные и только затем возможно дальнейшее их превращение в карбоксильные. Причем, первая стадия заканчивается через 30 минут после введения в раствор окислителя, а вторая – через 60 минут.

Известно, что важными факторами альдегидного дубления являются молекулярная масса реагента, расход и значение pH. В работе [8] показано, что диальдегидные производные полисахаридов с низкой молекулярной массой позволяют достичь более высоких значений температуры сваривания дубленого полуфабриката. С учетом результатов, представленных на рис. 1, предпочтение следует отдать получению

диальдегидных производных мальтодекстрина с использованием в качестве окислителя перйодата натрия, обеспечивающего более высокую функционализацию этого полисахарида.

На рис. 2 представлены результаты эксперимента по исследованию влияния расхода перйодата натрия на кинетику окисления 40%-го раствора мальтодекстрина. Как видно из представленных на рис. 2а зависимостей, в концентрированных растворах мальтодекстрина в процессе окисления вязкость увеличивается при увеличении расхода перйодата натрия. Если при расходе 3 и 6% окислителя от массы раствора максимум вязкости достигается через 60 минут, то при расходе 9% вязкость увеличивается сразу и достигает максимальных значений уже через 30 минут обработки. Изменение значений коэффициента преломления растворов (рис. 2б) наблюдается при расходе окислителя 6 и 9% и также достигают максимума через 60 минут обработки. Это в свою очередь свидетельствует о существенных изменениях в полимерной цепочке мальтодекстрина. О влиянии окисления мальтодекстрина на образование диальдегидных производных можно судить по значениям йодного числа, определенных аналитически и представленных в таблице.

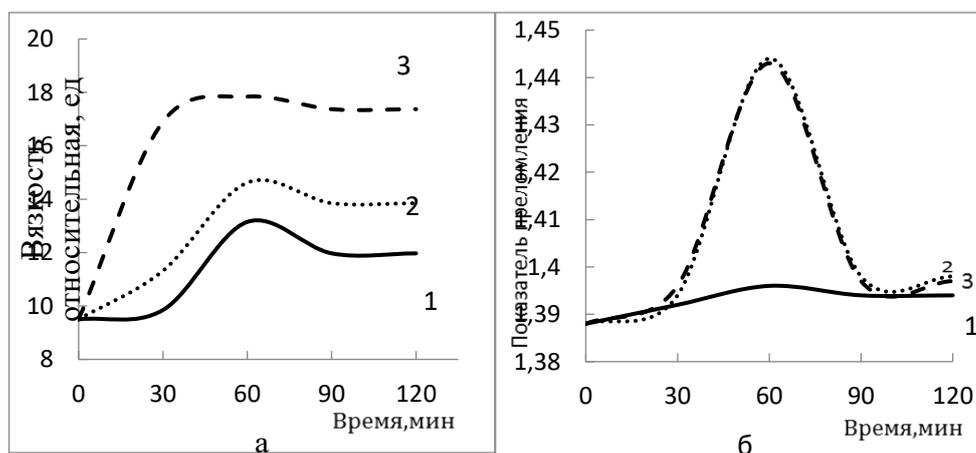


Рисунок 2 – Влияние расхода перйодата натрия (%) на вязкость (а) и показатель преломления (б) раствора мальтодекстрина: 3 – 1; 6 – 2; 9 – 3

Таблица – Влияние вида и расхода окислителя на выход диальдегидных производных мальтодекстрина

Окислитель	Концентрация мальтодекстрина, %	Расход окислителя, %	Йодное число
Пероксид водорода	10	6	0.23
Перйодат натрия	10	6	0.84
Перйодат натрия	40	3	3.32
Перйодат натрия	40	6	3.70
Перйодат натрия	40	9	5.72

Йодное число, определенное йодометрическим методом, позволяет определить количество альдегидных групп в продуктах окисления. Исходя

из данных, приведенных в таблице, можно сделать вывод, что степень окисления мальтодекстрина возрастает с увеличением расхода перйодата натрия. Перйодат натрия при равных расходах более эффективен, чем пероксид водорода.

Таким образом, экспериментально показано, что при окислении мальтодекстрина различными реагентами происходит раскрытие углеводного цикла полисахарида, сопровождающееся образованием новых функциональных групп (альдегидных и карбоксильных). Введение окислителей в раствор мальтодекстрина приводит к деструкции полимерной цепи, причем наиболее резкое снижение вязкости полисахарида происходит в присутствии пероксида водорода. Полученные результаты являются предпосылкой для синтеза реакционноспособных дубителей и апробации их в технологии экологически чистого дубления без использования соединений хрома.

#### **Список использованных источников:**

1. Чурсин В.И. Окислительная модификация хитозана.//Пластические массы. – 2011. – №5. – С.35-39
2. Klein-Koerkamp, C. et al. Efficient oxidative modification of polysaccharides in water using H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> activated by iron sulfophthalocyanine.// Carbohydrate Polymers. – 2009 – V. 78. – P.938–934.
3. Чурсин В.И. Особенности окислительной деструкции гидроксиэтилцеллюлозы//Журнал прикладной химии. – 2007. – Т.80, – В.4. – С.670-675
4. Changdao Mu, Preparation and properties of dialdehyde carboxymethyl cellulose crosslinked gelatin edible films./ Changdao Mu, Jimin Guo, Xinying Li, Wei Lin, Defu Li.// Food Hydrocolloids. – 2012. – V. 27. – N. 1. – P. 22-29
5. Чурсин В.И., Дубящая способность окисленной гидроксиэтилцеллюлозы./ Чурсин В.И., Чиркова Н.А.//Известия вузов Химия и химическая технология. – 2007. – Т.50. – Вып.10. – С.132-135
6. Гумникова В.И., Изучение химического строения диальдегиддекстранов, полученных периодатным окислением в различных условиях./ Гумникова В.И., Дятлов В.А., Гребенева Т.А., Круппа И.С., Киреев В.В., Бахмутов В.И // Пластические массы. – 2013. – № 6. – С. 44-50
7. Иоффе Б.В. Рефрактометрические методы химии. – Л.: – Химия. – 1983. – 352 с.
8. Ding, W., Preparation of a Highly Effective Organic Tanning Agent with Wide Molecular Weight Distribution from Bio-Renewable Sodium Alginate./, Ding, W., Yi, Y. D., Wang, Y. N.// Chemistryselect. – 2018. – V.43. – P.12330-12335

© Борисов А.А., Чурсин В.И., 2020

УДК 678.043.53

## МИКРОКАПСУЛЫ С ОБОЛОЧКОЙ, ПОЛУЧЕННОЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОЛИКОНДЕНСАЦИИ СВЕРХРАЗВЕТВЛЕННОГО ПОЛИЭТОКСИСИЛОКСАНА

Борисов К.М., Бокова Е.С., Музафаров А.М.

*Институт синтетических полимерных материалов им. Н.С. Ениколопова РАН, Москва*

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина*

*(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

*Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН, Москва*

Длительная эксплуатация полимерных изделий приводит к потере их функциональных характеристик, вплоть до частичного или полного разрушения, предпосылками к которому является формирование микротрещин внутри структуры полимера, где их обнаружение и устранение затруднено или невозможно.

Одним из перспективных направлений, позволяющим увеличить срок амортизации полимерных изделий, является применение методов самозалечивания, одним из которых является метод наполнения полимерных материалов микрокапсулами, содержащими залечивающий агент [1, 2].

Цель работы – исследование процесса получения микрокапсул из кремнийорганических соединений и их использование для создания материалов с эффектом самозалечивания.

Для образования микрокапсул был использован сверхразветлённый полиэтоксисилоксан (ПЭОС), который способен образовывать диоксид кремния в ходе реакции поликонденсации и полидемитилсилоксан (ПДМС) [3, 4].

Схема процесса представлена на рис. 1. Согласно схеме, готовили смесь ПЭОС и ПДМС в которую вводили в воду. Содержание смеси ПЭОС и ПДМС в воде составляло 5 масс. %. Готовую композицию эмульгировали и при постоянном перемешивании нагревали на масляной бане. Микрокапсулы выделяли в ходе лиофилизации.

Процесс эмульгирования проводили двумя способами: с помощью ультразвукового (УЗ) и механического диспергирования.

При проведении эмульгирования на УЗ-установке, полученные микрокапсулы имели средний размер частиц 2 мкм (рис. 2а) и достаточно узкое распределение по размерам.

В тоже время при проведении процесса эмульгирования на механическом эмульгаторе, средний размер микрокапсул составлял порядка 9 мкм (рис. 2б) и они имели широкое распределение по размерам (табл. 1).

Стоит отметить, что подобные размеры микрокапсул сохранялись при скорости вращения ротора в интервале от 5 до 12 тыс. об. в минуту.

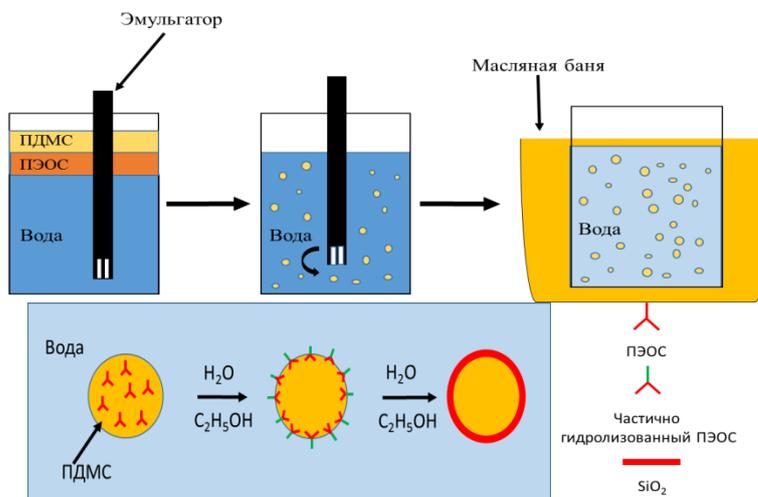


Рисунок 1 – Схема получения микрокапсул

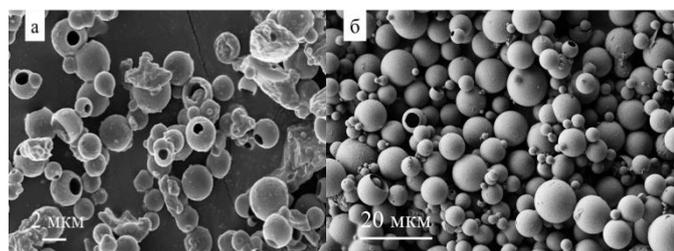


Рисунок 2 – Микрофотографии СЭМ микрокапсул полученных на УЗ-эмульгаторе (а) и на механическом эмульгаторе (б).

Таблица 1 – Распределение по размерам микрокапсул с ядром из ПДМС, полученных при механическом и УЗ-эмульгировании

Метод эмульгирования	Средний размер микрокапсул	Распределение микрокапсул по размерам
УЗ 23 кГц	2 мкм	1-2 мкм – 50% 2-3 мкм – 50%
Диспергатор 12 тыс. об./мин.	9 мкм	5-10 мкм – 55-60% 10-15 мкм – 40-45%

Наличие ПДМС внутри микрокапсул было доказано результатами Рамановской микроскопии. Полученный спектр повторял спектр чистого ПДМС, за исключением зоны  $800-1200\text{ см}^{-1}$ , которая отвечает за наличие оксида кремния.

Косвенным методом, с использованием атомно-силовой микроскопии, проведены физико-механические исследования полученных микрокапсул (рис.3). Приложить усилие кантилевером, достаточное для продавливания стенки микрокапсулы, не удалось.

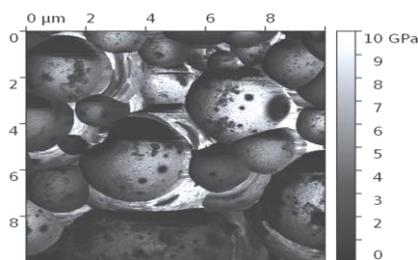


Рисунок 3– Микрофотографии АСМ полученных микрокапсул

Исходя из этого, можно предположить, что микрокапсулы имеют модуль упругости равный как минимум нескольким ГПа.

Полученные микрокапсулы, со средними размерами 2 и 9 мкм, были использованы в качестве наполнителей при получении пленок на основе каучука СКТН-Д. В качестве сшивающего агента использовали железосилоксан, в количестве 20 масс. ч на 100 масс. ч полимера. Содержание микрокапсул в пленке составляло от 1 до 5 об. ч. Толщина готовой пленки –  $550 \pm 25$  мкм.

Отмечено, что частицы со средним размером 2 мкм равномерно распределились в материале, а с размером 9 мкм оседали на дно формы. Было предположено, что увеличить устойчивость микрокапсул со средним размером 9 мкм в полисилоксановой матрице можно путём предварительного модифицирования поверхности микрокапсул агентом, при добавлении которого происходит сшивание полидиметилсилоксановой матрицы. Такое модифицирование возможно за счёт наличия функциональных гидроксильных групп на поверхности микрокапсул [4]. Для проведения модифицирования поверхности, в суспензию микрокапсул в толуоле был добавлен раствор сшивающего агента. После перемешивания смеси в течение 1 часа ее приливали к раствору ПДМС и из готовой смеси отливали пленки.

Для наполнения силоксановых пленок в работе использовали микрокапсулы размером 2 мкм. Оценка физико–механических характеристик полученных пленок (табл. 2) показала, что при увеличении процента наполнения, максимальные деформации, которые могут быть достигнуты при растяжении, уменьшаются, что соответствует классическому поведению наполненных полимерных систем.

Таблица 2 – Результаты исследования физико-механических свойств плёнок, наполненных микрокапсулами

Количество микрокапсул (об%)	Напряжение (МПа)	Деформация (%)
0	3,6	220
1	3,8	196
3	1,8	171
5	1,7	174

Исследование самозалечивающих свойств наполненных микрокапсулами плёнок показало, что при повреждении материалов

содержащих 1 об % микрокапсул и последующего нагрева до 200°C, залечиваются трещины шириной до 50 мкм. При содержании микрокапсул равном 5 об %, способны залечиваться трещины шириной до 100 мкм (рис. 4).

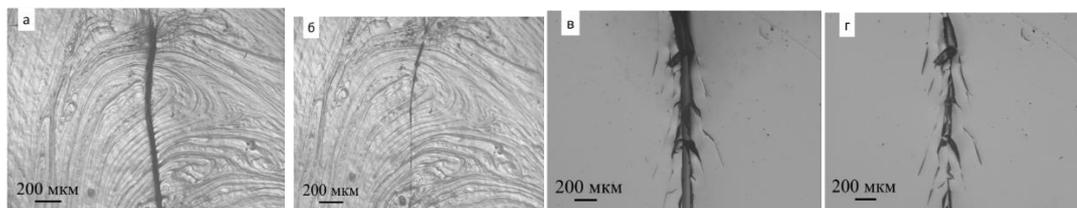


Рисунок 4 – Микрофотографии дефекта пленок, содержащих 5 об.ч. микрокапсул, при ширине трещины около 50 мкм (а, б), 100 мкм (в, г).

Таким образом, в работе предложена технология получения микрокапсул с инкапсулированным в них ПДМС. Предложен механизм получения оболочки микрокапсул. Показано, что она представляет собой сплошной слой диоксида кремния, полученного в ходе поликонденсации сверхразветлённого полиэтоксисилоксана. Установлена зависимость геометрических параметров и распределения по размерам готовых микрокапсул от метода и технологических параметров эмульгирования систем.

Получены пленки на основе каучука марки СКТН-Д, наполненные микрокапсулами размером 2 мкм. Показано, что при повреждении материалов, содержащих 1 об % микрокапсул, залечиваются трещины шириной до 50 мкм. Увеличение содержания микрокапсул до 5 об %, приводит к залечиванию трещин шириной до 100 мкм

#### **Список используемых источников:**

1. Shik S. T., Chih H. Y., Xin G., Kin T. // J. Phys. Chem. B 2006, 110, 16914-16922
2. Ma D., Kell A., Tan S., Jakubek Z., Simard B. // J. Phys. Chem. C 2009, 113, 15974-15981
3. Zhao Y., Li Y., Demco E., Zhu X., Möller M. // Langmuir 2014, 30, 4253-4261
4. O'Sullivan M., Zhang Z., Vincent B. // Langmuir 2009, 25(14), 7962-7966

© Борисов К.М., Бокова Е.С., Музафаров А.М., 2020

УДК 004.9

## ИССЛЕДОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ САЙТА

Брайловский Н.В.

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

Информация очень важна в современном мире, многие компании пытаются взять под свой контроль поток ее поступления и распространения, чтобы привлечь и удержать внимание потенциальных клиентов. Использование других ресурсов, кроме интернета, для этой цели невыгодно и довольно трудоемко – разработка собственного информационного портала – лучшее решение. Будучи веб-платформой, портал дает возможность пользователям связываться друг с другом, легко и просто находить релевантный контент. Он объединяет информацию из разных источников в единый пользовательский интерфейс. Функциональность портала может оказать серьезное влияние на организацию и ее процессы. Фактически, многие компании в различных отраслях используют порталную платформу.

На первых этапах разработки информационного ресурса необходимо выполнить анализ предметной области, определить целевую аудиторию и основных конкурентов. После этого приступить к реализации программной и дизайнерской части информационного портала. Такой подход позволяет тщательно продумывать каждую функцию веб-сайта, не теряя при этом деталей, обеспечить простое управление и отличную производительность разработанного ресурса. Основные функциональные возможности, которые необходимы для поддержки полноценной работы портала – это, в первую очередь, возможность доступа через настольные компьютеры, смартфоны, планшеты и другие технические средства [1], наличие информации о предоставляемых товарах и постоянное ее пополнение подразумевающее «скрининг» дополнительной информации, кроме того, так как у человека, зашедшего на сайт, есть возможность связаться с компанией и подобрать товар под себя, необходимо специализированное рабочее место для постоянного штатного сотрудника взаимодействующего с пользователем.

С помощью разработанного информационного ресурса можно привлечь заинтересованных покупателей, эффективно продвигать продукты для автомобилей, формировать необходимое отношение к предлагаемым услугам и продуктам среди целевой аудитории.

Инструмент для создания и редактирования кода подходит для тех пользователей, которые собираются сами создавать и редактировать свой сервис. Для работы с такими редакторами необходимы как минимум знания написания кода на HTML и CSS. Такие редакторы позволяют изменять и

другие языки программирования. Для этого нужно устанавливать определенное программное обеспечение, которое позволяет видеть подсказки при написании кода и предлагают много других интересных преимуществ. Так же для опытных разработчиков сайтов, есть возможность улучшить редактор, с помощью разработки и подключения скрипта. В современном программировании в Сети скрипты (сценарии) – это отдельные последовательности действий, созданные для автоматического выполнения задачи. Подключенный к редактору скрипт облегчит работу в редакторе путем автоматизирования некоторых задач. Из таких редакторов можно выделить Notepad++, SublimeText и другие.

Изначально разработка сайта начинается с его дизайна. Для этого дизайнерам необходимы программы, которые поддерживают работу со слоями. Самым узнаваемым продуктом для дизайна сайтов был Photoshop – мощный инструмент, который способен, как и на банальную работу с растровой графикой [2], так на работу с 3D и анимацией. На сегодняшний день сфера дизайна стремительно развивается, и появляются новые ответвления, которые в свою очередь перерастают в полноценные профессии. Благодаря развитию всей отрасли, разработчики редакторов создают программное обеспечение, которое лучше всего подходит для той или иной сферы в дизайне. На сегодняшний день одними из лучших редакторов считаются Photoshop, Figma, Sketch. Photoshop как универсальный инструмент способен на многое (рис. 1), но менее удобен чем Figma. В свою очередь Figma – это онлайн-сервис для разработки интерфейсов и прототипирования с возможностью организации совместной работы в режиме реального времени. Сервис имеет широкие возможности для интеграции с корпоративным мессенджером Slack и инструментом для высокоуровневого прототипирования Framer. Позиционируется создателями как основной конкурент программным продуктам компании Adobe.

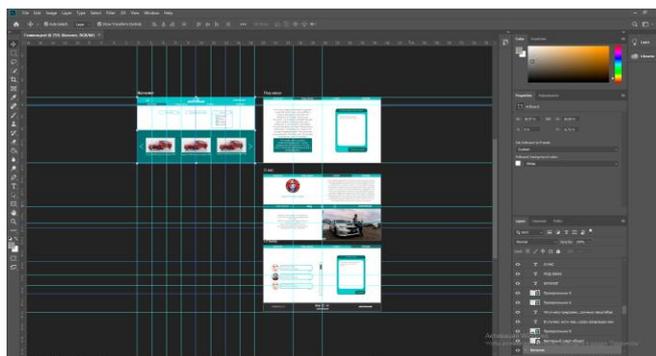


Рисунок 1 – Создание макета сайта

Самый простой способ создать сайт самому – воспользоваться конструктором, использование которого потребует минимальных знаний в

области сайтостроения и языка текстовой разметки HTML. Все настройки выполняются в визуальном режиме. Тысячи шаблонов, с помощью которых можно создать макет сайта, увидеть оформление страницы и самостоятельно оценить дизайн. Очевидно, что в случае использования только стандартных макетов, проблематично получить уникальность сайта, поэтому следует изменять/модифицировать предложенные изображения и стили [3]. Многие из конструкторов являются полноценными веб-площадками, которые позволяют зарегистрировать домен, и предоставляют большое количество услуг. Такие площадки как Wix, Ucoz, работают на своих движках, а есть просто программы-конструкторы. Например, DreamViewer или полностью визуальный Adobe Muse. Их называют визуальными или полувизуальными редакторами, где часть кода можно написать самим, а часть – генерировать с помощью разных кнопок и настроек. Главным отличием от веб-конструкторов является то, что в результате разработки пользователь получает файлы со страницами, скриптами и стилями сайта. Процесс регистрации необходимо выполнить самостоятельно: зарегистрировать домен, купить место на сервере и загрузить туда файлы. Веб-конструкторы предоставляют все перечисленные услуги, а сам процесс сводится к паре кликов и указанию общей информации, что максимально упрощает работу с инструментом.

#### **Список использованных источников:**

1. Шишов О.В. Современные технологии и технические средства информатизации: учебник /О.В. Шишов.–Москва: ИНФРА-М, 2017. – 462 с.
2. Сысолетин, Е. Г. Разработка интернет-приложений: учебное пособие для вузов / Е. Г. Сысолетин, С. Д. Ростунцев. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 90 с.
3. Тузовский, А. Ф. Проектирование и разработка web-приложений: учебное пособие для академического бакалавриата / А. Ф. Тузовский. – Москва : Издательство Юрайт, 2018. – 218 с.

© Брайловский Н.В., 2020

УДК 004.896

### **РАЗРАБОТКА ТОПОЛОГИЧЕСКОЙ ГРАФОВОЙ СТРУКТУРЫ СИСТЕМЫ «УМНЫЙ ДОМ»**

Брюханова Т.А., Филиппова А.А., Ахмадулина Ю.С.  
*Ивановский государственный политехнический университет*

Люди придумали огромное множество различных «умных» гаджетов, машин и огромных систем. В основе каждого из них лежит огромная техническая и логическая база. Все чаще мы можем видеть новости о продвижениях в разработке огромной связанной системы «Умный дом».

Подобная концепция нуждается в серьезной работе над слаженностью работы всех подсистем, о чем мы и хотим поговорить в этой статье.

Умный дом (англ. Smart House) – жилой дом современного типа, организованный для комфортного проживания людей при помощи современных высокотехнологичных устройств [1].

Сама концепция «SmartHouse» состоит из следующих положений:

целостная система управления зданием – форма устройства с возможностью обеспечения комплексной работы всех инженерных систем здания;

устранение всего обслуживающего персонала здания и передача функций контроля подсистемам интегрированной системы управления зданием;

реализация механизма мгновенного отключения и передачи при необходимости управления человеку любой подсистемой интеллектуального здания;

обеспечение корректной работы отдельных подсистем в случае отказа общей управляющей системы или других частей системы;

минимизация стоимости обслуживания;

наличие в здании проложенной коммуникационной среды.

Пока в России подобные комплексные инженерные системы разрабатывают на профессиональном уровне совсем немногие организации [2].

При проектировании всех инженерных коммуникаций, объединяют в единый комплекс: водоснабжение, канализацию, микроклимат, энергоснабжение, безопасность, связь, управление светом, мультимедиа и другие системы, обеспечивая реальную и осязаемую домашнюю автоматизацию. Обычно в проект умного дома включается около сорока отдельных систем, для каждой из которых приходится производить сложные технические расчеты. Но в конечном итоге все сводится в одну программу (приложение) для того, чтобы любой человек мог всем этим управлять.

Для проверки точности разработанного приложения необходимо собрать или создать несколько последовательных шаблонов. Небольшого количества данных, созданных вручную или собранных, может быть недостаточно, чтобы результаты были точными. Кроме того, адаптивное обучение происходит с течением времени через повторяющиеся действия. Поэтому для тестирования системы «Умный дом» необходимо разработать имитационное моделирование генератора данных.

Данные, используемые в тестах, должны быть получены случайным образом по схеме, имитирующей жизненные привычки людей, живущих в доме. Модель основана на взаимосвязанной узловой структуре, которая в

свою очередь основана на теории графов. Графики показывают отношения между частями информации. Каждый фрагмент информации задается как узел.

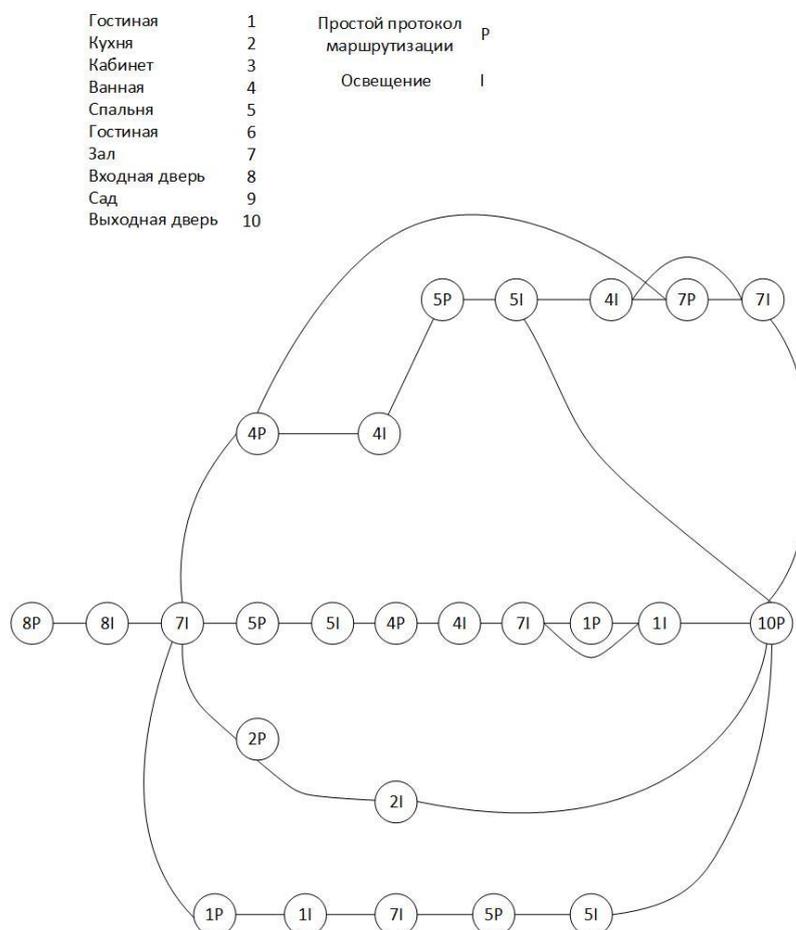


Рисунок1 – Топологическая структура графа системы «Умный дом»

Связь между двумя частями информации называется ребром. Между двумя узлами может быть несколько ребер. Существует два типа ребер: направленные и неориентированные (не направленные). Если каждый узел соединен друг с другом хотя бы одним ребром, то он квалифицируется как связный граф, даже если у него есть один узел без ребра. Графы могут быть использованы для демонстрации взаимосвязи между схемами в электронной технике, чтобы показать близость транспортных зон между собой, компьютерных сетей и моделей взаимосвязи баз данных.

С помощью теории графов и метода последовательного анализа данных, оценены действия людей, живущих в домах, на начальном и будущих этапах.

В приложении для моделирования используются линейные упорядоченные, направленные и связанные топологические графы. Создана топологическая графовая структура в соответствии с поведением пользователя. В структуре графа каждый узел определяет комнату и

устройство. В приложении адаптивное обучение обеспечивается с помощью метода последовательного интеллектуального анализа, который наиболее подходит для системы. Структура графа «Умного дома» приведена на рис. 1. Например, узел, представляющий устройство PIR в зале, называется 1P. Не важно, является ли форма между узлами линейной или изогнутой. Из графов приложение создает путь, который идентифицирует движения, выполняемые пользователем с помощью метода depth first. Таким образом, каждый путь, созданный из графа, определяет последовательность действий для одного человека.

В приложении моделирования каждая последовательность, сгенерированная из графа, определяет движения человека в умном доме. Эта последовательность хранится в базе данных как память. По мере того, как количество хранимых воспоминаний увеличивается, мы можем догадаться, что можно сделать на следующем шаге, найдя наиболее похожую память, которую мы ранее хранили. Мы решили, что наиболее подходящим инструментом для этого процесса является последовательный анализ. И в литературе есть много образцов исследований последовательного анализа для измерения сходства каждой последовательности. Этот метод направлен на поиск статистически приемлемых шаблонов среди данных с последовательными значениями. В неожиданной ситуации, такой как прибытие гостя домой, может произойти уникальная последовательность. В этом случае, даже если скорость оценки следующего шага является низкой, то будущая скорость оценки будет расти по мере добавления новых последовательностей. Таким образом, адаптивное обучение обеспечено.

В тестах точность оценок составляла приблизительно 50%, полученных с помощью 250 повторений. Когда количество данных превышает 1000 повторений, уровень точности составляет около 90%. Это доказывает, что система будет делать еще более точные прогнозы с течением времени, когда данные увеличиваются. Предвидение действий людей, живущих в доме, повысит комфорт в их доме и сэкономит энергию, поскольку уменьшает процесс нагрева или охлаждения в ненужных местах. В будущих исследованиях может оказаться возможным собирать данные из нескольких домов вместо одного дома и исследовать их вместе с методами сбора данных. Таким образом, система сможет сделать более точные оценки, даже когда она впервые работает в доме без жильцов и их данных.

#### **Список использованных источников:**

1. Электронный портал «Studbooks.net» URL: [https://studbooks.net/2347880/tehnika/suschestvuyuschee\\_polozhenie\\_umnogo\\_doma](https://studbooks.net/2347880/tehnika/suschestvuyuschee_polozhenie_umnogo_doma) (Дата обращения: 26.03.2020)

2. Электронный портал «winplast» URL: <https://winplast.ru/project-smart-house-7-creative-project-smart-house/> (Дата обращения: 25.03.2020)

© Брюханова Т.А., Филиппова А.А., Ахмадулина Ю.С., 2020

**УДК 666.29**

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АНГОБА И ГЛАЗУРИ В КЕРАМИКЕ**

Бурлакова А.А., Тухбатуллина Л.М., Сафина Л.А.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань*

У ангоба и глазури большое количество различий, но их сводит назначение – они необходимы для создания цветного покрытия, которое станет работать добавочным защитным слоем.

Керамика считается одним из древних материалов, применяемых для изготовления посуды и иных керамических изделий. Она имеет ряд положительных качеств: термостойкость, экологическая и химическая безопасность, изделия из нее наделены высоким эстетическим потенциалом, это и определяет ее обширное внедрение.

Керамика – это изделия из глины (или глинистых веществ) с минеральными добавками или же без них, изготовленные методом формования и дальнейшего обжига.

Когда изготовитель намерен получить керамическое изделие иного цвета, он прибегает к процессу ангобирования или же глазурирования. Ангоб и глазурь – это краски из глины и стекла, с которыми смешиваются надлежащие минералы или оксиды металлов. Они наносятся на изделие перед обжигом, в ходе которого цветное покрытие соединяется с изделием в единое целое.

Ангоб – это особое цветное покрытие для глиняных изделий. Оно произведено из глины и органических пигментов. Это безусловно экологичное вещество, безобидное для людей и животных. Изделие, покрытое ангобом, не горит, не выделяет вредные при нагреве элементы, устойчив к ультрафиолету. Ангобированное изделие сохраняет свой колер на протяжении всего срока службы [1].

Ангоб наносится на сухую или же влажную глиняную плоскость, а вслед за этим изделие обжигается при температуре от 1000°C до 1250°C градусов. Вследствие обжига глиняная краска практически въедается в плоскость гончарного изделия. Благодаря данному способу декорирования резкие перепады температуры не создают на ангобированной поверхности трещинки и заломы, как это имеет возможность случиться с изделием, обработанным более дорогостоящим покрытием – глазурью [2].

В составе ангоба присутствуют окрашенные оксиды металлов и их сочетания. Железо выделяет желтоватый, кофейный и алый цвета, хром –

зеленоватый, а кобальт – темно-синий тон. По внешнему виду оно похоже на глазурованную поверхность, совершенного покрытия как у глазури нет, также отсутствует блеск, поверхность изделия матовая [1].

Глазурь (эмаль) – это стекловидное цветное покрытие, представляющее собой сплав легкоплавких или тугоплавких стекол с пигментами. Отличие между ними состоит в температуре плавления, из этого следует что существует различие и в процессе создания изделия.

Если эмаль создана на тугоплавком стекле, в таком случае остекление плоскости совершается при обжиге от 1000°C до 1400°C градусов. Тугоплавкие глазури применяются в разных стадиях производства глиняных изделий: после придания формы глиняной массе и сушки, в случае если в массе не имеется органическая связка; после предварительного обжига, во следствии которого удаляются все разновидности органических связок, и после политого обжига изделия. Остекление происходит при воздействии температуры. Остекление осуществляется при воздействии температуры [3].

В случае применения легкоплавкой глазури, температурный режим существенно ниже – от 600°C до 1000°C градусов, что позволяет экономить электроэнергию. При применении легкоплавкой глины эмаль наносят уже после обжига и направляют в печь вторично. Принципиальных отличий среди данными глазуриями отсутствует, однако легкоплавкая обладает наиболее выраженную глянецовую плоскость, а сам продукт достаточно дороже.

Помимо тона глазурь создает практически зеркальную поверхность. Она изысканно переливается на солнце также отображает его проблески.

Сравнительный анализ двух покрытий, ангоба и глазури, представлен в табл. 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ ангоба и глазури

Материал	Ангоб	Глазурь
Способ нанесения	По сырому изделию	По обожженному изделию
Температура обжига	1000°C до 1250°	600°C до 1000°C – легкоплавкие 1000°C до 1400°C – тугоплавкие глазури
Оборудование для обжига	Муфельная печь	Муфельная печь
Вид материала после обжига	Матовая поверхность	Блестящая, стекловидная поверхность

В данной статье произведен сравнительный анализ двух керамических покрытий. Ангоб представляет собой непрозрачное декоративное покрытие (тонкий слой, сформированный глинистой суспензией), глазурь – стекловидное цветное покрытие, представляющее собой сплав легкоплавких или тугоплавких стекол с пигментами.

Способы нанесения данных декоративных покрытий различны – ангоб наносится на не обожженную поверхность изделия, а глазурь

наносится после утильного обжига. Температура обжига у ангоба средняя, в то время как у глазури она зависит состава самой глазури. Разница состоит и температуре обжига покрытий, для ангоба 1000°C до 1250°C, для легкоплавкой глазури 600°C до 1100°C, тугоплавкие глазури – 1000°C до 1400°C. Обжиг двух, сравниваемых глазурей производится в специальном оборудовании – муфельной печи.

После обжига, эстетический вид материала тоже различается – ангоб имеет матовую поверхность, глазурь же представляет собой блестящую, стекловидную поверхность. Однако стоит учесть тот факт, что следует придерживаться одного из главных правил нанесения ангоба – тонкий слой. Достаточно толстый слой ангоба может дать трещину или же отколоться вместе с глазурью. Поэтому стоит учитывать способы нанесения покрытий. Если на упаковке ангоба не имеется четких указаний по технике и способу нанесения данного покрытия, то его не возбраняется наносить любой техникой.

В настоящий период времени около 90% созданных глиняных продуктов покрываются глазурями разного типа. На рынке имеется возможность найти большое количество и разнообразие материалов для керамистов, по этой причине приобретение самой эмали отнюдь не является сложностью. Но распространённая ошибка новичков – подбор глазури согласно фотографиям в каталоге. Цветопередача может быть совершенно иной, по этой причине предпочтительно совершить экспериментальный обжиг и посмотреть, как поведет себя эмаль уже после него. Оба покрытия прекрасно служат для декоративных целей, для увеличения прочности и срока эксплуатации изделия.

Зачастую от применения ангоба отказываются в пользу глазури. В частности, это случается из-за трудности выбора рабочих составов, кропотливости нанесения, в случае если слой достаточно тонкий – он вероятнее всего выгорит, очень толстый слой – может отколоться, вследствие чего, роспись ангобами по керамике, предполагает сложность. Выбор оптимальной температуры обжига скажется на качество поверхности. Безусловно также само смешивание красок крайне влияет на внешний вид готового рисунка.

Достоинства ангоба никак не менее весомы. Смешивая пигменты – можно получить всевозможные оттенки. Чаще всего можно завершить изделие в один обжиг, так как ангоб глазури не потребует обязательного нанесения, при точном приготовлении и обжиге.

#### **Список использованных источников:**

1. Что такое ангоб и как его использовать [Электронный ресурс]: Моё online. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://moe-kursk.ru/anews/972>

2. Глазурь [Электронный ресурс]: Библиотекарь.ру. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-181-enciklopedia-tehniki/243.htm>

3. Жуков, В.А. Технология производства радиоаппаратуры /В.А. Жуков; ред. Г.Х. Гиршман, Н. Э. Ангелевич. – Москва: Государственное энергетическое издательство, 1959. – 634с.

© Бурлакова А.А., Тухбатуллина Л.М., Сафина Л.А., 2020

**УДК 378.147**

## **АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫХ К ВИДЕО-РЕСУРСАМ ДЛЯ СИСТЕМ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ**

Бурмистров Ф.А., Белицкая О.А.

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

В наши дни, видео ресурсы стали широко распространены и имеют очень большое влияние во многих сферах. Создать видеоматериал может практически любой человек, для этого достаточно даже недорогого мобильного телефона. Однако для создания видео ресурсов профессионального характера требования по качеству гораздо выше, чем у любительских материалов. Эти требования как правило не являются какой-то задокументированной истиной и трактуются по-разному. Они формируются в зависимости от появления новых технологий и степени их внедрения в массы. Так, например, относительно недавно, форматы изображения 720p и 1080p (по западной классификации HDTV, в России ТВВЧ) считались чем-то новым, малодоступным, далеко не все камеры позволяли записывать видео в данных форматах, а его внедрение в интернете и на телевидении только начиналось. В 2020 году данные форматы стали привычными и широко распространёнными, и уже началось появления видео ресурсов в 4K и 8K (UHDTV), а также увеличилось число видеоматериалов с частотой кадров выше 25 кадров в секунду. Также на месте не стоят требования к качеству звука [1].

Для создания видео ресурсов в сфере образования, в том числе для систем дистанционного обучения, соблюдения данных требований являться крайне важным. Несоблюдение текущих общепринятых требований, может привести к отторжению в восприятии таких материалов у молодого поколения слушателей, которые привыкли к высокому качеству видео ресурсов, а также может являться причиной общего падения статуса площадки, где размещены подобные видео ресурсы низкого качества.

К ключевым требованиям современных видео ресурсов профессионального уровня можно отнести:

- качество изображения не ниже 1080p;
- звук, записанный на профессиональное оборудование современного образца, с минимальным количеством посторонних шумов;
- правильно выставленный профессиональный свет при съемке в помещении;
- монтаж видео в соответствии с современными тенденциями.

Однако при создании видео материалов передового характера, с применением новейших технологий также нужно учитывать то, что количество людей способных оценить этот уровень будет несколько ниже.

Так, например, чтобы ощутить все преимущества качества видео 4К и 8К (UHDTV), необходимо, чтобы у устройства, на котором человек просматривает данный видео материал, была поддержка UHDTV формата. На данный момент устройства, поддерживающие 4К и 8К не являются доступными широким массам из-за своей высокой стоимости.

Выбор оборудования и обустройства места для съемок также существенный аспект, для создания качественного учебного видео материала. Основным оборудованием для производства любого видео материала является камера. От выбора камеры во много зависит итоговое качество картинки, камеры могут быть со сменой оптикой или встроенной. При выборе камеры со сменой оптикой, также необходимо подобрать объектив. Камера должна записывать видео качеством не ниже 1080p, на данный момент – это наиболее распространённый и популярный формат качества изображения. Камеры могут разделяться на 3 класса:

любительские камеры – камеры, ориентированные на широкий круг потребителя, имеют не высокую стоимость. Такие камеры ограничены в своем функционале, их качество недостаточно для создания видео материала;

полупрофессиональные камеры – промежуточный класс камер, который имеет больший функционал, чем любительские и могут быть использованы для создания профессионального видео материала;

профессиональные камеры – данные камеры применяются при создании видео материала профессионального уровня, такие камеры обладают наибольшим функционалом, и в зависимости от качества записи и выполнимой задачи сильно различаются по стоимости.

В большинстве случаев для задач, связанных с производством учебного видео материала, достаточно полупрофессиональных камер и профессиональных камер в начальном сегменте данного класса.

При создании профессионального контента камера должна быть установлена на специальное оборудование. Для статичной съемки наиболее

оптимально использования штатива, а при съемке в движении стабилизатора для камеры. Есть и другое оборудование для крепления камеры, но его применение для данной задачи нецелесообразно.

Большое значение при создании видео ресурсов высокого уровня имеет звук. У большинства камер есть встроенный микрофон, однако он не дает необходимого качества звука, для этой задачи лучше применять отдельное оборудование. Из всего разнообразия микрофонов для задачи производства учебных видео материалов лучше всего подходят направленные микрофоны и петличные. Направленный микрофон устанавливается на камеру или штатив в направлении спикера. Основной недостаток такого оборудования – это сильная чувствительность в зоне звукового захвата, что требует отсутствия постороннего шума в ней. Петличный микрофон закрепляется на спикера, если их более одного, то для каждого выступающего нужно использовать отдельный петличный микрофон. Такой способ записи позволяет снизить количество постороннего шума, но при этом такой микрофон будет виден на видео, и требует правильного закрепления на одежде.

В большинстве случаев необходимо использование студийного освещения [2]. Как правило естественного освещения и ламп, установленных в помещении недостаточно. Наиболее оптимально для получения качественного освещения для видео съемки использовать три источника света.

Данные источники света подразделяться на: рисующий свет, заполняющий свет и контровой свет, при котором источник света располагается позади объекта.

При необходимости может быть задействовано оборудование для создания интерактивных элементов видео, например, зеленый фон (хромакей), который позволяет вывести на задний план любое изображение при монтаже видео. Или интерактивные системы, которые позволяют спикеру выводить на изображение, написанное на специальном сенсорном экране.

Персонал для выполнения всех этих задач по видео производству контента может быть подготовлен без привлечения специальных образовательных учреждений.

#### **Список использованных источников:**

1. Бурмистров Ф.А. Требования, предъявляемые к современным видео ресурсам // Тезисы докладов 72-ой Внутривузовской научной студенческой конференции «Молодые ученые – инновационному развитию общества (МИР-2020)», посвященная Юбилейному году в ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2020 г. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2020.

2. Варианты света для съемки видео [Текст]. – <https://svetosmotr.ru>  
[Электронный ресурс]

© Бурмистров Ф.А., Белицкая О.А., 2020

**УДК 658.34.01**

## **РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА ПО ФЭШН-ИЛЛЮСТРАЦИИ ОБУВИ**

Бурова М.Д., Рыкова Е.С.

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

В наш век передовых технологий человек позволил технике автоматизировать огромное количество процессов. Но в этих условиях все больше людей, изодранных благами цивилизации, стало стремиться к рукотворным техникам и занятиям. Благодаря этому возродился ряд забытых явлений - одним из них оказалась фэшн-иллюстрация. Несмотря на кажущуюся юность этого направления рисунка, оно насчитывает более 500 лет [1, с. 6] и имеет сегодня большую перспективу как в модном глянце, так и в работе фэшн-дизайнеров и конструкторов-модельеров.

Модная иллюстрация сегодня – это востребованная техника, которой стремятся обучиться многие: этот спрос удовлетворяют онлайн-курсы, очные мастер-классы и специализированная литература. В них подробно рассмотрены такие процессы, как построение лица, фигуры, прорисовка макияжа и костюма. Стоит отметить, что большое внимание в иллюстрировании образа уделяется одежде – обуви и аксессуарам отводится мало времени, так как считается, что эти элементы должны дополнять и сочетаться с остальными предметами гардероба. В наше время, когда обувь и кожгалантерея становятся акцентами, а порой и главными составляющими образа, этот принцип безнадежно устарел. В связи с этим в данной статье рассмотрено, как стоит организовать методический материал по иллюстрированию обуви.

Этапу непосредственного иллюстрирования предшествует конкретизация задачи модельера и составление технического задания: это позволяет определить сезон носки и условия эксплуатации [2, с. 24], ценовую категорию товара, его потенциального потребителя, а также технологические возможности и оснастку предприятия или мастера, который реализует модель в дальнейшем. Эти факторы в значительной степени влияют также и на степень неформальности, а часто и эксцентричности обуви.

Процесс иллюстрирования можно считать аналогичным такому этапу конструкторской документации, как эскизное проектирование [3, с. 16],

различие лишь в более современной, модной технике исполнения. Начинается он с выбора фасона обуви: несмотря на кажущееся разнообразие, даже сложные дизайнерские модели являются модификациями базовых. Так модельеру предстоит сделать выбор среди следующих вариантов: полуботинки (с настрочной союзкой, настрочными берцами, овальной вставкой, в спортивном стиле), ботинки и полусапоги, сапоги, лодочки, открытая обувь типа сандалет и босоножек. Выбор обуви зависит от таких факторов, как сезон предполагаемой носки, модные тенденции, востребованность модели и личные предпочтения конструктора.

Затем производится анализ текущих трендов. Сегодня мода демократична, и не только дизайнеры формируют тенденции. В наши дни источниками модных веяний также становятся личные блоги инфлюенсеров: их образы все чаще публикуются на страницах глянцевого журналов и в веб-изданиях. Но, несмотря на это, фэшн-показы главным образом задают общий тон и определяют моду ближайшего времени.

Для актуальности будущей модели стоит провести анализ двух последних модных сезонов: текущего и будущего. Так возможно проследить динамику и сделать возможный прогноз, какой тренд «задержится» на подиуме, а какой вскоре станет немодным. Это помогает конструктору разработать модель, которая продолжительное время будет «на пике». Тенденции позволяют выявить следующие факторы: фасон обуви, наиболее часто встречающийся на подиуме; высоту и силуэт каблука; форму носочной части и степень ее вытянутости; материалы или сочетания материалов; декоративные элементы обуви и сопровождающие ее детали (носки, подтяжки).

Также при анализе модных тенденций для обуви не стоит пренебрегать изучением особенностей одежды. Являясь составляющими полного образа, и аксессуары, и обувь могут являться как дополняющими, так и акцентными предметами, а значит, часто содержат в себе поддерживающие костюм декоративные и дублирующие элементы. Поэтому модные детали одежды корректно использовать в процессе эскизирования будущей модели.

Выбор цвета также происходит под влиянием наиболее часто встречаемых сочетаний оттенков в модных выходах. Кроме того, модельерам часто помогает в колористическом решении подборка актуальных оттенков сезона от американского института цвета Pantone, который к тому же ежегодно объявляет Color of the Year – цвет года. Несмотря на то, что представленный оттенок не имеет четкой привязанности к модной индустрии, он часто используется в костюме даже в формате монохромного образа total look. И, следовательно, его актуально

применять для обуви и аксессуаров как в качестве акцента, так и для общей сочетаемости комплекта.

Для создания гармоничного цветового сочетания модели, зачастую дизайнеры и конструкторы пользуются следующими колористическими принципами. Существуют три основных вида гармонии цвета: однотоновая, нюансная (гармония родственных цветов), полярная [4, с. 75-76]. Созданная первым методом, модель внутри себя может содержать несколько оттенков разной светлоты и насыщенности одного тона – получается монохромное цветовое решение. Особенность нюансной гармонии заключается в том, что внутри сочетания имеется один главный цвет, к которому добавляются примеси других: так, например, речь может идти о комбинации желтого, салатного и зеленого оттенков. Принцип нюансной гармонии состоит в комбинировании двух противоположащих цветов на окружности (рис. 1). Если сочетание имеет в себе более двух оттенков, используется принцип конструктивного построения, когда вписанная в цветовой круг геометрическая фигура (чаще всего треугольник или прямоугольник) своими вершинами касается наиболее сочетаемых цветов, при этом многоугольник не обязательно должен быть правильным. Для достижения большего баланса корректируются светлота и насыщенность каждого тона. При этом необходимо помнить и о пропорциях цвета и следить за тем, чтобы один оттенок не был заглушен другим. Также не стоит забывать об ахроматических цветах (белый, черный, оттенки серого) которые придают контрастность и графичность обуви.

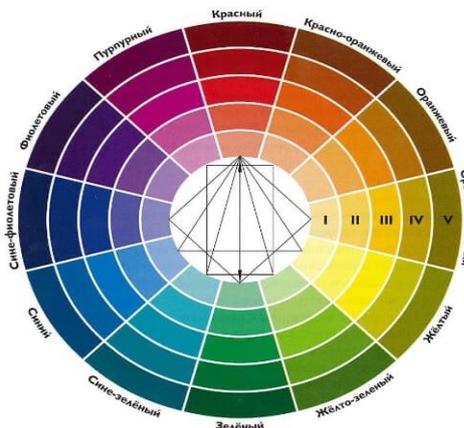


Рисунок 1 – Цветовой круг

На этапе, когда определена базовая модель, изучены модные тенденции и выбраны предварительные цвета или цветовые сочетания, можно приступить к скетчингу. Фэшн-скетч – это продукт эскизирования, он представляет собой набросок (в данном случае) обуви. Этот этап очень важен, так как на нем модельер совершает «поиски» нужного фасона, конструктивных решений, декоративных особенностей, цветового баланса. Являясь рисунком, выполненным без детальной проработки, скетч

выполняется быстро, а небольшие временные затраты позволяют сделать большое количество набросков. При этом далеко не все модели получатся действительно удачно, но наиболее эстетичные варианты могут в дальнейшем составить целую коллекцию или стать идеей для новой. Стоит отметить, что для экономии времени нет необходимости в плотном закрашивании – достаточно быстрыми штрихами спиртового маркера, парой прикосновений акварели или мазками туши пятнами нанести основной тон. Также важно на этом этапе выбрать ракурс, наиболее выгодный для позиционирования модели и на котором лучше всего будут видны конструктивные или декоративные особенности.

В дальнейшем выбранная на этапе скетчинга удачная модель подвергается дальнейшей проработке. Стоит сказать, что порой бывает недостаточно детальности иллюстрации для того, чтобы конечная работа могла стать итогом эскизного проектирования. Тогда необходимо прибегнуть к фэшн-дизайну – этапу создания модного эскиза, в котором детально изображены конструктивные характеристики. То есть, фэшн-дизайн тождественен понятию модной иллюстрации, но не наоборот. Разница состоит в том, что последняя несет собой задачу передать образ в своем силуэте и цветовом сочетании, но не объяснить, как воплощен тот или иной предмет гардероба.

В конце этого этапа получается модель обуви, расположенная в презентабельном ракурсе, выполненная в гармоничном цветовом сочетании или модном оттенке. На иллюстрации должны быть очевидны материалы и способы соединения деталей. Кроме того, эскиз должен эстетично, желанно, коммерчески выгодно выглядеть. Тогда выполненная работа может использоваться не только в конструкторско-технологической документации, но и в изданиях, плакатах, полиграфическом и веб-оформлении.

Методическое пособие по фэшн-иллюстрации позволило бы студентам-обувщикам и профессионалам в этой области улучшить свой художественный навык и более осознанно подходить к своим концептуальным решениям. Это особенно важно, так как каждая модель и коллекция начинается именно с эскизного проектирования, и чем более умело, продуманно и креативно конструктор-модельер подойдет к процессу создания модной иллюстрации и ее дизайну, тем больше открывается возможностей осуществить свои идеи в реальной обуви и коллекциях.

#### **Список использованных источников:**

1. Blackman C. 100 years of Fashion Illustration. Laurence King Publishing, 2007. 385 p.
2. Лиокумович, В. Х. Основы проектирования обуви / В.Х. Лиокумович. - Москва : Издательство “Легкая Индустрия”, 1964. – 259 с.

3. Глазунова, Е. М. Конструкторско-технологическая подготовка производства обуви / Е. М. Глазунова. - М. : Информ-Знание, 2004 (ППП Тип. Наука). - 427 с.

4. Буймистру, Т. А. Колористика: цвет - ключ к красоте и гармонии. - М. : Издательство "Ниола-Пресс", 2010. - 236 с.

© Бурова М.Д., Рыкова Е.С., 2020

**УДК 004.942**

**РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ДЛЯ РАСЧЕТА И ПОСТРОЕНИЯ  
АМПЛИТУДНО-ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК  
ДИНАМИЧЕСКИХ ЗВЕНЬЕВ  
СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ**

Быков П.И., Колобашкин В.С.

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

Система управления – это совокупность инструментов для анализа и управления объектом управления через регулятор. У объекта существуют различные характеристики, требующие контроля (регулирования). Автоматическое управление широко применяется во многих технических и биотехнических системах для выполнения операций, не осуществимых человеком в связи с необходимостью переработки большого количества информации в ограниченное время, для повышения производительности труда, качества и точности регулирования, освобождения человека от управления системами, функционирующими в условиях относительной недоступности или опасных для здоровья. Систему разделяют на элементы и составляют уравнения, описывающие их поведение (движение) – изменение состояния во времени. Уравнения составляют на основе законов сохранения энергии или вещества. При этом системы автоматического управления идеализируют (линеаризация, стационаризация). Результатирующими уравнениями обычно являются обыкновенные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Кроме дифференциальных уравнений в качестве модели системы применяют передаточные функции, которые позволяют представлять модель системы в виде алгоритмических структурных схем. К моделям системы относят также временные и частотные характеристики системы автоматического регулирования, которые совместно с передаточными функциями составляют классический математический аппарат теории автоматического управления, позволяющий анализировать и синтезировать систему автоматического управления без интегрирования уравнений. Системы

автоматического управления обычно разбиваются на динамические звенья. Динамическое звено – это математическая модель элемента или его части, записанная в виде дифференциального уравнения или передаточной функции.

Для корректности и точности регулирования параметров объекта необходимо произвести расчет характеристик, зависимостей этих характеристик (и их графическое отображение).

Целью работы является создание программного средства для производства этих операций.

Программное обеспечение создано в качестве веб-приложения, таким образом, обеспечивая доступность пользования программным обеспечением прямо из сайта университета, а также ввиду отсутствия сильной требовательности вычислительных операций программного обеспечения к характеристикам компьютера. При разработке программного обеспечения использованы следующие средства.

Язык разметки текста HTML. Верстка интерфейса на веб-платформе выполняется на данном языке. Представляет из себя вложенную структуру из тегов.

Каскадные таблицы стилей CSS. Каждый HTML-тег должен быть стилизованно измен, чтобы интерфейс не выглядел слишком стандартным и примитивным. Без него невозможна полноценная верстка интерфейса.

Фреймворк Bootstrap в качестве готовых стилей. Используется как сетка для расположения элементов на экране, а также как готовые элементы ввода-вывода.

Язык программирования JavaScript. На нем пишется код программы, выполняемый (интерпретируемый) в браузере.

Библиотека math.js для выполнения математических расчетов. Исчисляемые выражения записываются в виде строки, а значения констант передаются в виде объекта

Библиотека D3.js для построения графического представления математических зависимостей. Дает широкий инструментарий для визуализации данных. Позволяет построить график «с нуля», добавить интерактивность, возможности которой ограничиваются лишь разработчиком, который использует данную библиотеку.

Динамические звенья в программном обеспечении представлены следующие:

1. Аперiodическое звено первого порядка.

Амплитудно-частотная характеристика  $A(\omega) = \frac{K}{\sqrt{1+T^2\omega^2}}$  (1),

Фазо-частотная характеристика  $\varphi(\omega) = -\arctg(T\omega)$  (2),

Амплитудно-фазовая характеристика  $Re(\omega) = \frac{K}{1+T^2\omega^2}$  (3),  $Im(\omega) = -\frac{KT\omega}{1+T^2\omega^2}$  (4).

В формулах 1-3, К – коэффициент усиления, Т – постоянная времени.

2. Аперриодическое звено второго порядка.

Амплитудно-частотная характеристика:  $A(\omega) = \frac{K}{\sqrt{(1+T_1^2\omega^2)(1+T_2^2\omega^2)}}$  (5)

Фазо-частотная характеристика:  $\varphi(\omega) = -arctg(T_1\omega) - arctg(T_2\omega)$  (6)

Амплитудно-фазовая характеристика:  $Re(\omega) = \frac{K(1-T_1T_2\omega^2)}{(1+T_1^2\omega^2)+(1+T_2^2\omega^2)}$  (1),

$Im(\omega) = -\frac{K(T_1+T_2)\omega}{(1+T_1^2\omega^2)+(1+T_2^2\omega^2)}$  (2)

В формулах 5-8, К – коэффициент усиления, Т<sub>1</sub> и Т<sub>2</sub> – постоянные времени.

3. Колебательное звено.

Амплитудно-частотная характеристика:  $A(\omega) = \frac{K}{\sqrt{(1-T^2\omega^2)^2+(2\xi T\omega)^2}}$  (9)

Фазо-частотная характеристика:  $\varphi(\omega) = -arctg(\frac{2\xi T\omega}{1-T^2\omega^2})$  (10)

Амплитудно-фазовая характеристика:  $Re(\omega) = \frac{K(1-T^2\omega^2)}{(1-T^2\omega^2)^2+(2\xi T\omega)^2}$  (11),

$Im(\omega) = -\frac{2K\xi T\omega}{(1-T^2\omega^2)^2+(2\xi T\omega)^2}$  (12).

В формулах 9-12, К – коэффициент усиления, Т – постоянная времени.

Пользователю предоставлен приятный и лаконичный интерфейс, рабочая область простирается в ширину экрана, таким образом, умещая как можно больше элементов на экране при минимальной необходимости перемещаться вниз по высоте рабочей области. Если потребуются ввести или вывести что-либо дополнительно (вывести график на полный экран), используются дочерние окна (не браузера, а внутренние). Приложение адаптировано под экран браузера и мобильного устройства. Все области графического представления информации (графики) представлены в виде наиболее понятном, интерактивном и подробном. Сверху по всей ширине экрана расположено название программы. В остальной части изображения слева расположена колонка с полями ввода значений констант характеристик динамических звеньев, справа графики зависимостей. Имеется возможность масштабировать графики, с сопутствующей возможностью передвигать видимую область графика после масштабирования. Также, нажав мышью или пальцем на сенсорный экран мобильного устройства по произвольной точке на графике, отображаются координаты точки. Графики представляют из себя две оси (абсцисс и ординат). Десять делений на этих осях, подписанные снизу числами. Если отображение чисел конфликтует с отображениями других чисел, то числа

записываются как троеточие и последние три цифры числа (последние три цифры дробной части, если число дробное).

Линия зависимости функции от аргумента (или мнимой части от рациональной части комплексного числа). Представляет из себя линейную кривую, соединяющую все точки на графике.

Расчет функций проводится математической библиотекой `math.js`. Точки на рациональной плоскости вычисляются с постоянным шагом аргумента; а точки на комплексной плоскости производятся рекурсивно, деля промежутки наиболее длинной оси графика на промежутки по два участка. При каждом делении вычисляются значения функции от аргументов равных началу и концу промежутка, значения аргументов и функций попарно записываются как точки в список точек. Затем проверяется условие: больше ли или равна разница между этими двумя значениями функций определенному малому числу. Если да, то деление на промежутки продолжается. Если нет, то на этом промежутке деление останавливается. Таким образом, все проекции точек на ось будут расположены равномерно, и при выстраивании кривой сама кривая будет круглой. Также проверка на условие деления на промежутки включает в себя проверку на то, не является ли разница между значениями функций меньше или равной определенному большому числу на тот случай если функция на этом промежутке стремится к бесконечности. Если да, то продолжать деление на промежутки. Если нет, то остановить деление. Такой метод вычисления был использован для комплексной плоскости, так как при вычислении функции с постоянным шагом аргумента, разнос значений по оси будет разный на разных промежутках и, таким образом, в тех промежутках на осях, где вычисляется слишком мало точек, кривая в этих промежутках получится угловатой. Если решить эту проблему простым уменьшением шаг аргумента, то будут вычислены лишние значения на том промежутке, где вычислено достаточно значений, чтобы кривая в этом месте получилась гладкая. Такой подход затратит слишком много вычислительных ресурсов. Можно было бы использовать интерполяцию и использовать другие типы кривой (нелинейные), но тогда график получился бы очень неточным. Достигнуть хорошего понимания ситуации можно, если спроецировать вычисленные разными методами точки на ось, по которой производится рекурсивное вычисление (рис. 1).

Левая колонка с полями ввода прикреплена к середине экрана, т.е. не уходит вверх при прокрутке экрана вниз, давая возможность изменять константы смотря прямо на нужные графики. Изменяя значения констант в полях ввода, графики прорисовываются сразу без необходимости нажимать кнопку, дающую сигнал на прорисовку графиков, после ввода. В поля ввода разрешен ввод только тех символов, которые формируют число (цифры, «.»),

«,»); запрещено вводить буквенные символы, кроме тех, которые имеют математический смысл («л», «е» и т.п.).

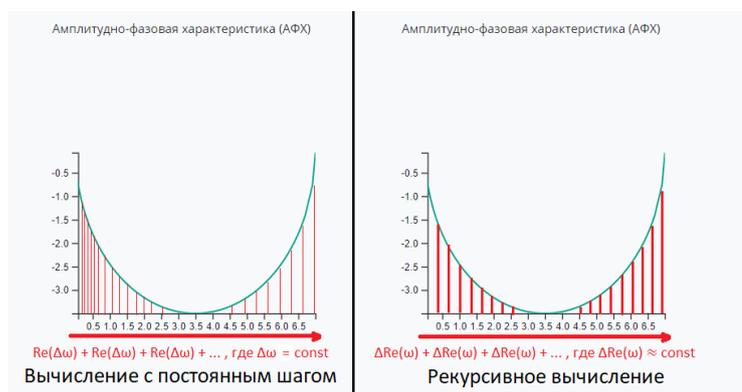


Рисунок 1 – Сравнение вычисления с постоянным шагом и рекурсивным вычислением

Итак, предложено программное обеспечение, позволяющее настраивать зависимости динамических звеньев и выводящее графики этих зависимостей прямо в браузере без необходимости установки этого программного обеспечения. Можно произвести эти операции в системе компьютерной алгебры (Mathcad, Mathematica), но программное обеспечение, являющееся темой данного выступления идеально адаптировано под описанные в данной теме задачи: нет лишнего функционала, что скажется на легковесности программного обеспечения; специальный подбор инструментария разработки обеспечит необходимый только для данной задачи способ вывода графиков и интерактивные возможности манипулирования над ними.

#### Список использованных источников:

1. Лебедев Ю.М. Математические основы теории автоматического управления. Иваново: ИГЭУ. 2010, 149с.

© Быков П. И., Колобашкин В.С., 2020

УДК 338.2

## УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В СИСТЕМЕ ФИНАНСИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Висарионова Т.А., Зернова Л.Е.

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

Инновационная деятельность обладает большим числом рисков, денежные средства могут быть получены только в перспективе и носят прогнозный характер. Для успешной реализации проекта все затраты,

финансовые и маркетинговые прогнозы отражаются в бизнес-плане. Актуальность данной темы заключается в совершенствовании управления рисками, что приведет к большей заинтересованности инвесторов или кредиторов в инновационном проекте. Как известно, степень внедрения инноваций на рынке влияет на уровень экономики в целом. Таким образом, подчеркивается важность управления рисками при внедрении инноваций [1, 2].

Целью данной работы является анализ рисков в инновационной деятельности. Привлекательность инвестирования инноваций – предмет исследования. Объектом исследования в свою очередь являются способы определения рисков инновационных проектов.

Инновация – это введенный в употребление новый или значительно улучшенный продукт (товар, услуга) или процесс, новый метод продаж или новый организационный метод в деловой практике, организации рабочих мест или во внешних связях. Таким образом, инновационный проект – комплекс направленных на достижение экономического эффекта мероприятий по осуществлению инноваций, в том числе по коммерциализации научных и (или) научно-технических результатов [3].

Для определения рисков проекта необходимо подробное описание конечного продукта инновации (товара), процесса его изготовления и реализации, оборудования и квалификации персонала. Каждая из этих позиций несет в себе риски, которые необходимо описать, провести анализ и расчет вероятности их возникновения.

Можно выделить внешние факторы риска и внутренние [4]. Структурировано, они представлены на рис. 1.

Все перечисленные аспекты должны быть по отдельности проанализированы и скорректированы, а также необходимо рассмотреть их взаимосвязи. Это является одной из причин систематического описания инновационного продукта, его составляющих, производственных процессов, а также оборудования и инструментов, используемых для его производства и реализации.

Все выявленные в этом процессе проблемы рассматриваются как риски. В зависимости от назначения проекта, направленность рисков может меняться, а соответственно, и влияющие на них переменные. Демкин И.В. выделяет страновые, макроэкономические, микроэкономические, инновационные и прочие факторы, которые, в свою очередь, еще подразделяются на несколько подгрупп [5].

В мировой практике существует несколько методов для расчета рисков. Оценка может быть либо качественной и нести описательный характер, либо количественной и предоставлять точную величину риска.

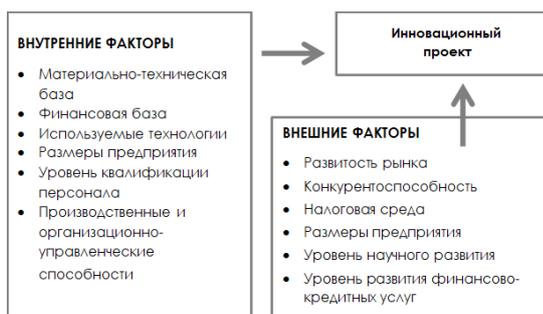


Рисунок 1 – Структура факторов, влияющих на инновационный проект

Учитывая, что качественные методы носят более интуитивный характер, в этом случае в основе лежат интуиции, прошлый опыт и субъективные мнения. Данный метод используется, когда решение необходимо принять срочно и уровень риска невысокий.

Данный метод чаще всего служит основой для последующего количественного анализа, итогом чего будут уже конкретные числовые данные. Одним из примеров подобного анализа может служить SWOT- или PЕТ-анализ, где в матрице рассматриваются основные недостатки и угрозы проекта.

После выявления рисков необходимо определить вероятность их влияния на проект (низкая, средняя, высокая). Количественные методы построены на теории вероятности и математическом моделировании. Механизмы вычислений могут быть различны: это анализ чувствительности, сценарный анализ, метод дерева решений, метод Монте-Карло или метод многофакторного анализа.

Метод Монте-Карло позволяет сделать выборку из множества результатов, получая распределение вероятностей возможной длительности и даты завершения проекта. Преимущество данного метода заключается в точности и более полном представлении о событиях, позволяя оценить не только последствия, но и вероятность их исхода. Формируя все значения в виде графиков, можно наглядно увидеть ситуацию. При использовании метода Монте-Карло следует иметь в виду, что в процессе его реализации речь идет об оценке общей устойчивости проекта к изменению выделенных факторов риска [6]. Это дает возможность потенциальным инвесторам или кредиторам оценить результаты, понимая, какие из исходных данных окажут наибольшее воздействие на проект и его конечные результаты.

Современные возможности позволяют при помощи компьютерных программ сделать расчет рисков и провести анализ, какие значения больше всего влияют на успешность проекта и написать дополнительные сценарии проекта с минимизацией влияния данных значений. Расчет по методу Монте-Карло используется в таких программах как Spider Project или Palisade, а в некоторых случаях может использоваться Excel.

Вышеописанный метод, несмотря на свою привлекательность, имеет и недостатки:

непростые вычисления, требующие вмешательства экспертов области, контролирующие все ошибки анализа;

требуется специальное программное обеспечение;

наличие одновременно угроз и возможностей при расчете может привести к не реалистичности результатов.

Учитывая, что на данный момент не существует структурированной процедуры для проведения анализа, необходимо полагаться на экспертов областей, а также применять нестандартные и творческие подходы к обнаружению рисков. Часто приходится изменять выходные данные и смотреть, как изменятся итоги проекта. Достоверность данных по методу Монте-Карло зависит и от качества собранных данных.

Таким образом, проблема оценки инноваций, стоящая сегодня остро, может решиться путем создания универсальной модели для анализа и оценки рисков. Наличие подобной модели позволит более полно и системно определить жизнеспособность проекта, его результативность и заранее предусмотреть факторы, которые несут в себе наибольшие финансовые потери.

#### **Список использованных источников:**

1. Kolesnikov A.V., Stepanov N.S., Kamchatova E.Yu., Zernova L.E., Korolyuk E.V., Verbina G.G., Zelinskaya A.B. LONG TERM FORECAST AND PROGRAMMING OF FINANCING OF INTERNAL COSTS OF THE INNOVATION AND INVESTMENT SECTOR OF THE RUSSIAN FEDERATION // Religación. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades. - 2019. - Т. 4. - № 19. - с. 956-973.

2. Litvinenko I.L., Zernova L.E., Kiyanova L.D., Korolkov V.E., Buevich A.P., Protas V.F. PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP BASED CLUSTERING IN THE SPHERE OF INNOVATIONS //Ponte. 2018. Т. 74. № 4. С. 152-162.

3. Федеральный закон от 21.07.2011 N 254-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "О науке и государственной научно-технической политике

4. Грачева М. В, Ляпина С. Ю. Анализ и управление рисками инновационной деятельности // Инновации. - 2006. - №1. – Режим доступа URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-i-upravlenie-riskami-innovatsionnoy-deyatelnosti> (дата обращения: 19.03.2020).

5. Воронцовский, В.А. Управление рисками //М : Издательство Юрайт, - 2016. - 414 с.

6. Демкин И.В. Управление инновационным риском на основе имитационного моделирования Часть1. Основные подходы к оценке

инновационного риска // Проблемы анализа риска. – М. : Финансовый издательский дом "Деловой экспресс" - 2005. - 249-273 с.

© Висарионова Т.А., Зернова Л.Е., 2020

УДК 338.465.4

## РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА ПО ОКАЗАНИЮ РИТУАЛЬНЫХ УСЛУГ ДЛЯ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

Витушинская В.В., Кирсанова Е.А.

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

В связи с систематическими (сезонными) вспышками различных вирусных заболеваний и периодическим их распространением на всей территории Российской Федерации необходимо обратить внимание на многочисленные факторы безопасности окружающей среды и попытаться сохранить экологический баланс, не допустить новых болезней и загрязнений. К сожалению, мало кто задумывается, какой вред может нанести, казалось бы, безобидное на первый взгляд самостоятельное захоронение умершего домашнего питомца. Однако захоронение трупов животных строго регламентируется и не соблюдение установленных требований имеет свои, достаточно негативные последствия.

В целях нераспространения возбудителей инфекционных и инвазионных болезней животных и охраны окружающей среды от загрязнения, запрещается сброс трупов животных в водоемы, реки и болота, в бытовые мусорные контейнеры, вывоз их на свалки и полигоны, а также уничтожение трупов животных путем их захоронения в землю. Такие захоронения опасны: их могут разрыть другие животные, размывать грунтовые воды, а возбудители инфекционных болезней, ставшие причиной гибели животного, могут стать источником заражения других животных и людей.

На сегодняшний день на территории России действуют нормы, запрещающие самостоятельное захоронение животного. Владелец питомца обязан передать труп животного специалисту и оплатить его транспортировку к месту кремации/захоронения.

По законам Российской Федерации от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей природной среды» [1] и от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» [2] умершее животное нельзя самостоятельно хоронить в землю, из-за опасности распространения возбудителей различных инфекционных заболеваний, которые привели к смерти животного. За невыполнение этого требования,

согласно ч.3 ст. 10.8 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях, предусмотрена административная ответственность в виде наложения административного штрафа для физических лиц в размере от 4000 до 5000 рублей [3].

Выбор инновационных решений и организационной структуры проектируемого бизнес-процесса по оказанию ритуальных услуг для домашних животных должен строго соответствовать действующему законодательству Российской Федерации, регламентирующему данный вид деятельности. Так, если труп домашнего животного не прошел процедуру кремации и данный факт привел к распространению инфекции или другим последствиям это согласно ч.1 ст. 249 УК РФ влечет за собой административную ответственность в виде наложения штрафа или лишения свободы до 2 лет [4]. В данном случае заказать услугу кремации, намного безопаснее, чем отвечать за кажущуюся экономию.

Нет никаких подтверждений или гарантий, что домашнее животное, даже если оно скончалось от естественных причин, не является носителем опасных инфекций. Даже если перед смертью домашнее животное ничем не болело и не контактировало с больными животными, оно могло быть носителем заболевания в скрытой форме. Узнать о наличии заболевания возможно только сдав анализы в специализированной клинике. Поэтому без проведения процедуры кремации существует риск распространения инфекции.

Популярно мнение о том, что инфекции животных безопасны для человека и не могут ему передаваться. К сожалению, данное убеждение не является таковым. Болезни животных и людей зачастую вызваны одними и теми же возбудителями инфекции. Поэтому распространение инфекций от трупов животных представляет угрозу не только для других животных, но и для каждого из нас. Контроль нераспространения инфекций возложен на органы государственного ветеринарного надзора, осуществляющие свою деятельность согласно «Ветеринарно-санитарных правил сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов» [5]. Данные правила являются обязательными для исполнения владельцами животных независимо от способа ведения хозяйства, а также организациями, предприятиями всех форм собственности, занимающимися производством, транспортировкой, заготовкой и переработкой продуктов и сырья животного происхождения.

Таким образом, кремация умерших домашних животных должна являться обязательной процедурой для каждого владельца животного. Так же услуга кремации необходима для того, чтобы обезопасить себя от законодательного преследования и не допустить распространение опасных болезней.

Делая акцент на несоблюдение гражданами (по незнанию, нежеланию или невозможности) установленных требований по обращению с трупами животных, рассматривается решение об открытии бизнес-проекта по оказанию ритуальных услуг для животных. Данное решение принимается в строгом соответствии с нормативными правовыми актами в области государственного ветеринарного надзора, федерального государственного санитарно-эпидемиологического надзора и государственного надзора в области охраны атмосферного воздуха [6].

В проект заложен блок по привлечению внимания населения, имеется множество возможностей того, чтобы добиться повышения конкурентоспособности (см. рис. 1). Наличие финансовых ресурсов для развития организации, возможность расширения ассортимента предоставляемых услуг, ориентация на потребности клиента, повышение качества обслуживания, избавление от непроизводительных потерь, рекламные мероприятия, вовлечение работников в процесс улучшений. Все это положительно повлияет на увеличение показателей доходности организации.

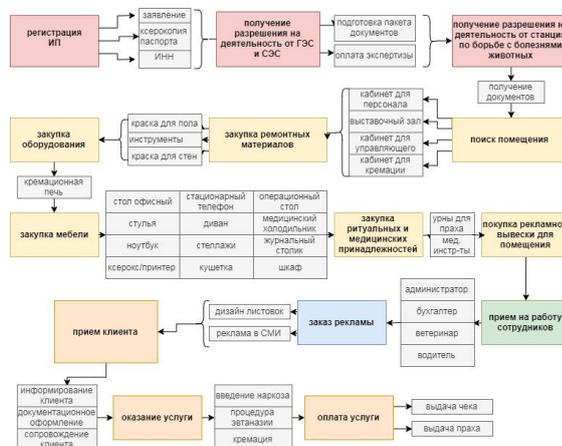


Рисунок 1 – Бизнес-план по созданию предприятия оказания ритуальных услуг для домашних животных

Единицы ветеринарных клиник имеют собственный крематорий. Крематории для животных, как правило, осуществляют свою деятельность независимо от фирм, оказывающих ветеринарные услуги. Связано это с возможностью сэкономить на уплате налогов и отведения от ветеринарной клиники ударов при возникновении конфликтных ситуаций. В основном фирмы и ветеринарные клиники, которые оказывают услуги по кремации животных, заключают договора со специализированными крематориями для животных [7].

Данный сегмент рынка доступен, есть возможность получить каналы распределения и сбыта товаров, оказания конкретной услуги, избавиться от ненужных операций.

Говоря об улучшении, ставится конкретная, измеримая цель. Это освоение нового вида услуги, новых форм бизнеса, выдвижение на первое место не только своих клиентов, но и уважение к сотрудникам, разработка стратегии освоения рынка. Улучшение направлено на изменение характеристик самого процесса.

При планировании и осуществлении данного бизнес-процесса необходимо учесть, что лицензирование ритуальной ветеринарной службы как таковой не требуется, однако согласно п.30 ст. 12 Федерального закона от 04.05.2011 № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности» наличие и функционирование крематора для сжигания трупов животных требует обязательного получения лицензии [8]. Такая лицензия выдается в соответствии с требованиями приказа Минприроды России № 379 от 01.06.2011 Управлением государственного экологического надзора [9].

Таким образом, актуальность выбранной темы, обосновывается достаточно высокой востребованностью предоставления хозяевам животных ритуальных услуг, необходимостью повысить оперативность и эффективность применения данных услуг, а также необходимостью совершенствовать систему управления предприятием в сфере ритуальных услуг для домашних животных [10].

#### **Список использованных источников:**

1. «Консультант Плюс»- справочная правовая система [Электронный ресурс] URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34823/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/) Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ.

2. «Консультант Плюс»- справочная правовая система [Электронный ресурс] URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_22481/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22481/) Федеральный закон "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" от 30.03.1999 N 52-ФЗ.

3. «Консультант Плюс»- справочная правовая система [Электронный ресурс] URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34661/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/) "Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях" от 30.12.2001 N 195-ФЗ.

4. «Консультант Плюс»- справочная правовая система [Электронный ресурс] URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_10699/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10699/) "Уголовный кодекс Российской Федерации" от 13.06.1996 N 63-ФЗ

5. Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору [Электронный ресурс] URL: <https://www.fsvps.ru/fsvps/laws/165.html/> Приказ Минсельхоза РФ от 16.08.2007 № 400 «Ветеринарно-санитарные правила сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов».

6. «Консультант Плюс»- справочная правовая система [Электронный ресурс]

URL:[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_147378/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_147378/) Постановление Правительства РФ от 05.06.2013 N 476 «О вопросах государственного контроля (надзора)».

7. Городская ветеринарная служба [Электронный ресурс]. URL: <https://mosvetcenter.ru/kremacziya/> кремация животных.

8. «Консультант Плюс»- справочная правовая система [Электронный ресурс]

URL:[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_113658/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_113658/) Федеральный закон от 04.05.2011 N 99-ФЗ "О лицензировании отдельных видов деятельности".

9. «Гарант» - справочная правовая система [Электронный ресурс] URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/71454730/> Приказ № 379 Минприроды России от 01.06.2016 «Об утверждении Административного регламента Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по предоставлению государственной услуги по лицензированию деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов 1 – 4 классов опасности». (Дата обращения 25.03.2020).

10. Витушинская В.В., Кирсанова Е.А. Разработка бизнес-процесса по оказанию ритуальных услуг для домашних животных//В сб.: Всероссийская научной конференции молодых исследователей «Экономика сегодня: современное состояние и перспективы развития» (Вектор-2019) Сборник материалов. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство). 2019. С. 66-69.

© Витушинская В.В., Кирсанова Е.А., 2020

УДК 338.45

## **ПРОБЛЕМА РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ФАРФОРО-ФАЯНСОВОГО ПРОИЗВОДСТВА В РОССИИ**

Галиуллина М.А., Тухбатуллина Л.М., Хамматова В.В.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань*

Россия – передовое государство и во многих отраслях промышленности занимает лидирующие позиции. Однако есть и такие отрасли, которые находятся в упадке и требуют радикальной поддержки со стороны государства. Одной из них является фарфоро-фаянсовая

промышленность. Проблемы этой отрасли стоят особенно остро и, безусловно, являются актуальными в современной России.

Фарфоро-фаянсовая промышленность занимается производством фарфоровых, фаянсовых и прочих изделий тонкой керамики. В нашей стране она зародилась в 1744 году. Тогда в Петербурге была открыта первая Порцелиновая мануфактура (сейчас Императорский фарфоровый завод). А первая фаянсовая фабрика открылась в 1798 году под Киевом [1].

К началу следующего столетия появляются несколько крупных заводов, некоторые из которых функционируют и по сей день. В 1809 году в Тверской губернии заработал Конаковский фаянсовый завод, в 1832 году – Дулёвский фарфоровый завод. К XX веку фарфоро-фаянсовая промышленность превратилась в крупную отрасль, достигнув численности 36 заводов, которые не уступали лучшим производителям Европы.

В Советском Союзе в 1929-1940 гг. построены новые предприятия по производству посуды, расширен ассортимент продукции, улучшена технология производства, сформирована сырьевая база. Отрасль пришла в упадок в военное время, многие предприятия эвакуировались или были разрушены. Однако в послевоенные годы она возродилась. Помимо того, что все предприятия фарфоро-фаянсовой отрасли были восстановлены и переоснащены, дополнительно основано 19 заводов и к 1975 году отрасль насчитывала 47 предприятий. Туда входило 35 фарфоровых, 5 фаянсовых, 2 опытно-экспериментальных, 3 майоликовых, 1 машиностроительный и 1 завод по производству керамических красок. Выпуск на них составлял более 360,2 млн. шт. изделий в год [1].

К концу 80-х годов отрасль начала приходить в упадок, ведь оборудование изнашивалось и было очень энергозатратным. А после распада СССР ушла в прошлое и система распределения товаров, теперь предприятиям стало некуда сбывать продукцию, так как после падения железного занавеса импортные дешевые товары фарфоро-фаянсового производства заполнили собой российский рынок.

Сейчас керамическая продукция хозяйственно-бытового и декоративного назначения выпускается на малочисленных крупных предприятиях и в небольших цехах. Ассортимент разнообразен, включает в себя более 2000 видов товаров. Но лишь малая часть заводов имеют развитые системы менеджмента и качества и регулярно обновляют линейку продукции. Это крупные российские предприятия: Императорский фарфоровый завод в Санкт-Петербурге, «Дулёвский фарфор» в Московской области, «Кубаньфарфор» в Краснодаре и некоторые другие.

С конца XX века фарфоро-фаянсовая промышленность находится в сложном положении. 7 июня 2010 года состоялось собрание уцелевших производителей керамических изделий бытового назначения. В нем

участвовали ПК «Дулёвский фарфор»; ООО «Кунгурская керамика»; ЗАО «Скопинская художественная керамика»; ООО «Борисовская керамика»; ООО ДО «Промыслы Вербилки» и многие другие предприятия. В ходе съезда обсуждались актуальные проблемы отрасли и возможные варианты их решения. Результатом встречи стало открытое письмо действующему на тот момент Президенту РФ Медведеву Д.А. от промышленников фарфоро-фаянсовой и майоликовой отрасли по вопросам выживания этой отрасли промышленности.

Предпосылками к этому послужило то, что с конца XX века производство товаров фарфоро-фаянсовой отрасли России сократилось в 15,5 раз. Доля отечественной продукции на рынке составляет лишь около 14% от общего объема, хотя мощностей предприятия достаточно для производства более 50%, но производство слишком затратно. А с начала XXI века импорт керамической продукции в Россию возрос на 89%, преимущественно из Китая, а также из Украины и Белоруссии. За 2 года закрылись такие отечественные гиганты как Конаковский фаянсовый завод (который два года не дожидаясь своего 200-летия), Богдановичский и Бугульминский фарфоровые заводы, численностью работников более тысячи человек.

Представители фарфоро-фаянсовой отрасли обозначили причины бедственного положения производства. Предприятия предложили свое решение проблем, которое требует отдачи от государства. Основные проблемы и предложенное их решение представлены в таблице 1 [2].

Исходя из таблицы, видно, что развитие фарфоро-фаянсового производства зависит от модернизации внутри отрасли, от снижения ставки налогообложения для производственных предприятий в структуре которых преобладает ручной труд, от усовершенствования системы управления отраслью, а также от повышения привлекательности отрасли для инвесторов. Все это позволит повысить конкурентоспособность керамических изделий на отечественном рынке. Представители данной отрасли промышленности уверены, что предложенные ими меры изменят сложившуюся ситуацию в лучшую сторону и помогут восстановить фарфоро-фаянсовое производство в России, его качество и былую славу.

Таблица 1 – Проблемы фарфоро-фаянсовой промышленности и возможные пути их решения.

Проблема фарфоро-фаянсовой промышленности	Предлагаемое решение проблемы
1. Высокая себестоимость продукции. Обусловленная постоянным ростом тарифов на газ и электроэнергию.	1. Ограничение роста тарифов естественных монополий для производственных предприятий до 10% в год.
2. Преобладание в производстве ручного труда, как следствие расходы на заработную плату и отчисления с неё.	2. Разработка нового формата налогообложения для производственных предприятий, в структуре которых преобладает ручной труд (это позволит снизить налоговую нагрузку в целом на предприятия малого и среднего бизнеса).
3. Закупочная стратегия торговых организаций. Отсрочка платежа до 120 дней, высокие скидки от цены производителя.	3. Внесение поправок в Закон о государственном регулировании торговли, не позволяющий торговым организациям работать с отечественными производителями непродовольственных товаров на условиях отсрочки платежа сроком более 21 дня.
4. Высокая степень износа оборудования и высокие ставки по кредитам на его обновление.	4. Создание государственного фонда кредитования предприятий легкой промышленности в рамках госпрограммы развития отрасли.
5. Низкая, в сравнении с рублем, стоимость национальных валют стран-конкурентов.	5. Введение специальной защитной меры в виде установления сроком на 4 года дополнительной специфической пошлины на импортируемую продукцию в размере 5,8 долларов за 1 кг ввозимой продукции.
6. Исчезновение в законодательстве РФ статьи определения фарфоро-фаянсовой и майоликовой отрасли промышленности.	6. В рамках государственной программы поддержки отечественного производителя произвести плановую девальвацию рубля.
7. Производство хозяйственных керамических изделий не отнесено ни к одному ведомству.	7. Создание программы восстановления и развития предприятий легкой промышленности и отнести фарфоро-фаянсовую и майоликовую отрасль к данной промышленности, а по ведомственной подчиненности включить в сферу ответственности Министерства промышленности и торговли РФ.

В настоящий момент все российские предприятия фарфоро-фаянсовой отрасли работают на 10% от возможной производительности. Но в случае увеличения спроса они могут увеличить объемы производства, так как имеют такую возможность. И на нескольких крупных заводах есть тенденция к обновлению оборудования и снижению затрат на энергию, что приводит к снижению цен на производство и реализацию товара, это Дулёвский фарфоровый завод и фабрика «Борисовская керамика» [3].

В июне 2013 года вышла статья в издании «Бизнес-журнал» (Краснодарский край) под названием «Посудный день». Корчига Константин Викторович, генеральный директор «Кубаньфарфора» дал интервью, в котором раскрыл проблемы своего предприятия. Он говорит о том, что предприятие вынуждено выживать в условиях жесткой

конкуренции, в особенности с иностранными производителями – Китаем, Белоруссией, Украиной. Также Константин Корчига отмечает, что «Кубаньфарфор» закупает фарфоровый полуфабрикат тарелок в Китае и декорирует его на своем заводе. Все это потому, что по качеству они превосходят отечественные и выходят по цене так же, как если бы они были выпущены в Краснодаре. 1/3 тарелок «Кубаньфарфора» отбраковывается, например, магазином «Икеа» несмотря на то, что выполнены по ГОСТу, но с федеральными торговыми сетями идет плотное сотрудничество. Покупатель требует высокое качество по низкой цене, а это, при расходах наших предприятий – невозможно. Краснодарское предприятие работает преимущественно на заказ (генеральный директор отмечает это как большой плюс), потому что так выгодно, а не как остальные заводы – на склад (в связи с тем, что не могут реализовать свою продукцию на рынке) [4].

Итогом интервью стало высказывание генерального директора «Кубаньфарфора» о том, что чтобы не выпасть из струи отечественного рынка приходится очень стараться. Главный момент, по его мнению, – это соответствие соотношению «дешево и сердито», что способствует комфортному нахождению продукции на российском рынке. А вот чтобы товар захотели покупать нужно сделать его качественно и приложить немного усилий к рекламе, такой товар будет продавать себя сам.

Поводя итог, можно сказать, что бедственное положение фарфоро-фаянсовой отрасли промышленности России обусловлено конкурентной борьбой со странами – импортерами керамических изделий. Также к этому привело отсутствие поддержки отрасли со стороны государства: новые заводы не открываются, а действующие находятся на грани выживания, устаревшее оборудование, большой расход средств предприятия на обеспечение его непрерывной работы, заработная плата работникам, кредиты на оборудование, сделки с партнерами, затраты на транспорт и непосредственно на реализацию продукции. Все это влечет за собой высокую себестоимость товаров и их неконкурентоспособность.

#### **Список использованных источников:**

1. Фарфоро-фаянсовая промышленность [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. - Электрон. дан. - Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/фарфоро-фаянсовая\\_промышленность](https://ru.wikipedia.org/wiki/фарфоро-фаянсовая_промышленность)

2. Открытое письмо Президенту РФ Медведеву Д.А. [Электронный ресурс]: От промышленников фарфоро-фаянсовой и майоликовой отрасли по вопросам выживания отрасли - Электрон. дан. - Режим доступа: <https://potrebitel.posudka.ru/node/34>

3. Евпланов, А. До последней чашки/ А. Евпланов // Российская Бизнес-газета - [Электронный ресурс] - Электрон. журн.- 2010 - №26(759) - полоса 8. - Режим доступа: <https://rg.ru/2010/07/20/farfor.html>

4. Гетало, С. Посудный день / С. Гетало // Краснодарский Бизнес-журнал. - Объединенная межрегиональная редакция. - 2013-№06 - С.27-34.

© Галиуллина М.А., Тухбатуллина Л.М., Хамматова В.В., 2020

**УДК 004.9, 004.6**

## **СТРУКТУРА ИНТЕРАКТИВНОГО САЙТА ДЛЯ ЛЮДЕЙ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА**

Галкина В.А.

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

Последние несколько лет продолжительность и уровень жизни в России заметно улучшился, благодаря чему появилась возможность обратить внимание на общественно важные этические вопросы, такие как жизнь старшего поколения. Люди пенсионного и предпенсионного возраста являются опорой для младших поколений, на их опыте строятся многие межличностные и социальные взаимоотношения.

Количество пенсионеров возрастает с каждым годом, в среднем наблюдается демографическое старение.

Период жизни от 60 лет обусловлен изменениями в здоровье и восприятии себя. Вопросом здоровья и возможности помощи группам населения занимался Шаповалов [1]. Происходят физические и психологические метаморфозы. Может падать уровень зрения, происходят изменения в мышечной системе – уровень мышечной массы падает, часто, несмотря на физические нагрузки, увеличивается уровень усталости, из-за уменьшения выносливости и другие изменения. Мало кто готов к тому, что с возрастом поменяется не только социальный статус, но и другие характеристики повседневной жизни.

Одновременно у человека появляется необходимость в новых целях, ценностях и увеличивается потребность в окружении, об этом также говорят многие современные социологи [2]. К сожалению, на данный момент социальные структуры не в состоянии полноценно поддержать столь важную часть общества.

Именно поэтому необходимы специфические программы для различных слоев населения, такие как этот проект.

В основе работы лежит идея, о том, что человеку с низкими навыками работы с компьютером будет комфортнее пользоваться уже отсортированной информацией и максимально понятным интерфейсом.

Таким образом, необходимо чтобы на каждой странице сайта данные были размещены в небольшом количестве и были довольно крупного шрифта. Кроме того, центром сайта является 3D-модель человека, которая будет интерактивным помощником пользователя.

Модель – персонаж пенсионного возраста мужского или женского пола. Она «ведет диалог» потребителем и рассказывает о возможностях в повседневной жизни (рис. 1).



Рисунок 1 – Вид модели для пользователя

Для ее создания использовались программы Adobe Fuse CC, в которой проектировались сами персонажи, Mixamo был необходим для добавления «скелета», позволяющего персонажу передвигаться, иметь дополнительные возможности, такие как изменение позы или движения. К сожалению, в Mixamo нет возможности сохранения текстур, таким образом, 3D-модель становится бесцветной и нужна еще одна программа – Unity, после которой модель готова к использованию.

Adobe Fuse CC – ресурс для создания простой и относительно быстрой разработки персонажей, в ней уже есть базовый набор текстур, а также описание некоторых особенностей строения тела. Основным достижением программы для пользователя является простота интеграции в другие. Mixamo был создан специально для взаимодействия с Fuse, в нем содержится целая библиотека движений и простой функционал, дающий возможность легко работать с созданной моделью.

Unity – среда разработки компьютерных игр. Она дает огромные возможности, но при этом использует большие объемы данных.

Наполнение сайта происходит при помощи подключения базы данных, в которой хранится информация. Для данной работы мы использовали phpMyAdmin – программа хорошо взаимодействует как с продуктами Microsoft – Word, Excel, так и со средой разработки Brackets удобной для написания сайта. Более подробно о методах расположения информации можно найти в книге Ромашева [3].

Для написания сайта и интеграции в него информации могут помочь работы Дональда Эрвина Кнута, который посветил множество книг программированию [4].

На сайте есть несколько возможностей развития сюжета. Они совпадают с основными направлениями поддержки Департамента труда и социальной защиты населения. Таким образом, главные разделы сайта – здоровье, образование, творчество. Ниже изображена структура сюжета при помощи дерева возможных вариантов (рис. 2).

Благодаря последовательному сюжету пользователь не будет иметь проблем с ориентированием внутри сайта, каждый этап происходит поочередно и является интуитивно понятным.

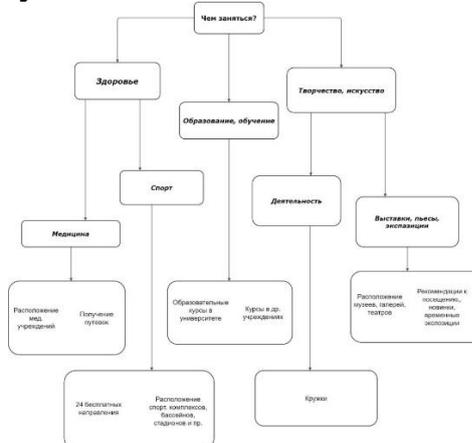


Рисунок 2 – Структура сайта

Существует не так много ресурсов которые можно считать аналогами этой работы. Есть два портала для людей, проживающих в городе Москва – сайт мэра Москвы и, упомянутый ранее, сайт Департамента труда и социальной защиты населения. На этих площадках отведено место для множества вопросов, а поднятый выше раскрывается при помощи проекта «Московское долголетие». Они недостаточно адаптированы под пользователей – неочевидные кнопки, переходы, сложно понять, где при нажатии можно получить дополнительную информацию, а где нет, кроме того, из-за перегруженности сайтов эти вкладки работают не так быстро, как хотелось бы, также на одном из них есть дополнительный фактор, неожиданный для социального проекта, – реклама. Чтобы найти необходимую информацию, разобраться в направлениях занятий, нужно потратить довольно много времени.

Пенсионеры являются одной из важнейших групп населения в любой стране. Поддерживая одних, мы помогаем всем, так как делая вклад в развитие специализированных программ сейчас велика возможность, что они станут необходимы для нас самих в будущем.

#### **Список использованных источников:**

1. Шаповалов В.К. Социальное обучение взрослых– М.: Дашков и К, 2018 г.

2. Социальная работа с различными группами населения/ Под редакцией доктора педагогических наук, профессора Н.Ф.Басова. – М.: КНОРУС, 2019 г.

3. Ромашев В. CMS Drupal: Система управления содержимым сайта. – С.: Питер, 2010 г.

4. Кнут Д.Э. Искусство программирования. – С.: Вильямс, 2019 г.

© Галкина В.А., 2020

## УДК 745.03

### СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ В ПРОМЫШЛЕННОМ ДИЗАЙНЕ КЕРАМИЧЕСКИХ СЕРВИЗОВ

Герасимова М.В., Тухбатуллина Л.М., Хамматова В.В.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань*

Посуда, столовые приборы, сервизы являются ежедневным бытовым обиходом пользования каждого человека. В современном мире существует множество вариаций керамической посуды, и самой популярной версией будут керамические, фарфоровые сервизы, которые, не утратив своей функциональности и ценности, осуществляют декоративные и эстетические функции в быту и дизайне интерьера. Главная задача художников по керамике – это создание органичных, экологичных и творческих продуктов. В данный период времени остро стоит вопрос экологизации нашего мира, поэтому керамика была и остается на первом месте по производству, эксплуатации, переработке и созданию посуды. Эту константу разбавляют кривые сезонных тенденций и авторские идеи художников и гончаров. Следовательно, возникает вопрос развития и ритма современных тенденций в уже устоявшемся керамическом производстве посуды и сервизов.

Основной стиль и главный тренд всех времен – это экология. Он не обошел стороной и всё керамическое производство. Экоформа изделий из керамики представляет собой сервизы, выполненные в форме или фактуре листьев, стволов дерева, природных камней и минералов, в виде капель или жидкости. Все мотивы подобных изделий связаны с природой. Экоцвет всегда присутствовал в керамике, так как используются натуральные красители, глазури, ангобы. Этими цветами являются зеленый, синий, терракотовый, коричневый, черный, белый, молочный, серый.

Последнее десятилетие неизменным трендом и ставший уже стилем существует минимализм. В форме, фактуре, цвете и содержании все четко просто и понятно, а самое главное функционально, но, чтобы идея не была простой, есть замысел и задумка в таких сервизах, определенная идея и посыл. Чаще всего используются геометричные формы тарелок, кружек и чайников несмотря на то, что в обиходе быта многие формы округлые и

плавные. Такие изделия выделяются среди другой посуды своей четкой направленностью формы и цвета, а художники-керамисты как и графические дизайнеры, делающие свои логотипы, стараются уловить только суть и сделать все максимально просто и органично.

Деконструкция изделий из керамики набирает обороты среди гончаров и художников. Данный стиль теперь используют не только архитекторы в своих монументальных творениях, а также дизайнеры в прикладном творчестве. Изделия угловатых, непонятных для человеческого восприятия форм, деконструктивных, извилистых, ассиметричных, даже волнующих сердце, сочетаются как с функциональностью, так и с исключительно эстетической и декоративной идеей. Этот тренд для истинно творческих людей с самой изощренной фантазией и мыслями, которые они могут воплотить в жизни на простом уютном столе любой кухни.

Фарфоровые сервизы создают свои собственные тренды, так как их главное отличие от авторских керамических изделий и промышленной керамик – это ценовая политика и тонкость работы и самого изделия. Не все вышеперечисленные тенденции подойдут данному материалу, поэтому создаются вариации стилевых направлений данного временного промежутка.

Задействовав необычную форму, но в пределах допустимой эстетике фарфоровых изделий, уже не используют помпезную роспись с золотыми элементами, либо упрощенная форма является основой для необычной росписи. Даже в таких каноничных изделиях делают исключение и подвергают различным деформациям со стороны цвета формы и функциональности. Краткая характеристика основных направлений представлена в табл. 1 на основе анализа образцов современной керамики [1-3].

Таблица 1 – Краткое описание новых тенденций в керамических сервизах.

Тенденции в керамических сервизах	Ключевые характеристики	Проблемы в реализации
Экостиль	Природа	Масштабность производства
Минимализм	Простота, функциональность	Посредственность
Деконструкция	Оригинальность формы	Нефункциональность
Фарфоровые изделия как отдельный тренд	Тонкость черепка и работы	Небольшое и дорогое производство и продажа

Тенденции керамики не так изменчивы, как остальные сферы искусства и дизайна. Они являются константами на протяжении уже многих лет, так как керамическая посуда самая надежная и экологичная для эксплуатации. Эстетика керамических изделий, материалы, способы изготовления диктуют тренды и течения будущих изделий, а не просто замысел человека. С керамикой, как и с природой, нужно взаимодействие, а не уничтожение её главных достоинств, поэтому главной тенденцией среди

вышеперечисленных будет являться эко-тренд. Со временем появятся новые течения и тенденции в дизайне керамических сервизов, более развитая промышленность, благодаря гиперэкологизации всего мира. Таким образом, можно сделать вывод, что современные тренды в керамических сервизах развиваются и сменяются не в быстром порядке, как тенденции в других сферах искусства, а заполняют десятки лет и развиваются в своем темпе и времени.

**Список использованных источников:**

1. Модная сервировка – тренды дизайна посуды 2019 [Электронный ресурс]- Режим доступа URL: [https://zen.yandex.ru/media/for\\_home/modnaia-servirovka--trendy-dizaina-posudy-2019.html](https://zen.yandex.ru/media/for_home/modnaia-servirovka--trendy-dizaina-posudy-2019.html)
2. Актуальные тренды в дизайне посуды и товаров для дома по версии агентства Trend Bible [Электронный ресурс]- Режим доступа URL: <https://posudka.ru/node/21790i.html>
3. Керамика в современном интерьере [Электронный ресурс]- Режим доступа URL: <http://dekormyhome.ru.html>

© Герасимова М.В., Тухбатуллина Л.М., Хамматова В.В., 2020

**УДК 621.039.003**

**О БЕЗОПАСНОСТИ БЕЛОРУССКОЙ АТОМНОЙ СТАНЦИИ**

Голованова Е.А., Седяров О.И., Дашкевич И.П.

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

Белорусская АЭС строится в Гродненской области по типовому российскому проекту АЭС-2006. Это станция нового поколения «три плюс» с улучшенными технико-экономическими показателями, соответствующая самым современным нормам безопасности, требованиям природоохранного и санитарно-гигиенического законодательства. Проект предусматривает два энергоблока с реакторными установками ВВЭР-1200 суммарной мощностью 2,4 ГВт.

Корпорация «Росатом» подтверждает план запуска энергоблока №1 в нынешнем году. Правительство Белоруссии также принимает меры для введения в эксплуатацию второго энергоблока БелАЭС в 2021 году.

Проектирование этой АЭС готовилось почти десять лет назад в условиях роста экономики ЕС и на основе прогноза об экспорте электроэнергии из Белоруссии в страны Балтии, Польшу и, возможно, другие страны континентальной Европы. Строительство станции в Островце трактовалось необходимостью обеспечения энергетической безопасности страны, снижением зависимости от импорта энергоносителей;

ограниченностью запасов топлива и недостаточной обеспеченностью собственными традиционными энергоресурсами; возрастающим спросом на топливо и ростом цен на него. Планировалось появление дополнительного источника энергии; возможность отдавать часть энергии на экспорт; уменьшение зависимости от России в сфере электрификации; возможность обеспечить население доступными тарифами на электроэнергию; появление новых рабочих мест, улучшение инфраструктуры города.

Спонсором ее строительства, в конечном итоге, стала Россия, являющаяся одним из самых близких соседей Белоруссии. Было подписано соглашения о сотрудничестве в строительстве АЭС и были даны гарантии кредитования. Хотя, надо отметить, участвовать в строительстве были готовы Франция, Чехия и другие страны. Белорусской стороной были сделаны предложения Китаю и США поучаствовать в строительстве АЭС. Но посол России в Белоруссии А. Суриков озвучил следующую позицию: «Участие американцев в строительстве АЭС я исключаю по политическим мотивам. Если к финансированию строительства АЭС подключится Китай, у меня есть сомнения, что Россия будет участвовать в реализации проекта».

За десять лет – время подготовки документов, конечно, в мире произошли изменения: былого экономического роста нет, все стало экономнее, пропагандируют энергоэффективность, и к тому же растет доля использования альтернативной энергетики. К удивлению, оказалось, что страны Балтии не испытывают острой потребности в импорте электроэнергии, даже наоборот, сами ищут, кому бы предложить излишки. И эксперты предрекают проблемы со сбытом электроэнергии с этой, еще не сданной в эксплуатацию, станции.

Даже без экономических вопросов работа предприятий атомной энергетики во всех странах вызывает особый интерес правительства и граждан. Отсутствие должной безопасности на объектах такого рода грозит сильнейшими загрязнениями окружающей среды, появлением патологий у живых существ и растений. В случае аварии часть территорий России может пострадать от облучения, так же как в 1986 году от аварии на Чернобыльской АЭС.

По оценке специалистов, последствия трагедии на Чернобыльской АЭС, а именно: общие затраты, связанные со смягчением последствий катастрофы в разных странах, составили более 500 миллиардов долларов на первые 50 лет [1]. К сожалению, данная сумма значительно превышает всю возможную прибыль от развития атомной энергетики. И в реализуемом проекте существует, конечно, экономический риск – по словам ученых Национальной академии наук Белоруссии, срок окупаемости у данной атомной станции может составить 15-20 лет [2]. По данным социологов, существуют страхи, которые вызывает строительство АЭС на территории

Белоруссии у населения страны. В первую очередь людей пугает возможность аварии, опасности от различных выбросов, приводящие к облучению, и увеличению количества больных онкозаболеваниями. Также жителей Беларуси беспокоит возможность конфронтации с странами-соседями. Другой половине проживающих тревожно за возможное изменение материального положения и сравнительного социального статуса. Немногие знают, что в 1908 году на территории, где на данный момент достраивается АЭС, произошло сильное землетрясение. Следовательно, есть опасность повторного землетрясения и сценарий, напоминающий Фукусиму. Белорусы также обеспокоены компетентностью всех экспертов: и своей страны, и других стран, а также их оценками и результатами анализа безопасности.

Атомная станция в городе Островец – первая в Белоруссии. Известно, что работа атомных электростанций основана на преобразовании ядерной энергии в электрическую и тепловую. В связи с этим термин атомная энергетика практически не употребляется, более употребим термин ядерная энергетика. Его значение в Большом энциклопедическом словаре определено как отрасль энергетики, использующая ядерную энергию для электрификации и теплофикации; область науки и техники, разрабатывающая методы и средства преобразования ядерной энергии в электрическую и тепловую [3].

Любая АЭС во время работы выбрасывает в атмосферу радионуклиды, образующиеся в реакторе. В связи с ионизацией воздуха в пространстве над любой АЭС в атмосфере накапливается криптон-85. По прогнозам, к 2025 году, это должно привести к увеличению числа и мощности смерчей и торнадо. Как результат – увеличение электропроводимости атмосферы. Кроме того, данный элемент накапливается в жировых тканях животных и оказывает влияние на биофизические процессы в тканях живых организмов. В любом атомном реакторе образуется тритий, который проникает в грунтовые воды рядом с АЭС. Замещая водород, он легко попадает в протоплазму любой клетки, и, возникающее в процессе соединения бета-излучение, способно повредить генетический аппарат клеток.

Размещение АЭС рядом с границами прибалтийских государств, а также стран Скандинавии, привело к обострению отношений, особенно с Литвой. По мнению литовских экспертов, отработанное ядерное топливо, хранящееся недалеко от их территории, даже при соблюдении всех правил, будет загрязнять окружающую среду, и в первую очередь почву и грунтовые воды. Важным является то, что, по соглашению сторон, переработка и хранение радиоактивных отходов будет заботой российской стороны. Однако первое время отходы будут находиться на территории БелАЭС.

Также, по словам членов литовского Сейма и общества «Атгая», основной проблемой станет изменение уровня и скорости течения вод в реке Вилия, а она является главным источником обеспечения станции водой. Также негативно скажется на жизни жителей Вильнюса повышение температуры воды в реке в связи с сбросом в нее технических и бытовых вод электростанции и атомного города. А это, в свою очередь, приведет к исчезновению нерестящихся там лососевых рыб [4].

Литва намерена искать решения, чтобы энергия с БелАЭС не попадала на рынок всех Балтийских стран. Литовский премьер-министр С. Сквернялис весной 2019 года призвал превратить строящуюся БелАЭС в электростанцию, работающую на газе. Белоруссия отклонила данное предложение. Литва собиралась блокировать импорт электроэнергии из Белоруссии и пыталась договориться о недопуске электроэнергии с БелАЭС с Латвией, Эстонией, Польшей и Финляндией. Но эту инициативу пока только поддержала Польша.

Экологическая служба правительства Верхней Австрии в 2010 году тоже высказалась против строительства атомной станции в Белоруссии, так как нет 100% подтверждения того, что катастрофы на столь близком к Австрийской границы расстоянии, не будет [5]. Надо отметить, что в своё время аналогичные протесты со стороны австрийских экологов были относительно завершения строительства возводимой по российскому проекту АЭС Темелин в Чехии. Но станция была успешно запущена в 2002 году, несмотря на недовольства австрийского руководства и экологов, и работает до настоящего времени.

Что касается истории развития ядерной энергетики в России. Напомним, что она началась в 1921 году, когда Государственный ученый совет Наркомпроса учредил при Академии наук Радиевую лабораторию. Уже в 1933 году в Ленинграде провели первую Всесоюзную конференцию по ядерной физике. С конца 40-х годов 20 века началось активное развитие гражданского сектора атомной промышленности. В 1949 году запустили первый в СССР и Европе тяжеловодный исследовательский реактор ТВР. В мае 1950 года Правительством СССР было принято постановление «О научно-исследовательских, проектных и экспериментальных работах по использованию атомной энергии для мирных целей», итогом стал пуск первой в мире атомной электростанции мощностью 5 МВт близ города Обнинск Московской области. В октябре 1954 года Совет министров СССР подписал разрешение на разработку масштабной программы строительства АЭС. С 1957 по 1967 года в странах Восточной Европы, Азии и Африки СССР построил 25 атомных установок [6].

Авария на Чернобыльской АЭС в 1986 году заставила отечественную ядерную энергетику затормозить. В 1992 году на балансе Министерства

Российской Федерации по атомной энергии было 9 АЭС с 28 энергоблоками. Надо отметить, что после случившегося в Чернобыле, были устранены ошибки проектирования атомных реакторов на нескольких АЭС СССР. Мало кто знает, что после этой трагедии в Советском Союзе было прекращено строительство сразу 10 атомных станций. До сих пор основными проблемами всей отрасли являются: безопасность, рентабельность и тепловое загрязнение, хранение и переработка отходов.

По данным из книги И.А. Андрияшина «Укрощение ядра» доля ядерной энергетики среди основных видов первичных источников в мировом производстве энергии равна 6% [7]. В России доля ядерной энергетики на 2001 год составляла 14,6%. Суммарная установленная мощность всех энергоблоков в настоящее время составляет 30,25 ГВт. Они вырабатывают свыше 19% всего производимого электричества. АЭС России вносят заметный вклад в борьбу с глобальным потеплением. Благодаря их работе ежегодно предотвращается выброс в атмосферу 210 млн тонн углекислого газа.

Но, с другой стороны, по словам все тех же экологов, выбросы любой АЭС постоянно накапливаются в воде и атмосфере, что приводит к гидрогеологическим и климатическим изменениям. Для живых существ накопление радиационных частиц опасно возможными изменениями на клеточном и геномном уровне. Некоторые из молекул, такие как углерод-14, могут полностью разрушить структуру молекул.

Надо отметить, что строительство Белорусской АЭС не шло гладко. Летом 2016 года появились данные о повреждениях корпуса реактора для первого энергоблока. Осенью было принято решение вместо поврежденного реактора установить на первый энергоблок реактор, собранный для второго, так как изготовление нового реактора для этого блока отложило бы старт работы на более позднее время. К концу 2018 года основные строительные работы и работы по установке необходимых элементов первого энергоблока были практически завершены, началась сборка реактора [8].

В настоящее время определено, что готовность первого энергоблока – 97%, второго – около 70%. В ближайшее время планируется завоз ядерного топлива на площадку строительства, физический и затем энергетический пуск первого блока АЭС, включение его в энергосистему, и 2021 году второй блок также будет введен в работу.

В марте 2020 года Беларусь завершила Магатэ (Международное агентство по атомной энергии) в надежности новой АЭС в Островеце.

По прогнозам экспертов, основанных на данных программного моделирования, безопасность Островецкой АЭС является достаточной для стабильной работы.

### Список используемых источников:

1. Олешкевич М. М., Руденя А. С. Возобновляемые источники энергии в электроэнергетике Беларуси // Энергетика. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. 2014. №3.

2. <https://gazetaby.com/post/srok-okupaemosti-belorusskoj-aes-mozhet-sostavit-15-20-let/35745/> – статья «Срок окупаемости Белорусской АЭС может составить 15-20 лет» от 23.04.2011г.

3. Большой энциклопедический словарь/Гл. ред. А. М. Прохоров. – 1-е изд. – М. : Большая российская энциклопедия, 1991. – ISBN 5-85270-160-

4. <http://www.baltic-course.com/rus/energy/?doc=24240> – статья «Литовские противники АЭС в Беларуси: отчет о воздействии электростанции на окружающую среду скрывает правду» от 3.03.2010г.

5. [https://naviny.by/rubrics/society/2010/05/11/ic\\_news\\_116\\_331037](https://naviny.by/rubrics/society/2010/05/11/ic_news_116_331037) – статья «Австрия не согласна со строительством белорусской АЭС»

6. <http://www.rosatom.ru/about-nuclear-industry/history/>– История атомной промышленности России

7. Андрияшин И. А., Чернышев А. К., Юдин Ю. А. . – Саров, 2003 г., 481 с. ISBN 5–7493–0621–6

8. <https://news.tut.by/economics/520220.html> – статья «Начало эксплуатации первого блока БелАЭС отложили на 2019 год» от 17.11.2016г.

© Голованова Е.А., Седяров О.И., Дашкевич И.П., 2020

### УДК 685.34.01

### ИССЛЕДОВАНИЕ МОЛОДЫХ БРЕНДОВ ОБУВИ

Голубева В.М., Рыкова Е.С.

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

Сегодня в российском обществе мода на эксклюзив. Не смотря на высокую консолидацию рынка, на российский обувной рынок стали выходить дизайнерские бренды обуви.

Представители модного истеблишмента все чаще стали отдавать предпочтения не люксовым маркам обуви, а обращать свое внимание на продукцию, принадлежащую независимым дизайнерским брендам. Такая продукция приобретает покупателем в надежде обрести свой персональный стиль, который позволит ему продемонстрировать независимое отношение к моде и трендам, подчеркнуть индивидуальность [1]. Кроме этого, интерес покупателей вызывают и относительно невысокие цены на дизайнерскую обувь.

Найти подобные бренды можно в социальной сети Instagram, ставшей идеальной площадкой, на которой успешно продвигаются молодые дизайнерские марки.

Например, пара высококачественных туфель бренда Ayede стоит от \$300, при этом они будут выпущены не более, чем в 10 экземплярах. В противовес изделиям молодого бренда можно поставить туфли Saint Laurent за \$6000, которые с большой долей вероятности изготовлены на фабрике в Китае, под контролем представителей бренда. Но в такой обуви уже утрачен шарм индивидуальности, отсутствие очарование прикосновений руки мастера.

Нами проведен анализ рынка обуви, выявлены наиболее перспективные бренды, которые сумели в короткие сроки заявить о себе в мире моды. Информация по брендам и молодым дизайнерам систематизирована в таблицу, фрагмент которой представлен ниже (табл. 1).

Анализ российского обувного рынка показал, что за последние годы в России появилось ощутимое количество модных и одновременно демократичных марок обуви, которые вполне могут прийти на замену масс-маркету. Рассмотрим самые интересные, на наш взгляд, бренды более подробно.

Бренд Sintezia в 2016 году основали Рита и Саша Кутуковы. Источники их вдохновения – архитектура и скульптура, что накладывает определенный отпечаток на дизайн обуви.

Таблица 1 – Анализ молодых брендов (фрагмент)

Название бренда, имена основателей, дата создания	Концепция бренда	Характеристики ассортимента бренда	Ценовая категория изделий бренда
AEUDE , Луиза Кругман Константин Лангольц Бикоусис, 2015	Обувь, которая популярна вне времени и не зависит от модных трендов	Акцент на оригинальные принты	Около \$300.
ByFar, Валентина Безуханова, Сабина Гешева, 2011	В коллекции бренда входят винтажные сапоги, мюли и босоножки	Повседневная обувь и аксессуары, вдохновленные стилистикой 80-ми и 90-ми годов XX века	Около \$300.
Affex, Рустам Эйбатов, 2014	Качественная и недорогая обувь, доступная широкому кругу потребителей	Для производства обуви используется кожа, преимущественно растительного дубления	Около 10 000 рублей

Бренд Sintezia предлагает потребителям лакированные ботильоны с квадратным носом, массивные ботинки с ровной «тракторной» подошвой, туфли с широкими резинками, прозрачные полусапоги.

Дизайном и разработкой образцов занимаются основатели бренда, это индивидуальное творчество Кутуковых, а производство изделий реализуется на фабриках-партнерах в Санкт-Петербурге. Основатели считают, что одну модель нужно выпускать раз в три-шесть месяцев.

Бренд очень оригинально презентует изделия в инстаграмм-аккаунте: бутильоны из винила используются в качестве емкости с коктейлем, ботфорты выступают в качестве лыжной экипировки, туфли лодочки демонстрируют потребителям скелеты. Продажа обуви бренда Sintezia осуществляется в магазинах Москвы и Петербурга, в планах основателей бренда открытие точки продаж в Европе.

В основу дизайна моделей обуви бренда Nearly Naked заложена конструкция танцевальной обуви. Идея создания собственного бренда возникла у Ирины Кукшевой после рождения ребенка. Концепция бренда – обеспечить женщин по настоящему комфортной обувью. Линия лодочек стала первой базовой коллекцией.

Туфли имеют специальную мягкую стельку, эластичную подошву, укороченный супинатор, а каблук расположен анатомически правильно, так же туфли имеют кант-резинку, обеспечивающую прилегание к стопе. За дизайн моделей в команде бренда отвечает выпускница итальянского института моды Polimoda Елизавета Буйнова. Обuvi Nearly Naked отшивают на итальянской фабрике, которая производит туфли для танго, при изготовлении обуви применяют только натуральную итальянскую кожу. Реализация коллекций бренда Nearly Naked происходит через сайт, посмотреть на изделия и примерить понравившуюся модель клиенты могут в шоу-руме L'appartement.

Таким образом, нами установлено, что российское общество интересуют не только модные, но и эксклюзивные вещи. Высокий уровень консолидации российского обувного рынка не стал препятствием для выхода и закрепления на нем дизайнерских брендов обуви. Молодые бренды выигрывают за счет смелых идей, индивидуального дизайна, качественных материалов и приемлемой цены. Такая продукция позволяет потребителям создать свой персональный стиль и подчеркнуть индивидуальность.

Кроме этого, интерес покупателей вызывают и относительно не высокие цены на дизайнерскую обувь. Поэтому у молодых дизайнерских брендов обуви существует достаточно высокий потенциал, возможность занять свою нишу на рынке, главными факторами успеха являются талант и трудолюбие, плюс знания в области рекламы, маркетинга и коммуникаций [3].

**Список использованных источников:**

1. Шашина Е.В. Анализ онлайн рынка одежды и обуви в России // Аллея науки. 2019. Т. 1. № 4 (31). с. 43-47.
2. Как устроена глобальная конкуренция на рынке обуви [Электронный ресурс] – Режим доступа <https://www.sonar2050.org/publications/obuvnoy-likbez/>
3. Подробно и наглядно о состоянии обувных рынков [Электронный ресурс] – Режим доступа <https://www.sonar2050.org/publications/obuvnoy-likbez/>

© Голубева В.М., Рыкова Е.С., 2020

**УДК 677.017**

**ОЦЕНКА МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ  
УТЕПЛЯЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОБУВИ**

Голубина М.П., Голубев Е.М., Филиппов А.Д., Курденкова А.В., Буланов Я.И.

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

Для сохранения тепла в обуви применяется вкладыш-утеплитель второго слоя. Он используется как в обуви из этиленвинилацетата, полиуретана, термоэластопласта, так и в обуви других типов и как отдельная единица одежды в холодных помещениях.

Вкладыш-утеплитель состоит из нескольких слоев. Внутренний слой – нетканое полотно с применением натуральных материалов высокой плотности. Внешний слой – зеркальная фольга для отражения лучевого тепла. Материал может быть с защитной мелкой сеткой [1-3]. В качестве объектов исследования были выбраны следующие образцы:

1. Войлок иглопробивной ВИ (РВЛ) 700/10 , ш. 1,0; 5 м.п., толщиной 4,51 мм.
2. Войлок иглопробивной ВИ (РВЛ) 850/25, ш. 1,7; 5 м.п., толщиной 4,74 мм
3. Войлок иглопробивной ВИ (РВЛ) 500/10, ш. 1,0; 5 м.п., толщиной 3,37 мм.
4. Материал многослойный 900/2, ш. 1,5; 5 м.п., толщиной 5,15 мм
5. Дублированный материал ВИ-350 +МП (черный), ш. 1,58; 5 м.п., толщиной 2,82 мм.
6. Полотно термоскрепленное ПТ- 800/20 (ЧШ), ш. 1,8; 5 м.п., толщиной 5,22 мм.

7. Триплированный материал ВИ-350 (п/ш)+ лен + МП+ВИ-350 (Ч/Ш) (темный) толщиной 4,96 мм.

8. Полотно этермоскрепленное ПТ- 1200/20 (ЧШ), ш. 1,8; 3,0 м.п., толщиной 6,56 мм.

9. Полотно термоскрепленное ПТ- 1000/20 (ЧШ), ш. 1,8; 5 м.п., толщиной 6,27 мм.

10. Материал дублированный Войлок иглопробивной ВИ (ЧШ) 1600+МП , 5 м.п., толщиной 6,96 мм.

11. Материал дублированный Войлок иглопробивной ВИ (ЧШ) 350+МП , 5 м.п., толщиной 2,56 мм.

12. Материал многослойный 650(6), ш. 1,5; 5 м.п., толщиной 4,53 мм.

Для определения механических свойств использовалась универсальная испытательная система «Инстрон» серии 4411. Испытания проводились в соответствии с ГОСТ Р 28780-90.

Результаты испытаний приведены в табл. 1-2.

Таблица 1 – Разрывные характеристики исследуемых материалов

Номер образца	По длине		По ширине	
	Разрывная нагрузка, Н	Разрывное удлинение, мм	Разрывная нагрузка, Н	Разрывное удлинение, мм
1	66,43	86,92	128,91	81,87
2	84,36	60,82	44,51	93,09
3	72,13	119,11	79,2	122,4
4	98,7	97,35	36,07	128,4
5	28,00	138,2	54,8	51,35
6	67,07	44,88	46,50	39,36
7	32,36	74,97	20,83	101,56
8	55,60	36,34	41,11	55,05
9	71,86	63,75	57,19	33,42
10	48,25	62,06	37,49	107,84
11	79,7	83,1	37,6	140,2
12	51,73	91,58	22,84	139,6

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

Наибольшей прочностью по длине обладает образец 4, который является многослойным, а по ширине – образец 1, выработанный иглопробивным способом скрепления. Количество слоев полотна позволяет увеличить разрывную нагрузку по длине за счет совокупной прочности слоев. Частота расположения игл по горизонтали и вертикали при скреплении также оказывает влияние разрывную нагрузку полотна.

Наибольшим разрывным удлинением по длине обладает образец 3, а по ширине – образец 11. При растяжении полотна происходит смещение волокон, что приводит к увеличению разрывного удлинения. Металлизированная пленка также является растяжимой и не препятствует растяжению нетканого полотна. Поэтому однослойные материалы и

материалы, дублированной металлизированной пленкой имеют наибольшее удлинение.

Таблица 2 – Прочность при расслаивании и раздирающая нагрузка исследуемых материалов

Номер образца	Прочность при расслаивании, Н		Раздирающая нагрузка, Н	
	По длине	По ширине	По длине	По ширине
1	30,4	31,8	22,54	45,48
2	46,8	41,6	24,94	47,52
3	51,4	43,6	53,94	61,23
4	69,6	64,2	197,42	205,22
5	231,4	286,1	17,50	29,70
6	11,5	18,5	156,88	171,26
7	150,0	152,5	106,12	102,54
8	214,	487,0	189,64	166,78
9	353,2	462,8	276,86	189,04
10	171,7	169,7	196,92	211,78
11	26,5	17,7	17,14	29,08
12	104,5	161,7	30,72	53,94

Наибольшую прочность при расслаивании по длине имеет образец 9, а по ширине – образец 8. Данные полотна имеют 1 слой и выработаны путем термоскрепления. Расслоение данных полотен происходит с большим усилием, так как данный показатель зависит от количества точек термоскрепления. Многослойные полотна расслаиваются с меньшей нагрузкой, так как слои скрепляются иглопробивным способом с достаточно редким расположением игл.

Раздирающая нагрузка по длине является наибольшей у образца 9, а по ширине – у образца 10. Образец 9 выработан термоскрепленным способом, поэтому частое расположение точек термоскрепления и хаотическое расположение волокон в холсте препятствуют раздиранию и приводят к увеличению приложенного усилия. Образец 10 дублирован металлизированной пленкой, которая препятствует раздиру.

**Список использованных источников:**

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

© Голубина М.П., Голубев Е.М., Филиппов А.Д.,  
Курденкова А.В., Буланов Я.И., 2020

УДК 677.054.845-231.321.2

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УПРУГОСТИ РЕМЕННОЙ ПЕРЕДАЧИ НА ДВИЖЕНИЕ ГЛАВНОГО ВАЛА ТКАЦКОГО СТАНКА СТБ

Горничкина В.П., Кузякова С.В., Степнов Н.В.  
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва

Экспериментальные исследования показывают, что на закон движения главного вала ткацкого станка, в основном влияет движение батанного механизма. В работе [1] был получен график угловой скорости главного вала ткацкого станка на участке работы батанного механизма в предположении, что все звенья механизма являются абсолютно жесткими. Наиболее податливым элементом привода станка является ременная передача, поэтому представляет интерес проведение исследований по определению влияния упругости ременной передачи на движение главного вала станка. Динамическая модель машинного агрегата ткацкий станок-электродвигатель показана на рис. 1.

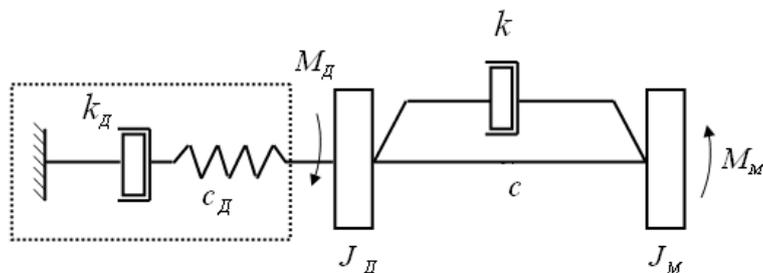


Рисунок 1 – Динамическая модель машинного агрегата ткацкий станок-электродвигатель

Дифференциальные уравнения движения машинного агрегата для двухмассовой модели с учетом динамической характеристики электродвигателя [2] представим в виде

$$J_M \ddot{\phi}_M + \frac{1}{2} \omega^2 \frac{dJ_M}{d\phi_M} \dot{\phi}_M^2 = M_M(\phi_M) - c(\phi_M - \phi_D) - k(\dot{\phi}_M - \dot{\phi}_D),$$

$$J_D \ddot{\phi}_D = M_D(\dot{\phi}_D) - c(\phi_D - \phi_M) - k(\dot{\phi}_D - \dot{\phi}_M), \quad (1)$$

$$\dot{\phi}_D = \dot{\phi}_{ДС} [1 - V_D(M_D + T_D \dot{M}_D)],$$

где  $\phi_M, \dot{\phi}_M, \ddot{\phi}_M$  – соответственно угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение главного вала ткацкого станка;  $\phi_D, \dot{\phi}_D, \ddot{\phi}_D$  – угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение ротора электродвигателя;  $J_M$  – приведенный момент инерции ткацкого станка;  $M_M$  – момент сил сопротивления;  $c$  – коэффициент жесткости ременной передачи;  $k$  – коэффициент сопротивления ременной передачи;  $J_D$  – момент инерции

ротора электродвигателя;  $MД$  – движущий момент;  $TД$  – электромагнитная составляющая времени;  $VД$  – крутизна статической характеристики. Все параметры приведены к главному валу ткацкого станка.

Для исследования упругих характеристик ременной передачи предположим, что характеристика двигателя является абсолютно жесткой и, пренебрегая действием сил сопротивления из системы (1) после её преобразования, получим

$$\begin{aligned} \phi_D &= \omega_{ДН} = \text{const}; \dot{\phi}_D = \omega_{ДН}t; \ddot{\phi}_D = 0, \\ J_{МС}\ddot{\phi}_M + c(\phi_M - \phi_D) + k(\dot{\phi}_M - \dot{\phi}_D) &= L_{MV} \quad (2) \end{aligned}$$

В этом уравнении  $J_{МС} = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} J_M(\phi_M) d\phi_M$  – средняя величина приведенного момента инерции ткацкого станка, являющаяся величиной постоянной;  $L_{MV}$  представляет воздействие, вынуждающее колебательный процесс.

$$L_{MV} = -J_{MV}\ddot{\phi}_M - \frac{1}{2} \frac{dJ_M}{d\phi_M} \dot{\phi}_M^2 \quad (3)$$

где  $J_{MV}$  – переменная составляющая приведенного момента инерции.

Для решения дифференциального уравнения (2) используем метод последовательных приближений [3]. Согласно этому методу вынуждающий момент раскладывается в ряд Фурье

$$L_{MV}(t) = \sum_{i=1}^{\infty} L_{MAi} \cos(i\Omega t - \beta_i), \quad (4)$$

где амплитуды  $L_{MAi}$  и фазы  $\beta_i$  определяются по формулам Эйлера-Фурье, а круговая частота по формуле  $\Omega = 2\pi/t_p$ , где  $t_p$  – время перемещения батана из одного крайнего положения в другое.

Далее используем принцип суперпозиции  $\eta = \sum_{i=1}^{\infty} \eta_i$ , (5).

При установившемся режиме необходимо найти только частное решение этого уравнения  $\eta_i = \eta_{Ai} \cos(i\Omega t - \beta_i - \gamma_i)$ , (6),

где  $\eta_{Ai} = \frac{L_{MAi}}{\sqrt{[c - (i\omega_{мс})^2 J_{МС}]^2 + (ki\omega_{мс})^2}}$ ;  $tg\gamma_i = \frac{ki\omega_{мс}}{c - (i\omega_{мс})^2 J_{МС}}$ .

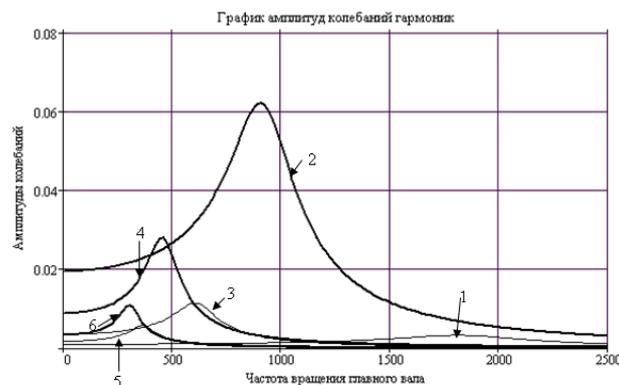


Рисунок 2 – График амплитуд колебаний гармоник

Таким образом,  $\eta = \eta(t)$  есть та динамическая деформация, которая вызвана податливостью ременной передачи. Эта динамическая деформация

выражается как сумма упругих гармонических колебаний, происходящих с частотами  $V1=\omega_{мс}$ ,  $V2=2\omega_{мс}$ ,  $V3=3\omega_{мс}$ , где  $\omega_{мс}$  – средняя угловая скорость главного вала станка. Расчет выполнялся для ткацкого станка СТБ-216 с асинхронным электродвигателем 4А100ЛВ мощностью  $N=2,2$  кВт [7],  $J_{S1}=0,3$  кг·м<sup>2</sup>,  $J_6=0,39$  кг·м<sup>2</sup>, частота вращения главного вала  $n1=300$  об/мин, технологическая нагрузка  $M_C=50,7$  Н·м,  $M_{приб}=680$  Н·м – для камвольной костюмной ткани арт. 2268.. Частота собственных колебаний батанного механизма с приводом от ременной передачи  $p = \sqrt{c/J_{MC}}$ . Коэффициент крутильной жесткости ременной передачи и электродвигателя, приведенный к главному валу  $c=13742$  Н·м/рад,  $c_D=2598$  Н·м/рад, коэффициенты сопротивления  $k=120$  Н·мс,  $k_D=56$  Н·мс.

Гармонический анализ функции  $LMV(t)$  показал, что более высокие значения имеют амплитуды четных гармоник по сравнению с нечетными гармониками. Наибольшее значение у амплитуды 2-ой гармоники (рис. 2), максимум которой соответствует частоте вращения главного вала  $n=900$  об/мин, т.е. лежит вне зоны рабочих скоростей главного вала ткацких станков типа СТБ. При скоростях вращения главного вала менее 500 об/мин располагаются максимумы 4-ой, 5-ой, 6-ой и т.д. гармоник.

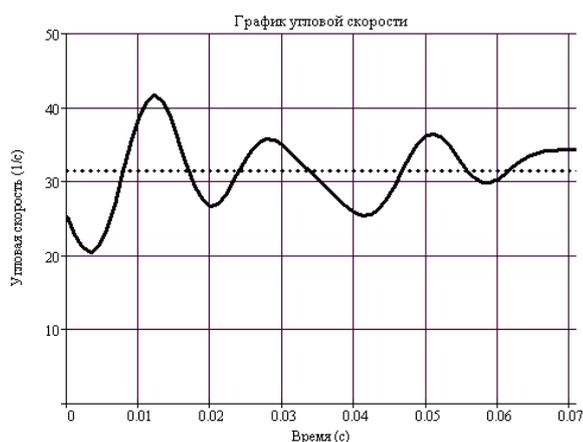


Рисунок 3 – График угловой скорости

Исследование неравномерности вращения главного вала ткацкого станка проводилось для трех вариантов:

предполагается, что механическая характеристика электродвигателя является абсолютно жесткой и при этом учитывается упругость ременной передачи;

используется динамическая характеристика электродвигателя и не учитывается упругость клиноременной передачи;

используется динамическая характеристика электродвигателя и учитывается упругость клиноременной передачи.

График угловой скорости главного вала ткацкого станка, определенный по 1-ому варианту, показан на рис. 3. Неравномерность

вращения главного вала при этом составляет 38%. Расчеты показывают, что при использовании динамической характеристики электродвигателя в предположении абсолютной жесткости ременной передачи (вариант 2) неравномерность вращения главного вала составляет 16%. Жесткость упругой связи характеристики электродвигателя сД значительно меньше жесткости с клиноременной передачи. Электродвигатель является фильтром низких частот, вследствие чего высокочастотные колебательные процессы, происходящие в механической системе, оказывают малое влияние на формирование неравномерности вращения ротора [2]. Решение системы дифференциальных уравнений (1) позволяет учесть динамическую характеристику электродвигателя и упругость ременной передачи. Результат решения системы (1) показан на рис. 4, где кривая 1 показывает изменение угловой скорости главного вала, кривая 2 – вала электродвигателя.

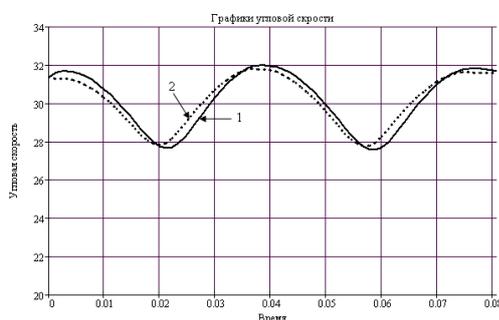


Рисунок 4 – Графики изменения угловых скоростей

Коэффициент неравномерности вращения главного вала при этом составляет примерно 15%, вала электродвигателя 13,5%. Таким образом, можно предположить, что клиноременная передача незначительно влияет на закон движения главного вала ткацкого станка. Как показывают расчеты, изменение коэффициентов жесткости и демпфирования клиноременной передачи также незначительно влияют на движение главного вала станка.

#### Список использованных источников:

1. Лушников С.В., Саранчук Г.А., Белый М.А. О взаимовлиянии законов движения батана и главного вала ткацкого станка СТБ // Изв. Вузов. Технология текстильной промышленности.- 2007, №4, с.75-78.

2. Вейц В.Л., Кочура А.Е., Мартыненко А.М. Динамические расчёты приводов машин.- Л., 1971 – 352 с.

3. Коловский М.З. Динамика машин. – Л., 1989 – 265 с.

© Горничкина В.П., Кузякова С.В., Степнов Н.В., 2020

УДК 04.416

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБНОВЛЕНИЯ ТИРАЖИРУЕМЫХ ПРОГРАММНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Горшков А.В., Монахов В.И.

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

Обновление программных приложений, рассчитанных на большой круг пользователей, является актуальной задачей. Часто для этих целей разрабатывают специальные приложения. Такие приложения также используются для управления настройками конфигурации обновляемых прикладных программ.

В работе рассматривается распределенная информационная система, предоставляющая услуги по проведению досуга в глобальной сети интернет с использованием клиентского приложения. Система состоит из взаимосвязанных компонентов: веб-сервер, игровой сервер, сервер с обновлениями, клиентская часть.

Игровой сервер включает игровые ресурсы, которые отвечают за функционирование сервиса, а также использует базы данных для работы основных ресурсов. Для взаимодействия пользователя с серверной частью в информационной системе используется клиентское приложение, которое отвечает за отображение визуальной информации пользователю. Клиентское приложение представляет собой набор текстур, анимации, программных библиотек, текстовых и музыкальных файлов, файлов конфигурации и запускаемого файла. Веб-сервер выполняет роль промежуточного слоя, связывающего клиента с игровым сервером. Веб-сервер использует базы данных с информацией об активности пользователей в медиа пространстве игрового сервиса и вспомогательной информацией об игровом сервисе, включающей базу знаний и службу поддержки. Сервер с обновлениями представляет собой хранилище релизов (версий) клиентской части системы.

База данных функционирует под управлением сервера MSSQL[1]. База данных информационной системы содержит информацию об аккаунтах (учетных записях пользователей), покупках пользователей и информационных единицах – персонажах, которые принадлежат пользователям, информацию о структуре данных информационной системы и информацию о сообщениях на форумах пользователей и их активности. Взаимодействие с базой данных осуществляется под учетной записью специального пользователя, которому доступно получение и редактирование данных.

Ставилась задача разработки приложения для обновления клиентской части программной системы. Приложение предоставляет пользователю удобный инструмент для запуска клиентской части системы, а также ее автоматического обновления. Механизм обновления клиентской части использует отдельные компоненты системы для поддержания целостности всей программной системы. Для работы приложения необходимы авторизационные данные пользователя в зашифрованном виде и информация о персонажах пользователя.

Регистрация игрового аккаунта пользователя производится с помощью сайта, который находится на выделенном облачном сервере. Веб-сайт напрямую связан с базами данных, расположенными на выделенном сервере. Для этого настроено соединение, защищенное на уровне брандмауэра, с дополнительной защитой доступа к данным на уровне пользовательских прав и привилегий.

Функциональная часть интерфейса реализована таким образом, что пользователь не посылает напрямую запросы к базе данных информационной системы, а выполняет все действия через приложение. Это позволяет обеспечить безопасность серверной части и реализовать получение корректных данных о пользователе и его информационных единицах.

Основная задача разрабатываемого программного приложения – предоставление удобного и быстрого метода обновления клиентской части. Для хранения обновлений и предоставления их пользователю настроен выделенный облачный сервер. На сервер был установлен GIT-клиент для выполнения контроля версий программного обеспечения клиентской части. Для реализации автоматического обновления файлов на стороне сервера был использован язык Python и специальные библиотеки [2].

Добавление новых версий клиентской части на сервере обновлений происходит в два этапа:

добавление новых файлов и обновлений версии клиентской части в системе контроля версий с помощью приложения SourceTree [3];

обновление файлов в хранилище клиентской части с помощью специального скрипта на Python.

Разработка программного приложения для обновления файлов клиентской части рассматриваемой информационной системы проводилась на языке программирования C# [4].

Для использования приложения пользователю игрового сервиса необходимо скачать и установить его на своем компьютере. После установки пользователю предлагается установить клиентскую часть информационной системы.

Приложение имеет три формы, которые позволяют пользователю быстро и удобно пользоваться предоставленными функциями:

основная форма с общей информацией и кнопками навигации;

форма настроек клиентской части;

форма авторизации пользователя.

Приложение выполняет следующие функции: запуск клиентской части; проверка обновлений; скачивание обновлений; распаковка и установка обновлений; изменение конфигурационных файлов клиентской части; отображение новостей с веб-сайта; отображение рейтингов с веб-сайта; проверка валидности передаваемых данных на веб-сервер.

Схема взаимодействия компонентов информационной системы приведена на рис. 1.

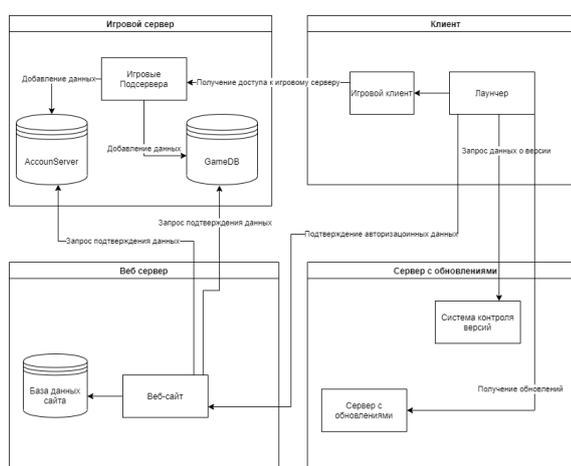


Рисунок 1 – Схема взаимодействия компонентов информационной системы

В результате выполненной работы было разработано приложение для предоставления удобного интерфейса пользователям игрового сервиса и выполнения функций автоматического обновления версий, разработаны специальные скрипты для автоматизации процесса обновления клиентской части на выделенном сервере обновлений, обеспечена согласованная работа всех компонентов информационной системы.

#### Список использованных источников:

1. Microsoft SQL Server 2019 [Электронный ресурс]: Официальный сайт. – Режим доступа: <https://www.microsoft.com/ru-ru/sql-server/sql-server-2019>

2. The Python Software Foundation [Электронный ресурс]: Официальный сайт. – Режим доступа: <https://www.python.org/>

3. SourceTree [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sourcetreeapp.com>

4. Документация по C#. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/>

© Горшков А.В., Монахов В.И., 2020

УДК 687.053.452

## ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ОКАНТОВЫВАТЕЛЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕСЬМЫ ИЗ МАТЕРИАЛОВ С ВЫСОКОЙ ПОВЕРХНОСТНОЙ ПЛОТНОСТЬЮ

Горячкин Д.В., Козлов А.С., Макарова Н.А.  
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва

В швейном и обувном производстве существует большое количество технологических операций, выполнение которых требует от работника высокой квалификации и специальных навыков, что приводит к необходимости дополнительных затрат на его обучение. К таким операциям относится окантовка краев деталей полоской материала (тесьмой) из ткани или кожи при помощи специальных приспособлений – окантовывателей, которые формируют и направляют окантовочную тесьму вдоль обрабатываемого края. Окантовывание краев деталей необходимо для предотвращения их осыпания, а также может носить декоративный характер [1, 2]. В качестве материала окантовочной тесьмы, как правило, применяют полоски из ткани, натуральной или искусственной кожи.

На рис. 1 показана схема окантовки края детали тесьмой из кожи.

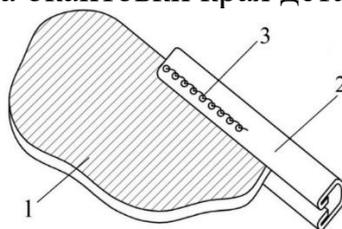


Рисунок 1 – Схема окантовки детали тесьмой из кожи: 1) обрабатываемая деталь, 2) кожанаая тесьма, 3) строчка

Существуют различные конструктивные исполнения окантовывателей, но всех их объединяет жесткое крепление на платформе швейной машины [3, 4, 5].

На рис. 2 представлена принципиальная схема устройства окантовывателя.

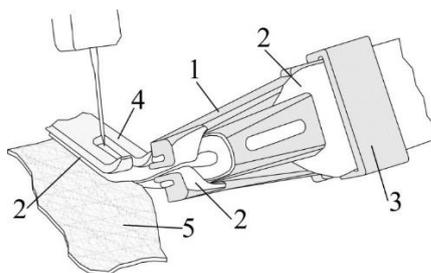


Рисунок 2 – Принципиальная схема устройства окантовывателя: 1) окантовыватель; 2) окантовочная тесьма; 3) направляющая; 4) прижимная лапка; 5) обрабатываемая деталь

Окантовыватель 1 устанавливается в рабочей зоне швейной машины. Окантовочная тесьма 2 пропускается через направляющую 3 и заправляется в окантовыватель. Проходя через окантовыватель, тесьма формируется таким образом, чтобы на выходе она была сложена пополам, а края были подогнуты вовнутрь. Затем сформованный материал тесьмы вытягивается из окантовывателя на длину, необходимую для фиксации под прижимной лапкой 4 швейной машины. Обрабатываемая деталь 5 располагается в рабочей зоне, а окантовочная тесьма накладывается на нее так, чтобы охватывать обрабатываемый край детали. Детали фиксируются прижимной лапкой и пристрачиваются. Транспортирующая рейка перемещает деталь вместе с пристроенной частью окантовочной тесьмой, вытягивая ее из окантовывателя.

Применение окантовывателей упрощает операцию обработки края детали, избавляя работника от необходимости вручную формировать окантовочный материал и контролировать его положение относительно края обрабатываемой заготовки. Однако существуют ограничения в применении окантовывателей, связанные с появлением сопротивления от сил трения при вытягивании окантовочной тесьмы.

При использовании в качестве окантовочной тесьмы плотных видов ткани или кожи усилие, с которым транспортирующая рейка перемещает обрабатываемую деталь и одновременно вытягивает окантовочную тесьму из окантовывателя, может быть недостаточным для обеспечения качественной строчки. В этом случае нарушается равномерность прокладываемой строчки, происходит уменьшение длины стежка, повреждение окантовочной тесьмы или обрабатываемой детали. Это может привести к появлению брака или поломке оборудования.

Для устранения данного недостатка могут быть использованы швейные машины с транспортирующей рейкой и транспортирующей лапкой или с транспортирующей рейкой и транспортирующей иглой, которые имеют большее усилие транспортирования детали, однако и они не всегда устраняют брак.

Для решения данной проблемы предлагается устанавливать окантовыватель на швейной машине так, чтобы он мог совершать возвратно-поступательные движения. При этом процесс транспортировки детали и процесс вытягивания окантовочной тесьмы из окантовывателя смещены по фазе, что резко уменьшает усилие их транспортировки.

На рис. 3 представлена схема вытягивания окантовочной тесьмы из окантовывателя.

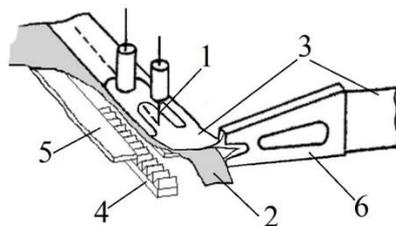


Рисунок 3 – Схема вытягивания окантовочной тесьмы из окантовывателя: 1) игла; 2) обрабатываемый материал; 3) окантовочная тесьма; 4) рейка; 5) игольная пластина; 6) окантовыватель.

В процессе работы швейной машины, когда игла 1 прокалывает обрабатываемый материал 2 с окантовочной тесьмой 3, рейка 4 опускается ниже игольной пластины 5 и перемещается на работника. Вместе с рейкой перемещается окантовыватель 6. Это позволяет вытянуть из окантовывателя тесьму, удерживаемую иглой.

На рис. 4 представлена схема перемещения обрабатываемого материала с окантовочной тесьмой.

При выходе иглы из обрабатываемого материала 2 и окантовочной тесьмы 3, рейка 4 начинает перемещаться от работника и транспортирует обрабатываемый материал 2 с вытянутой из окантовывателя тесьмой 3 на величину стежка. Это позволяет уменьшить усилие транспортировки материала 2, т.к. тесьма 3 предварительно была вытянута.

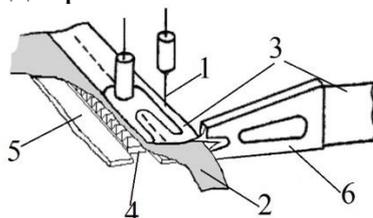


Рисунок 4 – Схема перемещения обрабатываемого материала с окантовочной тесьмой: 1) игла; 2) обрабатываемый материал; 3) окантовочная тесьма; 4) рейка; 5) игольная пластина; 6) окантовыватель.

Таким образом, улучшается качество выполняемой операции за счет упрощения транспортировки обрабатываемого материала и окантовочной тесьмы, в результате чего достигается постоянство длины стежка, а, следовательно, улучшается качество строчки, особенно при использовании тесьмы с высокой поверхностной плотностью.

### Список использованных источников:

1. Кок В. Основы шитья. Практическое пособие. Москва: «Новости», 2010 г. 235 с.
2. Попова И.А. Полный курс быстрого шитья. Москва: издательство «АСТ», 2014 г. 288 с.
3. Зинкова Т.Г. Приспособление для окантовки полоской ткани срезов деталей на швейных бытовых машинах. Авторское свидетельство 2115778, кл. D 05 B 35/06.
4. Шелару К.Н., Гройсман А.Х., Бурков Н.Е. Приспособление для окантовки срезов деталей на швейной машине. Авторское свидетельство 1666600, кл. D 05 B 35/06.
5. Шелару К.Н., Гройсман А.Х., Бурков Н.Е. Приспособление для окантовки полоской ткани срезов деталей на швейной машине. Авторское свидетельство 1622460, кл. D 05 B 35/06.

© Горячкин Д.В., Козлов А.С., Макарова Н.А., 2020

УДК 621.47: 677.057

### РАСЧЕТ ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ ЁМКОСТНОГО СОЛНЕЧНОГО КОЛЛЕКТОРА

Жмакин Л.И., Шарпар Н.М., Гостев Д.С., Туркин Ф.В.  
*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

Расчет проводился для опытных образцов коллекторов с панелью из водостойкой технической ткани, полотнища которой были сварены внахлест горячим воздухом. В итоге была образована эластичная емкость прямоугольной формы с размерами  $a \times b \times h = 1320 \times 640 \times 80$  мм, которая вмещала около 70 л воды. Использовалась техническая ткань марки «Unisol – 630» южнокорейской фирмы «Hanwha». Это композиционный материал, имевший в своей основе нити из полиэстера 1100 дтекс и двухстороннее поливинилхлоридное покрытие черного цвета [1]. Его характеристики: поверхностная плотность 630 г/м<sup>2</sup>, толщина 0,53 мм, теплопроводность 0,20...0,23 Вт/м гр [2], степень черноты 0,89...0,92, диапазон температур воды +30...+70°C.

Коллекторы [3] изготавливались в двух вариантах: 1) панель с водой размещалась без корпуса на горизонтальной опоре; 2) панель находилась в жестком корпусе, закрытым сверху листом сотового поликарбоната.

При расчете потерь емкостного коллектора учитывались потери тепла со всех элементов его поверхности, в том числе и с боковых стенок тканевой панели. Они относились к средней температуре жидкости и к активной

(облучаемой Солнцем) габаритной площади панели  $f^* = a \times b$ . Таким образом, полный коэффициент потерь тепла [4]

$$U_L = U_{верх} + U_{оп} + U_{бок} \left( \frac{f_{бок}}{f^*} \right), \quad (1),$$

где  $U_{верх}$ ,  $U_{оп}$  и  $U_{бок}$  – локальные коэффициенты потерь с облучаемой, тыльной и боковой стенок панели, а  $f_{бок}$  – площадь боковой поверхности. Эти локальные коэффициенты, по существу, представляют собой эффективные термические проводимости в трех главных направлениях утечек тепла. Для их определения следует составить и проанализировать тепловую схему конкретного емкостного теплообменника.

На рис. 1 приведена тепловая схема для бескорпусного коллектора, когда тканевая емкость с водой свободно лежит на опорной поверхности.

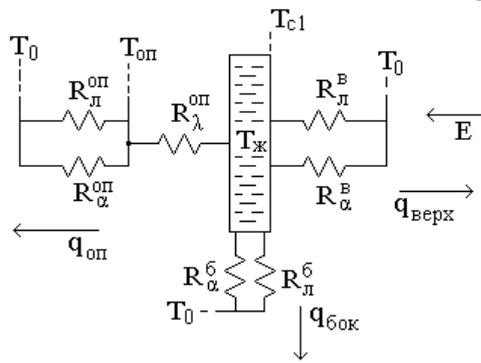


Рисунок 1 – Схема тепловых потерь в бескорпусном коллекторе.

На этом рисунке указаны характерные температурные потенциалы окружающей среды ( $T_0$ ), обогреваемой ( $T_{с1}$ ) и опорной ( $T_{оп}$ ) поверхностей, а также термические сопротивления теплопроводности основания  $R_{\lambda}^{оп}$  (древесностружечная плита толщиной 25 мм), сопротивления конвективной ( $R_{\alpha}^{оп}$ ;  $R_{\alpha}^б$ ) и лучистой ( $R_{\lambda}^{оп}$ ;  $R_{\lambda}^б$ ) теплоотдачи.

Видно, что потери с поверхностями коллектора обусловлены двумя независимыми механизмами – конвекцией (свободной или вынужденной) и инфракрасным тепловым излучением; потери тепла через опорное основание зависят от его сопротивления теплопроводности. Термические сопротивления тканевых стенок емкости в тепловой схеме не учитываются. Таким образом, локальные коэффициенты потерь можно найти по следующим формулам

$$U_{верх} = \frac{1}{1/R_{\alpha}^в + 1/R_{\lambda}^в} = \alpha_{\kappa}^в + \alpha_{\lambda}^в \quad (2)$$

$$U_{бок} = \frac{1}{1/R_{\alpha}^б + 1/R_{\lambda}^б} = \alpha_{\kappa}^б + \alpha_{\lambda}^б \quad (3)$$

$$U_{оп} = \frac{1}{R_{\lambda}^{оп} + (1/R_{\alpha}^{оп} + 1/R_{\lambda}^{оп})^{-1}} = \frac{1}{(\delta/\lambda)_{оп} + (\alpha_{\kappa}^{оп} + \alpha_{\lambda}^{оп})^{-1}} \quad (4).$$

Здесь использованы очевидные выражения для термических сопротивлений  $R_{\alpha} = 1/\alpha_{\kappa}$ ;  $R_{\lambda} = 1/\alpha_{\lambda}$ ;  $R_{\lambda} = \delta/\lambda$ , где  $\alpha_{\kappa}$  и  $\alpha_{\lambda}$  – коэффициенты конвективной и лучистой теплоотдачи.

Конвективная теплоотдача (свободная или вынужденная) к окружающему воздуху рассчитывалась с помощью уравнений подобия для пластины  $\overline{Nu}_l = C \cdot Ra^n$  или  $\overline{Nu}_l = C \cdot Re^n \cdot Pr^m$ , параметры которых (C, n и m) приведены в справочной литературе [5]. Коэффициент радиационной теплоотдачи  $\alpha_p = \varepsilon \sigma (T_{c1}^2 + T_0^2) \cdot (T_{c1} + T_0)$ , где T – абсолютная температура, а  $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8}$  Вт/м<sup>2</sup>К<sup>4</sup> – постоянная Стефана-Больцмана.

Некоторое затруднение связано лишь с тем, что использование формулы (4) требует предварительного расчета неизвестной температуры  $T_{оп}$  опорной поверхности, контактирующей с воздухом. Она находилась в процессе решения нелинейного уравнения следующего вида

$$\left(\frac{\lambda}{\delta}\right)_{он} (T_{жс} - T_{он}) = [\alpha_k^{он} + \varepsilon_{он} \sigma (T_{он}^2 + T_0^2) (T_{он} + T_0)], \quad (5)$$

выражающего равенство тепловых потоков, прошедшего через опорное основание и отведенного в окружающую среду.

Данные по расчету, выполненному в среде MathCad путем компьютерных вычислений полного коэффициента потерь бескорпусного коллектора, при температуре наружного воздуха +25°C, описывают зависимость коэффициента потерь и его составляющих от температурного напора между поглощающей стенкой текстильной емкости и окружающим воздухом в условиях свободно-конвективного теплообмена. Можно видеть, что основные вклады в потери теплоты вносят облучаемая (U<sub>верх</sub> = 56...58% UL) и боковая (U<sub>бок</sub> = 28...29% UL) поверхности коллектора. Коэффициент потерь через опорное основание заметно ниже (U<sub>оп</sub> ~ 2,5 Вт/м<sup>2</sup>гр или 14...17% UL). Расчетные значения полного коэффициента потерь сопоставлены с экспериментальными, полученными методом регулярного режима охлаждения в условиях свободной конвекции [6, 7]. Среднее отклонение опытных точек составило 16,4%, что можно считать приемлемым для экспериментов по теплообмену.

Тепловая схема для корпусного варианта коллектора, представленная на рис. 2, сложнее. В ней учтены дополнительные термические сопротивления теплопроводности стенок и тепловой изоляции корпуса, а также его прозрачного покрытия. Усложняется и сама процедура вычислений, требующая предварительного определения трех неизвестных температур: на наружной поверхности поликарбоната (T<sub>п</sub>), на боковой стенке корпуса (T<sub>к</sub>) и на опорном основании (T<sub>оп</sub>). Методика расчета этих температур базируется на решении нелинейных уравнений аналогичных (5), в которых соответствующие коэффициенты теплоотдачи находились с помощью итераций. Уравнения для составляющих коэффициента потерь имеют вид:

$$U_{верх} = \frac{1}{(\delta/\lambda)_n + (\alpha_k^e + \alpha_n^e)^{-1}}; \quad (6)$$

$$U_{бок} = \frac{1}{(\delta/\lambda)_{из} + (\delta/\lambda)_к + (\alpha_к^б + \alpha_л^б)^{-1}}; \quad (7)$$

$$U_{он} = \frac{1}{(\delta/\lambda)_{из} + (\delta/\lambda)_к + (\delta/\lambda)_{он} + (\alpha_к^{он} + \alpha_л^{он})^{-1}} \quad (8).$$

В них используются прежние обозначения величин, а их индексы понятны из схемы, приведенной на рис. 2.

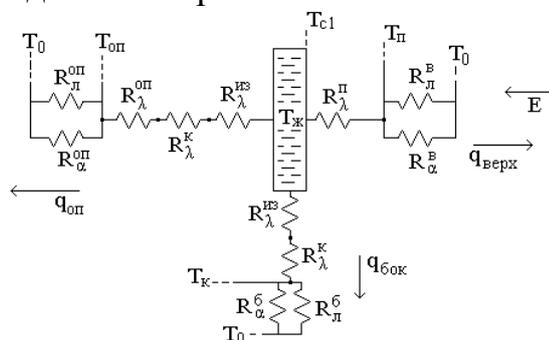


Рисунок 2 – Схема тепловых потерь в корпусном коллекторе.

Результаты расчета коэффициентов потерь тепла для корпусного коллектора приведены на рис. 3 в зависимости от температурного напора и скорости ветра. Следует отметить, что для тканевой емкости в теплоизолированном корпусе изменилось соотношение между различными видами потерь тепла. Относительный вклад потерь через боковую и тыльную стенки сократился до 13...15%, а через прозрачную изоляцию вырос до 70...74%. Отклонения расчетных и экспериментальных данных, полученных при свободной конвекции, не превышали 11%.

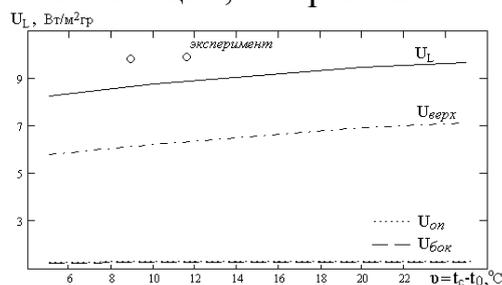


Рисунок 3 – Потери в корпусном коллекторе при свободной конвекции.

Таким образом, предложенная математическая модель позволяет рассчитывать тепловые потери в емкостных коллекторах с тканевой панелью и анализировать влияние на коэффициент потерь различных факторов. Адекватность этой модели подтверждается удовлетворительным согласованием расчетных и экспериментальных данных.

#### Список использованных источников:

1. Жмакин Л.И., Шарпар Н.М., Евимов М.В., Пелевина Р.А., Одинцова Т.С. Гелиоколлектор из полимерных материалов с текстильным абсорбером для систем теплоснабжения сезонных потребителей. Сборник научных трудов Международного научно-технического симпозиума «Вторые международные Косыгинские чтения, приуроченные к 100-летию РГУ

имени А. Н. Косыгина»: Т. 1 / М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А. Н. Косыгина», 2019. 61-64 с.

2. Шарпар Н.М. Разработка методов исследования теплофизических свойств нетканых материалов. Диссертация ... кандидата технических наук: 05.19.01 / Московский государственный университет дизайна и технологии. Москва, 2013, 135 с.

3. Жмакин Л.И., Шарпар Н.М. Солнечные водонагреватели из текстильных материалов. Современные задачи инженерных наук сборник научных трудов VI-ого Международного научно-технического Симпозиума «Современные энерго- и ресурсосберегающие технологии СЭТТ - 2017». 2017. 252-256 с.

4. Duffie J.A., Beckman W.A, Solar Engineering of Thermal Processes, 2 Ed., J.Wiley & Sons. – USA, 1991, 919 p.

5. Корнюхин И.П. Тепломассообмен в теплотехнике текстильного производства. – М.:, 2004, 597 с.

© Жмакин Л.И., Шарпар Н.М., Гостев Д.С., Туркин Ф.В., 2020

**УДК 004.9**

## **РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ПОИСКОВОЙ СИСТЕМЫ УНИВЕРСИТЕТА**

Громов А.В., Самойлова Т.А.

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

Крупные организации (например, медицинские учреждения, учебные заведения, промышленные предприятия и офисные здания) имеют большое количество корпусов и различных помещений в них. Поиск необходимого кабинета может занять много времени у посетителя. Для упрощения навигации в таких местах может служить информационно-поисковая система.

Рассмотрим процесс создания интерактивной карты на примере университета. Разработанная интерактивная карта позволяет получать следующую информацию: местонахождение кабинета, преподавателя или группы по текущему расписанию [1].

Для этого в программе Inskape [2] были построены поэтажные векторные планы корпусов вуза. Были созданы координатной сетки кабинетов, чтобы программа могла определить, где расположен тот или иной объект в пространстве на карте.

Разработка основной программы интерактивной карты велась в веб-браузере на JavaScript с помощью библиотеки Leaflet [3].

Для создания векторного плана университета были вручную зарисованы планы этажей. Затем полученные изображения были помещены в программу Inskape, кадрированы и очерчены кривыми Безье. После создания каркасов этажей были добавлены подписи к кабинетам, лестницам и лифтам.

Для передачи в программу координат объектов был создан массив объектов в формате `geojson` [4]. Для формирования координат аудиторий требуется сохранить все точки углов этой аудитории. Для этого в программе Inskape обводим необходимую аудиторию и в редакторе кода `svg` получаем необходимые координаты. После чего приводим их к необходимому виду и в итоге получаем требуемый элемент массива `geojson` [5]. Такую же процедуру необходимо повторить для каждого объекта на карте и занести результат в массив объектов Leaflet.

Перевод координат из Inskape в формат `geojson` происходит довольно долго. Кроме того, добавление большого количества скобок, запятых, переменных, могут привести к ошибкам, которые потребуют исправления вручную. По этим причинам процесс построения занимает много времени. Поэтому было принято решение написать вспомогательную программу для автоматического перевода данных из Inskape в формат `geojson`.

Принцип программы следующий. Сначала выполняется копирование всех полей с координатами из Inskape и вставка в поле специально разработанной программы (программа реализована на языке программирования Delphi). Данная программа генерирует строку необходимого образца, затем помещает полученную строку в буфер обмена, чтобы не приходилось делать это вручную. После чего разработчику остается только вставить ее в массив объектов.

Для разработки основной части информационно-поисковой системы необходимо скачать библиотеку Leaflet и подключить ее к веб-странице. Кроме того, на этом этапе понадобится `svg`-изображение плана университета и координатная сетка, полученная выше.

После подключения библиотеки Leaflet, требуется проверить ее работоспособность. При этом вывод белого пустого экрана свидетельствует об отсутствии ошибок. Далее необходимо подключить изображение плана для взаимодействия с картой университета. После подключения изображения в браузере можно выполнять операции масштабирования карты и перемещения по ней (рис. 1).

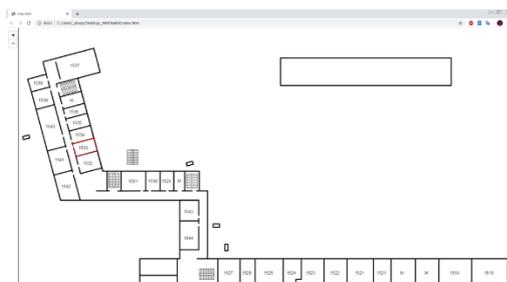


Рисунок 1 – Интерактивная карта университета в браузере

На следующем шаге необходимо подключить координатную сетку, представленную в виде массива объектов geojson. После подключения массива объектов к библиотеке Leaflet с помощью кода, написанного на JavaScript, на экране отобразится массив объектов заданного этажа. HTML-страница будет содержать программный код для выполнения следующих функций: выделение областей; наведение на области; увеличение масштаба при нажатии на области карты; вывод необходимой информации по нажатию (рис. 2); флажки для снятия выделения объектов и перехода на другой этаж здания.

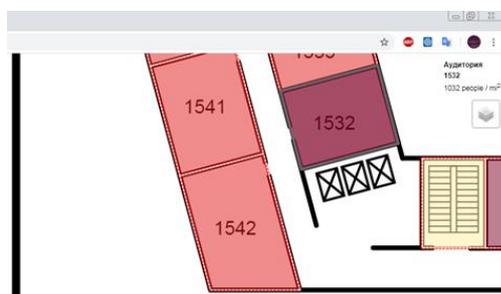


Рисунок 2 – Вывод информации об аудитории 1532 по нажатию на область, занимаемую данной аудиторией

Разработанное приложение состоит из клиентской и серверной частей. Клиентская часть представляет собой адаптивный сайт с интерактивной картой университета с функциями зуммирования, панорамирования и поиска информации. Серверная часть служит для хранения базы данных со всей необходимой информацией (расположение кабинетов, расписание преподавателей, групп и т.д.), а также для обработки пользовательских запросов к базе данных.

#### **Список использованных источников:**

1. Громов А.В., Севостьянов П.А. Разработка интерактивной карты вуза // Тезисы докладов 70-ой Внутривузовской научной студенческой конференции «Молодые ученые – инновационному развитию общества (МИР-2018)». Часть 2, 2018 г. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2018. – 410 с. – С. 274.

2. Официальный сайт Inkscape [электронный ресурс]: <https://inkscape.org/ru/>.

3. Официальный сайт Leaflet [электронный ресурс]:  
<https://leafletjs.com/>.

4. Работа с GeoJSON [электронный ресурс]:  
<https://api.2gis.ru/doc/maps/ru/examples/geojson/>.

5. Convert SVG to GeoJSON [электронный ресурс]:  
<https://mygeodata.cloud/converter/svg-to-geojson>.

© Громов А.В., Самойлова Т.А., 2020

**УДК 628.972**

## **СОВРЕМЕННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ РАСЧЕТА И МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМ ОСВЕЩЕНИЯ**

Гужавина Е.Н., Бородина Е.С.

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

В настоящее время все строится на новых технологиях. Существует большое количество разнообразных программ, с помощью которых можно быстро и точно провести необходимые расчеты, создать план предприятия и многое другое. Производя расчеты освещения, бывает сложно учитывать архитектуру помещения, влияние находящегося в помещении оборудования и мебели и другие параметры, но использование современного программного обеспечения помогает решить эту задачу.

Цель работы заключается в рассмотрении программ для расчета, моделирования и проектирования систем освещения, выявление достоинств и недостатков данных программ, проведение сравнительного анализа.

Основными программами для расчета и проектирования систем освещения являются:

Онлайн-калькулятор от «Световых технологий»,  
Формула света,  
Электроснабжение: ЭС/Эм,  
NanoCAD Электро,  
Europic 9,  
Dualux.

Каждая из перечисленных программ имеет свои достоинства и недостатки. Всё перечисленное программное обеспечение имеет бесплатный доступ, все программы достаточно просты в использовании, некоторые, например, Онлайн-калькулятор от «Световых технологий», даже не требуют установки на компьютер [1, 2].

Достоинством программы Электроснабжение: ЭС/Эм является то, что она позволяет выполнить расчет освещения с учетом мощности ламп, светильников для получения нужного уровня освещенности на какой-либо

поверхности [3]. Особенностью программы NanoCAD Электро является наличие собственного графического ядра, позволяющего импортировать результаты работы в удобные для обмена файлы, совместимые с работой популярных графических редакторов [4].

Программное обеспечение Eurolic 9 имеет удобную функцию моделирования трехмерных объектов при помощи набора готовых заготовок светодиодных светильников, ламп, прожекторов и прочего осветительного оборудования [5].

Основным же недостатком большинства приведенных выше программ является в той или иной мере ограниченный функционал.

Рассмотрев несколько пакетов программ для расчета и моделирования систем освещения, мы пришли к выводу, что самым удобным, универсальным, легким в использовании и включающим в себя наибольший функционал, является программное обеспечение Dualux [6].

Рассмотрим функционал программного обеспечения Dualux evo 8.2.

При запуске программы появляется окно, в котором при создании нового проекта можно выбрать планирование здания и внешнего пространства, объемную планировку, освещение улицы, простое планирование интерьеров или импорт плана, или IFC.

Мы выбираем «объемная планировка» и будем производить расчеты для производственного цеха автомобилестроительной отрасли с размерами 120x72 м и сеткой колонн 24x12 м. Для начала зададим длину, ширину и высоту данного цеха.

Для размещения светильников будем использовать функцию «Начертить линейный растр».

Выбрать тип светильника поможет каталог LUMsearch, который есть в данной программе. В каталоге можно указать параметры светильника и выбрать нужный тип. Размещаем светильники и выравниваем по наружной кромке (рис. 1).

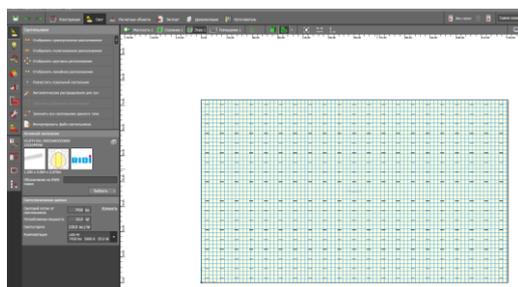


Рисунок 1 – Размещение светильников по типу армстронг (линейно).

После расстановки светильников программа позволит увидеть уровень освещенности в помещении. В программе есть функция «фиктивные цвета», показывающая степень засветки каждого элемента. Так же программа позволяет установить объекты в помещении и учитывать их

влияние на освещенность. Установим в цехе колонны размером 0,4x0,4 м и проведем расчет с учетом колонн.

При данных условиях в помещении нужно разместить 21 ряд по 19 светильников в каждом ряду. С учетом колонн освещенность в помещении составит 307 лк, что полностью соответствует необходимой для данного производства нормируемой освещенности в 300 лк. Результаты моделирования освещенности в цехе с колоннами приведены на рис. 2.

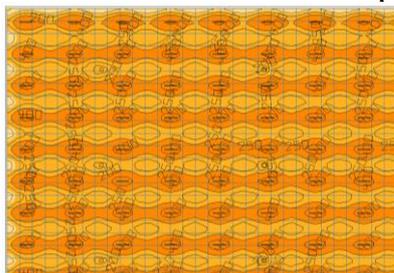


Рисунок 2 – Результат моделирования освещения в цехе с учетом колонн (фрагмент цеха).

Данное программное обеспечение позволяет посмотреть объект расчета в 3D-визуализации (рис. 3).

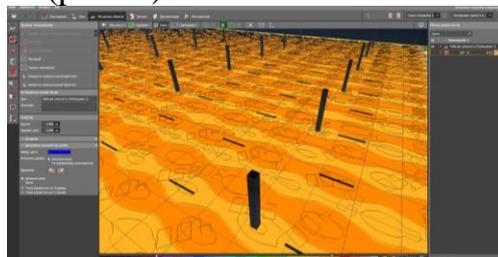


Рисунок 3 – 3D-визуализация расчета освещенности в цехе.

Мы рассмотрели только малую часть того, что включает в себя данное программное обеспечение. Большим достоинством данной программы является то, что это свободное программное обеспечение. Программа имеет обширную базу светильников, многие производители светильников и ламп предоставляют документацию на свои светильники в формате данной программы. Dialux позволяет рассчитывать освещение не только в помещении, но и на улице. Поэтому, на наш взгляд, именно данное программное обеспечение является наиболее удобным и универсальным для расчета и моделирования систем освещения.

#### **Список использованных источников:**

1. Официальный сайт программы «Онлайн калькулятор от «Световых технологий»» [Электронный ресурс].-Режим доступа: <https://www.ltcompany.com/ru/solutions/illumination-calculator/>
2. Официальный сайт программы «Формула света» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://suncheek.tk/node/317>

3. Официальный сайт программы «Электроснабжение: ЭС/ЭМ» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://kompas.ru/kompas-3d/application/construction/es-em/>

4. Официальный сайт программы «NanoCAD Электро» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.nanocad.ru/products/nanocadelectro/>

5. Официальный сайт программы «Europic 9» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://ingeniumfiles.ru/index/raschet\\_osveshhenija/0-21](http://ingeniumfiles.ru/index/raschet_osveshhenija/0-21)

6. Официальный сайт программы «Dualux» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.dialux-help.ru/>

7. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95: СП 52.13330.2016: утв. мин-вом строительства и ЖКХ Рос. Федерации 7.11.2016: введ. в действие с 8.05.2017 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456054197>

© Гужавина Е.Н., Бородина Е.С., 2020

УДК 004.92

## ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ В РАЗРАБОТКЕ КОМПЛЕКСА ДЕТСКОЙ МЕБЕЛИ ИЗ ДЕРЕВА

Гуляева Е.В., Никитиных Е.И.

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

Любое изделие, будь оно единичное или для массового потребления, начинается с составления эскиза. В данной работе представлен алгоритм проектирования мебели от зарождения идеи до готового промышленного образца.

1. Составление технического задания. Создание технического задания (ТЗ) выступает одним из первых и чрезвычайно важных этапов большинства проектов. Четко и правильно составленная спецификация позволяет внести ясность в отношения заказчика и исполнителя, сформулировать требования к характеристикам будущего объекта, а также становится основанием для проверки выполненной работы.

2. Анализ ситуации, погружение в проблематику вопроса и поиск аналогов. Работа с аналогами – прежде всего поиск своего источника вдохновения, стиля и настроения. Выбранные аналоги подвергаются тщательному изучению. Оттенок, форма, текстура, композиция, эмоция – все это имеет значение и ложится в основу нового произведения. Опираясь на этот материал, дизайнер может создать серию быстрых эскизов.

3. Поиск своего решения в эскизах. Созданием эскизов занимаются представители многих профессий, в которых задействованы креативность и конструирование. Даже Леонардо да Винчи делал эскизы своих

изобретений, прежде чем начать создавать их. Независимо от того насколько вы талантливы, невозможно перейти от простой идеи в вашей голове к её непосредственной реализации без продумывания всех деталей. Довести эскиз от идеи до её реализации – необходимое умение для каждого дизайнера, менеджера проекта, а также и для его разработчика.

4. Поиск окончательной формы с помощью макетирования. Само слово «макет» происходит от французского – набросок и означает пространственное изображение чего-либо, обычно в уменьшенных размерах. Макет позволяет добиться более глубокого понимания формы будущего изделия, так как представляет модели уже не в плоском варианте, а в трёхмерной среде. На макете проверяются основные пропорции изделия, масштаб его деталей и возможные зрительные искажения.

5. Построение трехмерной модели в программе Fusion 360. Основная задача 3D-моделирования заключается в том, чтобы дать наиболее полное представление о несуществующем на данный момент объекте, создание которого планируется в ближайшем будущем [1]. 3D-модель помогает создать представление о необходимых материалах, размерах и прочих характеристиках будущего объекта. А в случае с производством мебели, 3D-моделирование служит главным элементом для изготовления прототипа в масштабе 1:1.

6. Прототипирование, технологическое проектирование в системе Fusion 360: возможности САМ-модуля. Для того чтобы подготовить объект к распилу на станке с ЧПУ, в программе необходимо из меню Change Workspace ленты выбрать пункт САМ. Рабочее поле служит для представления детали, заготовки, траекторий инструмента и результатов технологического проектирования. В среде САМ Fusion 360 можно реализовать все возможные условия практической обработки на станках ЧПУ. Здесь предусмотрена широкая палитра разнообразных стратегий для токарных, двух и трехмерных операций, а также сверления отверстий. Основой таких агрегатов служит рабочая консоль, укомплектованная автоматизированной системой (блок CNC), регулирующей перемещение головки фрезера по горизонтали или по вертикали. На таких агрегатах помимо фрезеровки выполняют расточку деталей, формируют пазы и технологические отверстия, а некоторые модели позволяют осуществить гравировку. Сверхточная работа фрезы обеспечивает более качественную резку материала, нежели классические образцы для обработки дерева. Работа с деревом на ЧПУ станке удобна тем, что здесь предусматривается минимальное участие оператора. Все что потребуется от мастера при выполнении таких операций, это контроль над текущими параметрами станка, а в случае возникновения сбоя системы предотвращение выхода агрегата из строя. Древесную пыль и стружку удаляют при помощи

воздушной системы, также подчиненной ЧПУ. Данная мера исключает засорение узлов и механизмов рабочего оборудования. Каждая деталь выпиливается в соответствии с ее размерами. На каждой детали вырезают пазы и отверстия, если они там необходимы.

7. Работа с выпиленными деталями. Распил деталей на станке с ЧПУ гарантирует точность резки, глубины отверстий и прочих настроек, но избежать неровностей, грубого края среза не получится. Детали проходят дополнительный процесс шлифовки с помощью шлифовальной машины. Она удаляет дефекты, делая поверхность готовой к финальной обработке (например, нанесению краски).

8. Покраска всех деталей. Покраска осуществляется с помощью пистолета распылителя. Отдельной позицией идет пистолет, а отдельной компрессор, из которого и поступает воздух в краскопульт. Давление в таких изделиях большое, что позволяет качественно работать с самыми разными поверхностями. С таким пистолетом очень удобно работать своими руками за счет того, что тут краска выдается под средним давлением. А это означает что напыление тут не очень узкое, и не слишком широкое. То есть можно работать как со стандартными поверхностями, так и с труднодоступными участками.

9. Сборка деталей в один объект. Зависит от того, для чего предназначена мебель и от ее вида. Обычно мебельное производство упаковывает все детали одного объекта в предназначенную для него тару и отправляет в магазин или на склад. При транспортировании мебель должна быть упакована либо в разовую, либо многооборотную тару, обеспечивающие сохранность мебели от повреждений и загрязнений.

Каждый этап проектирования объекта мебели, так или иначе, связан с развитием информационных технологий и инноваций. Например, художники-дизайнеры, создавая новую форму изделия, прибегают к использованию графических редакторов, потому что это удобно и эффективно [2].

Анализ ситуации и аналогов также происходит по средствам интернет ресурсов. Для вдохновения дизайнеры используют различные сервисы и программы, в которых представлены различные «доски впечатлений» мудборды, подборки работ известных брендов и дизайнеров со всего мира. Технологический процесс изготовления мебели неразрывно связан с программным обеспечением, а человек выступает в роли оператора и наблюдающего и выполняет функции контроля над процессами [3].

Данный дизайн-проект представляет собой разработку рабочего места для ребёнка 3-5 лет. В качестве художественного образа для создания формы рабочего места для ребенка 3-5 лет был выбран образ яйца. С точки

зрения дизайна яйцо простое по своей форме, но несет в себе глубокий смысл.

На протяжении поиска решения форма рабочего места постоянно трансформировалась. В ходе поиска компоновочных решений был представлен вариант, состоящий из 9 деталей (рис. 1). Некоторые из них будут представлять собой основные опорные элементы, и держать всю конструкцию. Остальные детали будут выполнять другие функции.

Для того чтобы детали могли легко собираться и разбираться, необходимо продумать пазы и крепежные элементы, возможно использование дюбелей для крепкого сцепления деталей друг с другом. Такая конструкция содержит единый художественный образ, гармонична. Всё изделие изготавливается из экологически чистого материала фанеры. К выбору фанеры в качестве производства детского рабочего места следует относиться с особой внимательностью. Наиболее подходящий вариант для детской мебели – сорта Е, 1, 2. Они являются высококачественным сырьем для изготовления мебели. Для производства рабочего места для ребёнка 3-5 лет понадобится 2 листа высококачественной строительной фанеры ФК сорта Е или  $\frac{1}{2}$  толщиной 20 мм и деревянные дюбели.

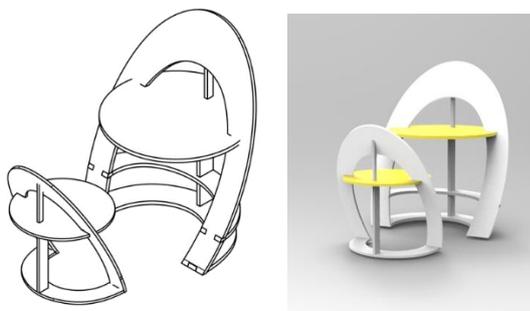


Рисунок 1 – Чертеж и 3D-модель

Связь дизайна с технологией – связь-зависимость. Только передовая технология обеспечивает качественный полноценный дизайн, особенно на заключительных стадиях отделки вещи, придания ей «товарного вида» [4].

#### **Список использованных источников:**

1. Никитиных Е. И. Информационные технологии в обработке сканов и моделировании персонажей// Информационные системы и технологии: вопросы теории и практики : материалы I Всерос. науч.-практ. конф. (Кострома, 27 апреля 2018 г.), 2018 – с. 52-56.

2. Михайлов М.М., Никитиных Е.И. Разработка 3d-моделей для проектирования изделий текстильной промышленности// Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности (ИНТЕКС-2019) Сборник материалов Международной научной студенческой конференции. Часть 2., 2019. – с.129-131.

3. Е.И. Никитиных Моделирование манекена для демонстрации головных уборов// Инновации молодежной науки: тез. докл. Всерос. науч.

конф. молодых ученых / С.-Петербургск. гос. ун-т пром. технологий и дизайна. – СПб.: СПбГУПТД, 2018. – с. 254-255.

4. Захидов И.Х., Никитиных Е.И. Разработка методики для подготовки и печати изображений на текстильном принтере// Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности (ИНТЕКС-2019) Сборник материалов Международной научной студенческой конференции. Часть 2., 2019. – с.194-196.

© Гуляева Е.В., Никитиных Е.И., 2020

**УДК 004.75**

## **СРАВНЕНИЕ АЛГОРИТМОВ БАЛАНСИРОВКИ НАГРУЗКИ**

Гусев А.О., Костылева В.В., Разин И.Б.

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

В частной облачной архитектуре (private cloud) физические ресурсы ограничены определенной компанией, обеспечивая безопасность хранения корпоративной информации. Работа частных облачных систем построена на использовании обычных серверов, и по мере роста запросов к ресурсам системы встает вопрос о ее масштабировании. Различают два вида масштабирования. Вертикальное – увеличение мощности сервера. Однако мощность компьютеров ограничена, поэтому применяя вертикальное масштабирование рано или поздно будет достигнут «потолок», и дальнейший рост мощности можно будет достичь только увеличив количество вычислительных систем – горизонтальное масштабирование, применение которого порождает вопрос о равномерном распределении нагрузки [1].

Балансировщик нагрузки – это программа, принимающая весь входящий трафик запросов и распределяющий его между несколькими вычислительными системами с целью оптимизации использования ресурсов, сокращения времени обслуживания запросов, а также обеспечения отказоустойчивости.

Существует множество алгоритмов балансирования нагрузки, наиболее распространенные из них – это Round robin, ESCE, Throttled load balancing, HTV, и Dynamic Priority Based [2]. Round robin (RR) – это алгоритм балансировки нагрузки, который направляет каждый следующий запрос на новый вычислительный узел по заранее определенному порядку. Основным достоинством алгоритма является его простота и удобство в эксплуатации [3].

Equally Spread Current Execution Algorithm (ESCE) использует хэш-таблицу, где ключом является идентификатор сервера, а значение –

количество обрабатываемых запросов. Этим количеством определяется загруженность серверов. Каждый следующий запрос отправляется на менее загруженный сервер. Как только запрос будет обработан, сервер отвечает балансировщику нагрузки, который в свою очередь уменьшает количество обрабатываемых запросов в хэш-таблице [3].

Throttled Load Balancing Algorithm (TLB) схож с ESCE, однако он предлагает серверам рассчитывать свою загруженность самостоятельно, отправляя эту информацию сразу после обработки очередного запроса. Кроме того, TLB вводит очередь запросов, которая заполняется в случае высокой загруженности всех серверов [4].

HTV Algorithm классифицирует запросы и собирает статистику каждого сервера по каждому классу запросов. Основываясь на данной статистике, балансировщик нагрузки может рассчитать уровень загруженности сервера и время обработки очередного запроса. Соответственно, из анализа этих значений принимается решение о выборе сервера для обработки запроса. Имея информацию о полной загруженности серверов, алгоритм также, как и TLB может применять очередь для удержания запросов [5].

Honeybee Behavior Load Balancing Method (HB) - одна из реализаций Dynamic Priority Based. Алгоритм работает без отдельного балансировщика нагрузки. Этой задачей серверы занимаются самостоятельно. Каждый сервер имеет информацию о других серверах. В случае, если нет возможности обработать запрос, он перенаправляется на другой сервер. Сервер для перенаправления может быть выбран случайно, однако, если известно, что сервера находятся в разных точках мира, то в приоритет ставится ближайший. Таким образом при высокой загрузке запросы курсируют от сервера к серверу, пока не будут обработаны [6].

Для сравнения производительности названных алгоритмов была создана симуляция облачного окружения. В этом окружении располагаются 3 сервера и балансировщик нагрузки, время передачи запроса между серверами фиксировано – 5 мс, время обработки запроса тоже 5 мс. На балансировщик нагрузки подается 1 запрос в 1 мс. Среднее время ответа считается на 100 запросов с момента достижения определенного процента загрузки хотя бы одного сервера. Симуляция завершается спустя 100 запросов при загрузке 100% хотя бы одного сервера.

Ниже приведена таблица результатов симуляции, которая показывает, что наиболее производительным является алгоритм ESCE. Однако, при высоких нагрузках, данный алгоритм начинает терять запросы, потому что не обладает способностью удержать запрос до снижения нагрузки. Из всех алгоритмов, имеющих такую возможность, наиболее производительным является TLB. Универсальным решением проблемы балансировки нагрузки

является применение алгоритмов ESCE и TLB одновременно. Для этого потребуется использовать стороннее средство мониторинга загрузки серверов, которое будет переключать балансировщик нагрузки в режим ESCE при показателях загрузки до 50%, и TLB – после.

Таблица – Сравнение производительности алгоритмов

Характеристики	Алгоритмы				
	RR	ESCE	TLB	HTV	HB
	Загрузка, 0%				
Среднее время ответа, (мс)	16.04	12	17	20.1	22.4
Количество потерянных запросов, %	0	0	0	0	0
	Загрузка 50%				
Среднее время ответа, (мс)	1271.15	137.4	210	271.1	306.3
Количество потерянных запросов, %	12.7	0	0	0	0
	Загрузка 100%				
Среднее время ответа, (мс)	5996.41	5206.9	6150.27	8047.5	8439.09
Количество потерянных запросов, %	89.2	64	0	0	0

#### Список использованных источников:

1. Chand N. V. A., Kumar A. H., Marella S. T. Cloud Computing based on the Load Balancing Algorithm //International Journal of Engineering & Technology. – 2018. – Т. 7. – №. 4.7. – С. 131-135.
2. Deepa T., Cheelu D. Load Balancing Algorithms in cloud computing: A comparative study //International Journal of Innovations and Advancement in Computer Science. – 2017. – Т. 6. – №. 6.
3. Garg A. et al. A literature review of various load balancing techniques in cloud computing environment //Big Data Anal. – 2018. – Т. 654. – С. 667-675.
4. Panchal B., Parida S. Review Paper on Throttled Load Balancing Algorithm in Cloud Computing Environment. – 2018.
5. Kumar A., Rohilla S., Bhardwaj M. Analysis of Cloud Computing Load Balancing Algorithms. – 2019.
6. Vasudevan S. K. et al. A novel improved honey bee based load balancing technique in cloud computing environment //Asian Journal of Information Technology. – 2016. – Т. 15. – №. 9. – С. 1425-1430.
7. Suresh S., Sakthivel S. System Modeling and Evaluation on Factors Influencing Power and Performance Management of Cloud Load Balancing Algorithms //J. Web Eng. – 2016. – Т. 15. – №. 5&6. – С. 484-500.
8. Rind M. Q., Tauseef-ur-Rehman S., Qasim N. Comparative Analysis of Load Balancing Algorithms in cloud Computing //17th. – 2019. – С. 99.
9. Aggarwal R., Gupta L. Load Balancing In Cloud Computing //International Journal Of Computer Science And Mobile Computing. – 2017. – Т. 6. – №. 6. – С. 180-186.
10. Kaur P. A comparison of popular heuristics for load balancing in cloud computing //Int. J. Sci. Res. Comput. Sci. Eng. Inf. Technol.(IJSRCSEIT). – 2018. – Т. 3. – №. 1. – С. 1393-1401.

11. Nath D. A Survey on various Load Balancing Algorithms in Cloud Computing //International Journal of Advanced Research in Computer Science. – 2017. – Т. 8. – №. 5.

© Гусев А.О., Костылева В.В., Разин И.Б., 2020

**УДК 687**

## **АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ КАРКАСНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ ЧЕХЛОВ ДЛЯ НОГ**

Гусев И.Д., Разин И.Б., Докучаева Т.Ю., Гусева М.А., Андреева Е.Г.  
*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

Аддитивные технологии активно применяются в медицине при изготовлении каркасов для фиксации травмированных конечностей [1]. 3D-каркасы (ортезы) в современном реабилитационном лечении успешно заменяют гипс, обладают рядом положительных качеств: антропоморфная форма, хорошая вентилируемость кожного покрова тела, прочность, удобство монтажа и демонтажа [2]. Трехмерная форма реабилитационных каркасов проектируется в графической среде универсальных и специализированных САПР на основе цифрового аналога травмированной конечности, полученной сканированием. Помимо ортезов в реабилитационной практике пациентам рекомендуют ношение специальных чехлов [3], заменяющих предметы одежды и обуви, поскольку в период восстановительного лечения изделия из личного гардероба могут быть не востребованы.

Используемые в практике восстановительного лечения реабилитационные чехлы для ног – это безразмерные изделия мягкой формы, которые эксплуатируются в комплекте с внешними каркасными конструкциями (аппаратом Илизарова, туторами, ортезами, стоподержателями) [1]. Особенностью внешних медицинских фиксаторов является локальность позиционирования, сопровождающаяся увеличением абриса конечностей, поэтому основное назначение чехлов – это замена предметов гардероба. В результате анализа конструктивно-технологического решения известных моделей реабилитационных чехлов установлено, что наличие прокладочных деталей в некоторых моделях не придает изделиям необходимые свойства, характерные для обуви. Мягкие чехлы не защищают участки ног, незакрепленные фиксирующими устройствами, от последствий ударов о препятствия [1, 3]. Например, материалы, из которых изготовлен межсезонный чехол на аппарат внешней фиксации (металлические кольца Илизарова, фиксирующие костную

систему на определенных участках ноги) – это смесовые ткани, мембранные полотна. Гибкая структура чехла позволяет обогнуть фиксаторы, при этом эластичная подошва практически не защищает стопы и пальцы ног от возможных травм. В конфекцион-пакет известных мешков для ног [4-5] включены многослойные прокладки, низ изделий усилен подошвой. Анализ формоустойчивости и защитных функций изделий показал, что у нижнего участка мешка отсутствует функция ударозащиты.

Научным коллективом РГУ им. А.Н. Косыгина кафедр ХМКиТШИ и ИТ проведен эксперимент по проектированию каркасов в реабилитационные чехлы для ног [6], предназначенные для людей с ограниченной двигательной активностью [4-5]. 3D-форма сетчатого каркаса разработана в графической среде САПР Rhinoceros на основе цифрового аналога ног (рис. 1а). Согласно предложенной методике проектирования, на этапе анализа исходной информации определяются габариты реабилитационного мешка, превышающие размерные характеристики ног с учетом наличия или отсутствия медицинских внешних фиксаторов [3]. Далее, с помощью инструментария графической программы, выстраивается параметрическая оболочка каркаса (ПО) относительно виртуальной модели ног (Н) (рис. 1б). Опорные линии поверхности каркаса позиционируются по основным (5, 7, 9, 11) и дополнительным (6, 8, 10) поперечным уровням. Основные опорные линии проходят по нижнему краю реабилитационного изделия по контуру подошвы (5), на участках щиколоток (7), голени (9) и верхнему краю (11). Обязательна процедура позиционирования опорных линий каркаса соответствующим участкам реабилитационного чехла. Количество основных и дополнительных уровней каркаса определяется модельной особенностью реабилитационного мешка [6].

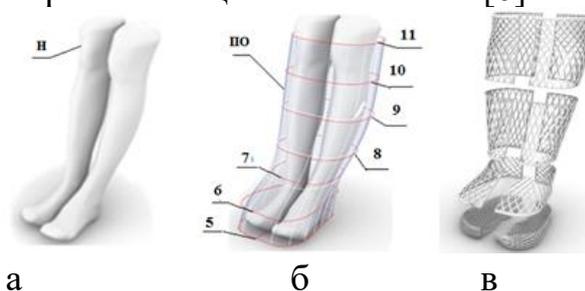


Рисунок 1 – Этапы проектирования каркаса в реабилитационный чехол для ног: а) цифровой аналог ног; б) параметрическая поверхность; в) разъемный сетчатый каркас [6]

На этапе технического задания проведен анализ свойств пластиков для 3D-печати. Основными требованиями к филаменам выдвинуты прочность, гибкость, безопасность. Установлено, что наименьшей токсичностью обладает пластик SBS, а наиболее ударопрочен PET. Для изготовления каркаса в реабилитационный чехол для ног выбран филамен полиэтиленгликоль терефталат (PET) – гибкий, выдерживающий внешние

нагрузки [7]. В процессе эксперимента по изготовлению изделия исследованы параметры ячеек 3D-каркаса (форма, размеры, толщина), зависящие от условий эксплуатации (поверх реабилитационного чехла или в качестве формозадающей прокладки), влияющие на износостойкость и срок службы изделия.

Анализ особенностей процесса 3D-печати объекта сетчатой структуры показал, что для позиционирования сложной пространственной формы изделия необходимо заложить в конструкцию множество поддерживающих элементов для ячеек каркаса (рис. 2а). Поддержки обеспечивают устойчивость 3D формы объекта на протяжении всего цикла печати (рис. 2б), и удаляются после полного застывания пластика.

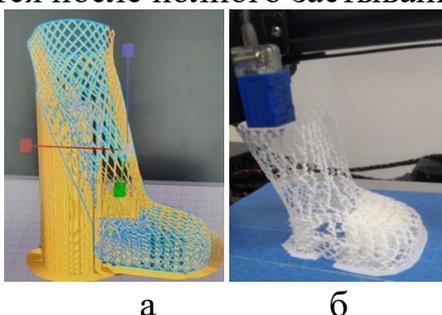


Рисунок 2 – Фрагмент печати 3D-каркаса

Каркас в реабилитационный чехол для ног – это инновационный продукт. Вывод на рынок реабилитационных товаров новых высокотехнологичных разработок способствует повышению конкурентоспособности отечественных изделий, обновлению инфраструктуры предприятий отрасли [8].

#### **Список использованных источников:**

1. Гусев И.Д., Кащеев О.В., Разин И.Б., Гусева М.А., Андреева Е.Г., Петросова И.А., Докучаева Т.Ю. Формозадающие каркасные системы в швейные изделия с функцией фиксации положения ног // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы: сб. материалов XXII Междунар. науч.-практ. форума «SMARTEX-2019», 25–27 сентября 2019 года. – Иваново: ИВГПУ, 2019. Ч. 2. С.86-89

2. Экзоскелетный гипс на 3D принтере. Драйв. [Интернет-ресурс]. URL: <https://drivems.by/news/ekzoskeletnyj-gips-na-3d-printere/> (дата обращения 01.12.2019)

3. Гусев И.Д., Разин И.Б., Гусева М.А., Андреева Е.Г., Белгородский В.С., Петросова И.А., Ключкова О.В., Родионова М.А. Параметрическое проектирование реабилитационных изделий. / Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2020620375 RUS от 28.02.2020 Бюл. № 3, заявл. 2020620175 от 12.02.2020.

4. Гусева М.А., Андреева Е.Г., Ключкова О.В., Гусев И.Д. Мешок для ног для людей с ограниченными двигательными возможностями/ Патент на полезную модель №166649 RU; заявл. 08.06.2016, опубл. 10.12.2016.

5. Гусева М.А., Андреева Е.Г., Ключкова О.В., Гусев И.Д., Кащеев О.В., Лобжанидзе С.К. Мешок для ног в инвалидную коляску. / Патент на полезную модель №185890 RU, заявл. 24.01.2018, опубл. 21. 12.2018.

6. Гусев И.Д., Разин И.Б., Гусева М.А., Андреева Е.Г., Белгородский В.С., Петросова И.А., Ключкова О.В., Родионова М.А. Каркас в реабилитационное изделие / Заявка на полезную модель № 2020110134 от 11.03.2020

7. Гусев И.Д., Разин И.Б., Кащеев О.В., Андреева Е.Г., Гусева М.А., Петросова И.А., Родионова М.А., Докучаева Т.Ю. Анализ перспектив использования аддитивных технологий в проектировании каркасных реабилитационных изделий // В Сборнике «Концепции, теория, методики фундаментальных и прикладных научных исследований в области инклюзивного дизайна и технологий», М., ФГБОУ ВО РГУ им. А.Н.Косыгина, 2020.

8. Минпромторг РФ. Стратегия развития производства промышленной продукции реабилитационной направленности до 2025 года. Проект. [Интернет-ресурс] URL: [http://minpromtorg.gov.ru/common/upload/files/docs/Project\\_REAPROM\\_until\\_2025.pdf](http://minpromtorg.gov.ru/common/upload/files/docs/Project_REAPROM_until_2025.pdf) (дата обращения 01.09.2017)

© Гусев И.Д., Разин И.Б., Докучаева Т.Ю.,  
Гусева М.А., Андреева Е.Г., 2020

**УДК 004.896**

**ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ ЧЕХЛОВ  
С ФОРМООБРАЗУЮЩИМИ КАРКАСАМИ**

Гусев И.Д., Разин И.Б.

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

Для развития отрасли реабилитационных изделий и наполнения внутреннего рынка отечественными товарами Минпромторгом и Правительством РФ разработана «Стратегия развития производства промышленной продукции реабилитационной направленности до 2025 года» [1]. Программа предусматривает обновление инфраструктуры предприятий, выпускающих реабилитационную продукцию, при этом технологическая база производства должна совершенствоваться на основе современных научных исследований в реабилитационной индустрии.

Разработку инновационных швейных реабилитационных изделий целесообразно выполнять с использованием технологий «цифрового двойника» [2]. Автоматизированное проектирование конструкций швейных реабилитационных изделий, в сравнении с традиционным «ручным» конструированием, может обеспечить снижение временных и материальных ресурсных затрат до 10 раз и более [2], что значительно увеличит качество выпускаемой продукции, повысит ее конкурентоспособность.

Цель представляемых авторами исследований – разработка программного модуля проектирования реабилитационных швейных чехлов для ног на основе трехмерного формообразующего каркаса.

Чехлы (мешки) для ног – это инновационный ассортимент изделий, выпускаемых предприятиями реабилитационной отрасли. Данные изделия рекомендованы к использованию потребителями в период восстановительной терапии после травм или хирургических вмешательств [3]. Программами лечения и реабилитации предусмотрено обездвиживание травмированной конечности внешними каркасами – гипс, ортезы, аппарат Илизарова, туторы и т.п. Многие внешние фиксаторы полностью исключают ношение обуви и одежды из личного гардероба. Швейные реабилитационные чехлы заменяют предметы гардероба и защищают травмированные участки тела человека от неблагоприятных воздействий окружающей среды. Поскольку в восстановительный период многие потребители ведут активный образ жизни, то помимо защитной функции у реабилитационных чехлов востребована эстетическая, когда с помощью таких изделий визуально маскируются временные физические недостатки.

Анализ особенностей проектирования реабилитационных швейных чехлов показал наличие возможности внедрения на предприятиях индустрии технологий цифрового проектирования этих инновационных реабилитационных швейных изделий.

В качестве объектов исследования выбраны следующие модели реабилитационных чехлов для ног:

межсезонный чехол с подошвой на аппарат внешней фиксации [4];

мешок для ног для людей с ограниченными двигательными возможностями [5];

мешок для ног в инвалидную коляску [6].

Исследуемые модели чехлов предназначены для замены обуви людям в период ограничения двигательной активности. На этапе технического задания проведен анализ особенностей геометрической конфигурации исследуемых мешков для ног. Анализ показал, что межсезонный чехол – это изделие универсальной конструкции, его пространственная конфигурация – цилиндр. Вариативность изменения габаритов (по размеру стопы, длине

ноги) не выявлена. Степень прилегания к ноге регулируется с помощью эластичной вставки (резинки) или утягиванием натяжения в кулиске. Анализ геометрической формы мешков для ног [5] и [6] показал, что это изделия с антропоморфной 3D-конфигурацией. Габариты мешков регулируются по размерам ног, т.к. их конструирование персонифицировано и основано на использовании размерных признаков потребителя [7]. Установлено, что выбранные модели-аналоги – это изделия мягких форм, что указывает на возможность утери чехлами презентабельного вида при длительной эксплуатации. Для формозакрепления заданной в процессе проектирования формы необходимы каркасные элементы.

Для цифрового проектирования разрабатываемой конструкции реабилитационного чехла разработана его структурная геометрическая форма, разделяющая 3D-конструкцию на простейшие геометрические фигуры (детали):

подошва (или донышко) (1) изделия условно может быть представлена в виде эллипса;

стенка – участок, закрывающий от подошвы вверх нижние боковые, задние участки стопы и пальцы ног представлена цилиндром с эллиптическими основаниями (2). Размеры стенок цилиндра могут быть унифицированы по половозрастным группам. Например, в реабилитационных чехлах для детей высота стенки этой детали может быть в среднем 5,0 см;

союзка, закрывающая поверхность плюсны стопы, конфигурацией напоминает усеченный конус (3) с неравномерными стенками;

голенце (4) реабилитационного изделия – цилиндр с эллиптическими основаниями (рис. 1).

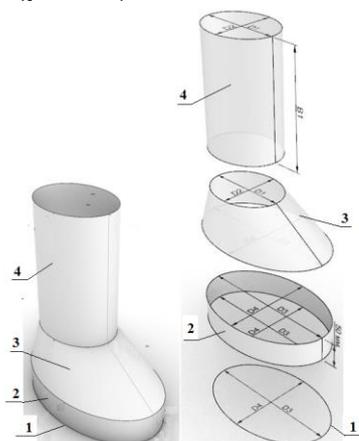


Рисунок 1 – Геометрическая форма реабилитационного чехла

Согласно предлагаемому маршруту параметрического проектирования реабилитационных чехлов (рис. 2), разработка их конструктивно-технологического решения формируется изучением

влияния назначения и условий использования на конструктивно-технологическое решение реабилитационных чехлов. Методика проектирования предусматривает этап коммуникативного обсуждения с потребителем предпочтительных размеров, пространственной конфигурации модели реабилитационного чехла и сочетание конструктивно-технологических элементов в изделии. Потребители с различными нарушениями функций организма выбирают из предложенной базы данных [7] модель изделия в соответствии с антропоморфной характеристикой, особенностями индивидуальной моторики и способностью к самообслуживанию, тем самым формируют индивидуальное изделие путем сочетания выделенных элементов в произвольном порядке.

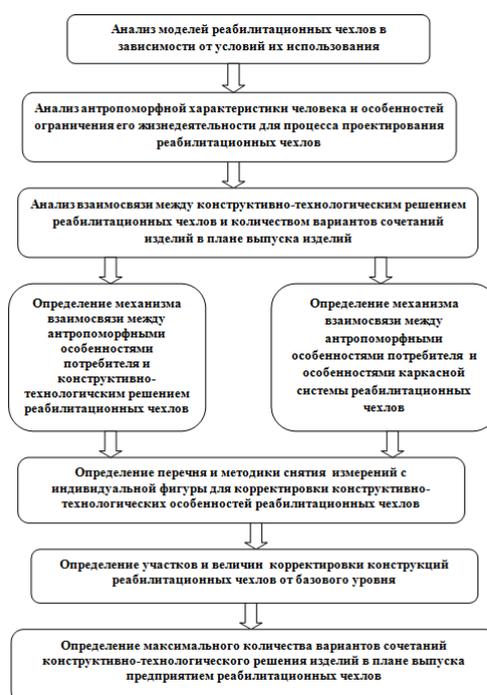


Рисунок 2 – Обобщенный алгоритм проектирования реабилитационных чехлов с каркасными системами

Проектирование трехмерной формы реабилитационного чехла осуществляется в трехмерной среде универсальной или специализированной САПР. Цифровой двойник изделия формируется из выбираемых из базы формообразующих каркасов [8]. Наполнение оболочки модели конструктивно-декоративными элементами может быть как типовым, так и персонифицированным, с учетом пожеланий потребителя.

Предлагаемый способ цифрового проектирования (Smart Design) реабилитационных чехлов для ног позволяет в кратчайшие сроки не только выполнить 3D- и 2D-конструирование объекта проектирования, рассчитать как технологический процесс производства, так и смоделировать жизненный цикл реабилитационных изделий. Внедрение на предприятиях

реабилитационной индустрии концепции компьютерного инжиниринга, основанного на технологии «умного» производства (Smart Manufacturing) [2], позволяет при минимальном участии человека, на основе подготовленных баз данных, осуществлять управление технологическими процессами.

**Список использованных источников:**

1. Минпромторг РФ. Стратегия развития производства промышленной продукции реабилитационной направленности до 2025 года. Проект. [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://minpromtorg.gov.ru/common/upload/files/docs/Project\\_REAPROM\\_until\\_2025.pdf](http://minpromtorg.gov.ru/common/upload/files/docs/Project_REAPROM_until_2025.pdf)

2. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ. Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Новые производственные технологии». [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://digital.gov.ru/uploaded/files/07102019npt.pdf>

3. Гусев И.Д. Формозадающие каркасные системы в швейные изделия с функцией фиксации положения ног / Гусев И.Д., Кащеев О.В., Разин И.Б., Гусева М.А., Андреева Е.Г., Петросова И.А., Докучаева Т.Ю. // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы: сб. материалов XXII Междунар. науч.-практ. форума «SMARTEX-2019», 25–27 сентября 2019 года. – Иваново: ИВГПУ, 2019. Ч. 2. С.86-89

4. Пат. 188 409 Российская Федерация, МПК А41D 13/00 Межсезонный чехол с подошвой на аппарат внешней фиксации / Леонтьева Л.В., Московенкова Е.Н., Леонтьев А.Н., заявитель и патентообладатель ФГБУ «РНЦ Восстановительная травматология и ортопедия им. акад. Г.А.Илизарова Минздрав РФ, заявл. № 2019100050, 08.01.2019, опубл. 11.04.2019, бюл. № 11

5. Пат. 166649 РФ Мешок для ног для людей с ограниченными двигательными возможностями / Гусева М.А., Андреева Е.Г., Ключкова О.В., Гусев И.Д.; заявитель и патентообладатель РГУ им. А.Н.Косыгина, заявл. № 2016122642/12; 08.06.2016, опубл. 10.12.2016. бюл. № 34.

6. Пат. 185890 РФ Мешок для ног в инвалидную коляску. / Гусева М.А., Андреева Е.Г., Ключкова О.В., Гусев И.Д., Кащеев О.В., Лобжанидзе С.К, заявитель и патентообладатель РГУ им. А.Н.Косыгина, заявл. № 2018102691, 24.01.2018, опубл. 21. 12.2018. Бюл. № 36.

7. Пат. 2020620375 РФ. Параметрическое проектирование реабилитационных изделий. / Гусев И.Д., Разин И.Б., Гусева М.А., Андреева Е.Г., Белгородский В.С., Петросова И.А., Ключкова О.В., Родионова М.А. Свидетельство о государственной регистрации базы данных от 28.02.2020

Бюл. № 3, заявл. 2020620175 от 12.02.2020, заявитель и патентообладатель РГУ им. А.Н.Косыгина.

8. Заявка на полезную модель № 2020110134 от 11.03.2020 Каркас в реабилитационное изделие / Гусев И.Д., Разин И.Б., Гусева М.А., Андреева Е.Г., Белгородский В.С., Петросова И.А., Клочкова О.В., Родионова М.А. заявитель и патентообладатель РГУ им. А.Н.Косыгина.

© Гусев И.Д., Разин И.Б., 2020

**УДК 621.311.22:621.577**

**ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ СБРОСНОГО ТЕПЛА  
НА ДВУХКОНТУРНЫХ  
ГЕОТЕРМАЛЬНЫХ ТЕПЛОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ**

Шарпар Н.М., Гуськова Н.А.

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

Развитие экономики государства зависит от рационального распределения энергетических ресурсов. Производство энергии за счет сжигания ископаемых видов топлива вредно воздействует на окружающую среду, при этом запасы органического топлива ограничены, поэтому применение альтернативных источников энергии становится актуальным.

На сегодняшний день существует широкое разнообразие геотермальных теплоэлектростанций (ГеоТЭС), работающих за счет температурного потенциала гидротермальных источников [1, 2]. В целях рационального использования полезной энергии геотермального теплоносителя (ГТ) необходимо создание комплекса систем, учитывающих специфику природного источника. Капитальные вложения на разработку геотермального месторождения, бурение скважин, реинжекция отработанных термальных вод, особенно велики при разработке площадок с глубоко залегающими продуктивными горизонтами [3]. Именно поэтому использование геотермальных ресурсов только в целях выработки электро- или тепловой энергии экономически не целесообразно.

Особенностью термальных вод большинства месторождений служит сложный химический и газовый состав, высокая коррозионная активность и минерализация, что в сочетании с высокими температурами приводит к необходимости применения методов защиты от солеотложения и коррозии [4].

Такое поведение ГТ приводит нас к использованию ГеоТЭС по 2-х контурной схеме, позволяющей осуществить защиту энергооборудования от геотермального флюида.

ГеоТЭС подобно крупному промышленному предприятию имеет отходы в виде сбросного низкопотенциального тепла, покидающих их в окружающую среду [5, 6] или используемых в процессах работы не полностью.

Эффективность и номенклатура подобных источников применительно к ГеоТЭС зависит от химического содержания рассола и технологической схемой ГеоТЭС.

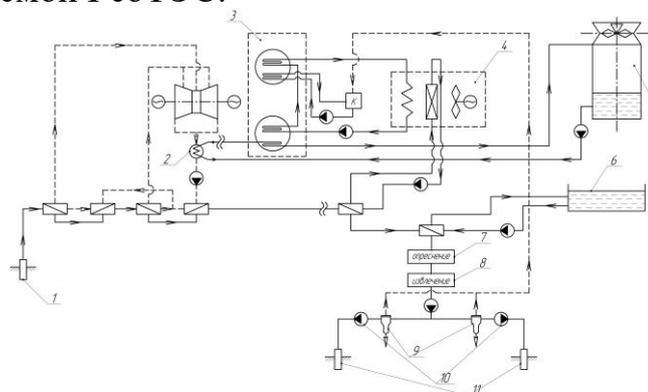


Рисунок 1 – Принципиальная схема утилизации СТ ГеоТЭС: 1) эксплуатационная скважина; 2) конденсатор основной энергетической установки; 3) абсорбционный ТН; 4) система отопления ТОК; 5) градирня; 6) водяной резервуар (водоем); 7 – опреснительная установка; 8 – блок извлечения полезных компонентов; 9) дегазатор-шламоотделитель; 10) закачивающий насос; 11) нагнетательная скважина.

Наиболее заметный источник сбросного тепла (СТ) находится в контуре охлаждения конденсатора турбины, на рис. 1 приведена принципиальная схема использования этого источника [6]. Содержащаяся в охлаждающем контуре конденсаторов турбины воду с температурой 35...40°C, значение среднегодовой температуры водоема примем равным 25°C, значение расхода в процессе охлаждения принимаем равным 5700м<sup>3</sup>/ч (1576,4кг/с при  $\rho=995,6\text{кг/м}^3$ ), при покидании конденсатора температура нагретой воды равна 35°C, тогда мощность первого источника можно рассчитать по формуле [7, с. 470] 65,8МВт. Расчеты проведены при условии направления в абсорбционный тепловой насос (ТН) 0,1 части потенциального ресурса первого источника. Применение такой схемы, позволит установить экономический эффект (ЭЭ) в размере 220...230 тыс. руб., с экономией 6000 т.у.т в год.

Ко второму источнику относят термальные воды (ТВ), проходящие повторно первый цикл, либо относятся к сбросной тепловой энергии. Для рассмотрения возьмем ГеоТЭС с 2-мя расширителями [6], ее температура составит 70°C, при использовании в схеме ТН и теплообменных аппаратов нижний температурный предел составит порядка 16°C, при дебите 2-х скважин их расход составит 535 т/ч (148,6кг/с), а расчетная мощность [7,

с.470] 33,5МВт. Отметим, что утилизация сбросного тепла при использовании в схемах ТН значительно повысит ЭЭ ГеоТЭС за счет перенаправления части затрат геотермальных ресурсов на него.

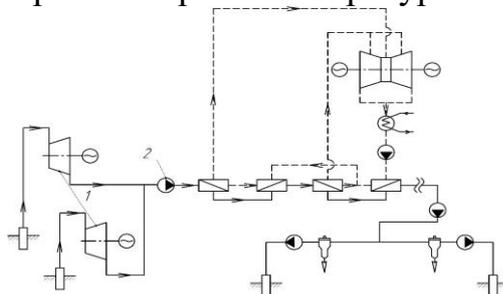


Рисунок 2 – Технологическая схема комбинированной ГеоТЭС: 1) гидротурбина; 2) питательный насос.

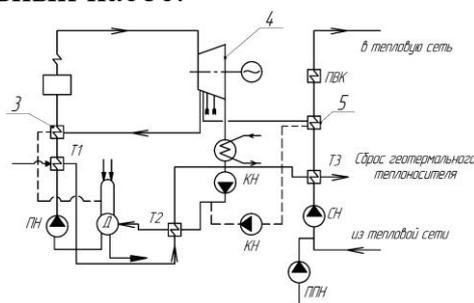


Рисунок 3 – Технологическая схема энергоустановки с введением геотермального тепла в регенеративную схему ТЭЦ и покрытия части отопительной нагрузки: 1) гидротурбина; 2) питательный насос; 3) подогреватель высокого давления; 4) блоки ТЭС; 5) подогреватель сетевой воды.

К третьему источнику можно отнести газы метана ( $\text{CH}_4$ ), этана ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ) и др. удаляемых из пароводяной смеси. На рис. 2 и 3 рассмотрена схема комбинированной энергоустановки, в которой в первом контуре выполняется совместное использование геотермального рассола и газов, выделяемых из пароводяной смеси. Данная схема предполагает комбинированную выработку электро- и теплоэнергии.

Расчетное выделение газов в сумме составляет  $1390\text{ м}^3/\text{ч}$ , т.е.  $\text{CH}_4/\text{C}_2\text{H}_6=1314/76\text{ м}^3/\text{ч}$ , при общей их плотности  $0,755\text{ кг}/\text{м}^3$ , средневзвешенная теплота, сгорая, составит  $49,461\text{ МДж}/\text{м}^3$ , тогда мощность источника будет  $11,7\text{ МВт}$ .

Электроэнергия вырабатывается на фреоновой турбоустановке (ФТ), после определения характерных точек цикла. Температура паров фреона в турбине  $61^\circ\text{C}$ , после турбины -  $30^\circ\text{C}$ , расход фреона  $102\text{ кг}/\text{с}$ , а расход ТВ  $148,6\text{ кг}/\text{с}$ , при ее температуре идущей на подогрев фреона  $65^\circ\text{C}$  и воды, поступившей на охлаждение конденсатора (ФТ) -  $23^\circ\text{C}$ . Мощность на валу ФТ, рассчитанная по методике [8], составит  $400\text{ кВт}$ .

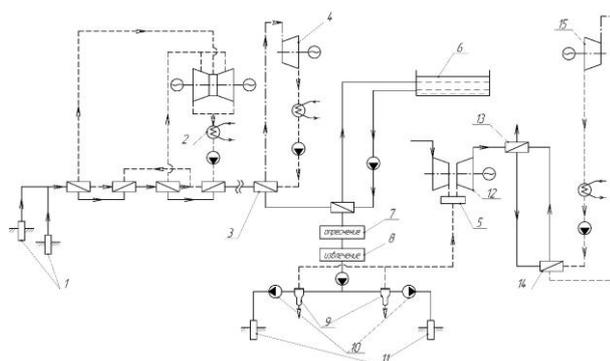


Рисунок 4 – Схема утилизации СТ ГеоТЭС для выработки электроэнергии: 5) КС ГТУ; 12) ГТУ; 13) утилизатор тепла газов; 14) парогенератор; 15) ФТ; остальные обозначения соответствуют схеме на рис. 1.

На рис. 4 представлена технологическая схема позволяющая осуществлять утилизацию СТ на ГеоТЭС [6] для выработки электроэнергии. Принцип ее работы основан на том, что добываемый геотермальный рассол прошедший первый цикл энергоустановки при температуре  $61^{\circ}\text{C}$  поступает в контур ФТ, а затем в контур извлечения полезных ископаемых, а впоследствии направляется на закачку в геотермальный пласт.

Выделенный из рассола газ объемом  $1390\text{м}^3/\text{ч}$  поступают в камеру сгорания (КС) газотурбинной установки (ГТУ), расчетная мощность на валу генератора согласно автору Литвину А.М. [9] определяемая по формуле

$$N = (m_{\Gamma} \cdot A_{i\Gamma} \cdot \eta_{\text{MT}} - \frac{m_{\text{B}} \cdot A_{i\text{K}}}{\eta_{\text{MK}}}) \cdot \eta_{\Gamma}.$$

Результат составит  $2,4\text{МВт}$ , здесь  $m_{\Gamma}$ ,  $m_{\text{B}}$  – масса продуктов сгорания и поступившего в КС воздуха;  $A_{i\Gamma}$ ,  $A_{i\text{K}}$  – абсолютные значения работы, затрачиваемые на преодоление трения в турбине и компенсаторе;  $\eta_{\text{MT}}$ ,  $\eta_{\text{MK}}$ ,  $\eta_{\Gamma}$  – механический КПД газовой турбины, компенсатора и генератора. А КПД установки определялся из выражения [9, с. 335] и составил  $0,166$ , хоть оно и мало, но полученная мощность превышает значение мощности на котле утилизаторе основной энергетической установки.

Температура отработавших газов остается высокой порядка  $400^{\circ}\text{C}$ , и их дальнейшее использование будет целесообразно при нагреве воды, с применением дополнительных теплообменников. Аналогично выполненным ранее расчетам была определена мощность ФТ, которая составила  $0,32\text{МВт}$ .

При использовании подобной схемы утилизации сбросных вод, предполагаемая мощность энергоустановки возрастет на  $2,7\text{МВт}$ .

При непрерывном режиме работы ГеоТЭС прирост по выработки составит  $13600\text{МВт}\cdot\text{ч}$ . Остается отметить, что утилизация сбросного тепла по предложенной схеме значительно улучшит технико-экономические показатели ГеоТЭС, за счет перераспределения геотермальных ресурсов.

**Список использованных источников:**

1. Жмакин Л.И. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Конспект лекций / Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Московский государственный текстильный университет им. А. Н. Косыгина". Москва, 2008. – 104 с.

2. Lund J., Freeston D., Boydt T. Direct Utilization of Geothermal Energy 2010 Worldwide Review // Proc. WGC-2010. Bali; Indonesia, 25-29 April 2010

3. Алхасов А.Б. Геотермальная энергетика: Проблемы, ресурсы, технологии. / А.Б.Алхасов. – М.: Физматлит. -2008. – 376 с.

4. Резаков А.Т. Теплофизические процессы при формировании и использовании геотермальных ресурсов: автореф. дис. ... д-ра. техн. наук / А.Т.Резаков. – Киев, 2007. – 60 с.

5. Иващенко, Е.Ю. Технологии утилизации тепловых отходов: учебно-методическое пособие по дисциплине «Вторичные энергетические ресурсы» для студентов специальности 1-43 01 06 «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент» / Е.Ю. Иващенко. – Минск: БНТУ, 2014. – 108 с.

6. Жмакин Л.И., Шарпар Н.М. Теплонасосная система утилизации сбросного тепла теплоэнергетического оборудования: Учебное пособие – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2019, 172 с.

7. Корнюхин И.П. Теплообмен в теплотехнике текстильных производств: Учебное пособие для вузов.-М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2004. – 598 с.

8. Использование фреонов в энергетических установках [Текст]: Сборник трудов/Под ред. В. Н. Москвичевой; АН СССР. Сиб. отд-ние. Ин-т теплофизики. - Новосибирск: [Ин-т теплофизики], 1973. - 226 с.

9. Литвин А.М. Основы теплоэнергетики. – М.: Энергия, 1954.– 335 с.

© Шарпар Н.М., Гуськова Н.А., 2020

УДК 536.24

## **ПОВЫШЕНИЕ РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТИ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОЦЕССА ПРОМЫВКИ ОКРАШЕННОЙ ХЛОПЧАТОБУМАЖНОЙ ТКАНИ ПРИ ОМАГНИЧИВАНИИ ПРОМЫВНОГО РАСТВОРА**

Дашкевич И.П., Гуньков Н.Д., Гранаткина А.А., Соболева М.А.

Научный руководитель Кошелева М.К.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина*

*(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

Тема работы связана с интенсификацией и повышением техносферной безопасности одного из самых энергоресурсоёмких и распространённых, массообменных технологических процессов химической технологии отделки текстильных предприятий – процесса промывки хлопчатобумажных тканей от технологических загрязнений.

Сокращение продолжительности процесса промывки при его интенсификации, уменьшение концентрации химических реагентов в рабочих растворах позволяет снизить негативное воздействие, как в рабочей зоне, так и на окружающую среду.

Повышение эффективности процесса промывки возможно при использовании в качестве интенсификатора температуры, активизации гидродинамической обстановки, физических полей [1-3].

Интенсификация массообменных процессов промывки должна быть направлена на увеличение скорости массообмена в системе «твёрдое тело – жидкость».

При интенсификации процессов следует обращать особое внимание на сохранение качества целевого продукта при ускорении процесса.

Анализ литературных данных показывает, что, если при промывке плоских материалов с омагничиванием жидкой фазы сократить расход промывной воды на 50%, то качество промывки остается неизменным. Если расход воды на промывку оставить неизменным, то применение магнитной обработки позволяет улучшить качество промывки [2, 3].

Затраты электроэнергии при использовании омагничивания промывного раствора не будут значительными.

Возможно снижение концентрации химических реагентов в промывном растворе.

Объектом исследования является ткань махровая хлопчатобумажная (100%) с поверхностной плотностью 410 г/м<sup>2</sup>.

В табл. 1 приведены характеристики аналога исследуемой ткани.

Таблица 1 – Характеристика аналога объекта исследования

Площадь внутренней поверхности, м <sup>2</sup> /г	По воде	116
Объем пор, см <sup>3</sup> /г	По воде	0,130
Влагопоглощение при 20°C и φ = 65%		8

На рис. 1 приведена экспериментальная изотерма сорбции водяных паров воды махровой хлопчатобумажной тканью, при относительной влажности воздуха φ, % и равновесной влажности материала W<sub>p</sub>, полученная на вакуумно-сорбционной установке с весами Мак-Бена-Бакра.

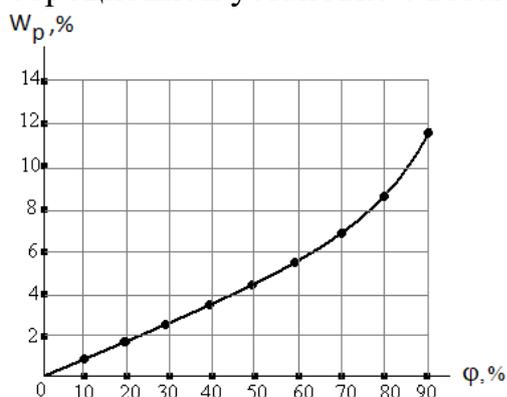


Рисунок 1 – Изотерма сорбции водяных паров при t = 25°C

По представленной изотерме можно рассчитать эффективные радиусы пор, общий объем пор в материале и распределение объема пор по радиусам, определить формы связи распределяемого технологического загрязнения с материалом.

Для обоснования выбора способа интенсификации процесса промывки был проведен совместный анализ изотерм сорбции и кривых кинетики промывки. С учётом результатов анализа для интенсификации процесса промывки объекта исследования было выбрано магнитное поле.

Исследования многих авторов показывают, что воздействие ультразвука весьма эффективно при промывке, при очистке сточных вод, в том числе сточных вод отделочного производства тонкосуконных и хлопчатобумажных фабрик [4-7]. Однако, внедрение ультразвуковых устройств на действующем промывном оборудовании, или создание нового промывного оборудования достаточно сложно и дорого. Использование магнитных полей на действующем промывном оборудовании проще и дешевле [2, 3].

Исследования процесса промывки проводились в лабораторных условиях с использованием устройства для магнитной обработки СО-3. Технические характеристики устройства представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Технические характеристики устройства для магнитной обработки воды

Наименование	Показатель
Значение магнитной индукции в затворах между магнитами	не менее 100 мТл
Масса	не более 0,4 кг
Габариты	Ø75x116 мм
Внутренний диаметр присоединяемого шланга	16 мм
Максимальное допустимое давление на входе устройства	не более 4 кг/см <sup>2</sup>

Анализ содержания активного красителя на ткани проводился методом колориметрирования красильных растворов после 100% домывки тканей. Использование омагничивания промывного раствора позволило сократить продолжительность промывки махровой хлопчатобумажной ткани в среднем на 22%. При этом оказалось возможным снижение концентрации поверхностно-активных веществ (ПАВ) за счет использования смеси анионоактивного и неионогенного ПАВ при промывке с использованием магнитного устройства. Также имеет место снижение расхода чистой промывной воды, энергии, количества сточных вод и их загрязненности. Производственная и экологическая безопасность в отделочном производстве исследуемой ткани во многом определяется периодическими процессами, в частности процессом промывки, который длится почти два часа, в рабочем растворе и в сточных водах содержатся ПАВ и другие химические реагенты. Одним из преимуществ использования омагничивающего устройства является то, что устройство может находиться не в рабочей зоне, а за ее пределами, кроме того, работа омагничивающего устройства будет периодической, продолжительность процесса и концентрация вредных веществ в рабочей зоне и в сточных водах сокращаются.

Таким образом проведен анализ махровой хлопчатобумажной ткани как объекта промывки после крашения, обоснован выбор способа интенсификации процесса. Показано, что продолжительность процесса может быть сокращена более чем на 20%. Проведено сравнение производственной и экологической безопасности при проведении процесса промывки при действующем и интенсифицированном омагничивании промывного раствора режиме.

#### **Список использованных источников:**

1. Kosheleva M.K., Rudobashta S.P. Influence of ultrasonic field on kinetic coefficients in the process of extraction. Journal of Engineering Physics and Thermophysics. 2019. Т. 92. № 5. С. 1364-1369.

2. Кошелева М.К. Процессы и аппараты текстильных технологий в примерах, лабораторных работах и тестах: учеб. пособие / М.К. Кошелева. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 321 с. С. 123-142.

3. Сажин Б.С., Федосов С.В., Кошелева М.К. Формирование научных направлений и отражение научных достижений в области повышения эффективности тепломассообменных процессов, экологической и производственной безопасности текстильных производств в разделе "Экологическая и производственная безопасность. Промтеплоэнергетика". Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2018. № 4 (376). С. 116-122.

4. Абрамов О.В., Кошелева М.К., Кереметин П.П., Муллакаев М.С. Очистка сточных вод текстильных предприятий гальванохимическим методом с использованием ультразвукового поля. Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2009. № 3 (316). С. 107-110.

5. Кошелева М.К., Кереметин П.П., Булеков А.П., Муллакаев М.С., Солдатова Н.А. Устройство для гальванокоагуляционной очистки сточных вод. Патент на полезную модель RUS 94967 12.02.2010.

6. Кереметин П.П., Кошелева М.К., Муллакаев М.С. Исследование и расчет процесса очистки сточных вод методом гальванокоагуляции с применением ультразвука. Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2010. № 3 (324). С. 99-103.

7. Кошелева М.К., Булеков А.П., Кереметин П.П., Чабаева Ю.А., Муллакаев М.С., Векслер Г.Б. Оценка эффективности ультразвуковой обработки реагента при очистке сточных вод от органических загрязнений. Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2011. № 5 (334). С. 125-129.

© Дашкевич И.П., Гуньков Н.Д.,  
Гранаткина А.А., Соболева М.А., 2020

**УДК 681.5.017**

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕХАНИЗМА STATEFLOW В ЗАДАЧАХ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ**

Демченко Н.И., Масанов Д.В.

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

Stateflow представляет собой графический язык, реализующий последовательность описанных состояний, также позволяющий проектировать и разрабатывать диспетчерское управление, планирование задач, управление отказами, протоколы связи, пользовательские интерфейсы и гибридные системы [1].

Специфика проектирования систем водоснабжения в условиях Крайнего Севера напрямую связана с мерзлотно-климатическими и экономическими факторами. При проектировании водоснабжения на

Севере должны также учитываться такие факторы, как дороговизна и дефицит электроэнергии, малая обеспеченность кадрами, неустойчивые транспортные связи, характер производства, застройка поселений, мощность предприятий, условия водоотведения, мощность и особенности режима источников, уклад жизни населения и т.д.

Главными задачами при проектировании таких систем являются [2]:

определить источник водоснабжения, т.к. его мощность и режим определяют не только схему водоснабжения, но и конструкции всех сооружений, условия и стоимость их строительства и эксплуатации;

оценить инженерно-мерзлотные свойства и особенности грунтов и на их основании определить принцип строительства сооружений и прокладки сетей;

обеспечить исключение замерзания какого-либо участка и бесперебойную работу системы от источника водоснабжения до потребителя;

разработать энерго- и ресурсосберегающие решения.

Целью работы является создание встраиваемой резервирующей системы автоматического поддержания давления в магистрали, которая, при выходе из строя основной и резервных систем автоматики, незамедлительно брала бы функции системы на себя и производила регулирование давления. Как правило в таких системах делают 2, 3, а то и 4 контура резервирования, поэтому изначально предполагается, что разрабатываемая система идет после такой же системы с резервированием. В качестве программируемого логического контроллера для создания модели был рассмотрен одноплатный микрокомпьютер Raspberry Pi 3B+.

Для имитации аварийных ситуаций от систем основной и резервной системы автоматизации, давления и неполадок насосов могут использоваться блоки констант. Программа выполнена на языке Stateflow. Данный способ реализации был выбран за его наглядность, быстроту реализации и возможность автоматической генерации [1] кода.

В качестве входных сигналов используются:

X1 – Авария резервной системы;

X2 – Авария основной системы;

Var – Уровень давления в трубе;

NsA1 – Авария первого насоса;

NsA2 – Авария второго насоса;

Y1 – Активация первого насоса;

Y2 – Активация второго насоса;

Alarm – Авария обоих насосов.

Как показано на рис. 1, роль основной системы выполняет блок PLC, он имеет свои программные функции, поэтому он нас не интересует и рассмотрен более детально не будет.

По линиям перехода состояний показано, что встраиваемая система начинает выполнять свои функции, как только происходит неполадка автоматики основной и резервной системы. В этом случае сигналы X1 и X2 принимают значения единицы и условие перехода выполняется. Для возможности управления насосными станциями необходим контроль таких сигналов, как значение давления и наличие аварийных ситуаций на каждой насосной станции. Также после перехода контроллер проверяет состояние основной системы и резервной системы автоматизации и как только они возобновят работу, встраиваемая система перестает выполнять свои функции.

Так как производится управление сразу несколькими насосными станциями и условия включения у них зависят также друг от друга, целесообразнее было использовать параллелизм для управления состояниями данных насосов, который показан как блок Par.

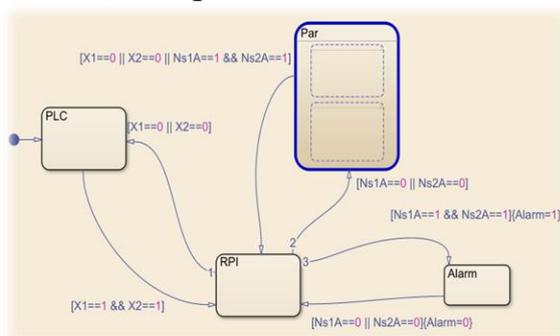


Рисунок 1 – Программа внутри блока Stateflow.

Для его реализации создаются блоки смены состояний обоих насосов, прописываются условия переходов и действия, которые они реализуют при выполнении условий, после чего они объединяются в общий блок с возможностью параллелизма, который визуально показан пунктиром. Так, например, клапан насоса Ns1, в блоке управления первым насосом, изначально находится в закрытом состоянии и насос начинает работу, как только давление Bar падает ниже заданного уровня в 5 бар. Деактивация происходит в тот момент, как только давление в трубе возвращается к заданному уровню. Если же давление продолжает падать, то при снижении значения ниже 4 бар происходит включение второго насоса Ns2, после чего при нормализации давления оба насоса отключаются. В блоке управления вторым насосом необходимо задать три условия смены состояний. Дополнительное условие указано для того случая, когда происходит поломка первого насоса. В том случае Ns2 для включения принимает условие Ns1. Это сделано для того, чтобы уменьшить гистерезис. Если этого

не сделать, то давление в трубе будет опускаться до излишне низкого уровня, прежде чем насос заработает.

Перейдем непосредственно к проверке созданной программы. Как только происходит авария и давление начинает падать, разрабатываемая встраиваемая система активирует первый насос Ns1 и на выходе блока Y1 выводится логическая единица (рис. 2.)

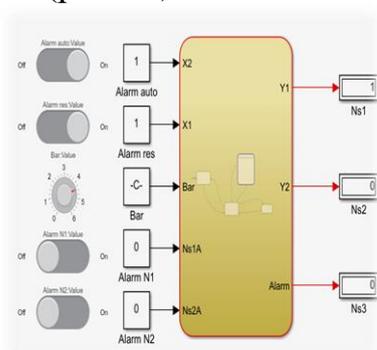


Рисунок 2 – Авария автоматики основной и резервной систем.

Если давление продолжает падать и доходит до установленной отметки в 4 бар, система активирует второй насос Ns2 и на выходе блока Y2 выводится логическая единица, показывающая работу Ns2.

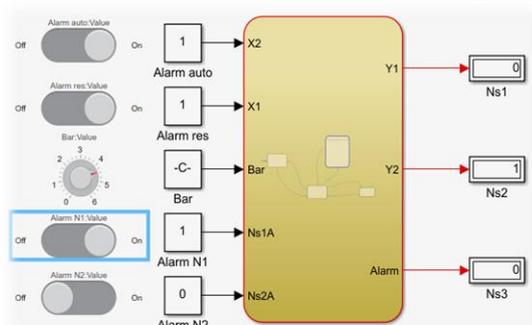


Рисунок 3 – Авария насоса Ns1.

В случае, когда происходит авария первого насоса, на выходе Y1 выводится логическая единица, что означает выключение насоса Ns1 и всю работу поддержания давления будет производить Ns2 (рис. 3).

После проверки работы программы проект загружается на микрокомпьютер Raspberry Pi. Константы в схеме заменяются на блоки с адресацией пинов в соответствии со схемой.

Для удобного отображения состояния всех используемых пинов была использована программа RaspController для смартфона (на базе Android). На пины Alarm auto и Alarm res подаются логические единицы, а давление выставляется для включения обоих насосов сразу. Как только на пин Alarm Ns1 подается логическая единица, выход Ns1 принимает значение 0. То же самое происходит и с насосом Ns2, при подаче логической единицы на вход Alarm Ns2.

Важной частью работы алгоритма системы является условие поломки обеих насосных станций одновременно. В рассматриваемых условиях сложно производить своевременные ремонтные работы и в большинстве случаев существует нехватка персонала, при возникновении не критической неполадки последнего работающего насоса, он не деактивируется, потому как остановка подачи воды может привести к критическим поломкам всей системы а также это может поставить под угрозу жизни людей, которые зависимы от водоснабжения в суровых условиях.

**Список использованных источников:**

1. Описание логики и примеры работы - [Электронный ресурс].  
<https://exponenta.ru/stateflow>

2. Журба М.Г., Соколов Л.И., Говорова Ж.М. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. М., 2003.

© Демченко Н.И., Масанов Д.В., 2020

**УДК 65.011.56**

**ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ ЛОГИСТИКИ  
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

Дирко С.В., Спирина М.Е.

*Белорусский государственный экономический университет, Минск*

Стремительное развитие цифровых технологий, очевидно, коснулось всех областей экономики и реформировало протекающие в ней бизнес-процессы. Реализация цифровых достижений непосредственно в логистике набирает все больше и больше оборотов сейчас, поскольку к современному бизнесу уже приходит понимание того, что цифровизация бизнес-процессов в настоящее время выступает как важнейший источник обеспечения конкурентных преимуществ компании.

Исследование степени использования информационных технологий белорусским бизнесом, проведенное центром BEROС, показало, что по уровню автоматизации и в целом цифровизации промышленные предприятия отстают от сектора финансовых и компьютерных услуг, а также ресторанного бизнеса, поскольку в последних очень важен контакт с клиентом, быстрое обслуживание, высокий уровень взаимодействия. Подобный результат наталкивает на мысль, что чем больше внимания в логистике будет оказываться качеству логистического обслуживания клиентов, тем более благоприятные условия будут создаваться для развития цифровой логистики. Это суждение подтверждается результатами и других исследований, согласно которым к процессам, требующих первоочередной

автоматизации, субъекты хозяйствования относят бухгалтерский учет (35,1%), продажи (25,7%), производство (24,8 %) и склад (23,3 %) [1].

Актуальность цифровой повестки развития логистики и транспортной отрасли сегодня доминирует во многих развитых странах. В целом, в современной экономике логистические компоненты в каждом конечном продукте составляют в среднем около 20%, и поэтому наличие интеллектуальных транспортных и логистических систем во многом определяет конкурентоспособность продукции. Очевидно, что именно этим обусловлено определение цифровизации логистики в качестве государственного приоритета в большинстве стран ЕС и ЕАЭС, в том числе и в Республике Беларусь.

Основные тенденции цифровизации логистики в Республике Беларусь обозначены в Концепции развития логистической системы Республики Беларусь в период до 2030 года, в которой сформулированы следующие задачи:

переход на электронные технологии документооборота по устойчивым цепям товародвижения;

формирование единой цифровой платформы логистических систем на основе интеграции взаимодействия с международными информационными системами;

унификация стандартов информационного обмена данными между участниками логистической системы;

использование электронных форм товаросопроводительных и коммерческих документов при международных перевозках различными видами транспорта;

развитие системы электронной биржевой торговли в сфере оказания логистических услуг [2].

В настоящее время представляется возможным отметить те направления, в которых Беларусь уже продвинулась или уверенно продвигается в сторону цифрового прогресса. Так, например, в новом Постановлении Совета Министров РБ от 30 декабря 2019 г. № 940 «О функционировании механизма электронных накладных» конкретизируются условия применения электронных накладных и электронных цифровых подписей (ЭЦП). Согласно этому документу, субъекты хозяйствования вправе при наличии у них программных и технических средств использовать электронные накладные, а также в виде электронных документов транспортные (товаросопроводительные) и (или) иные документы, подтверждающие перемещение товаров при осуществлении взаимной торговли между государствами – членами Евразийского экономического союза [3]. При этом передача и получение электронных накладных, а также транспортных и иных документов осуществляются

через систему электронного обмена данными (Electronic Data Interchange) на основе соглашений между участниками электронного документооборота, которыми признаются не только грузоотправитель и грузополучатель, но и EDI-провайдер.

На основе изучения зарубежного опыта [4] нами были определены некоторые перспективные направления применения цифровых технологий, основанных, главным образом, на IoT, для оптимизации логистических операций и процессов в Республике Беларусь.

#### 1. Системы управления местоположением.

В области логистики IoT может создать интеллектуальную систему управления местоположением, которая позволит логистическим компаниям легко отслеживать действия водителя, местоположение транспортного средства и статус доставки. Как только товары доставлены или доставлены в определенное место, менеджер получает уведомление в виде сообщения push (моментального уведомления). Такое решение является незаменимым помощником в планировании доставки, составлении и просмотре графиков. При этом все изменения мгновенно обнаруживаются и отражаются в реальном времени.

#### 2. Отслеживание и хранение товаров на складе.

Управление инвентаризацией и складированием являются одной из важнейших составляющих логистической деятельности компаний. Размещение небольших недорогих датчиков на товарах позволит компаниям легко отслеживать состояние и положение товарно-материальных запасов, а также создавать интеллектуальные складские системы. С помощью технологии IoT складской персонал сможет успешно предотвращать любые потери, обеспечивать безопасное хранение товаров, а также оперативно находить нужный товар. Таким образом, благодаря IoT будет обеспечена минимизация человеческих ошибок, проблема которых в сфере складирования является довольно значимой.

#### 3. Прогностический анализ параметров логистических процессов.

Устройства с подключением к Интернету предназначены для сбора больших объемов данных и их передачи в центральную систему для дальнейшего анализа. В этом контексте решения IoT могут применяться для планирования маршрутов и доставки, и выявления различных дефектов до того, как что-то пойдет не так. Результатом является своевременная замена деталей машин, предотвращение любых аварий и эффективное техническое обслуживание транспортных средств/оборудования.

#### 4. Обеспечение надежности информации цепочек поставок.

Размещение радиочастотных идентификационных меток и датчиков позволит отслеживать такие параметры, как температура и влажность продукта, местоположение транспортного средства и этапы процесса

транспортировки. Данные записываются и сохраняются в цепочке блоков, каждому изделию присваивается цифровой идентификатор, обеспечивающий сохранность всей информации о нем наряду с жизненным циклом изделия.

#### 5. Самоходные беспилотные транспортные средства.

Логистические компании первыми смогут воспользуются преимуществами интеграции самоходных беспилотных автомобилей в логистические бизнес-процессы. С помощью устройств IoT будет обеспечен сбор больших объемов данных, на основе которых аналитическая система будут разрабатываться интеллектуальные маршруты и направления движения. Беспилотные автомобили самостоятельно производят выбор оптимального движения от одного пункта до другого. Учитывается интенсивность движения, наличие пробок. Вся информация поступает через интернет с помощью специального программного обеспечения.

Стоит отметить, что в данном направлении цифровизации логистики уже сегодня ведется активное китайско-белорусское сотрудничество, результатом которого в конце февраля 2020 года стало подписание документов по созданию пилотного проекта по развитию технологии 5G, который будет реализован в небезызвестном индустриальном парке «Великий камень». Согласно подписанному документу, китайское предприятие будет проводить исследования и разработки беспилотных автомобилей, а саму работу над проектом планируется начать в мае 2020 года [5].

Компания «Интеллектуальное оборудование» является одним из предприятий-резидентов «Великого камня» и занимается исследованиями, разработкой и испытанием экологичных беспилотных транспортных средств на новых источниках энергии. Команда проекта состоит из ведущих экспертов и профессоров в области искусственного интеллекта, это доктора наук и магистры топ-университетов мира. Глобальная цель компании – использовать передовые технологии из Европы, Азии и Северной Америки, чтобы создать научно-исследовательский институт искусственного интеллекта мирового уровня.

#### 6. Доставка с использованием дронов.

Дроны, обладающие наибольшим потенциалом в розничной торговле и электронной коммерции, а также дроиды и беспилотники могут повысить скорость и эффективность логистических процессов. В логистической отрасли беспилотники могут обеспечить интеллектуальное отслеживание запасов, быструю транспортировку товаров и мгновенную доставку в магазине. Более того, они позволяют решать проблемы доставки «последней мили».

Следует отметить, что дрон – это беспилотный летательный аппарат, если он способен летать вне условий визуального контакта с ним, например, посредством пульта дистанционного управления, FPV-очков, ноутбука, планшета, мобильного телефона, иного устройства, используемого в качестве пульта дистанционного управления, который отображает «картинку» с камеры, установленной на дроне или же по ранее заданной программе. «Беспилотником» же считается воздушное судно, предназначенное для выполнения полета без экипажа на борту. Данный тип воздушного судна подлежит регистрации в Государственном реестре воздушных судов Республики Беларусь. Подобных реестров в стране всего три: гражданской, государственной и экспериментальной авиации. Так, если обладатель дрона - гражданское лицо, то такое летательное средство подлежит регистрации в Государственном реестре гражданских воздушных судов РБ, но сам процесс ее регистрации, при этом, осуществляется бесплатно [6].

Таким образом, очевидно, что зачатки формирования условий для перевозок «беспилотниками» уже проявляются в законодательстве Республики Беларусь, и, учитывая проекты, задуманные индустриальным парком для реализации, в ближайшем будущем ожидается реформация правовой базы в транспортно-логистической сфере РБ и переосмысление понятия «перевозчик» в сторону неодушевленного объекта.

Несмотря на все трудности, с которыми придется столкнуться белорусским компаниям в процессе внедрения цифровых технологий в свою логистическую деятельность, все участники этого рынка вынуждены будут пересмотреть собственные принципы управления логистическими процессами и операциями, иначе в быстро меняющейся «диджитализированной» современности их конкурентоспособность окажется под угрозой.

#### **Список использованных источников:**

1. Каткин И. Разноскоростная цифровизация. Как бизнес входит в IT-сферу [Электронный ресурс] // URL: <http://www.belmarket.by/raznoskorostnaya-cifrovizaciya-kak-biznes-vhodit-v-it-sferu> (Дата обращения: 22.03.2020).

2. Концепция развития логистической системы Республики Беларусь на период до 2030 года: Постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 28.12.2017 г. № 1024 [Электронный ресурс] // URL: <http://www.government.by/upload/docs/file71d8be5815e54098.PDF> (Дата обращения: 12.03.2020).

3. О функционировании механизма электронных накладных: Постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 30 дек. 2019 г., № 940 [Электронный ресурс] // URL: [https://kodeksy-by.com/norm\\_akt/source-](https://kodeksy-by.com/norm_akt/source-)

СМ%20РБ/type-Постановление/940-30.12.2019.htm (Дата обращения: 24.03.2020).

4. The top six IoT applications in logistics [Electronic resource] // URL: <https://channels.theinnovationenterprise.com/articles/how-the-internet-of-things-will-revolutionize-the-logistics-industry4> (Дата обращения: 24.03.2020).

5. В «Великом камне» будут разрабатывать беспилотные автомобили [Электронный ресурс] // URL: <http://www.belta.by/tech/view/v-velikom-kamne-budut-razrabatyvat-bespilotnyye-avtomobili-375748-2020/>. (Дата обращения: 22.03.2020).

6. Ромель В. «Дроны»: основное, что о них нужно знать [Электронный ресурс] // URL: <https://ilex.by/news/pravila-ispolzovaniya-dronov-v-nekommercheskih-tselyah/> (Дата обращения: 22.03.2020).

© Дирко С.В., Спирина М.Е., 2020

УДК 658.512.2

## ГОЛОВНЫЕ УБОРЫ ВОСТОКА – ИСТОЧНИКИ ВДОХНОВЕНИЯ И ТВОРЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

Домашевская М.С., Колташова Л.Ю., Власова Ю.С., Третьякова С.В.  
*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

В современном мире головной убор является скорее предметом необходимости, чем статуса. Шляпы, кепи, береты, шапки - бини, тюрбаны, чалмы в редких случаях тибетейки – завершают современный модный образ. Все эти повседневные головные уборы - прекрасны, но упрощённость не всегда то, чего мы хотим. Всегда ли так выглядел головной убор? Что бы выяснить историческое происхождение головных уборов, необходимо обратиться к первоисточникам: архивным материалам, художественной, публицистической, научной литературе. Уникальные коллекции и образцы исторического костюма представлены в Музее Востока в Москве [6]. В Музее много залов: зал Китая, зал Монголии, Индонезии, Японии, Кореи, Вьетнама и т.п., в каждом из которых собраны подлинные экземпляры исторического костюма, обуви, аксессуаров, ювелирных изделий, предметов быта и предметов декоративно-прикладного искусства.

Цель работы: разработка художественных эскизов современных аксессуаров (обуви, головных уборов) в эпатажном стиле, на основе исторических источников.

Для творческого источника идеальны древние корейские головные уборы: чонджагван, чоктури, хвагван, чобави, аям, шлем корейского воина

и т.д. Они необыкновенные, привлекают своей яркой цветовой гаммой, сложной формой, обилием разнообразных деталей и украшений.

Чоктури – одна из корейских традиционных корон, которые женщины надевают на различные церемонии. Верхняя часть чоктури – представляет форму к верху усеченного цилиндра. Чоктури традиционно только черного цвета, внешняя часть изготавливается из шелка, а внутренняя из хлопчатобумажной ткани. Обилие материалов, используемых в качестве украшений, сложность декора свидетельствуют о высоком статусе его носителя. Чем дороже материалы, тем выше статус владелицы. Крепление чоктури своеобразно, так как располагается очень близко ко лбу, но вместе с тем устойчиво и крепко держится на голове, а декоративные подвески – бусины, расположенные вдоль всего периметра основания головного убора, плотными рядами свисают вниз. Каждая нить имеет наконечники из ярких кисточек.

Корона Хвагван, очень по форме напоминает чоктури, но отличается более крупным размером и пышностью декора. Каркас хвагвана изготавливался из плотной бумаги, украшался дорогими материалами и драгоценными металлами: бусинами из природных и драгоценных камней, жемчуга. Весь головной убор покрыт вышивкой с преобладающими мотивами бабочек и цветов, выполненных из золотой фольги, всевозможными подвесками и другими элементами декора. Массивность и перенасыщенность головного убора декоративными элементами свидетельствует о его особом предназначении: носили его только в особо торжественных, церемониальных случаях.

В поздний период династии Чосон, короли Ёнджо и Чонджо запретили женщинам носить парики, и вместо париков поощряли ношение чоктури и хвагван. Чоктури имел более широкое применение, его надевали на свадьбу, похороны, или на иные церемонии. Хвагван использовался только как головной убор невесты и только для членов королевской семьи [1].

Чонджагван – головной убор конфуцианского ученого – мужская шляпа, сделанная из бамбука, конского волоса и лака. Плетение из конского волоса, было сделано таким образом, что сама шляпа была полупрозрачной и держалась на каркасе из бамбука.

Шлем корейского воина был чаще кожаным, а не цельнометаллическим [2]. Из металла обычно делали каркас, навершие и козырек. Наушники и назатыльник выполняли, как и доспехи, на тканевой основе, к которой заклепками крепились усиливающие элементы [3].

Кабуто – японский шлем, полусферической формы, с присоединёнными пластинами для защиты шеи. Как правило на шлем уходило 6-12 выгнутых пластин, сделанных в форме клина, соединенных

между собой выпуклыми полусферическими заклепками, размеры которых уменьшались от тульи к верхушке шлема. На самой верхушке японского шлема красовалось отверстие тэхэн или хатиман-дза, а вокруг него шел декоративный ободок – бронзовая розетка тэхэн-канамоно (рис. 1).

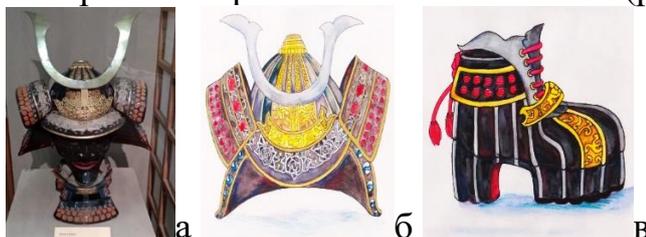


Рисунок 1 – Творческий этап преобразования источника: а) кабуто-шлем японского воина (Музей Востока); б) копия; в) эскиз обуви

Чрезмерная декоративность была особенностью японских шлемов. Спереди шлемы украшали полосы в виде накладных стрел синодарэ, которые обычно золотили, так, чтобы они были хорошо видны на фоне металлических полос, традиционно покрытых японским черным лаком [4].

Головные уборы индонезийских кукол театра Ваянг острова Ява. «Ваянг» с индонезийского означает театральное искусство, также оно может значить «тень», поэтому слово можно перевести «ваянг» как «театр теней богов» или «театр умерших предков». Театр теней наиболее распространенный вид искусства в Индонезии и самый любимый. Постановки театра были известны еще с VIII века, а излюбленными героями древних эпосов были Арджуна и Рама – добрые герои, олицетворяемые со смелостью, отвагой и справедливостью. Равана – зло, коварство и жестокость. Головные уборы этих кукол представляют особенный интерес они напоминают своего рода короны из нескольких ярусов часто заканчивающиеся пластично изогнутым навершием, на передней части их украшают различные растительные узоры, декорированные бусинами, жемчугом покрытые лаком и позолотой, а на их задней части изображают морды различных зверей и птиц (рис. 2).

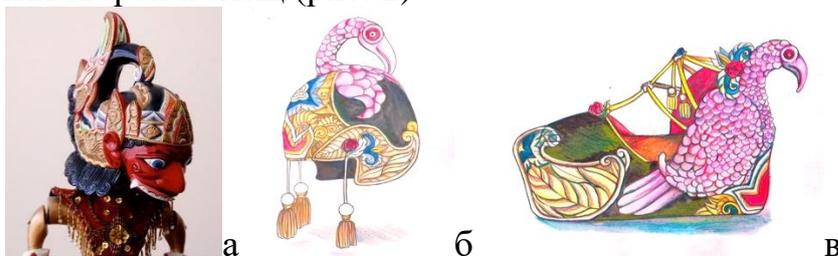


Рисунок 2 – Творческий этап преобразования источника: а) индонезийские куклы театра «Ваянг» острова Ява (Музей Востока); б) зарисовка головного убора; в) творческая разработка

Изучив и проанализировав древние исторические головные уборы Кореи, Японии, Индонезии, выполнив детальные зарисовки наиболее интересных экспонатов Музея Востока пришли к выводу, что головной убор

не всегда был столь прост. Модели повышенной декоративности дают возможность создавать человеку свой собственный образ и стиль. Так в ходе работы было выяснено что, такие красочные изделия характерны для эпатажного стиля, который набирает обороты [5].

Эпатаж (фр. *épatage*) – умышленно провокационная выходка или вызывающее, шокирующее поведение, противоречащее принятым в обществе правовым, нравственным, социальным и другим нормам, демонстрируемые с целью привлечения внимания. Поклонниками эпатажного стиля являются такие знаменитости как Леди Гага, Ники Минаж, Вивьен Вествуд, Филип Киркорв, Сергей Зверев, а также многие другие. Одежда в эпатажном стиле применима для создания театрального, сценического образа, это определенная и востребованная ниша в современной моде, поэтому разработка эскизов является актуальной темой и всегда найдет своего потребителя [7]. Поэтому, вдохновившись музейными экспонатами были выполнены подробные зарисовки, на основе которых разработаны художественные эскизы современных аксессуаров в эпатажном стиле [8].

Этот проект лишь начало большой работы над введением современных интерпретаций на основе исторических экспонатов Востока. Столь сложные и детализированные изделия могут находить свой отклик и сейчас помогая людям создавать свой не повторимый образ.

#### **Список использованных источников:**

1. Корейский церемониальный костюм (современный). Часть 9. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://omini-omini.livejournal.com/> (Дата обращения: 28.03.2020);
2. Ханбок. Аксессуары. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://o-koree.blogspot.com/> (Дата обращения: 28.03.2020);
3. Имджинская война 1592-98 гг. и корейский воин XVI – XVII веков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.parabellum.vzmakeh.ru/> (Дата обращения: 28.03.2020);
4. Шлем Кабуто и маски Мэн-гу (часть первая) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://topwar.ru/> (Дата обращения: 28.03.2020);
5. Индонезийский кукольный театр теней Ваянг [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.livemaster.ru/> (Дата обращения: 28.03.2020);
6. Колташова Л.Ю., Власова Ю.С. Зарисовка как поиск новых дизайнерских решений. УП-М.: ФГБОУ ВО РГУ им. А.Н. Косыгина, 2018г. – 8,66 МБ, 62 стр.
7. Власова Ю.С., Колташова Л.Ю. Практика-пленэр. Использование скетчинга как техники быстрого рисунка. УП-М.: ФГБОУ ВО РГУ им. А.Н. Косыгина, 2016г. – 4,01 МБ, 32 стр.

8. Ермакова Е.В., Алибекова М.И., Колташова Л.Ю. Преимущество традиций. Сборник Всероссийской научно-практической конференции «Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий», г.Кострома, 2019г., стр. 115-117

© Домашевская М.С., Колташова Л.Ю.,  
Власова Ю.С., Третьякова С.В., 2020

**УДК 687.053.452**

## **УСТРОЙСТВА ДЛЯ НАТЯЖЕНИЯ НИЖНЕЙ НИТКИ НА ШВЕЙНЫХ МАШИНАХ ЧЕЛНОЧНОГО СТЕЖКА**

Дудко С.Л., Козлов А.С., Макарова Н.А.  
*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

Челноки являются главным узлом челночных швейных машин. Они определяют их производительность и качество получаемой строчки [1]. В процессе образования челночной строчки нижняя нитка переплетается с верхней, образуя челночное переплетение.

Для получения стежка требуемого качества необходимо создать натяжение нижней и верхней ниток, чтобы их переплетение происходило внутри сшиваемых материалов.

Принцип работы натяжных устройств швейных машин челночного стежка заключается в торможении верхней и нижней ниток путем их сжатия между металлическими поверхностями натяжных устройств. Это приводит к деформации ниток вне зависимости от их крутки. С увеличением толщины нитки, особенно если нить содержит синтетические волокна, деформация приобретает более выраженный характер.

Для создания натяжения нижней нитки в челночных швейных машинах [2] используется натяжное устройство, представляющее собой пластинчатую пружину, установленную на корпусе шпульного колпачка, которая сжимает нитку между металлическими поверхностями шпульного колпачка и пружины натяжения, а усилие сжатия регулируется винтом.

В результате воздействия пружины натяжения на нитку она деформируется. Это приводит к возникновению неравномерности крутки нитки, а следовательно, ее раскручиванию на участке выхода из шпульного колпачка до обрабатываемого материала и закручиванию нитки внутри шпули, приводящее к образованию «узелков» и повреждению поверхности нитки. Такая деформация существенно влияет на внешний вид, свойства ниток и, соответственно, на качество образуемой строчки.

На рис. 1 представлена фотография деформирования синтетической нитки до и после воздействия пружины шпульного колпачка.



Рисунок 1 – Фотография деформирования синтетической нитки до и после воздействия пружины шпульного колпачка

Для решения данной проблемы предлагается использовать натяжные устройства, принцип действия которых основан на торможении вращения шпули при сматывании с нее челночной нитки в процессе образования стежка.

На рис. 2 представлена схема первого устройства натяжения нижней нитки в шпульном колпачке.

Устройство состоит из пружины 1, установленной в прорези шпульного колпачка 2. Винт 3, воздействуя на верхнюю часть пружины 1, сжимает ее в вертикальном направлении вследствие чего, происходит деформация пружины в горизонтальном направлении. Боковой поверхностью пружина 1 воздействует на шпулю 4. Силы трения между пружинной и шпулей создают натяжение нитки. Винтом 3 можно регулировать натяжение нитки, намотанной на шпулю 4.

В этом случае, торможение нитки происходит за счет воздействия пружины 1 на внутреннюю поверхность шпули 4.

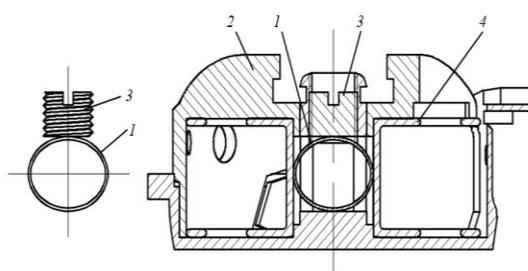


Рисунок 2 – Схема устройства натяжения нижней нитки в шпульном колпачке: 1) пружина; 2) шпульный колпачок; 3) винт; 4) шпуля

На рис. 3 представлена схема второго устройства натяжения нижней нитки в шпульном колпачке.

Устройство, состоит из шпульного колпачка 1, пластины 2, взаимодействующей с пружиной 3, обеспечивающей контакт пластины 2 с верхней поверхностью шпули 5. При сматывании нитки со шпули происходит ее вращение. За счет воздействия пластины 2 на верхнюю поверхность шпули 5, происходит торможение шпули и натяжение нижней нитки.

Регулирование натяжения нижней нитки обеспечивает винт 4, изменяющий жесткость пружины 3 и силу торможения шпули 5.

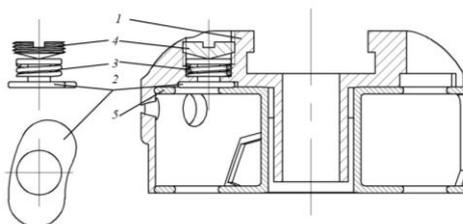


Рисунок 3 – Схема устройства натяжения нижней нитки в шпульном колпачке: 1) шпульный колпачок, 2) пластина, 3) пружина, 4) винт, 5) шпуля

Таким образом, представлены схемы устройств для создания натяжения челночной нитки, отличительной особенностью которых является обеспечение необходимой тормозящей силы для образования качественного стежка за счет торможения вращения шпули.

Такие устройства необходимо использовать на технологических операциях, в случае применения швейных ниток из синтетических волокон.

#### **Список использованных источников:**

1. ГОСТ 21197-84 Челноки вращающиеся промышленных швейных машин. Типы и основные размеры.

2. Березовский Иван Данилович. Шпульный колпачок швейной машины. Патент RU 2003745.

© Дудко С.Л., Козлов А.С., Макарова Н.А., 2020

**УКД 627.02**

## **ПРИДАНИЕ ОГНЕЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ НЕТКАНЫМ МАТЕРИАЛАМ**

Дюсенбиева К.Ж.

*Алматинский Технологический Университет, г. Алматы*

В связи с ростом требований к обеспечению безопасности огнезащитная отделка находит все более широкое применение. Она необходима текстильным материалам, используемым для изготовления спецодежды, мебельным и декоративным тканям.

Горение волокнистых материалов происходит под действием высоких температур и кислорода. Процесс горения идет в несколько стадий: нагревание ткани, низкотемпературный пиролиз с выделением горючих газов, воспламенение, горение и тление [1].

Все методы придания огнезащитных свойств основаны на введении в волокнистый материал антипиренов, которые позволяют видоизменить, замедлить или вообще исключить отдельные стадии горения.

Действие антипиренов проявляется как в жидко-твердой фазе, так и в газовой фазе горения. В жидко-твердой фазе антипирены изменяют процесс пиролиза и снижают скорость диффузии продуктов пиролиза к фронту

пламени. В газовой фазе они существенно влияют на окисление продуктов горения, которое проходит по свободно радикальному механизму [2].

Современная текстильная индустрия предлагает потребителям большое разнообразие тканей, в том числе и легковоспламеняющихся, которые применяются для оформления интерьеров и мебели в местах общественного пользования – театрах, учебных заведениях, торговых комплексах, ресторанах, гостиницах. Поскольку многие материалы изначально не отвечают требованиям пожарной безопасности, качественная огнезащита является залогом безопасности человека и сохранения материальных ценностей.

Основная задача, поставленная при создании тканей технического назначения – обеспечение необходимого комплекса свойств, в зависимости от области применения ткани. Решение данной задачи во многом зависит от рационального сочетания свойств выбранного исходного сырья, параметров строения ткани и технологии ее изготовления [3, 4].

В связи с этим, целью данного исследования является повышение стойкости нетканых материалов к прожиганию и улучшению их физико-механических свойств.

Для приготовления состава применены следующие составляющие: полифосфат аммония 20-40 г/л, полиэтиленгликоль 4 г/л, мочевины 12 г/л. В качестве объекта исследования выбран нетканый материал: шерсть 50% /лен 50%.

Оценка эффективности огнезащитных составов для текстильных материалов проводилась в соответствии с ГОСТ Р 50810-95 [5]. При проведении испытаний регистрируются: время зажигания с поверхности, время самостоятельного горения, время тления, площадь обугленного участка.

Результаты эксперимента с пропитанными и непропитанными пробами представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Показатели эффективности огнезащитных составов для нетканых материалов

Название рецептур	Огнезащитный состав			
	Полиэтилен-гликоль, г/л	Мочевина, г/л	Полифосфат аммония, г/л	Время воздействия пламени, сек
Рецептура 1	4	12	20	менее 15
Рецептура 2			30	15
Рецептура 3			40	более 15
Необработанный образец				0

На зажигание пропитанных образцов уходит значительно больше времени, в то время как непропитанные вспыхивают сразу после соприкосновения с огнем. Это свойство является очень важным. Даже

несколько лишних секунд позволят успеть устранить источник возгорания или скинуть с себя одежду, контактирующую с огнем. Возгорание пропитанных полотен по направлению значительно медленнее и время воздействия пламени составляет свыше 15 секунд.

Стоит отметить, что характер горения проб различен. Пламя на непропитанном образце больше, распространение огня скачкообразное, с захватом большей площади материала. Полотно с пропиткой горит менее интенсивно, языки пламени постепенно уменьшаются в размерах и затухают.

Самостоятельное горение волокна протекает только в том случае, когда выделяющаяся при горении энергия больше или равна сумме энергий, затраченных на его воспламенение. Поэтому принципиально повышение огнезащитности текстильного материала сводится к тому, что он должен обладать свойством самозатухания после удаления источника воспламенения [6].

По результатам эксперимента установлена площадь обугленных участков образцов. Для полотен без огнестойкой пропитки площадь обугленных участков составляет 8,6 см, у пропитанных образцов с концентрацией полифосфата аммония 20 г/л – 5,5 см, 40 г/л – 4,3 см. Отсюда можно сделать вывод, что площадь обугленных участков у пропитанных образцов в два раза ниже, чем у необработанных образцов.

Разработана огнезащитная композиция для нетканых материалов, определены технологические параметры обработки и температурные режимы. Исследовано влияние состава на структуру, физико-механические свойства и показатели горючести нетканых текстильных материалов.

#### **Список использованных источников:**

1. Основы химической технологии волокнистых материалов: учеб. пособие / Т.Д. Балашова, Н.В. Журавлева, М.В. Коновалова, М.А. Куликова; под.ред. Т.Д. Балашовой. – М.:МГТУ им.А.Н. Косыгина, 2005. – 363 с.
2. Отделка шелковых тканей: учеб. пособие / Н.Е. Булушева, Т.Д. Балашова, Н.В. Журавлева, О.А. Романовская; под.ред. Т.Д. Булушевой. – М.:МГТУ им.А.Н. Косыгина, 2004. – 479 с.
3. Сабирзянова, Р.Н., Красина, И.В. Применение антипиренов для огнезащиты текстильных материалов / Р.Н. Сабирзянова, И.В. Красина // Вестник Казанского технологического университета. - 2012. №23. – С.151.
4. Эшанходжаева М.Г., Дюсенбиева К.Ж. Аралас құрамды тоқыма материалдарына отқа төзімділік технологиясын жасау // Материалы I международной научно-практической конференции «Устойчивое развитие производства новых волокон и текстильных изделий», - г. Алматы, 14-15 мая 2019 г, - С. 77-78.

5. ГОСТ Р 50810-95. Пожарная безопасность текстильных материалов. Ткани декоративные. Метод испытания на воспламеняемость и классификация. - Введ. 01.01.96. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1995. – 9 с.

6. Сафонов, В.В. Химическая технология отделочного производства /В.В Сафонов. – М.:РИО МГТУ, 2002. – 280 с.

© Дюсенбиева К.Ж., 2020

**УДК 677.025**

## **ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУР ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ В ЯПОНСКОМ СТИЛЕ**

Евдокимова Д.С., Муракаева Т.В.

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

В современном мире актуальна тема «экзотики», так как необычные вещи имеют большой успех среди молодежи, которая всеми способами стремится создать свой индивидуальный образ.

В этой связи одним из интересных направлений является восточная культура, кардинально отличающаяся от привычных вещей и создающая неповторимый колорит и шарм, поэтому модные дома активно используют в своих коллекциях мотивы стран Востока (например, Китай, Корея и Япония).

Японский стиль является одной из современных тенденций в мире моды и предлагает множество возможностей для самовыражения как дизайнерам, так и потребителям.

Одним из направлений реализации японского стиля является модификация традиционного японского кимоно или использование его деталей в сочетании с современным дизайном одежды.

Яркие и насыщенные цвета в основном использовались для праздничных кимоно, однако в западном обществе кимоно ассоциируется с яркими одеждами. В современном мире основные цвета японского стиля – черный, белый, красный, оранжевый, золотой индиго и немного зеленого. Акцент делается на точность оттенка.

Также для оформления коллекции используются мотивы традиционной отделки и украшения кимоно. Один из самых доступных и распространенных вариантов – принты или вышивка. Часто на кимоно изображали целые истории и сюжеты, пейзажные, анималистические (драконы, журавли, тигры, карпы кои, черепахи) и флористические (хризантемы, ирисы, сакура, кленовые листья, пионы, нарциссы, ветки

сосны, бамбук) принты, что является актуальным направлением в современной моде.

Анализ элементов японского стиля в коллекциях современных дизайнеров коллекций позволил выделить наиболее часто встречающиеся элементы стилизации в современной одежде:

- свободный прямой и трапециевидный силуэт;
- широкий рукав с углубленной проймой, рукав «летучая мышь»;
- спущенная точка плеча;
- запах или имитация запаха за счет v-образного выреза;
- удлинённый подол одеяния;
- широкий пояс или акцент на талии;
- фигурные или сложные геометрические складки;
- яркие крупные цветочные принты либо орнамент в японском стиле.

В культуре Японии одним из главных символов является дракон. Чаще всего он предстает в образе духа воды. Его образ можно найти в храмах, в скульптурах, на гравюрах, популярны татуировки с изображением азиатских, и, в частности, японских драконов. А также драконы используются при стилизации японского кимоно.

Поэтому, как один из самых популярных образов, связанных с японской культурой, дракон был выбран в качестве основного мотива при проектировании коллекции трикотажных изделий с использованием модификации кимоно.

При реализации коллекции трикотажных изделий в японском стиле с основным мотивом в виде дракона (рис. 1) были рассмотрены различные структуры трикотажа с помощью которых можно реализовать выбранный мотив.



Рисунок 1 – Пример основного мотива коллекции

Для художественного представления рисунка и реализации структур на вязальном оборудовании были разработаны патроны узора на базе различных переплетений и их сочетаний. Результаты анализа структур представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Анализ структур трикотажных переплетений, предлагаемых для реализации коллекции

Вид переплетения	Достоинства/Недостатки
На базе двойных неполных переплетений.	Преимущества: простое переплетение, легко программируемое, заметный рельефный эффект, производительное, не ограниченный раппорт Недостатки: эффект заметен на светлых полотнах (чем темнее пряжа, тем хуже виден рельеф), конкретный образ (в данном случае дракон) плохо читаем, хорош для абстрактных узоров
На базе комбинированного переплетения ластик + гладь	Преимущества: видимый рельефный эффект, т.к. «пустоты» могут быть заполнены мягким материалом Недостатки: в большом изделии могут возникнуть сложности при набивке рисунка, если рисунок сложный (например, дракон имеет змеевидное извивающееся тело, что определенно вызовет сложности).
На базе двойных прессовых переплетений	Преимущества: за счет наличия петель выделяется полуфанга и фанга на фоне петель ластика, образуется заметный рельеф на поверхности полотна рельеф; отсутствует закручиваемость; неограниченный раппорт; за счет увеличенных фанговых петель можно получить эффект драконьей чешуи. Недостатки: отсутствие возможности выделить цветом фанговое переплетение; ограниченное число цветов в раппорте; при добавлении дополнительного цвета наблюдается полосатость, как при поперечно-соединенном трикотаже; рисунок плохо читаем издалека.
На базе двойных прессовых переплетениях с переносом петель и набросков	Преимущества: на поверхности полотна образуются ячейки, напоминающие чешуйки; легко программируемое переплетение. Недостатки: отсутствие возможности сделать получившиеся ячейки разноцветными без эффекта полосатости; при создании рисунка большого раппорта со сложным контуром рисунок не читаем.
На базе ажурных переплетений	Преимущества: видимый рельефный эффект. Недостатки: большинство современных вязальных машин с электронным управлением переносят петли на двойном переплетении через вторую игольницу, тем самым снимая вторую петлю –

	<p>невозможность автоматизированного процесса на двойных переплетениях без наличия свободных игл, только на ручной машине;</p> <p>трудоемкий и длительный процесс выработки;</p> <p>сложность создания большого раппорта и рисунка со сложным контуром;</p> <p>отсутствие возможности выработки цветного рисунка..</p>
<p>На базе ананасных переплетений</p>	<p>Преимущества:</p> <p>трикотаж имеет довольно плотную структуру, что позволяет имитировать плотную ткань, которая используется в кимоно;</p> <p>на полотне создается эффект вышивки, что соответствует способу передачи рисунка в;</p> <p>при правильном подборе нитей можно создать рельефный эффект помимо уже присутствующего рисунчатого (применение нитей различных по толщине или фактуре для основного рисунка, например);</p> <p>основной узоробразующий элемент в данном переплетении – крупные наброски – создает за счет своего размера эффект чешуи на теле дракона.</p> <p>Недостатки:</p> <p>трудоемкий, малооптимизируемый процесс программирования;</p> <p>долгий процесс вязания;</p> <p>малопроизводительный.</p>
<p>На базе рельефно-накладного жаккардового переплетения</p>	<p>Преимущества:</p> <p>видимый рельеф;</p> <p>возможность выделить рельеф цветом;</p> <p>читаемый рисунок.</p> <p>Недостатки:</p> <p>ограниченный раппорт (протяжка одинарного жаккарда в среднем не может быть длиннее 4 игл);</p> <p>как следствие предыдущего, невозможность создать большой единый рисунок, только повторяющийся мотив;</p> <p>трудоемкий процесс программирования.</p>
<p>На базе трехцветного неполного жаккардового переплетения с выключенными иглами.</p>	<p>Преимущества:</p> <p>большой цветной раппорт со сложным контуром;</p> <p>читаемый рисунок;</p> <p>рельефность;</p> <p>за счет рельефности возможность увеличить цветность жаккарда без добавления новой нити;</p> <p>легко программируемый.</p> <p>Недостатки:</p> <p>подбор плотностей вязания из-за наличия участков глади, чередующихся с участками ластика;</p> <p>при наличии больших участков петель глади повышается закручиваемость, особенно у края полотна.</p>

На основе проведенного анализа структур и выделенных их особенностей для дальнейшей реализации художественного замысла оптимальным вариантом является переплетение – неполный жаккард с выключенными иглами, т.к. оно отвечает основным требованиям: возможность выполнения крупного монораппорта со сложным контуром,

возможность использования нескольких цветов, читаемый рисунок, рельефность, достаточно быстрое программирование на машине и высокая производительность. Данное переплетение позволяет наиболее ярко отразить японские мотивы в трикотажных изделиях.

**Список использованных источников:**

1. Пушакова А.Э. Япония: введение в искусство и культуру - М.: Бомбора, 2019
2. Кудрявин Л.А., Шалов И.И. Основы технологии трикотажного производства. Учебное пособие для вузов. – М.: Легпромбытиздат, 1991
3. [www.vogue.ru](http://www.vogue.ru)
4. [vogue.ua](http://vogue.ua)
5. <https://mylitta.ru>
6. [fammeo.ru](http://fammeo.ru)
7. [pinterest.com](http://pinterest.com)

© Евдокимова Д.М., Муракаева Т.В., 2020

**УДК 675.017: 675.043.4**

**ВЛИЯНИЕ ЗОЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАТОЛИТА  
НА УПРУГО-ПЛАСТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГОЛЯ**

Евтеева Н.Г., Дормидонтова О.В., Чурсин В.И.  
*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

Золение оказывает существенное влияние на формирование свойств голя, полуфабриката и готовой кожи. В процессе золения происходит разделение и разрыхление структурных единиц дермы, удаляются глобулярные белки и жировые включения, формируется открытая пористая структура дермы, доступная для последующих физико-химических обработок, что в свою очередь сказывается на упруго-пластических свойствах голя.

Волокнисто-пористая структура кожевенного сырья имеет многоуровневый характер и может рассматриваться как сложная система, состоящая из нескольких подсистем, образуемых отдельными кинетическими элементами (молекулами белка, фибриллами, волокнами и пучками волокон). При механических воздействиях на дерму происходит её деформация, в результате которой волокнистая многоступенчатая структура переходит в напряженное состояние. После снятия нагрузки все элементы системы возвращаются в термодинамически устойчивое состояние. Этот процесс называется релаксацией. В работе [1] показано наличие в дерме двух основных максимумов релаксации, относящихся к различным по размерам элементам структуры. Спектр релаксации объективно отражает

структурные особенности дермы и может быть использован для анализа изменений, происходящих при обработке кожевенного сырья [2]. Особую актуальность приобретает задача оценки деформационных свойств дермы при разработке новых технологий, существенно отличающихся от традиционных.

Из анализа литературы последних лет следует, что общая тенденция развития состоит не в применении новых химических материалов, а в разработке принципиально новых, в том числе электрохимических методов обработки различных видов сырья. Данное направление исследований отвечает мировым тенденциям в области принципиально новых экологически безопасных технологий кожевенного производства. Актуальность исследования влияния электроактивированных водных растворов на структуру дермы и кинетику подготовительных процессов обработки кожевенного сырья обусловлена отсутствием таких сведений в отечественных и зарубежных источниках литературы. Проведенные нами предварительные эксперименты показали принципиальную возможность использования электроактивированных растворов для безреагентной обработки кожевенного сырья [3].

Цель настоящей работы заключалась в исследовании влияния электроактивированных растворов на процесс зольения, которое оценивали по изменению упруго-пластических характеристик голя. Эксперименты проводили на сырье крупного рогатого скота породы Абердин Ангус мокросоленого метода консервирования. Обработку образцов сырья проводили в растворе католита, полученного электролизом воды в лаборатории института электрохимических систем и технологий Витольда Бахира.

Обработка кожевенного сырья проводилась при ж.к. 1,5 и температуре 20-22°C по двум вариантам: 1 вариант – зольение в католите; 2 вариант (контрольный) – обработка по технологии «Кобра» [4], рекомендованной в качестве наилучшей доступной технологии подготовительных процессов, обеспечивающей экологические требования к кожевенному производству [5]. Определение упруго-пластических свойств голя проводили с использованием компьютерной установки «Relax» [2] и консистометра Гепплера [6].

В логарифмических координатах :

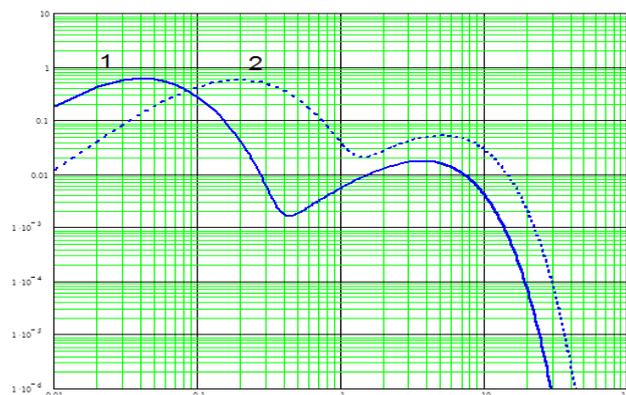


Рисунок 1 – Спектры времен релаксации образцов голя: 1 – золение в католите; 2 – обработка по методике «Кобра»

Упруго-пластические свойства голя определяли на компьютерной установке «Relax» в пяти различных точках образца после технологического процесса золения. Наглядное представление об изменении подвижности структурных элементов дермы можно получить на основе анализа спектров времен релаксации исследованных образцов, представленных на рис. 1.

Сравнивая спектры релаксации образцов, обработанных по различным технологиям, можно увидеть, что в том и другом варианте, за счет перехода в раствор межфибриллярных белков, достигается разделение структуры дермы, которое характеризуется двумя основными максимумами релаксации. Первый максимум определяет стадию упругого восстановления деформации и является откликом на механические возбуждения микроструктуры коллагена в пределах действия межмолекулярных сил. Второй максимум характеризует стадию восстановления деформации, являющейся результатом наложения нескольких релаксационных процессов, происходящих на уровне фибрилл, волокон и пучков волокон [2].

Из представленных данных следует, что обработка в растворе католита обеспечивает более высокую степень разволокнения структуры дермы, как на макро-, так и на микроуровне. Такие изменения можно объяснить высоким уровнем щелочности раствора католита, характеризующегося значением pH 12,5, что способствует интенсивному разрыхлению структуры дермы и полному извлечению глобулярных белков и мукополисахаридов.

Органолептическая оценка голя показала, что опытные образцы, полученные при обработке в растворе католита, были упругими, с чистой лицевой поверхностью, поперечный срез голя полупрозрачный, однородный. Бахтармяная поверхность образцов в большей степени очищена от фрагментов подкожной жировой клетчатки.

Температура сваривания образцов голяя после золения и промывки составляла 46°С для опытного варианта, и 60°С для контрольного варианта. Низкое значение температуры сваривания в опытном варианте быть обусловлено деструкцией части коллагеновых волокон в результате интенсивного щелочного воздействия и разрыва пептидных связей в молекуле коллагена. Это предположение подтверждается результатами определения голевого вещества, в соответствии с которыми, содержание его в образцах после золения составляет для опытного варианта 13,95%, а для контрольного – 16,72%.

Экспериментальные данные, полученные на установке «Релакс», сравнивали с результатами испытаний упруго-пластических свойств на консистометре Гепплера. Изменения относительной деформации образца во времени под постоянной нагрузкой и после снятия ее представлены на графике (рис. 2).

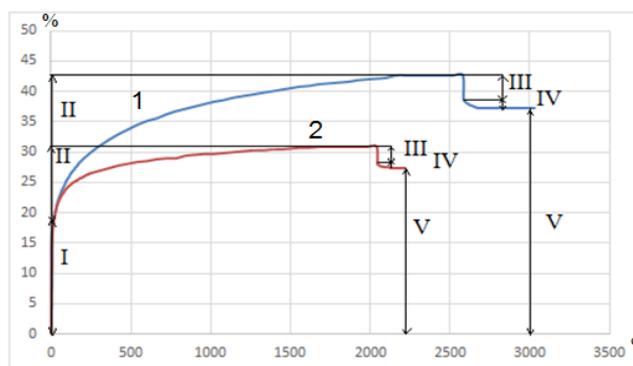


Рисунок 2 – Изменения относительной деформации образцов голяя после золения во времени под постоянной нагрузкой и после снятия ее: I – мгновенная упругая деформация; II – высокоэластическая деформация; III – обратимая упругая деформация; IV – упругое последствие; V – остаточная деформация, где 1 – золение в католите; 2 – золение по методике «Кобра»

Для более корректной интерпретации полученных зависимостей произведен расчет численных величин показателей упруго-пластических свойств опытных и контрольных образцов голяя, результаты которого приведены в таблице. Известно, что соотношение между различными видами деформации позволяет определять изменения, происходящие в материалах под влиянием различных физико-химических и механических воздействий.

Таблица – Упруго-пластические характеристики голяя

Показатели, %	Обработка в католите	Обработка по технологии «Кобра»
Мгновенная упругая деформация	20	27,5
Высокоэластическая деформация	30	22,5
Обратимая упругая деформация	4,6	5
Упругое последствие	1,7	0,7
Остаточная деформация	43,7	44,3

Из данных таблицы следует, что большие значения высокоэластической составляющей деформации образцов, обработанных в растворе католита, связаны с высокой степенью набухания, обусловленной электростатическим отталкиванием отрицательно заряженных функциональных групп в полипептидных цепях коллагена под действием гидроксид-ионов, образующихся при электролизе воды. Учитывая снижение доли мгновенной упругой деформации опытных образцов по сравнению с контрольными, можно предположить, что это связано с деструктивными процессами, происходящими на уровне макромолекул коллагена, что проявляется в снижении температуры сваривания образцов, обработанных в растворе католита, и уменьшением показателя гольевого вещества.

Сравнение результатов, полученных двумя различными методами, показало, что при обработке сырья в растворе католита происходят более значительные изменения в структуре дермы, связанные с высокой щелочностью этого раствора. При этом следует принимать во внимание, что интенсивное разрыхление структуры дермы может привести к усилению связывания реагентов, используемых в последующих процессах кожевенного производства, например дубящих соединений хрома. Как известно, повышенное содержание хромового дубителя в лицевом слое кожи приводит к садке и образованию дубной стяжки. Эти факты необходимо учитывать при отработке технологического регламента производства кож с использованием электроактивированных растворов.

Учитывая полученные результаты, можно сделать вывод о перспективности использования католита в подготовительных процессах кожевенного производства. При этом возможна полная замена таких крупнотоннажных химических материалов, как сульфид натрия и гидроксид кальция, сокращение времени обработки, возврат и повторное использование технологических растворов в производственный цикл.

#### **Список использованных источников:**

1. Чурсин В.И., Дормидонтова О.В. Влияние сырья, топографии и технологии на упруго-пластические свойства дермы // Кожевенно-обувная промышленность. – 2004. – №1. с. 37-38.
2. Чурсин В.И. Применение релаксационной спектроскопии при оценке технологических процессов и качества продукции в производстве кожи и меха. М.: МГУДТ. – 2016. – 161 с.
3. Дормидонтова О.В., Евтеева Н.Г., Чурсин В.И. Исследование возможности использования анолита в процессе отмоки кожевенного сырья/ Новые технологии и материалы легкой промышленности ХУ Международная научно-практическая конференция с элементами научной школы для студентов и молодых ученых. Сборник статей - Казань:

Казанский национально исследовательский технологический университет, – 2019. – Т.1. – с. 95-99.

4. Информационно-технологический справочник 40-2017. Дубление, крашение, выделка шкур и кожи. – М: Бюро НДТ, 2017. – 110 с.

5. ГОСТ Р 56828.36-2018. Наилучшие доступные технологии. Кожевенная промышленность. Наилучшие доступные технологии использования энергоресурсов. – М.: Стандартинформ, 2018. – 24 с.

6. Головтеева А.А., Куциди Д.А., Санкин Л.В. Лабораторный практикум по химии и технологии кожи и меха. – М: «Легпромиздат, 1987. – 312 с.

© Евтеева Н.Г., Дормидонтова О.В., Чурсин В.И., 2020

УДК 675.024.4:541.49

## КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЕ В РАСТВОРАХ СОЛЕЙ ЦИНКА И ХРОМА

Еремина Е.А., Чурсин В.И.

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

В кожевенной промышленности все большее внимание уделяется проблеме загрязнения стоков при использовании дубящих соединений хрома, содержание которых жестко регламентируется [1, 2]. При этом следует учитывать сокращение ресурсов хромсодержащих руд и, как следствие, возрастающий дефицит хромовых соединений. Основными требованиями при разработке альтернативных хромовым соединениям дубителей, являются высокая гидротермическая устойчивость и светлая окраска полуфабриката, минимальное воздействие на окружающую среду, сопоставимые с традиционным процессом производственные затраты. Рассматривая различные варианты таких соединений, следует признать, что, например, растительные дубители не позволяют получить кожи с требуемой температурой сваривания. Кроме того, эти дубители придают полуфабрикату ту или иную окраску. Минеральным дубящим соединениям, которые могут быть использованы в качестве альтернативы хромовому дублению (титан, алюминий, цирконий, железо) присущи такие недостатки, как высокая стоимость, меньшая гидротермическая устойчивость получаемого полуфабриката, жесткость.

Одним из подходов к решению этой проблемы является разработка технологий, предусматривающих сокращение расхода хромовых солей в процессе дубления. В работах [3, 4] показано, что в качестве перспективных соединений при комбинированном дублении могут быть использованы соли цинка. Комбинированное дубление может быть осуществлено с

использованием солей цинка и растительных дубителей, с применением солей алюминия и цинка, но наиболее перспективным следует признать направление, при котором используется комбинация солей цинка и дубящих соединений хрома, позволяющая получать качественный полуфабрикат с температурой сваривания выше 100°C.

Основной целью исследования было изучение взаимодействия солей цинка и дубящих соединений хрома, и определение оптимального соотношения компонентов при реализации комбинированного дубления.

При исследовании кинетики сорбции цинка пикелеванным гольем из растворов ацетата и сульфата цинка установлено, что, при прочих равных условиях (температура, жидкостный коэффициент, расход), зафиксировано несколько большее связывание ионов цинка при обработке голья уксуснокислой солью, по сравнению с обработкой раствором сернокислого цинка. Степень отработки дубящих растворов составляет соответственно 88,1% и 87,1%. Установлено, что при нейтрализации дубящего раствора до значения рН 7,2, степень отработки соединений цинка увеличивается. Результаты эксперимента представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Содержание цинка в отработанном дубильном растворе в зависимости от времени обработки голья ацетатом и сульфатом цинка

Время обработки, минут	Содержание цинка, г/л при обработке голья растворами	
	Ацетата цинка	Сульфата цинка
0	33.5	33.50
30	6.41	6.60
60	5.56	5.82
90	5.03	4.64
120	5.03	4.90
150	4.71	5.10
180	3.92	4.38

Для определения оптимального состава комплексного дубителя на основе солей цинка и дубящих соединений хрома использовали метод спектрофотометрии. Для исследования использовали водные растворы хромового дубителя и водные растворы соответствующих солей цинка. В литературе данных по этому вопросу не обнаружено. Для определения состава смешанного комплекса готовили растворы каждого из компонентов с одинаковой молярной концентрацией и смешивали их в антибатных соотношениях, сохраняя неизменным общий объем раствора и, как следствие, сумму общих молярных концентраций солей.

Из рис. 1 видно, что спектры смешанных растворов характеризуются наличием двух максимумов в области 420 и 580 нм, характерных для хромового дубителя, кроме раствора с соотношением дубитель: уксуснокислый цинк равным 4:16. Максимальной оптической плотностью обладает раствор, в котором содержание образующегося комплексного

соединения наибольшее. Объемное соотношение компонентов изомолярной серии, отвечающее максимуму оптической плотности, соответствует стехиометрическому соотношению реагирующих веществ. На основании полученных данных (рис. 1) построен график зависимости оптической плотности от объемного соотношения компонентов изомолярной серии (рис. 2.).

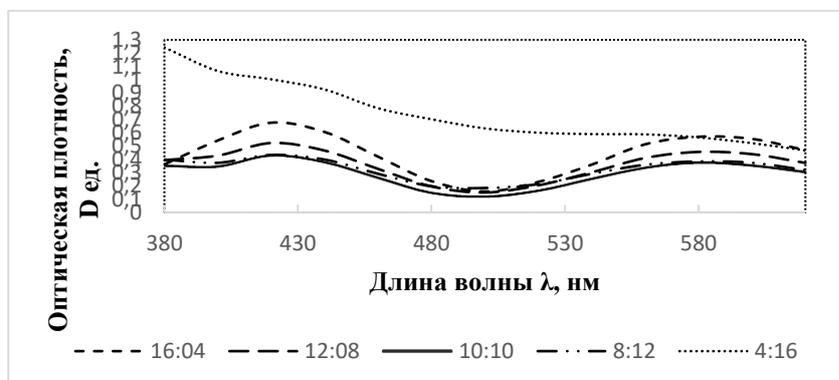


Рисунок 1 – Спектры поглощения изомолярных растворов хромового дубителя и ацетата цинка при различных соотношениях компонентов

На рис. 2 представлены зависимости оптической плотности водных растворов, соответствующих разным соотношениям соль хрома: ацетат цинка. Из рисунка следует, что в растворе происходит образование комплексов, поскольку оптическая плотность растворов изменяется в зависимости от соотношения компонентов. Максимальный выход комплекса соответствует соотношению хромовый дубитель: ацетат цинка равному 1 : 4.

Результаты исследования спектров поглощения после выдерживания растворов в течение 24 часов показали, что процесс комплексообразования в исследуемых системах происходит во времени. Несмотря на аналогичный характер зависимостей, представленных на рис.1, следует указать на наличие более ярко выраженного максимума поглощения при 560 нм у раствора при соотношении соль хрома:уксуснокислый цинк равном 1:4, выдержанном в течение 24 часов. Гипсохромный эффект, выражающийся в сдвиге полосы поглощения с 580 нм до 560 нм для этого раствора, также свидетельствует об образовании смешанного комплекса.

Таким образом, на основании результатов спектрофотометрии было установлено оптимальное соотношение смешанного комплекса, образующегося в растворе хромового дубителя и солей цинка. Показано отличие в спектральных характеристиках смешанных комплексов в зависимости от вида соли. Дополнительно проведены исследования и получены данные о возможности маскирования смешанных хромцинкавых комплексов лимонной кислотой. Доказано образование разнолигандных комплексов в результате замещения части сульфогрупп в смешанных комплексах на цитратные лиганды. Подтверждено образование наиболее

устойчивых разнолигандных смешанных комплексов при массовой доле цитрата калия в растворе равной 1.0 Моль. Полученные нами результаты соответствуют данным, приведенным в зарубежных литературных источниках [6], и свидетельствуют о перспективности выбранного направления работ по использованию комбинированных дубителей для решения экологических проблем в кожевенном производстве.

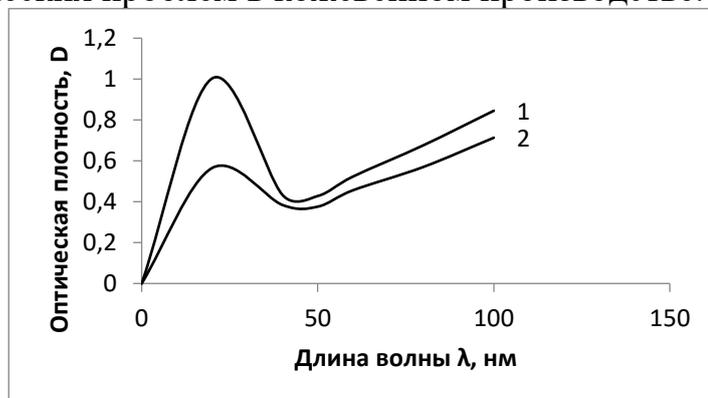


Рисунок 2 – Зависимость оптической плотности от объемного соотношения хромового дубителя и ацетата цинка в изомолярной серии при длине волны 420 нм (1) и 580 нм (2)

#### Список использованных источников:

1. Chandrasekaran, B. Chrome tanning: State-of-art on the material composition and characterisation/ Chandrasekaran, B., Rao, J. R., Sreeram, K. J// Journal of Scientific & Industrial Research.–1999.–V.58(1).– P. 1-10.
2. Thanikaivelan, P. A novel chromium-iron tanning agent: cross fertilisation in solo tannage/ Thanikaivelan, P., Geetha, V., Rao, J. R. //Journal of Society Leather Technologist and Chemists.– 2000.– V. 84– P. 82-86
3. Saravanabhavan, S. Combination of white minerals with natural tannins chrome-free tannage for garment leathers/ Saravanabhavan S., Fathima N. N., Rao J. R., Nair B. U.// Journal of the Society of Leather Technologists and Chemists. –2004. – V. 88. –P. 76-81
4. Madhan, B. New chromium-zinc tanning agent: Available option for less chrome technology/ Madhan B., Fathima N. N., Rao J. R., Nair B. U. //Journal of American Leather Chemists Association. – 2004. – V. 97(5). – P.189-196 .
5. Чурсин В.И. Исследование дубящей способности нейтрализованных органических дубителей/ Магомедова П.М., Чурсин В.И. // Мат. XIУ межд. научн-практ. конф. Кожа и мех в XXI веке: технология, качество, экология, образование: Улан-Удэ. ВСГУТУ. – 2018. –С. 18-26
6. Brezeanu M. Polynuclear complex compounds containing chromium (III) and zinc(II) / Badea M., Ciomaga C., Marinescu D., Stanica N., Ștefănescu D. //Revue Roumaine de Chimie. –1997– V.42(10). – P. 955-960

© Еремина Е.А., Чурсин В.И., 2020

УДК 662.997

## ОДНОМЕРНАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЁМКОСТНОГО СОЛНЕЧНОГО КОЛЛЕКТОРА

Жмакин Л.И., Шарпар Н.М., Ефимов М.В., Одинцова Т.С.  
*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

Моделируемый солнечный коллектор представляет собой тканевую водонаполненную ёмкость (панель) [1], облучаемую Солнцем. В простейшем случае нестационарный режим работы этого коллектора можно описать уравнением дифференциального энергетического баланса следующего вида

$$M_{жср} \frac{d\vartheta}{d\tau} = f^* (E(\tau)\eta_0 - U_L\vartheta) \quad (1),$$

где  $M_{жср}$  – масса и теплоемкость жидкости, находящейся в панели,  $v = t - t_0$  – её избыточная температура,  $E(\tau)$  – плотность лучистого потока, падающего на поглощающую поверхность  $f^*$ ,  $\eta_0$  – оптический КПД, характеризующий долю лучистого потока, поглощенную жидкостью,  $U_L$  – полный коэффициент потерь,  $\tau$  – время. В этом уравнении не учитывается вклад теплоемкости тканевой оболочки, кроме того, предполагается постоянство температуры воды по высоте ее слоя в панели. Последнее допущение можно считать справедливым лишь в емкостях с насосной циркуляцией воды, приводящей к ее перемешиванию. Следовательно, использование одномерной модели (1) будет оправданным только в этом случае.

В реальных условиях плотность потока солнечного излучения в течение светового дня не постоянна, а зависит от времени. Соответствующую зависимость можно получить аналитическими методами, широко представленными в публикациях, например в [2], либо обработкой актинометрических данных, приведенных в справочной литературе по климату [3]. Последний способ и был использован в этой работе. На рис. 1 показана зависимость интенсивности прямой, рассеянной и суммарной солнечной радиации в безоблачный июльский день, усредненная по многолетним наблюдениям для Подмосковья ( $56^\circ$  с. ш.) [3].

Представленный на графике дневной ход плотности суммарного солнечного излучения за период с  $\tau_1 = 930$  по  $\tau_2 = 1630$  можно описать простой синусоидальной зависимостью следующего вида

$$E(\tau) = E_0 + E_1 \sin(\pi\omega) \quad (2),$$

которая симметрична относительно астрономического полудня. В формуле (2)  $E_0$  и  $E_1$  – коэффициенты,  $\tau_2 - \tau_1$  – расчетная продолжительность дня (временной масштаб),  $\omega = (\tau - \tau_1)/(\tau_2 - \tau_1)$  – безразмерное время.

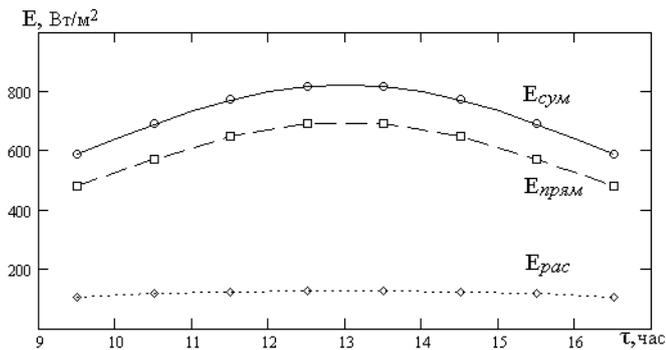


Рисунок 1 – Интенсивность солнечной радиации в течение светового дня  
Обработка табличных данных по суммарной солнечной радиации (см. рис. 1), дала для модельного солнечного излучения уравнение

$$E(\tau) = 587 + 236 \cdot \sin[\pi(\tau - 9,5/7)] \quad (3).$$

С учетом (2) дифференциальное балансовое уравнение для коллектора примет вид

$$\frac{M_{жс} c_p}{\tau_2 - \tau_1} \frac{d\vartheta}{d\omega} = f(E(\tau)\eta_0 - U_L\vartheta) = f[E_0\eta_0 + E_1\eta_0 \sin(\pi\omega) - U_L\vartheta] \quad (4)$$

или

$$\frac{d\vartheta}{d\omega} + NTU^* \cdot \vartheta = \frac{E_1\eta_0(\tau_2 - \tau_1)}{m_{жс} c_p} \sin(\pi\omega) + \frac{E_0\eta_0(\tau_2 - \tau_1)}{m_{жс} c_p} = B \sin(\pi\omega) + A \quad (5).$$

В формуле (5) присутствует безразмерный комплекс  $NTU^* = \frac{U_L(\tau_2 - \tau_1)}{m_{жс} c_p}$ ,

который можно рассматривать как некоторое условное число единиц переноса теплоты за день, а  $m_{жс} = M_{жс}/f$  представляет собой удельную массу воды в расчете на единицу габаритной площади панели коллектора.

Математически уравнение (5) является обыкновенным дифференциальным уравнением 1-го порядка, а именно, линейным уравнением вида

$$y' + p(x)y = q(x)$$

В справочной литературе [4] указано, что такое уравнение имеет интегрирующий множитель  $\mu = \exp(\int p(x)dx)$  и его общее решение

$$y = \exp[-\int p(x)dx] \cdot \{ \int q(x) \cdot \exp[\int p(x)dx] dx + Const \}.$$

В нашем случае  $y = \vartheta$ ;  $x = \omega$ ;  $p(x) = NTU^*$ ;  $q(x) = B \sin(\pi\omega) + A$ ; интегрирующий множитель  $\mu = \exp(NTU^* \omega)$ . В итоге, общим решением уравнения (5) будет выражение

$$\vartheta = \exp(-NTU^* \omega) \left\{ C + \frac{B \exp(NTU^* \omega)}{(\pi^2 + NTU^{*2})} [NTU^* \sin(\pi\omega) - \pi \cos(\pi\omega)] + \frac{A \exp(NTU^* \omega)}{NTU^*} \right\}$$

В этом выражении константа интегрирования  $C$  легко находится из начальных условий [5]. Так, если принять избыточную температуру воды  $\vartheta = \vartheta_0$  в начальный момент работы коллектора  $\omega = 0$ , то

$$C = \vartheta_0 + \frac{\pi B}{\pi^2 + NTU^2} - \frac{A}{NTU^*} \quad (6)$$

После несложных преобразований получим следующее выражение для средней избыточной температуры воды в зависимости от времени солнечного облучения поверхности коллектора

$$\vartheta = \vartheta_0 \exp(-NTU^* \omega) + \frac{B[\pi \exp(-NTU^* \omega) + NTU^* \sin(\pi \omega) - \pi \cos(\pi \omega)]}{(\pi^2 + NTU^2)} + \frac{A(1 - \exp(-NTU^* \omega))}{NTU^*} \quad (7)$$

Рассчитав избыточные температуры воды, можно определить количества теплоты, воспринятые жидкостью в различные моменты времени, а также найти средние значения КПД коллектора. С этой целью можно воспользоваться соотношениями

$$q(\tau) = m_{жс} c_p [\vartheta(\tau) - \vartheta_0] \quad (8)$$

$$\bar{\eta}(\tau) = \frac{q(\tau)}{\int_0^\tau [E_0 + E_1 \sin(\pi \frac{\tau - \tau_1}{\tau_2 - \tau_1})] d\tau} \quad (9)$$

Результаты расчета характеристик бескорпусного тканевого коллектора с принудительной циркуляцией воды приведены ниже. Рассчитанная по (7) динамика прогрева текстильной емкости [6, 7] сопоставлена с определенной в экспериментах. На рис. 2 видно, что темп роста температуры воды, наблюдавшийся в опытах, во всех случаях ниже расчетного. Возможно, это связано с отклонениями реальной интенсивности солнечного излучения от модельной кривой (3), а также с отличием реального коэффициента потерь теплоты от найденного в экспериментах.

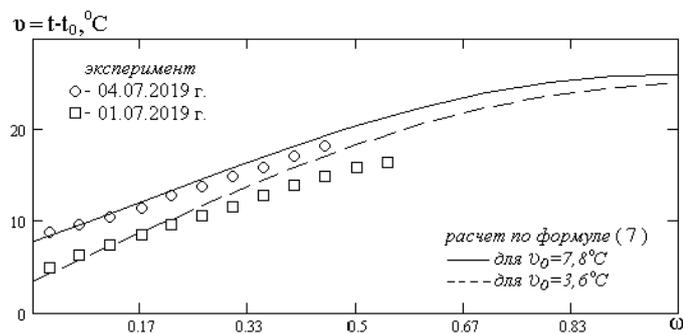


Рисунок 2 – Динамика прогрева воды в бескорпусном коллекторе

Зависимости количества теплоты, воспринятого водой, и КПД емкостного коллектора от времени облучения показаны на рис. 3 и 4, причем все кривые рассчитаны здесь при тех же исходных данных, что и на рис. 2. Соответствие расчетных и экспериментальных данных на рис. 3 и 4 можно признать приемлемым, поскольку их отклонения находятся в пределах заявленных погрешностей.

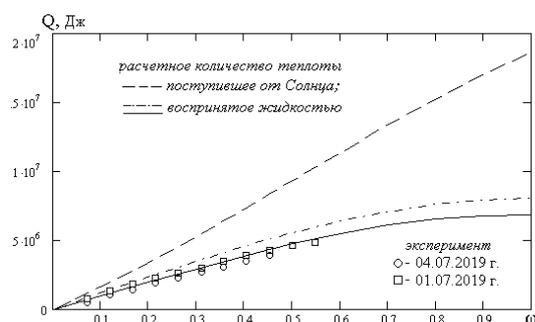


Рисунок 3 – Количество теплоты, воспринятое водой в коллекторе

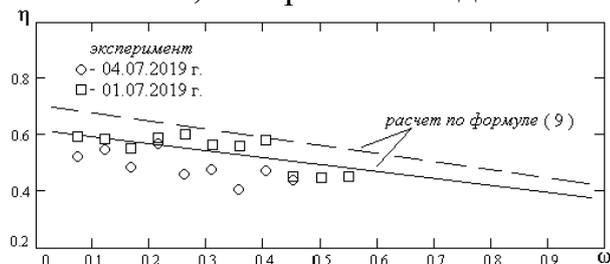


Рисунок 4 – Расчет КПД емкостного коллектор

Таким образом, одномерная аналитическая модель емкостного теплообменника дает, в целом, удовлетворительные результаты, неплохо согласующиеся с теплотехническими характеристиками, измеренными в натуральных экспериментах. Однако такие же данные можно было бы получить другим более простым способом, если вместо громоздких аналитических преобразований воспользоваться непосредственным численным решением исходного дифференциального уравнения (1), например, с помощью встроенной функции «Odesolve» в среде «Mathcad».

#### Список использованных источников:

1. Жмакин Л.И., Шарпар Н.М. Солнечные водонагреватели из текстильных материалов. Современные задачи инженерных наук сборник научных трудов VI-ого Международного научно-технического Симпозиума «Современные энерго- и ресурсосберегающие технологии СЭТТ - 2017». 2017. 252-256 с.
2. Виссарионов В.И., Дерюгина Г.В., Кузнецова В.А., Малинин Н.К., Солнечная энергетика. – М.: Изд. дом МЭИ, 2008, 276 с.
3. СНиП 23-01-99. Строительная климатология / Госстрой России. – М.: ГП ЦПП, 2000, 140 с.
4. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. – М.: Наука, 1974, 831 с.
5. Шарпар Н.М. Методы математического моделирования в теплоэнергетических процессах. Часть 1: Учебное пособие – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2018. – 88 с.
6. Жмакин Л.И., Шарпар Н.М., Евимов М.В., Пелевина Р.А., Одинцова Т.С. Гелиоколлектор из полимерных материалов с текстильным абсорбером

для систем теплоснабжения сезонных потребителей. Сборник научных трудов Международного научно-технического симпозиума «Вторые международные Косыгинские чтения, приуроченные к 100-летию РГУ имени А. Н. Косыгина»: Т. 1 / М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А. Н. Косыгина», 2019. 61-64 с.

7. Жмакин Л.И., Козырев И.В. Емкостной солнечный коллектор из текстильных материалов. Труды международной научно-технической конференции Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве. 2012. Т. 4. 256-261 с.

© Жмакин Л.И., Шарпар Н.М.,  
Ефимов М.В., Одинцова Т.С., 2020

**УДК 303.732.4**

## **СИСТЕМНЫЕ МОДЕЛИ РАЗРАБОТКИ ТРЕБОВАНИЙ ПРИ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ**

Грибков Е.И., Ехлаков Ю.П., Чернявская А.Э.

*Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Томск*

Эффективность автоматизации бизнеса по разработке программных продуктов во многом зависит от качества процессов выявления и анализа требований. В литературе достаточно подробно описаны методики выявления и описания функциональных, нефункциональных и системных требований [1-3], основанные на использовании стандартов на жизненный цикл и качество разработки программных продуктов [4-6], и отсутствуют какие-либо формализованные процедуры по выявлению бизнес-требований и требований пользователей.

Основным источником выявления бизнес-требований и требований пользователей являются сведения, основанные на диалоге разработчиков ПП с потенциальными потребителями. Для выявления требований используются, как правило, эвристические процедуры: метод мозгового штурма, метод Дельфи, метод разработки сценариев, метод морфологического анализа (интервьюирование, наблюдение, анкетирование, проведение совместных семинаров). При таком подходе велика зависимость результатов от уровня взаимопонимания и квалификации сторон, используемого языка описания требования. Для устранения отмеченных недостатков предлагается формализованная процедура выявления и описания бизнес-требований и требований пользователей, основанная на использовании содержательных моделей декомпозиции: модель «жизненного цикла» и модель «состава» [7] и шаблонов проектирования требований [1, 8, 9].

Для разработки бизнес-требований и требований пользователей предлагается использовать следующие модели «жизненного цикла» и «состава»:

модель жизненного цикла бизнес-процессов основного производства материальных конечных продуктов: «маркетинг, снабжение, производство, реализация»;

модель жизненного цикла информационной поддержки управления бизнес-процессами: «прогнозирование, планирование, мониторинг, учет, контроль, анализ, регулирование»;

модель жизненного цикла обработки информации при информационной поддержке управления бизнес-процессами: «регистрация, сбор, передача, обработка, хранение, защита, архивирование, уничтожение»;

модель состава показателей результативности производства: «объем продаж, прибыль, доля рынка, емкость рынка, выручка...»;

модель состава ресурсных показателей производства: «основные средства, оборотные средства...»;

модель состава показателей качества управления производством в целом и отдельными бизнес-процессами: «затраты на производство и реализацию продукции по статьям калькуляции, загрузка оборудования, межоперационные запасы сырья и комплектующих, потери от брака»;

модель состава показателей эффективности управления производством: «рентабельность реализованной продукции, рентабельность использования основных средств (фондоотдача), рентабельность оборачиваемости активов...».

Очевидно, что состав классификаторов в каждой из представленных моделей может уточняться в зависимости от предметной области и мнений участников процесса разработки требований.

В основу языка разработки шаблонов требований положены элементы классификатора моделей ЖЦ (понятия), атрибутов понятий, а также семантические единицы (слов, фраз), используемые для описания атрибутов. Атрибуты понятий определяют качественные или количественные показатели свойств: «низкий – средний – высокий уровень», «до ?? процентов», «в ?? раза». Структуру шаблона проектирования требований предлагается представить в виде декларативного и атрибутивного описаний. Для этого вводятся следующие метасимволы: модели и их понятия – [квадратные скобки]; атрибуты понятий <треугольные скобки>, семантические единицы предлагается выделять жирным шрифтом. Для описания атрибутов шаблонов выявления проблем предлагается использовать следующие лексические конструкции фраз: выделите проблемы на этапе ..., связанные ... уровнем показателей,

для описания атрибутов шаблонов бизнес-требований – повысить, снизить, сократить, увеличить и т.д.; для описания атрибутов шаблонов требований пользователей – должен иметь возможность; для описания атрибутов шаблонов функциональных требований – должен (на) обеспечить.

Состав и содержание бизнес-требований должны определяться исходя из выявленных проблем в управлении бизнес-процессами. Определим проблему как степень несоответствия: между желаемым и действительным состоянием бизнес-процессов; между потребностями и возможностями пользователей при управлении бизнесом. Явная и четкая формулировка проблем позволит разработчику реализовать только необходимый функционал, обеспечивающий информационную поддержку управления бизнес-процессами. Участниками процесса выявления и анализа проблем являются руководители компании, системный аналитик.

Бизнес-требования определяют высокоуровневые цели, которые руководство организации желает достичь при автоматизации производственных бизнес-процессов. Формулировка целей может выражаться как в качественной, так и в количественной форме, должна быть четкой и компактной, носить повелительный характер. Участниками процесса выявления и анализа проблем являются руководители компании, системные аналитики.

Примеры шаблонов выявления проблем:

1. Выделите проблемы на этапе [маркетинг – снабжение – транспортировка – производство – реализация], связанные «с низким – высоким» уровнем показателей [результативность – ресурсы – эффективность – качество управления].

2. Выделите проблемы связанные «с низкими» уровнем» качества [прогнозирование, планирование, мониторинг, учет, контроль, анализ, регулирование] на этапе [маркетинг, снабжение, производство, реализация].

Примеры шаблонов описания бизнес-требований:

1. Целью создания [системы] является «повышение, снижение, сокращение, увеличение» уровня показателей [результативность – ресурсы – эффективность – качества управления] на этапе [маркетинг, снабжение, производство, реализация].

2. Целью создания [системы] является «повышение, снижение, сокращение, увеличение» уровня качества «[прогнозирование, планирование, мониторинг, учет, контроль, анализ, регулирование] на этапе [маркетинг, снабжение, производство, реализация].

Пользовательские требования должны быть ориентированы на выполнение бизнес-требований и описывать задачи (возможности), которые система позволит решить пользователям в рамках своих служебных обязанностей. Участники: сотрудники компании (потенциальные

пользователи), архитектор ИТ, системный аналитик. Варианты представления шаблонов пользовательских требований выглядит следующим образом:

1. [Тип пользователя] должен иметь возможность решать задачи [прогнозирование, планирование, мониторинг, учет, контроль, анализ, регулирование] на этапе [маркетинг, снабжение, производство, реализация].

2. [Тип пользователя] должен иметь возможность [регистрация, сбор, передача, обработка, хранение, защита, архивирование, уничтожении] информацию при решении задач [прогнозирование, планирование, мониторинг, учет, контроль, анализ, регулирование] на этапе [маркетинг, снабжение, производство, реализация].

Структуризация требований пользователей осуществляется при помощи функциональных требований к системе, которые определяют функциональные возможности программного обеспечения, методы передачи и преобразования входных данных в результаты, которые разработчики должны реализовать, чтобы выполнить бизнес-требования и требования пользователей.

Использование шаблонов бизнес-требований, требований пользователей позволяет унифицировать структуру документов работы с требованиями в процессе разработки требований, облегчить понимание содержательного смысла анализа требований всеми заинтересованными лицами. Представленные результаты могут быть полезны специалистам мелких ИТ-компаний (руководителям проектов, архитекторам программного обеспечения, системным аналитикам) при проведении обследований бизнес- процессов, разработки требований, формировании технических заданий.

#### **Список использованных источников:**

1. Hull E. Requirements engineering / E. Hull, K. Jackson, J. Dick – London [etc.]: Springer Science+Business Media, 2005. – 229 p.

2. Вигерс К, Битти Д. Разработка требований к программному обеспечению. 3-е изд., дополненное /Пер. с англ. – СПб.: БХВ, 2019. – 736 с.

3. Фатрелл Р.Т. Управление программными проектами. Достижение оптимального качества при минимуме затрат: пер. с англ. / Р.Т. Фатрелл, Д.Ф. Шафер, Л.И. Шафер. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 1136 с.

4. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств. – М.: Стандартинформ, 2011. – 105 с.

5. IEEE-1074-1997 IEEE Standard for Developing Software Life Cycle Processes. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<https://standards.ieee.org/standard/1074-2006.html>, свободный (дата обращения: 09.03.2019).

6. ГОСТ 28806-90 Качество программных средств. Термины и определения. – М.: Изд-во стандартов, 1991 – 8 с.

7. Перегудов Ф.И. Основы системного анализа: Учебник / Ф.И. Перегудов, Ф.П. Тарасенко. – 3-е изд. – Томск: Изд-во НТЛ, 2001. – 396 с.

8. Гранд М. Шаблоны проектирования в Java [пер. с англ.] / М. Гранд – М.: Новое знание, 2004. – 559 с.

9. Ларман К. Применение UML и шаблонов проектирования: Введение в объектно-ориентированный анализ и проектирование: учеб. Пособие: пер. с англ. / К. Ларман. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. – 496 с.

© Грибков Е.И., Ехлаков Ю.П., Чернявская А.Э., 2020

**УДК 677.017**

## **ПРОВЕДЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ КАЧЕСТВА ТКАНЕЙ ИЗ ХИМИЧЕСКИХ ВОЛОКОН ДЛЯ ПЛАЩЕЙ И КУРТОК**

Жданова Е.И., Плеханова С.В.

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

В последнее время значительный объем производства текстильной продукции приходится на ткани из химических волокон и нитей, ассортимент которых постоянно развивается за счет новых структур и новых свойств. Определенную долю в этом производстве занимают плащевые и курточковые ткани, к которым предъявляются в настоящее время особенно высокие требования, как со стороны нормативной документации, так и со стороны потребителей. Материалы, используемые для изготовления плащей и курток, должны прежде всего выполнять утилитарные функции, т.е. защищать от неблагоприятных воздействий окружающей среды: влаги и ветра. Для этого используют разнообразные пропитки и покрытия: водоотталкивающая гидрофобизирующая пропитка, пленочное покрытие, мембранное покрытие и прорезиненные. Большой популярностью пользуются материалы из синтетических волокон и нитей с водоотталкивающими пропитками.

Ассортимент предлагаемых тканей для плащей и курток многообразен: дюспо; таслан; оксфорд; тафетта; грета; диагональ; джордан. Для выбора оптимального варианта необходимо, чтобы ткань соответствовала требованиям в первую очередь требованиям нормативной

документации, а для этого необходимо проведение технической экспертизы качества.

Цель исследования – техническая экспертиза качества тканей из химических волокон для плащей и курток.

Для проведения технической экспертизы было отобрано пять вариантов тканей из полиэфирного волокна разных структурных характеристик различных производителей, которые представлены на российском рынке.

Требования к тканям для плащей и курток регламентированы нормативной документацией и отражены в ГОСТ 29222 «Ткани плащевые из химических волокон и смешанные» [1] и ГОСТ 28486 «Ткани плащевые и курточные из синтетических нитей» [2]. По физико-механическим свойствам ткани должны соответствовать нормам указанных стандартов. В ГОСТ 29222 содержатся требования по показателям качества: пиллингуемость, водоупорность, осыпаемость, несминаемость, изменение линейных размеров после мокрой обработки, устойчивость окраски; в ГОСТ 28486 – по показателям качества: поверхностная плотность, разрывная нагрузка, раздирающая нагрузка, стойкость к раздвигаемости нитей, водоотталкивание, водонепроницаемость, изменение линейных размеров после мокрой обработки, устойчивость окраски.

В результате анализа нормативной документации и литературных источников были отобраны следующие показатели качества: разрывная нагрузка, изменение размеров после мокрой обработки, водоупорность, пиллингуемость, несминаемость, осыпаемость, устойчивость окраски к стиркам, устойчивость окраски к трению. Испытания проводились по стандартным методикам. Результаты испытаний представлены в таблице.

Таблица – Результаты экспертизы качества тканей из химических волокон для плащей и курток

Показатель качества	Номер образца					Нормы
	1	2	3	4	5	
Разрывная нагрузка, Н						Не менее
- по основе	452	674	661	755	661	245
- по утку	394	534	542	472	557	196
Изменение размеров после мокрой обработки, %						Не более
- по основе	0	0	0	0	0	±2,0
- по утку	0	0	0	0	0	
Водоупорность, мм.вод.ст.	86	73	88	84	98	Не менее 80
Пиллингуемость, пиллей на 10 см <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	Не более 5
Несминаемость, %	82	62	90	89	93	Не менее 45
Осыпаемость, мм	0	3,0	1,0	0	0	Не более 2,0
Устойчивость окраски к стиркам, балл	5	5	5	5	5	Не менее 4
Устойчивость окраски к трению, балл	5	5	5	5	5	Не менее 3-4

Проанализировав результаты экспертизы качества, можно сделать заключение: образцы 1, 3, 4, 5 исследуемых курточных и плащевых тканей из химических волокон соответствуют нормативным показателям, а образец 2 не соответствует нормам стандарта по показателям «водоупорность» и «осыпаемость».

Для установления лучшего образца из исследуемых необходимо сравнить фактические значения показателей качества с базовыми. Для этого проводятся дифференциальная и комплексная оценка качества. В работе проводилась комплексная оценка качества по показателям наиболее весомым с точки зрения потребителей. Для выявления этих показателей был проведен экспертный опрос. В результате проведенного экспертного опроса при приемлемой согласованности мнений экспертов ( $W=0,57$ ) в номенклатуру показателей качества курточных и плащевых тканей из химических волокон вошли следующие показатели: художественно-колористическое оформление (0,20), сырьевой состав (0,15), несминаемость (0,14), поверхностная плотность (0,13), водоупорность (0,13), раздирающая нагрузка (0,13), разрывная нагрузка (0,12). Как видно, для потребителей важными являются не только стандартные показатели, но и показатели, характеризующие комфортность эксплуатации изделий (сырьевой состав), и эстетические показатели, отвечающие за внешний вид изделия (художественно-колористическое оформление) [3].

Расчет комплексных оценок проводился с использованием средней арифметической, средней геометрической и средней гармонической комплексной оценки. По результатам подсчета всех комплексных оценок лучшим является образец 3, на последнем месте – образец 5. Далее места исследуемых образцов распределены по-разному, в зависимости от метода подсчета.

В работе рекомендовано проводить подсчет комплексной оценки качества курточных и плащевых тканей из химических волокон с использованием средней арифметической комплексной оценки.

#### **Список использованных источников:**

1. ГОСТ 29222 «Ткани плащевые из химических волокон и смешанные».
2. ГОСТ 28486 «Ткани плащевые и курточные из синтетических нитей».
3. Васильева Е.И., Плеханова С.В. Анализ требований, предъявляемых к тканям для плащей и курток. Сборник материалов Международной научной студенческой конференции «Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности» (ИНТЕКС-2019). – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина». – 2019. – С. 29-31.

© Жданова Е.И., Плеханова С.В., 2020

УДК 336.02

## УПРАВЛЕНИЕ ИПОТЕЧНЫМ ПОКРЫТИЕМ В КОММЕРЧЕСКОМ БАНКЕ

Желтякова Д.В., Зернова Л.Е.

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

Инвестиции в недвижимость в России до сих пор остаются вариантом выгодного вложения денег, как для финансовых организаций, страховых компаний или инвестиционных фондов, так и населения [1].

В современной банковской практике в процессах ипотечного кредитования используются достаточно новые инструменты, представляющие собой ипотечное покрытие и ипотечный сертификат участия [2, 3].

Ипотечное покрытие, согласно теории и практике кредитования, представляет собой совокупность требований по возврату суммы основного долга по кредиту и начисленных процентов. Эти требования по возврату как раз и могут быть подтверждены ипотечными сертификатами участия. Этот сертификат представляет собой именную ценную бумагу без установленного номинала.

Таким образом, ипотечное покрытие ипотечных сертификатов участия – это обособленный имущественный комплекс, состоящий из ипотечных обязательств (требований), переданных в состав ипотечного покрытия его учредителями (первоначальными инвесторами), и из имущества, полученного в процессе управления ипотечным покрытием, а именно средств, полученных от исполнения ипотечных обязательств.

Выдача ипотечных сертификатов участия может осуществляться только коммерческими организациями, имеющими лицензии на осуществление деятельности по управлению инвестиционными фондами, паевыми инвестиционными фондами и негосударственными пенсионными фондами, а также кредитными организациями (что соответствует п.1 ст.17 ФЗ «Об ипотечных ценных бумагах») [4].

Дополнительные требования к управляющим компаниям, которые осуществляют деятельность по управлению ипотечным покрытием, на сегодня не установлены.

Управляющий ипотечным покрытием осуществляет доверительное управление ипотечным покрытием путем:

получения (приема) платежей по обязательствам, требования по которым составляют ипотечное покрытие;

перечисления (выплаты) владельцам ипотечных сертификатов участия денежных средств за счет указанных платежей;

обеспечения надлежащего исполнения обязательств, требования по которым составляют ипотечное покрытие, включая обращение взыскания на имущество должника, в том числе заложенное в обеспечение указанных обязательств, при неисполнении или ненадлежащем исполнении таких обязательств, а также путем совершения иных связанных с этим действий, не противоречащих законодательству и правилам доверительного управления ипотечным покрытием.

Управляющий ипотечным покрытием вправе предъявлять иски и выступать ответчиком по искам в суде в связи с осуществлением деятельности по доверительному управлению ипотечным покрытием.

Ипотечное покрытие могут составлять:

обеспеченные ипотекой требования о возврате основной суммы долга и (или) об уплате процентов по кредитным договорам и договорам займа, в том числе удостоверенные закладными;

ипотечные сертификаты участия, удостоверяющие долю их владельцев в праве общей собственности на другое ипотечное покрытие;

денежные средства в валюте Российской Федерации или иностранной валюте;

государственные ценные бумаги и недвижимое имущество в случаях, предусмотренных Федеральным законом «Об ипотечных ценных бумагах».

На рис. 1 визуальна представлена последовательность действий с ипотечным покрытием ипотечных сертификатов участия.



Рисунок 1 – Организация действий с ипотечным покрытием ипотечных сертификатов участия

Требования по обеспеченным ипотекой обязательствам могут входить в состав ипотечного покрытия только в случае их соответствия следующим условиям:

основная сумма долга по обеспеченному ипотекой обязательству по каждому договору или закладной не должна превышать восемьдесят процентов определенной независимым оценщиком рыночной стоимости (денежной оценки) недвижимого имущества, являющегося предметом ипотеки;

договор об ипотеке, обеспечивающей соответствующие требования, не должен предусматривать возможность замены или отчуждения залогодателем заложенного недвижимого имущества, являющегося предметом ипотеки, без согласия залогодержателя;

недвижимое имущество, заложенное в обеспечение исполнения соответствующего обязательства, должно быть застраховано от риска утраты или повреждения в пользу кредитора по обеспеченному ипотекой обязательству в течение всего срока действия обязательства. При этом страховая сумма должна быть не менее чем размер (сумма) обеспеченного ипотекой требования о возврате суммы основного долга;

предметом договора займа должны являться только денежные средства.

Учет требований и иного имущества, составляющих ипотечное покрытие, осуществляется путем ведения реестра ипотечного покрытия.

Условия договора доверительного управления ипотечным покрытием формулируются в формате правил доверительного управления ипотечным покрытием и определяются управляющим ипотечным покрытием. Данный договор является договором присоединения, его условия могут быть приняты только в целом приобретателем ипотечных сертификатов участия – учредителем доверительного управления ипотечным покрытием, под которое выдаются ипотечные сертификаты участия.

Правила доверительного управления ипотечным покрытием подлежат государственной регистрации в ЦБ РФ в соответствии с Приказом от 26.03.2013 № 13-21/пз-н «Об утверждении Административного регламента предоставления Федеральной службой по финансовым рынкам государственной услуги по регистрации правил доверительного управления ипотечным покрытием и изменений и дополнений в них».

Требования и иное имущество, составляющие ипотечное покрытие, являются общим имуществом владельцев ипотечных сертификатов участия и принадлежат им на праве общей долевой собственности.

Раздел имущества, составляющего ипотечное покрытие, и выдел из него доли в натуре не допускаются.

Владельцы ипотечных сертификатов участия несут риск неисполнения или ненадлежащего исполнения обязательств, требования по которым составляют ипотечное покрытие.

Таким образом, рассмотрев сущность и особенности этого нового финансового инструмента, можно выявить его основные преимущества и недостатки. К преимуществам, несомненно, можно отнести надежность и доходность, а также возможность участвовать в сделках по недвижимости с любой суммой капитала. А к выявленным недостаткам этого инструмента можно отнести то, что сделки с недвижимостью занимают длительный период времени (т.е. возможны резкие колебания на рынке, влияние новых внешних и внутренних факторов). Также к недостаткам на данный момент времени можно отнести не достаточную проработанность данного механизма на практике в связи с его новизной.

### **Список использованных источников:**

1. Зернова Л.Е. Проблемы и пути совершенствования деятельности коммерческих банков.//Монография: РГУ им. А.Н. Косыгина – 2018 – 256 с.
2. Зернова Л.Е. Теоретические основы управления банковскими операциями // Вектор экономики - №1 (48) – 2020 – с.50
3. Зернова Л.Е., Ильина С.И. Теоретические аспекты кредитования физических лиц в коммерческом банке // Наука и инновации – 2018 – с.88
4. Федеральный закон от 11 ноября 2003 г. N 152-ФЗ "Об ипотечных ценных бумагах" (с изменениями и дополнениями) – Режим доступа - <https://base.garant.ru/12133150/> (дата обращения 10.03.2020)

© Желтякова Д.В., Зернова Л.Е., 2020

**УДК 677.025**

## **ПРИМЕНЕНИЕ ПРИЕМОВ МНОГОСЛОЙНОСТИ И ПРОЗРАЧНОСТИ ПРИ ХУДОЖЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ ТРИКОТАЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

Заводилина В.С., Муракаева Т.В.

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

В современном мире мода представляет собой сочетание и смешивание различных направлений и стилей. Для достижения креативности в дизайне одежды модельеры используют различные стилистические приемы при разработке своих коллекций, например, такие как: игра с цветом, добавление и сочетание различных деталей, использование и совмещение огромного количества различных материалов и т.д.

Таковыми приемами, является использование прозрачных и полупрозрачных полотен в сочетании с приемом многослойности и наложения. С их помощью обеспечиваются различные эффекты как визуальные, так и фактурные.

Прозрачность и полупрозрачность – это характеристика материалов, выражающая способность света пройти через материал. Прием же многослойности состоит в использовании наложения различных материалов с отличающихся длиной, асимметрией, фактурой и толщиной.

При использовании приема наложения прозрачного и полупрозрачного полотна на более плотное можно достичь многообразие эффектов.

Для наложения и использования эффекта могут использоваться следующие текстильные материалы: сетка, выполненная из кожи, нитей,

капроновых лент; трикотажные сетеполотна; трикотаж из тонкой пряжи или с малой плотностью и увеличенными петлями; кружева; материалы из пластика; материалы из винила; материалы из нейлона, капрона и т.д.; легкие прозрачные ткани, например органза, шифон и т.д. Изделия с использованием эффекта прозрачности материалов дают новые возможности дизайнерам для создания индивидуальных образов.

На основе изучения характерных особенностей использования приемов прозрачности и многослойности определена цель работы – разработка и создание современных трикотажных изделий с элементами наложения прозрачных и полупрозрачных материалов.

Анализ использования приемов прозрачности при создании коллекций одежды современных домов мод и дизайнеров показал, что данный прием используется для реализации следующих решений:

создание прозрачности изделий, которые приоткрывают оголенное тело, прикрытое лишь бельем;

полупрозрачность деталей в изделиях из плотного материала, что бы приоткрыть ту или иную часть тела;

уплотнение некоторых деталей, которым можно прикрыть ту или иную часть тела;

отделка прозрачного материала вышивкой, бисером, блестками либо другими мелкими деталями, что позволяет прикрывать определенные зоны без использования белья или плотного материала;

наложение полупрозрачных материалов в несколько слоев для придания образу эффекта воздушности;

наложение прозрачного материала на полупрозрачный одного или нескольких цветов, что создает визуальные эффекты, например иллюзии проглядывания силуэта сквозь слой воды;

использование полупрозрачные и прозрачные изделия в качестве дополнения к основной детали или создания необычной формы;

использование полупрозрачных полотен разных цветов для создания игра цвета или смешения цветов.

Одним из интересных эффектов, достигаемых с помощью приема наложения прозрачного полотна на более плотное, является смешение цветов. Как известно, существует два типа смешения цветов: слагательное (аддитивное) смешение и вычитательное (субтрактивное) смешение. Наложением полотен достигается субтрактивное смешение цветов, которое как раз и обеспечивается за счет полупрозрачных слоёв различных красок друг на друга, их смешения [4].

В трикотажных изделиях интересным решением является использование приема прозрачности в сочетании с многослойностью, достигаемой путем наложения полотен с целью смешения цветов.

Для достижения наиболее интересного эффекта в качестве базового (накрываемого) материала целесообразно использовать полотно или деталь с узором, выполненным цветными нитями различными по фактуре или цвету и образующими узор. Таким требованиям отвечает жаккардовое переплетение, с помощью которого можно получать на поверхности полотна различные многоцветные узоры и орнаменты, а также цветные рельефы.

В результате анализа приемов креативного моделирования одежды таких, как прозрачность, многослойность была разработана коллекция трикотажных изделий (рис. 1).

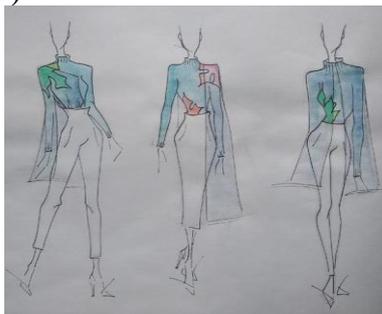


Рисунок 1 – Эскизы моделей трикотажных изделий, выполненных методом накрывания полотен

В качестве базового полотна выбран кулирный трехцветный неполный жаккард (рис. 2).



Рисунок 2 – Образец базового полотна

В качестве материала для накрывания с эффектом полупрозрачности для создания иллюзии изменения цвета способом наложения полотен, могут быть использованы:

полотна выполненные кулирной гладью с низкой плотностью вязания (рис. 3), что дает эффект просматривания рисунка через рябь или визуальный акцент делается на фоне основного полотна, что зависит от плотности вязания, цвета и толщины пряжи;

основовязаная сетка, применение которой дает уравнивание цветового тона фона и рисунка, а также небольшое изменение цвета. (рис. 4).

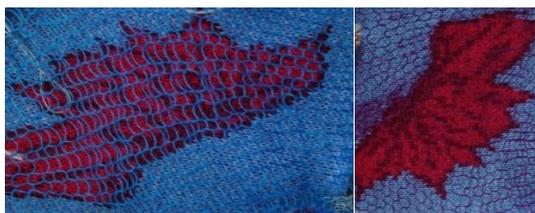


Рисунок 3 – Пример визуального эффекта при накрывании кулирной гладью



Рисунок 4 – Пример визуального эффекта при накрывании основовязаной сеткой

Следует отметить, что в трикотажных изделиях создавать многослойность с эффектом прозрачности можно двумя способами:

путем использования швейных операций для соединения полотен между собой;

способом вывязывания двухслойных полотен с различными по толщине слоями.

Для реализации способа вывязывания используются две игольницы, на которых реализуются переплетения на основе трубчатой глади. При этом на одной игольнице вяжется одинарный жаккард, а на другой – гладь, с уменьшенной плотностью или более тонкой пряжей.

При таком способе рисунок будет состоять из протяжек, т.е. «лицо» будет образовано на изнанке жаккардовой части полотна, что даст интересный эффект в изделии.

Таким образом, с помощью предложенных приемов креативного моделирования можно достичь лёгкости и воздушности образа; просвет рисунка через наложенное полотно; визуального эффекта смешения цветов за счет наложения материала на материал; визуальное изменение формы модели.

Эти эффекты позволят разрабатывать новый ассортимент трикотажной одежды, обуви, аксессуаров или деталей изделий, что придаст им индивидуальности и разнообразности.

#### **Список использованных источников:**

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

2. [https://www.vogue.ru/collection/spring\\_summer2020/ready-to-wear/london/](https://www.vogue.ru/collection/spring_summer2020/ready-to-wear/london/)

3. <https://www.pinterest.ru/>

4. [https://www.glamour.ru/podium/autumn\\_winter2019](https://www.glamour.ru/podium/autumn_winter2019)

5. <https://фотолуминофор.рф/koloristika/pravila-smesheniya-i-nalozheniya-tsvetov>

© Заводилова В.С., Муракаева Т.В., 2020

УДК 675.024.4:541.49

## ВОССТАНОВЛЕНИЕ БИХРОМАТА НАТРИЯ В ПРИСУТСТВИИ ОЛИГО - И ПОЛИСАХАРИДОВ

Зайцева А.О., Чурсин В.И.

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

Дубление с использованием минеральных солей, в том числе дубящих соединений хрома, получило наиболее широкое распространение в производстве кожи и меха. Применение хромовых дубителей позволяет получить наполненную мягкую прочную кожу с высокими колористическими свойствами, что обуславливает их преимущество по сравнению с другими дубящими соединениями. Технология хромового дубления за более чем столетний период её использования, несмотря на ужесточение экологических требований к сточным водам, остается востребованной на большинстве кожевенных предприятий, как в России, так и за рубежом.

В то же время следует подчеркнуть, что в процессе хромового дубления отработка соединений хрома не превышает 75-80%. Поэтому предметом исследований во всем мире является совершенствование технологии хромового дубления и разработка новых композиционных хромсодержащих дубителей, позволяющих повысить степень отработки соединений хрома [1, 2].

Промышленная технология получения хромовых дубителей основана на восстановлении шестивалентных соединений хрома Cr(VI) с использованием таких восстановителей как патока и диоксид серы. На свойства получаемых продуктов значительное влияние оказывают температура, концентрация реагентов, природа восстановителей и ряд других факторов, например, последовательность и скорость введения в реакционную смесь кислоты или восстановителя. Исследования, направленные на поиск наиболее эффективных восстановителей при синтезе хромовых дубителей, обусловлены стремлением получения дубящих соединений с новыми свойствами за счет неполного окисления восстановителей сложного состава. При этом образуются вещества различной природы способные входить во внутреннюю сферу хромового комплекса и тем самым изменять его реакционную способность [3, 4].

В настоящей работе исследованы условия получения хромового дубителя в присутствии восстановителей на основе олиго- и полисахаридов, являющихся продуктами растительного происхождения, сырьевые запасы которых постоянно возобновляются. В качестве объектов исследования выбраны глюкоза, мальтодекстрин и пектин.

Мальтодекстрин представляет собой продукт ферментативного и кислотного гидролиза крахмала с короткой полимерной цепью. Пектин представляет собой метиловый эфир пектиновой кислоты, состоящий из длинных цепей звеньев D-галактуроновой кислоты в структуре линейного блок-сополимера. Остатки D-галактуроновой кислоты связаны друг с другом альфа-(1,4)-гликозидными связями [3]. Присутствие карбоксильных и гидроксильных групп делает эти природные сахара пригодными для восстановления Cr(VI). Процесс восстановления шестивалентного хрома низкомолекулярными соединениями хорошо известен [5], однако сведений об использовании полисахаридов для этой цели в литературных источниках не обнаружено.

Синтез хромового дубителя из раствора бихромата натрия осуществляли путем введения в него раствора полисахарида, с последующим добавлением в реакционную смесь серной кислоты.

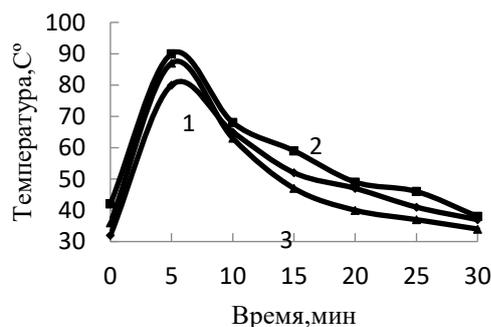


Рисунок 1 – Зависимость температуры реакционной смеси от времени при восстановлении бихромата натрия пектином с расходом (г): 8 – (1), 12 – (2), 16 – (3)

Как следует из представленных данных, температура реакционной смеси возрастает в большей степени, если синтез проводится с предварительно растворенным в воде пектином, и составляет от 80 до 90°C. При расходе пектина выше, чем 12 г, температура синтеза несколько снижается, вероятно за счет снижения коэффициента теплопередачи в более вязкой системе. При высоком содержании пектина в растворе Cr(VI) начинает интенсивно протекать реакция желатинизации, в результате которой образуется жесткая пространственная. При образовании геля дальнейшее проведение реакции восстановления становится невозможным.

Из этого следует, что реакцию нужно проводить при более низких концентрациях пектина в реакционной среде.

С целью исключения желатинизации реакционной смеси для снижения молекулярной массы пектина, его предварительно подвергали кислотному гидролизу с использованием лимонной кислоты. Выбор лимонной кислоты основан на литературных данных [6], в соответствии с которыми при использовании лимонной кислоты наблюдается наиболее высокий выход растворимого пектина. В процессе синтеза дубителя для предварительной обработки раствора пектина использовали 4 г лимонной кислоты. Измерение температуры реакционной смеси в процессе восстановления бихромата натрия не выявило отличий от типовой методики синтеза.

На диаграмме (рис. 2) представлены обобщенные данные по всем экспериментальным синтезам, отражающие влияние расхода пектина на содержание оксида хрома в продуктах реакции.

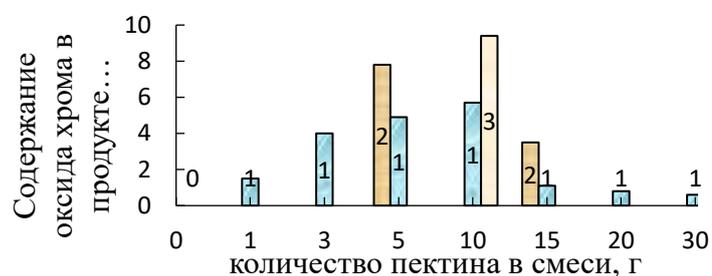


Рисунок 2 – Влияние расхода пектина и его предварительной обработки на содержание оксида хрома в дубителе: исходный пектин (1), пектин гидролизованный серной кислотой (2), лимонной кислотой (3).

Из представленных данных следует, что оптимальным вариантом синтеза, обеспечивающим получение хромового дубителя с максимальным содержанием оксида хрома и не содержащим соединения шестивалентного хрома, является восстановление бихромата натрия пектином, предварительно обработанным лимонной кислотой.

Характерным признаком образования Cr(III) в процессе восстановления является появление в спектре полос поглощения при 580 нм и при 420 нм. Данные, приведенные на рис. 3, свидетельствуют о том, что полоса при 350 нм, характерная для Cr(VI) и имеющаяся на спектре продукта, полученного при восстановлении бихромата пектином, отсутствует на спектре продукта, полученного с использованием гидролизованного пектина. Содержание оксида хрома в этом продукте синтеза составило 9,4%, что соответствует расчетным значениям. Можно предположить, что остатки лимонной кислоты и, образующиеся при гидролизе пектина органические соединения увеличивают соотношение

восстановитель / окислитель, тем самым способствуют сдвигу реакции в сторону полного восстановления соединений хрома.

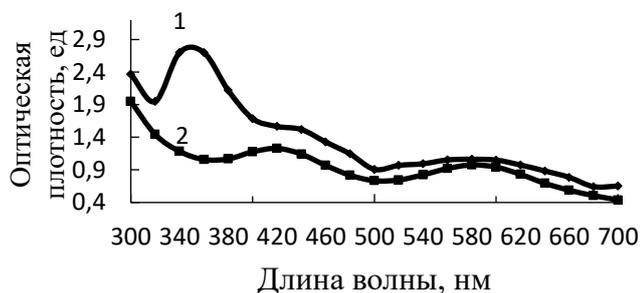


Рисунок 3 – Спектр дубителя, полученного при восстановлении бихромата натрия пектином (1) и пектином, гидролизованным лимонной кислотой (2)

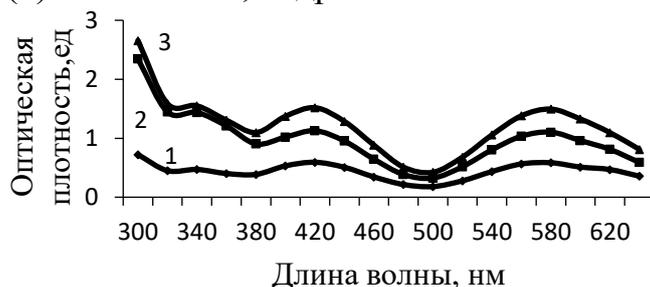


Рисунок 4 – Спектры продуктов восстановления бихромата натрия олигосахаридами: фруктозой (1), сахарозой (2), мальтодекстрином (3)

Определенное аналитически содержание оксида хрома в продукте реакции с использованием сахарозы и фруктозы составляет 10,1%, с использованием мальтодекстрина 11,6%, что соответствует расчетным значениям. Выход сухого порошка из реакционной смеси составил в среднем 45,91%.

Синтезированные дубители были использованы при дублении пикелеванного голя по традиционной технологии с расходом 8% от массы голя, считая на технический продукт. В ходе эксперимента контролировали значение рН дубящего раствора, температуру сваривания полуфабриката после повышения основности и после пролежки. Лучшие результаты получены при обработке дубителем, синтезированным в присутствии мальтодекстрина. Температура сваривания полуфабриката составила 96°C. Все экспериментальные образцы обрабатывали по методике получения краста и определяли физико-механические свойства полуфабриката после сушки и кондиционирования. Установлено, что дубитель на основе мальтодекстрина, позволяет получить наполненный эластичный полуфабрикат с показателем предела прочности, в 2,3 раза превышающим аналогичные показатели других образцов.

### Список использованных источников:

1. Chandrasekaran B., Chrome tanning: State-of-art on the material composition and characterisation/ Chandrasekaran, B., Rao, J. R., Sreeram, K. J// Journal of Scientific & Industrial Research.–1999.–V.58(1).– P. 1-10.
2. Чурсин В.И. Технологические процессы и экология кожевенного производства: монография. –М.: ФГБОУВО "РГУим. А.Н.Косыгина", – 2019. –161 с.
3. Sebastian E. Bellua, Kinetics and mechanism of oxidation of apple pectin by CrVI in aqueous acid medium/ Sebastian E. Bellua, Juan C. Gonzalez, Silvia I. Garcia, Sandra R. Signorella, Luis F. Salaa.//Journal of Physical Organic Chemistry.– 2008. – V.21. – P. 1059–1067
4. Чурсин В.И. Восстановление бихромата натрия в присутствии растительных компонентов / Чурсин В.И., Андриевская О.К.//Известия вузов. Химия и химическая технология. – 2016. –Т.59. –Вып.11. –С.77-84
5. Страхов И.П. Химия и технология кожи и меха /Страхов И.П., Шестакова И.С., Куциди Д.А. – М.: –Легпромбытгиздат. – 1985. – 496 с.
6. Донченко, Л.В. Влияние температуры на экстрагирование пектина /Л.В. Донченко, В.В. Нелина, Н.С. Карпович // Пищевая промышленность. – 2008. – №6. – С. 31-35.

© Зайцева А.О., Чурсин В.И., 2020

УДК 338.462

## КОНТРОЛЛИНГ КАК ОДИН ИЗ ИНСТРУМЕНТОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Зотикова О.Н., Зотиков А.А., Гончаров Н.А.

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

По результатам анализа термина контроллинга выявлено, что он не исчерпывается одним только контролем и сопряжен с применением совокупности методов управления предприятием, направленных на достижение его плановых показателей [1, с. 82].

Следует отметить, что в связи с развитием экономических отношений контроллинг в системе управления организацией приобретет популярность [2; 3, с. 244]. Сегодня практически отсутствуют предложения от коммерческих компаний об оказании услуг по контроллингу, и эта сфера деятельности остается достаточно привлекательной рыночной нишей [4, с. 112]. Вместе с тем руководители, возглавляющие предприятия с действующими бизнес-процессами, заинтересованы в организации контроллинга и развитии этой деятельности собственными силами. Это вполне объяснимо возможным высоким риском получения доступа

конкурентов к внутренней информации предприятия. Поэтому в условиях конкуренции с другими организациями целесообразнее создавать на предприятии собственную службу контроллинга или распределять решение задач контроллинга между его существующими структурными подразделениями [5, с. 93].

Созданию контроллинга как одного из инструментов, направленного на повышение бизнес-процессов предприятия, способствует применение современных средств вычислительной техники, информационных и коммуникационных технологий, включая приобретаемые программные продукты целевого назначения. Выросло количество предприятий, применяющих электронные вычислительные машины, компьютеры, локальные вычислительные сети, электронную почту разных типов и сети Интернет. Использование электронного документооборота и специальных программных средств также увеличилось. Например, в организациях текстильного и швейного производства РФ в 2019 году относительно 2011 года их использование возросло почти в 2 раза.

По данным Росстата в 2019 году по сравнению с 2018 годом наблюдался непрерывный рост объема промышленного производства в России. Промышленное производство в декабре 2019 года выросло на 2,1% по сравнению с декабрем 2018 года и на 8,9% по сравнению с ноябрем 2019 года. Динамика роста за январь-декабрь в 2019 году по сравнению с 2018 годом составила 102,4% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года [6]. В частности, производство кокса и нефтепродуктов в декабре 2019 года выросло на 3,7% к декабрю 2018 года и на 4,2% по сравнению с ноябрем 2019 года, а прирост производства химических веществ к декабрю прошлого года составил 1,2% (по сравнению с ноябрем 2019 года – 6,1%). Этот же источник отмечает, что в декабре 2019 года по сравнению с декабрем 2018 года на 37,0% выросло производство фармацевтических субстанций, на 30,5% – лекарственных препаратов и материалов, применяемых в медицинских целях. В тот же период с выполнением крупных государственных контрактов связан и рост на 56,8% производства коммуникационного оборудования [6].

На динамику промышленного производства оказывает влияние ряд факторов внешнего и внутреннего характера. Само предприятие, как правило, может регулировать сферы той деятельности, что связаны с внутренними факторами без оказания давления со стороны внешних обстоятельств. В зависимости от целевого назначения видов деятельности, от специфики решаемых управленческих задач, особенностей бизнес-процессов, организационной структуры должна формироваться система управленческого учета, обладающая определенным составом элементов, комбинация которых влияет на виды ее подсистем [7].

Система управленческого учета, представляющей собой сочетание операционных, затратных, нормативных, инновационных и других подсистем, предназначена для консолидированного решения ряда управленческих задач. Так, требуется решение задач интеграционного, стратегического, систематического и проблемного характера относительно разных сторон заготовительной, производственной и сбытовой видов деятельности предприятия, связанных с выстраиванием деловых отношений с контрагентами при определенных предсказуемых ситуациях или в условиях экономической неопределенности.

Применяемые системы управленческого учета на предприятиях имеют свои особенности и разную степень ее рациональности [7]. Контроллинг как инструмент повышения бизнес-процессов, на наш взгляд, должен встраиваться в систему управленческого учета организации на основе результатов анализа учетных участков с их характерными элементами. Соответственно, может потребоваться совершенствование системы управленческого учета предприятия с позиции необходимости модернизации учетных участков, инструмента контроллинга или исходя из изменений во внешней среде, влияющих на бизнес-процессы.

От результативности бизнес-процессов напрямую зависит рост объемов промышленного производства и величина прибыли предприятий. При этом увеличивается роль контроллинга, как одного из инструментов повышения эффективности бизнес-процессов. Так, при решении задач контроллинга по обнаружению соблюдения каждого бизнес-процесса заданным параметрам, по вскрытию внутрипроизводственных резервов, по преодолению недостатков, по поиску рациональных путей обеспечения непрерывной деятельности бизнеса. Создание и развитие контроллинга важно для современной организации, и особенно, в условиях конкуренции на рынке, необходимости достижения её экономического роста.

#### **Список использованных источников:**

1. Гончаров Н.А., Зотикова О.Н. Формирование системы контроллинга на предприятиях реального сектора экономики России./ Всероссийская научная конференция молодых исследователей «Экономика сегодня: современное состояние и перспективы развития» (Вектор-2019): сборник материалов / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство). Часть 1 – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2019. – 251 с., с. 82-85.

2. Орлов А.И. Контроллинг явный и контроллинг скрытый./ Контроллинг. – М.: НП «Объединение контроллеров», 2018. – с. 28-33.

3. Гончаров Н.А., Зотикова О.Н. Prospects of controlling as special economic scientific discipline: the research of labour market./ Всероссийская

конференция молодых исследователей с международным участием «Социально-гуманитарные проблемы образования и профессиональной самореализации» (Социальный инженер-2019): сборник материалов Часть 5. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2019. – 432 с., с.241-245.

4. Гончаров Н.А., Зотикова О.Н. О перспективах использования контроллинга как предпринимательской деятельности./ Всероссийская конференция молодых исследователей с международным участием «Социально-гуманитарные проблемы образования и профессиональной самореализации» (Социальный инженер-2019): сборник материалов Часть 3. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2019. – 393, с. 110-114.

5. Зотикова О.Н., Ковалева О.Н. Контроллинг как процессно-ориентированный инструмент системы управленческого учета./ Экономика, менеджмент и сервис: современный взгляд на актуальные проблемы: Сборник научных трудов/под редакцией Мишакова В.Ю., Зерновой Л.Е. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н.Косыгина», 2018. – 214 с., с. 88-94.

6. URL: <https://www.gks.ru/folder/313/document/74221> [дата обращения 11.03.2020 г.].

7. Зотиков А.А. Элементы формирования системы управленческого учёта организации./ Экономические механизмы и управленческие технологии развития промышленности: сборник научных трудов Международного научно-технического симпозиума «Экономические механизмы и управленческие технологии развития промышленности» Международного Косыгинского Форума «Современные задачи инженерных наук» (29-30 октября 2019 г.). – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2019, Часть 2. – 335 с. – С. 64 -66.

© Зотикова О.Н., Зотиков А.А., Гончаров Н.А., 2020

## Авторский указатель

### А

Абрамин В.Ю., 44, 47  
Али к. К., 4  
Алибекова Г.А., 8  
Алибекова М.И., 8  
Андреева Е.Г., 4, 146  
Ахвердиев Ш.В., 13  
Ахмадулина Ю.С., 72  
Ахмедов Н.Н., 16

### Б

Бабашева О.Л., 59  
Баданов А.А., 19  
Базарбаев Ш.Ш., 22  
Байгильдин Д.Р., 24  
Байда О.Н., 28  
Бакуев Т.И., 34  
Башта Е.Ю., 38  
Белицкая О.А., 79  
Белова Д.Ю., 41  
Белоусов А.С., 44, 47  
Беляков И.М., 51  
Богачева С.Ю., 55  
Богданов А.В., 59  
Бокова Е.С., 66  
Борисов А.А., 61  
Борисов К.М., 66  
Бородин Е.С., 136  
Брайловский Н.В., 70  
Брюханова Т.А., 72  
Буланов Я.И., 116  
Бурлакова А.А., 76  
Бурмистров Ф.А., 79  
Бурова М.Д., 82  
Бурукина Т.Н., 8  
Быков П.И., 86

### В

Вильданова А.И., 41  
Висарионова Т.А., 90  
Витушинская В.В., 94  
Власова Ю.С., 171

### Г

Галиуллина М.А., 98  
Галкина В.А., 103  
Герасимова М.В., 106

Голованова Е.А., 108  
Голубев Е.М., 116  
Голубева В.М., 113  
Голубина М.П., 116  
Гончаров Н.А., 215  
Горничкина В.П., 119  
Горшков А.В., 123  
Горячкин Д.В., 126  
Гостев Д.С., 129  
Гранаткина А.А., 159  
Грибков Е.И., 197  
Громов А.В., 133  
Гужавина Е.Н., 136  
Гуляева Е.В., 139  
Гуеньков Н.Д., 159  
Гусев А.О., 143  
Гусев И.Д., 146, 149  
Гусева М.А., 4, 146  
Гуськова Н.А., 34, 154

### Д

Давыдов А.Ф., 28  
Дашкевич И.П., 108, 159  
Демченко Н.И., 162  
Дирко С.В., 166  
Докучаева Т.Ю., 146  
Домашевская М.С., 171  
Дормидонтова О.В., 184  
Дудко С.Л., 175  
Дюсенбиева К.Ж., 177

### Е

Евдокимова Д.С., 180  
Евтеева Н.Г., 184  
Еремина Е.А., 189  
Ефимов М.В., 193  
Ехлаков Ю.П., 197

### Ж

Жаров Е.М., 22  
Жданова Е.И., 201  
Желтякова Д.В., 204  
Жмакин Л.И., 129, 193

### З

Заводилина В.С., 207  
Зайцева А.О., 211  
Зернова Л.Е., 90, 204

Зотиков А.А., 215  
Зотикова О.Н., 215

И

Ильина С.И., 13

К

Кирсанова Е.А., 94  
Козлов А.С., 126, 175  
Колобашкин В.С., 86  
Колташова Л.Ю., 171  
Копытова Ю.Е., 38  
Костылева В.В., 143  
Кузякова С.В., 119  
Курденкова А.В., 116

М

Макарова Н.А., 126, 175  
Масанов Д.В., 162  
Монахов В.И., 123  
Музафаров А.М., 66  
Муракаева Т.В., 180, 207

Н

Никитиных Е.И., 139  
Никулина К.С., 55

О

Овсянников Д.А., 44, 47  
Одинцова Т.С., 193

П

Плеханова С.В., 201

Р

Разин И.Б., 143, 146, 149  
Рыкова Е.С., 82, 113

С

Самойлова Т.А., 133  
Сафина Л.А., 76  
Седяров О.И., 19, 108  
Смирнов Е.Е., 22  
Соболева М.А., 159  
Спирина М.Е., 166  
Степнов Н.В., 119  
Суханов Д.А., 34

Т

Третьякова С.В., 171  
Туркин Ф.В., 129  
Тухбатуллина Л.М., 41, 76, 98, 106

Ф

Федорова Н.Е., 38  
Филиппов А.Д., 116  
Филиппова А.А., 72

Х

Хамматова В.В., 98, 106

Ч

Чернявская А.Э., 197  
Чурсин В.И., 61, 184, 189, 211

Ш

Шарпар Н.М., 34, 129, 154, 193  
Шилина Д.А., 55

## Научное издание

Всероссийская научная конференция молодых исследователей  
с международным участием,  
посвященная Юбилейному году  
в ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина»  
«Инновационное развитие техники и технологий в  
промышленности (ИНТЕКС-2020)»

### Часть 1

#### В авторской редакции

Издательство не несет ответственности за опубликованные материалы.  
Все материалы отображают персональную позицию авторов.  
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов.

Усл.печ.л. \_\_\_\_\_ Тираж 30 экз. Заказ № \_\_\_\_\_

Редакционно-издательский отдел РГУ им. А.Н. Косыгина  
115035, Москва, ул. Садовническая, 33, стр.1  
тел./ факс: (495) 955-35-88  
e-mail: [riomgudt@mail.ru](mailto:riomgudt@mail.ru)  
Отпечатано в РИО РГУ им. А.Н. Косыгина