

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 2

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 2**

**МОСКВА - 2020**

УДК 378:001:891

ББК 74.58:72

В 85

**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 2. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2020. – 257 с.**

**ISBN 978-5-87055-933-9**

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**

Кашеев 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 978-5-87055-933-9**

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

© Коллектив авторов, 2020

**УДК 628.8**

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ФОСФАТОВ**

Зюзин А.А., Седяров О.И., Бородина Е.С.  
*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

Целью работы является разработка мероприятий по нормализации параметров микроклимата на рабочих местах цеха по производству пищевых фосфатов ОАО «Реатекс».

Для моделирования состояния воздуха рабочей зоны производства пищевых фосфатов разработана геометрическая модель цеха и разрабатывается математическая модель тепломассопереноса. Данная модель позволит определять локальные параметры воздуха в любой точке помещения и осредненные значения как по времени, так и по объему помещения.

Для достижения поставленной цели в работе решаются следующие задачи:

создать модель производственного цеха с помощью специального программного обеспечения;

изучить полученные результаты, чтобы выявить «минусы» системы по таким показателям, как распределение температур, средний возраст воздуха и т.д.;

при возможности улучшить параметры на основе этой модели в целях улучшения условий труда для сотрудников.

Состояние воздуха рабочей зоны определяются параметрами микроклимата и составом воздушной среды.

Микроклимат помещения представляет собой комплекс физических факторов среды, оказывающих влияние на теплообмен человека, его тепловое состояние и характеризующих самочувствие, работоспособность и здоровье работающего, определяющих производительность труда.

Микроклимат в производственном помещении характеризуется следующими показателями:

температура воздуха, °С;

температура поверхностей ограждающих конструкций (технологическое оборудование, стены, пол, потолок и др.), °С;

подвижность (скорость движения) воздуха, м/с;

относительная влажность воздуха, %;

давление, Па;

интенсивность теплового облучения, Вт/м<sup>2</sup> [1].

Под микроклиматом помещений понимается совокупность теплового, воздушного и влажностного режимов в их взаимосвязи. Среди факторов

внутренней среды, оказывающих наиболее ощутимое физиологическое воздействие на человека, надо отметить тепловые условия в помещении и качество (состав) внутреннего воздуха [2].

Производство ОАО «Реатекс» относится ко II классу опасности. Организация производит пищевые фосфаты путем нейтрализации фосфорной кислоты раствором соды с последующей сушкой, в процессе работники замешивают реактивы, производят замеры температур, давлений, регулируют подачу воздуха и выгрузкой готового продукта. Всего на смене 4 сотрудника и старший смены.

Из-за работы с химикатами и высокими температурами, необходимо особенно внимательно относиться к созданию комфортного микроклимата, оказывающего влияние на самочувствие и работоспособность работающего, определяющих производительность труда.

Одной из наиболее сложных и актуальных проблем достижения оптимальных величин показателей микроклимата и состава воздуха в цехах промышленных предприятий является обеспечение нормативного качества воздуха рабочей зоны [3].

Существующая система нормирования качества воздуха не учитывает специфики конкретного производства и определяет среднее значение показателей [4].

Для моделирования состояния воздуха была разработана математическая модель тепломассопереноса, основанная на системе трехмерных нестационарных уравнений Навье-Стокса, включающих основные уравнения сохранения и ряд дополнительных уравнений [5]. На основе проектной документации была создана геометрическая модель производственного цеха, которая учитывает его планировку, расположение технологического оборудования и систему вентиляции (рис. 1).

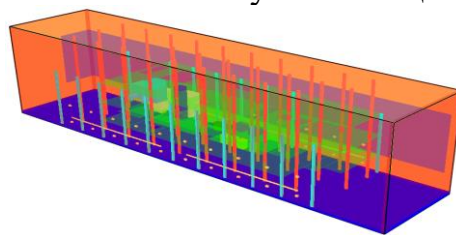


Рисунок 1 – Модель цеха, созданная с помощью программного обеспечения FDS

Математическая модель позволяет определять как локальные параметры воздуха на любой точке помещения, так и осредненные значения как по времени, так и по объему помещения.

Одной из интересных и полезных возможностей разрабатываемой модели является возможность в динамике оценить расположение и размеры зон локального повышения температуры, зон с повышенной концентрацией загрязняющих веществ и т.д.

В настоящее время в зарубежной практике для оценки эффективности систем вентиляции широкое применение находит параметр – локальный средний «возраст» воздуха, характеризующий средний срок пребывания воздуха в рассматриваемой зоне, в течение которого в нем накапливаются избытки теплоты и загрязняющие вещества.

Данная модель позволит рассчитать параметры микроклимата на любой стадии развития производства: проектировании, реконструкции, при техническом перевооружении. Это гарантирует выполнение нормативных требований и даст экономический эффект за счет обеспечения комфортных и безопасных условий труда работников.

**Список использованных источников:**

1. СанПиН 2.2.4.3359-16 Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 21.06.2016 № 81 "Об утверждении СанПиН 2.2.4.3359-16 "Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах" (Зарегистрирован в Минюсте России 08.08.2016 № 43153)

2. Коврина О.Е. Основы обеспечения микроклимата зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.Е. Коврина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. техн. ун-т. – 2018.

3. Богданов, Олег Игоревич. Оценка и моделирование состояния воздуха рабочей зоны в производственных цехах обувных предприятий: автореферат дис. ... кандидата технических наук : 05.19.05 / Богданов Олег Игоревич; [Место защиты: Моск. гос. ун-т дизайна и технологии]. - Москва, 2012. - 20 с.

4. ГОСТ Р ИСО 16000-8-2011 Воздух замкнутых помещений. – М., Стандартинформ, 2012, 26 с

5. Зюзин А.А., Гуськов М.П., Алейников В.Ю. Моделирование состояния воздуха рабочей зоны // Безопасность и охрана труда – 2019: Молодежная программа в рамках международной выставки – конкурса БиОТ – 2019, с. 35-38

© Зюзин А.А., Седяров О.И., Бородина Е.С., 2020

**УДК 677**

**ПРИМЕНЕНИЕ АРАМИДНОГО ВОЛОКНА  
В КОСМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
APPLICATION OF ARAMID FIBER IN SPACE INDUSTRY**

Ибатуллина А.Р., Исаева Э.Б.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань*

Nowadays, the development of textile and light industry has its place in many branches of human activity, gaining great importance in outer space.

The materials that are used in space exploration are the most advanced materials that humans have created. They are constantly being researched and improved. These materials need to possess an abundance of unique properties in order to be effective in space.

Aromatic polyamide is a long chain of synthetic polyamide in which the amide bonds are attached directly to two aromatic rings.

Fibers made of aramids are the class of heat-resistant and strong synthetic fibers. Its molecules are linked by hydrogen bonds that are strong enough to transfer mechanical stress very efficiently, which makes it possible to use chains of relatively low molecular weight. Aramid fibers are mostly defined by highly-oriented fibers along fiber axis. Complex structure of material determines distinctive qualities including resistance to abrasion and to organic solvents, non-conductivity, very high point of thermal decomposition ( $>500^{\circ}\text{C}$ ), low flammability, good fabric integrity at elevated temperatures, but sensitive to acids and salts, also, to ultraviolet radiation [1].

Aramid fibers are used in many high-tech applications in aerospace industry, for "bullet-proof" armor fabric. Meta-aramid and para-aramid fibers can be used to make aramid paper, which is often used as a thermal insulation materials and construction materials to make honeycomb core. Aerospace honeycombs uses include aircraft galleys, partitions, aircraft leading and trailing edges, missile wings, antennas, fuel tanks, bulkhead joiner panels and other components of spaceships such as International Space station (Picture 1) [2].

Mechanical properties mentioned above are maintained for more than 10 years in average if not exposed to moisture, weather or any other hazard.

One of the types of para-aramid fiber named Kevlar is a material used in bulletproof vests and armor, which is an incredibly lightweight and strong material making it possible for space travel, being a better alternative to metal panels and partitions of spacecraft and satellites. Also, Kevlar material is a good and comfortable protection used in space suits of astronauts (Picture 2).



Picture 1 – International Space station



Picture 2 – Space suits of astronauts



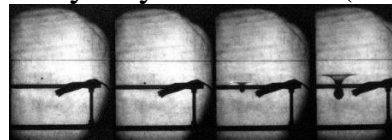
In addition to its high strength, Kevlar also is incredibly resistant to temperature changes making it ideal for the orbiting structures that move in and out of the sun's direct heat as they orbit the Earth. Kevlar's toughness and durability also makes it ideal for protecting artificial satellites and regular works of astronauts in outer space from dangerous orbital 'trash' [2].

In the International Space station, as well as in the other space ships and artificial satellites, Kevlar more often used as a part layer in shielding which protects station from impacts with debris and micrometeoroids. Kevlar, in a pair with aluminum oxide fabric called Nextel, adsorbs energy before hitting the manned modules of ISS wall of inner pressure.

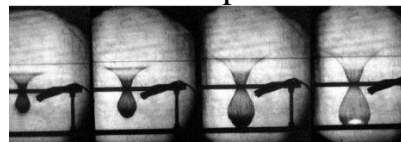
Analyzing an experimental data provided by National Aeronautics and Space Administration, aramid fabric of Kevlar is the highest hypervelocity protection performance carrier as has been proved by testing the "stuffed Whipple" bumper of shielding of station by bullet impact [3].

During the research, a stuffed Whipple with Kevlar layer has been blasted by a 7.5mm (0.3in) aluminum bullet travelling at 7 kilometers per second (15,600 mph). The testing was carried out in Earth conditions to simulate the case of space vehicle being collided by orbit debris [3].

In the beginning, an aluminum bullet breaks the metal layout of a multilayer insulation blanket leaving a gaping hole in the shielding (Picture 3). Afterwards, the bullet is being slowed down and stopped by Kevlar/Nextel fabric, so in the end the ISS module wall effectively stays unharmed (Picture 4).



Picture 3 – Aluminum bullet breaks the bumper shield



Picture 4 – Aluminum bullet impacts with the Kevlar/Nextel layer

Hundreds of modifications were designed for protecting the ISS shielding and almost all of them consist of general shielding configuration. The stuffed Whipple bumper constructed from several layers including an outer bumper, which is typically made of aluminum, a catcher representing a space between the walls and stuffed shield with a single intermediate blanket consisting of six layers of Kevlar. The design performs a reliable and efficient action against an object in collision. Thus, as was referenced earlier, Kevlar fabric due to its mechanical properties estimated as a feasibly applicable in space industry.

Launching an object into our planet orbit is already a costly process. This is the reason why materials used in this venture must be financially suitable. Scientists need to assume how expensive the materials will be to test and apply. Furthermore, for a material to be effectively used in space, it must also have a



rationally allowable weight. Just a kilogram of additional mass of spaceship can raise the cost of the launch process by thousands of dollars. Relative availability in industry and lightweight compared with heavy metal details, Kevlar and other aramid fibers are a perfect materials to execute space experiments, so far.

Considering all perspectives and future abilities of fibers, there can be predicted that modifying and developing composites and materials made of aramids may be respectable field of further researches. The materials of the future will need to pass highly strict examinations in order to be functional in humankind endeavors. All brand new materials and explorations of the future will allow us to discover and expand into the deep space with its harsh conditions for living.

**List of used sources:**

1. High-Performance Apparel: Materials, Development, and Applications / ed. J. McLoughlin. – Manchester: Woodhead Publishing, 2017. – 504 p.

2. Wassmer, W. The Materials Used in Artificial Satellites and Space Structures / W. Wassmer // AZO Materials [Electronic resource]. – Electronic journal. – 2015. – May 12. – Mode access: <https://www.azom.com/>

3. Christiansen, E. Micrometeoroid and Orbital Debris Environment and Hypervelocity Shields / E. Christiansen // NASA Technical Report Server [Electronic resource]. – Electronic journal. – 2012. – Feb 9. – Mode access: <https://ntrs.nasa.gov/search.jsp>

© Ибатуллина А.Р., Исаева Э.Б., 2020

УДК 677.017

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОРОГОВОГО ВРЕМЕНИ  
КОНТАКТИРОВАНИЯ ТКАНЕЙ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ  
В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ**

Иванов Н.А., Шустов Ю.С.

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

На начальном этапе производства одежды для работы в условиях повышенных температур, производителю требуется принять решение, из какого сырья изготавливать рабочую одежду (куртки, брюки, комбинезоны).

В большинстве случаев используется два варианта:

ткани арамидные, обладающие высокими огнестойкими свойствами на всём протяжении срока эксплуатации, поскольку для защиты от огня им не требуются пропитки;

ткани на основе натуральных материалов (хлопок, лён, вискоза), содержащие пропитки, а также с заметно большей поверхностной плотностью, для придания огнезащитных свойств.

Оба варианта имеют свои преимущества и недостатки как для производителя, так и для конечного потребителя.

В работе были проанализированы два вида тканей. Одна ткань – термо-огнестойкая арамидная (93% мета-арамид, 5% пара-арамид, 2% антистатическая нить; поверхностная плотность – 210 г/м<sup>2</sup>). Вторая ткань – хлопкополиэфирная (80% хлопок, 20% полиэфир; поверхностная плотность – 280 г/м<sup>2</sup>).

Сущность метода заключается в том, что нагревательный цилиндр разогревают до контактной температуры, которую поддерживают на заданном уровне, а испытуемый образец размещают на калориметре. С постоянной скоростью нагревательный цилиндр опускают на испытуемый образец, расположенный на калориметре, или калориметр вместе с образцом поднимают к нагревательному цилиндру. Контролируя температуру калориметра, определяют пороговое время. Пороговое время – время между началом отсчета времени и моментом, когда температура калориметра станет на 10°С выше первоначального значения, измеряется в секундах [1].

В табл. 1 приведены данные порогового времени при различных контактных температурах для этих тканей.

В соответствии с требованиями Технического Регламента Таможенного Союза ТР ТС 019/2011 «О безопасности средств индивидуальной защиты» [2] для данного метода предусмотрен норматив для контактной температуры 250°С, который составляет не менее 5 с.

Как видно из приведенных в табл. 1 данных, коэффициент вариации полученных результатов не превышают 5,0%, что характеризует достаточную однородность полученных результатов испытаний. Полученные статистические характеристики результатов испытаний позволяют использовать данные трех параллельных результатов испытаний (ГОСТ 12127) и не увеличивать выборку.

Различие между тканью арамидной и хлопкополиэфирной обусловлено различным сырьевым составом. Обе ткани специального назначения выдерживают нормативное пороговое время – не менее 5 с.

На рис. 1 построена гистограмма для четырёх контактных температур на основе данных табл. 1.

По данным табл. 1 и рис. 1 видно, что для контактной температуры 100°С ткань хлопкополиэфирная отличается от термо-огнестойкой на 11,9%. Для контактной температуры 350°С ткань хлопкополиэфирная отличается от термо-огнестойкой на 8,7%. Для контактной температуры 500°С ткань хлопкополиэфирная отличается от термо-огнестойкой на 12,9%.

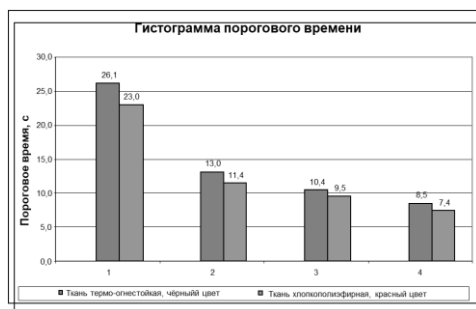


Рисунок 1 – Гистограмма порогового времени: 1 – контактная температура 100°C; 2 – контактная температура 250°C; 3 – контактная температура 350°C; 4 – контактная температура 500°C

Таблица 1 – Значения порогового времени при различных контактных температурах для тканей специального назначения различного сырьевого состава

Пороговое время	Ткань термо-огнестойкая, арамид	Ткань хлопкополиэфирная
	Чёрный цвет	Красный цвет
Контактная температура 100°C		
	26	23,8
	25,3	23,1
	26,9	22
Среднее, с	26,1	23
Коэфф. вар., %	3,08	3,95
Контактная температура 250°C		
	13,1	11,9
	13	11,4
	13	11
Среднее, с	13	11,4
Коэфф. вар., %	0,44	3,94
Контактная температура 350°C		
	10,2	9,7
	10,7	9,4
	10,3	9,4
Среднее, с	10,4	9,5
Коэфф. вар., %	2,54	1,82
Контактная температура 500°C		
	8,4	
	8,5	
	8,5	
Среднее, с	8,5	7,4
Коэфф. вар., %	0,68	-

Ткани специального назначения удовлетворяют норматив не менее 5 с не только при 250°C, и могут быть использованы не только при указанном температурном диапазоне, но и при условиях окружающей среды 350 и 500°C.

При контактной температуре 100 и 250°C у обеих тканей специального назначения не наблюдается значительного изменения внешнего вида. При контактной температуре 350°C заметно изменение внешнего вида поверхности исследованной ткани (рис. 2).



Рисунок 2 – Изменение внешнего вида тканей специального назначения при контактной температуре 350°C: 1 – Ткань специального назначения термоогнестойкая, чёрный цвет; 2 – Ткань специального назначения хлопкополиэфирная

При увеличении контактной температуры до 500°C изменения внешнего вида проявляются более отчетливо (рис. 3) – у арамидной ткани заметны выгорание цвета и термическая усадка, а у хлопкополиэфирной – обугливание и разрушение.



Рисунок 3 – Изменение внешнего вида тканей специального назначения при контактной температуре 500°C: 1 – Ткань специального назначения термоогнестойкая, чёрный цвет; 2 – Ткань специального назначения хлопкополиэфирная

При выборе тканей для защиты от контакта с нагретой поверхностью решающим фактором является сырьевой состав текстильного материала, так как сырьевой состав в наибольшей степени влияет на пороговое время при контактной теплопередаче. Наиболее устойчивыми являются ткани изготовленные из арамида, хлопкополиэфирная ткань – менее устойчивая (в среднем на 2-3 секунды). При эксплуатации при 500°C возможно использовать только арамидную ткань, так как хлопкополиэфирная ткань полностью разрушается при данной температуре.

### Список использованных источников:

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

© Иванов Н.А., Шустов Ю.С., 2020

УДК 677.025

## ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ВИСКОЗОСОДЕРЖАЩЕЙ ПРЯЖИ ПРИ ВЫРАБОТКЕ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН

Избицкая М.А., Николаева Е.В.

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

Современное трикотажное производство обладает неисчерпаемыми возможностями для создания разнообразных изделий, вырабатываемых на базе различных переплетений с использованием пряжи различного сырьевого состава, придающих красивый внешний вид, соответствующих современным трендам и обладающих необходимыми потребительскими свойствами.

Среди ассортимента пряжи и нитей доступной и популярной является вискозосодержащая пряжа. Такая пряжа гладкая на ощупь, имеет блестящий внешний вид, обладает лучшими, по сравнению с синтетическими волокнами, гигиеническими качествами, отличается достаточно высокими прочностными и усталостными характеристиками.

В работе рассмотрены вопросы особенностей применения вискозосодержащей пряжи и вискозных нитей при выработке трикотажных полотен и изделий, влияние физико-механических свойств пряжи, содержащей вискозу на качество полотна; требования, предъявляемые к параметрам вязания при выработке трикотажных полотен кулирных жаккардовых переплетений с использованием вискозосодержащей пряжи.

При выработке трикотажных полотен на вязальной машине следует учитывать структурные особенности пряжи, ее взаимодействие с рабочими органами оборудования, а также её достоинства и недостатки, влияющие на процесс вязания.

При вязании полотен с использованием вискозных нитей возникает ряд проблем, связанных с надежностью процесса петлеобразования и выработки качественных изделий. Это происходит из-за ряда физико-

механических показателей вязкости. Во-первых, нити могут иметь высокий коэффициент неровноты, вследствие трудоемкого процесса кручения нити. Использование такой пряжи при вязании создаст эффект локальных утолщений на полотне, что является нежелательным. Во-вторых, нити могут иметь эффект «штопорности» за счет низкого коэффициента трения между компонентами и неудовлетворительного коэффициента неровноты по крутке.

Поэтому для решения данных проблем используют смешение вязкости с льняными или хлопковыми нитями в процессе кручения.

Пряжа, полученная таким способом, имеет повышенную объемность и более высокий коэффициент трения, что позволяет значительно улучшить технологичность ее переработки. При кручении, трощении и перемотке снижается коэффициент кручения без ухудшения качества пряжи. В результате это позволяет:

- снизить процент отходов за счет снижения обрывности при перемотке и вязании;

- исключить эффект пилингемости в готовой продукции (трикотажном полотне);

- получить большую кроющую способность пряжи при меньшей объемной массе [2].

Необходимо также решать некоторые проблемы использования пряжи из смеси хлопковых и вязких волокон непосредственно в процессе вязания, то есть при ее взаимодействии с рабочими органами оборудования.

Во-первых, некоторую трудность в процессе вязания создает высокий коэффициент трения такой пряжи. Как было указано ранее, повышение значения данного коэффициента позволяет значительно улучшить технологичность переработки вязких нитей при кручении, трощении и перемотке, но в то же время в некоторой степени повлиять на надежность процесса петлеобразования.

Неотъемлемой частью грамотного и качественного процесса вязания является заправка пряжи, обеспечивающая определенное натяжение и нитеподачу. Одним из органов, регулирующих данный фактор, на плосковязальной двухфонтурной машине, является фурнисер. При обкручивании пряжи о фурнисер, что является стандартным шагом в заправке, ее гладкость и мягкость способствует проскальзыванию и прокручиванию во время вязания, что ведет к излишне большому количеству подаваемой нити, как следствие ее провисания и автоматического останова вязального оборудования. Такой процесс ведет к уменьшению производительности.

Кроме того, излишнее количество подаваемой нити может привести к нарушению процесса петлеобразования. В этом случае нить не прокладывается под крючок иглы, дальнейшего образования петли не



происходит, вследствие чего на полотне возникает видимый дефект, ухудшается качество изделия.

С целью соблюдения и контроля параметров вязания [1] необходимо соблюдать ряд требований, предъявляемых к параметрам вязания при выработке полотен и изделий из рассматриваемого сырья.

Важным фактором является плотность вязания полотна, на который влияет глубина кулирования. Отклонение оптимального значения глубины кулирования в сторону ее увеличения влечет за собой потерю плотности полотна, а увеличение плотности – затруднение в функционировании рабочих органов машины, а также ухудшение как качественных характеристик, так и внешних свойств.

Вторым фактором, на который необходимо обращать внимание является натяжение нити при вязании. При использовании вискозосодержащей пряжи не рекомендуется заправлять ее в фурнисер, так как в противном случае, происходит подача большего количества нити. В этом случае нить не прокладывается под крючок иглы, дальнейшего образования петли не происходит, вследствие чего на полотне возникает видимый дефект.

Кроме того, большое влияние на качество полотна оказывает усилие оттяжки. Повышенное значение силы оттяжки может привести к появлению эффекта клешности (неравномерности) по краям полотна, что влечет за собой значительную потерю внешнего вида и деформацию формы.

В результате работы разработаны программы вязания коллекции полотен с чешуйчатой структурой на базе одинарных и двойных кулирных переплетений на кулирной двухфонтурной плосковязальной машине модели VESTA 130-E фирмы «STEIGER». Предложены параметры вязания полотен из различного сырья с целью обеспечения надежности процесса петлеобразования, получения заданных качественных характеристик полотен и заданного визуального эффекта.

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

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

2. Пряжа для трикотажного полотна и ручного вязания: Патент/ Макарова Л.П., Жариков В.Е., Жариков Е.И.

© Избицкая М.А., Николаева Е.В., 2020

УДК 336.71

## **УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ СТРАТЕГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ**

Плитов Е.С., Ильина С.И.

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

В рамках процессного подхода любое предприятие рассматривается как бизнес-система, представляющая собой связанное множество бизнес-процессов, конечными целями которых является выпуск продукции или предоставление услуг.

Управление, как бизнес-процессами, так и управление в целом является одним из основных видов деятельности коммерческого банка. Управление бизнес-процессами коммерческого банка многочисленное количество раз становилось объектом исследований различных авторов. Чтобы в полной мере отразить особенности и специфику управления бизнес-процессами коммерческого банка с целью повышения стратегической эффективности необходимо разобрать такие понятия, как «бизнес-процессы», и «стратегическая эффективность».

Под бизнес-процессами большинство авторов понимают совокупность взаимосвязанных мероприятий или работ, направленных на создание определённого продукта или услуги для потребителей. Управление бизнес-процессами представляет собой основной вид деятельности, в рамках которого осуществляется контроль над различными процессами организации. Относительно бизнес-процессов выявлено достаточное количество классификаций. Основной целью управления бизнес-процессами в коммерческом банке является повышение его стратегической эффективности.

Бизнес-процессы коммерческого банка делятся на три группы:

основные (направлены на реализацию банковских услуг), именно основные бизнес-процессы в большинстве случаев отражают специфику, структуру и особенности деятельности коммерческого банка;

обеспечивающие (необходимы для предоставления банковских услуг на высоком качественном уровне). Яркими примерами обеспечивающих бизнес-проектов являются подбор персонала коммерческого банка, бухгалтерский учёт и техническая поддержка;

управляющие (регулирующие деятельность коммерческого банка), яркими примерами управляющих бизнес-процессов являются стратегический менеджмент и корпоративное управление.

Каждый из данных видов бизнес-процессов выполняет определённые функции, и они непосредственно взаимосвязаны между собой [1]. Для эффективного решения намеченных стратегических задач в коммерческом банке необходимо уделять особое внимание и управляющим, и основным, и обеспечивающим бизнес-процессам.

При осуществлении управления бизнес-процессами с целью повышения стратегической эффективности коммерческого банка необходимо в первую очередь учитывать его особенности и специфику. При внедрении процессного подхода в банковскую деятельность наиболее важным является их дальнейшее совершенствование.

Проведение идентификации и определение категории бизнес-процессов, а также определение их параметров – индивидуальная и достаточно непростая работа при переходе на процессную организацию и управление деятельностью банковской организации. Основные бизнес-процессы коммерческого банка состоят, как правило, из следующих основных групп: Группа «Обслуживание физических лиц (ФЛ)»; Группа «Обслуживание юридических лиц (ЮЛ)»; Группа «Инвестиционный бизнес».

Обеспечивающие бизнес-процессы включают в себя следующие основные группы: Группа «ИТ-обеспечение и связь»; Группа «Административно-хозяйственное обеспечение: выбор поставщиков и закупки»; Группа «Обеспечение безопасности»; Группа «Делопроизводство и документооборот: логистика и хранение документации из операционных офисов банка»; Группа «Финансовый мониторинг»; Группа «Обеспечение основных процессов банка (операционной деятельности)».

Управляющие бизнес-процессы банка включают в себя следующие основные группы: Группа «Стратегическое управление»; Группа «Управление финансами»; Группа «Управление маркетингом и продуктами банка»; Группа «Управление бизнес-процессами и организационное развитие»; Группа «Управление качеством»; Группа «Управление персоналом и оргструктурой банка»; Группа «Управление филиальной сетью банка»; Группа «Управление рисками»; Группа «Управление проектами».

Каждый бизнес-процесс содержит в среднем 25-30 показателей качества и результативности.

Совокупность реализуемых бизнес-процессов образует бизнес-модель банковской организации, которая становится основой построения дерева бизнес-процессов коммерческого банка.

Стратегическая эффективность представляет собой взаимосвязь между достигнутыми результатами и используемыми ресурсами. Для того чтобы повысить стратегическую эффективность коммерческого банка посредством управления бизнес-процессами необходимо в первую очередь выявить желаемые результаты, сформировать стратегию достижения

данной цели, проанализировать ресурсную базу коммерческого банка и сопоставить результаты с помощью анализа стратегических показателей. Управленческую деятельность бизнес-процессами коммерческого банка с целью повышения стратегической эффективности необходимо контролировать, анализировать и при необходимости корректировать именно на основе стратегических показателей. Стратегические показатели – это широко используемый коммерческими банками инструмент, помогающий в повышении стратегической эффективности учреждения на современном этапе развития, и являющийся системой сбалансированной. Стратегические показатели выявляются именно вследствие анализа, который должен регулярно осуществляться на протяжении всей управленческой деятельности. Именно стратегические показатели в совокупности отражают ход управленческого процесса в целом.

Эффективность стратегических показателей может быть напрямую связана с точностью их измерения и реализации. Повышение стратегической эффективности коммерческого банка посредством управления бизнес-процессами невозможно без соответствия миссии, деятельности и политики банка в целом. Осуществление управления бизнес-процессами, и осуществление управления коммерческим банком в целом непосредственно должно основываться на миссии. Миссия – это нематериальный актив, который должен способствовать повышению конкурентоспособности коммерческого банка и привести к главному результату – увеличению прибыли.

Управление бизнес-процессами с целью повышения стратегической эффективности коммерческого банка непосредственно относится к стратегическому управлению. Стратегическое управление – это управление, которое ориентирует операционную деятельность коммерческого банка на запросы клиентов на банковские продукты или услуги, гибко реагирует и проводит своевременные изменения в его экономической деятельности, позволяющие добиваться конкурентных преимуществ, что в совокупности дает возможность коммерческому банку выживать в долгосрочной перспективе, достигая при этом поставленных целей. Стоит отметить, что значение банковского управления с каждым годом возрастает, что обусловлено информационным и инновационным развитием высокоэффективных банковских технологий.

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

1. Ильина С.И. Оптимизация и управление бизнес-процессами, влияющими на повышение эффективности деятельности коммерческого банка – Сборник трудов международной конференции International Conference on research Trends in Social Sciences, Education, Humanities, Business and Management Studies - San Francisco, USA - 2020.

© Плитов Е.С., Ильина С.И., 2020

УДК 658.512

## АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА ОДЕЖДЫ

Ильинская Л.А., Гетманцева В.В., Андреева Е.Г.  
*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

3D-печать становится все более актуальным направлением в индустрии моды [1]. Эта технология позволяет оторваться от обыденных конструкций изделий и создавать оригинальные образы. Большинство дизайнеров принимают 3D-печать благодаря свободе, которую эта технология им предлагает. Одним из наиболее известных дизайнеров, использующих технологию 3D-печати в своем творчестве, является Iris van Herpen [2]. С 2007 года она плотно сотрудничает с учеными, архитекторами и художниками для создания своих футуристичных изделий (рис. 1). Каждый год дизайнер удивляет мир новыми разработками и технологиями, при помощи которых Herpen создает свои образы. В ее арсенале есть такие нововведения как лазерная резка, аддитивные технологии, параметрический дизайн, технологии «энтропии» (соединение майларового полиэстера с кожей и жидкой тканью) и «гипертуб» (3D-печать на полотне), и многие другие средства.



Рисунок 1 – Коллекция «Sensory seas», автор Iris van Herpen [2]

Можно утверждать, что аддитивные технологии предоставляют широкий выбор для дизайнера в процессе разработки оригинальных изделий [3, 4], поэтому эти технологии являются одними из наиболее обсуждаемых тем в сфере производства одежды. Рассматриваются как вопросы общей организации производства одежды с применением аддитивных технологий [5], так и вопросы материалов, используемых при 3D-печати одежды [6], и технологии проектирования графического образа моделей [7]. Однако сам процесс аддитивного производства одежды еще технически не отработан. Остается множество проблем, требующих изучения и доработок. Одной из таких проблем является выбор программного продукта для отработки дизайна и графического решения изделия или его элементов [8].

Для исследования технических аспектов, возникающих в процессе создания изделия с использованием технологии 3D-печати, на кафедре ХМК и ТШИ РГУ им. А.Н. Косыгина проведены работы по подготовке и



изготовлению экспериментального образца. В качестве объекта исследования выбраны декоративные элементы женского корсета (рис. 2).



Рисунок 2 – Фрагменты художественного и технического эскиза элементов женского корсета

В процессе работы изучены возможности 3D-принтеров [9, 10] и проанализирован функционал современных графических программ. В процессе поиска оптимального программного обеспечения (ПО) было выбрано ПО Zbrush [11].

Основа Zbrush – его гибридность. Это одновременно 2D-редактор с функциями рисования на плоскости и 3D-редактор с функциями трехмерной графики. Отличительной способностью ПО Zbrush является творческий подход «скульптора» в процессе создания образа, имитация процесса лепки, что во многом упрощает работу дизайнера. При этом объект, получаемый на экране монитора, вполне «читаем» с точки зрения параметрического описания геометрического объекта. Каждая точка творческого объекта содержит информацию о своих координатах (расположение в пространстве), ориентации, значении цвета и характеристике материала. В Zbrush имеется возможность работать инструментами «кисти», использовать подключаемые модули работы с текстурами, геометрией и др.

Построение трехмерной модели элементов женского корсета проводилось в программе Zbrush (рис. 3а), на основе 3D-модели манекена, полученной при помощи сканера. С использованием простейших геометрических форм, создана оболочка на поверхности манекена. Затем, при помощи инструментов «кисти» и вариацией их настроек, были удалены излишки и смоделирована необходимая форма (рис. 3б).

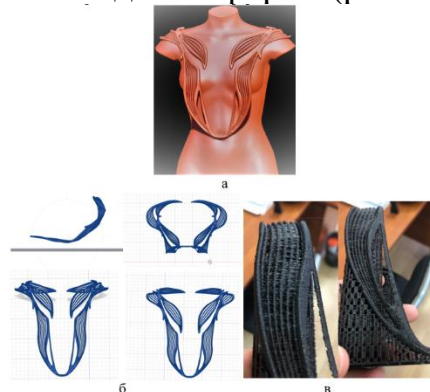


Рисунок 3 – Этапы подготовки информации для печати изделия: а) трехмерная модель элементов женского корсета на фигуре; б) конструкция элементов; в) пробные образцы печати



Построенная форма элементов женского корсета является «хорошо читаемой» информацией для дальнейшего изготовления изделия с помощью 3D принтера. Проведенный анализ технических возможностей ПО Zbrush показал потенциальную возможность использования данного инструмента в процессе проектирования и изготовления изделий с использованием аддитивных технологий. Пример напечатанных пробных образцов представлен на рис. 3в.

**Список использованных источников:**

1. Мода стиль культура и красота [Электронный ресурс]: изд. Vogue 2. 2020 – Режим доступа: <https://www.vogue.ru/> , свободный. – Загл. с экрана.
2. Нейроны и гидроидные организмы оживают в кутюрной коллекции Iris van Herpen [Электронный ресурс]: Buro 21.01.2020 - Режим доступа: <https://www.buro247.ua/fashion/shows/iris-van-herpen-haute-couture-spring->
2. Новоселова А. В. Анализ способов внедрения аддитивных технологий в швейную промышленность / Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий: матер. Всерос. науч.-практ. конф., 2019. С. 146-149.
3. Шахматова Ю. Д. Дизайн-проект женского платья с применением технологии 3D-печати / Всероссийская научно-практическая конференция «ДИСК-2017» Всероссийский форум молодых исследователей «Дизайн и искусство стратегия проектной культуры XXI века». - 2017. - С. 33-36.
4. Рассадина С.П. Применение аддитивных технологий при создании модульных авторских фактур в дизайне одежды / Пугачёва И.Б., Короткова Ю.Н.//Архитектон: известия вузов. 2019. № 4 (68). С. 15.
5. Гетманцева В.В., Основные аспекты процесса формирования цифровых моделей для проектирования и производства одежды с использованием аддитивных технологий / Белгородский В.С., Андреева Е.Г., Петросова И.А. //Текстильная и лёгкая промышленность. - 2019, №1. - С.23-25
6. Шахматова Ю.Д. Возможность применения сополиэфиров в производстве одежды / Гетманцева В.В., Андреева Е.Г.// В кн.: IV междисциплинарный научный форум с международным участием "Новые материалы и перспективные технологии" 2018. С. 369-371.
7. Шахматова Ю.Д. Трёхмерное проектирование как инновационный метод в легкой промышленности /Гетманцева В.В., Андреева Е.Г.//В кн.: Инновации молодежной науки Материалы Всероссийской научной конференции молодых ученых. 2018. С. 308-309.
8. Шахматова, Ю.Д. Использование аддитивных технологий в производстве одежды / Гетманцева В.В., Андреева Е.Г. // Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности" (ИНТЕКС-2018): сб. мат-лов Междунар. науч. студ. конф. - 2018. - С. 239-242
9. Что такое 3D-принтер? [Электронный ресурс] / Информационный портал 3D TODAY. - Режим доступа: URL: <http://3dtoday.ru/wiki/3Dprinter/>

10. Устранению распространенных проблем с 3D-печатью [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL:<https://all3dp.com/1/common-3d-printing-problems-troubleshooting-3d-printer-issues/>

11. Zbrush [Электронный источник] Режим доступа: URL:<http://3dmodelizm.ru/uroki-3d-max/zbrush-lessons/340-a-zbrush-workflow/>

© Ильинская Л.А., Гетманцева В.В., Андреева Е.Г., 2020

УДК 75.058:687.01

## ИНТЕРПРЕТАЦИЯ МОТИВОВ РУССКИХ НАРОДНЫХ ПРОМЫСЛОВ В ГРАФИЧЕСКОМ ЭСКИЗЕ

Исаева М.С., Герасимова М.П.

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

Каждому художнику, работающему над созданием моделей одежды, важно на проектном этапе уметь передать идею коллекции. Для этого необходимо знать законы композиции, уметь в графическом эскизе представить образный строй и стилевую направленность.

Фэшн-иллюстрация появилась почти 500 лет назад, но наибольшую популярность этот жанр приобрёл с появлением журналов мод, модных домов и универмагов. Данный вид живописи или графики предполагал умение зарисовывать модели одежды и образы носителей в наиболее выигрышном варианте для привлечения покупателей [1].

Количество современных авторов и разнообразие их работ велико. Наравне с новыми, заимствуются старые приёмы выполнения эскизов, у каждого фэшн-иллюстратора своя манера исполнения.

Изучая историю, можно легко заметить, что на стиль иллюстраций влияет много факторов: политическая обстановка, социальное окружение, страна проживания и т.п. Русский стиль, в частности, народные промыслы, давно стали визитной карточкой нашей страны. Декоративно-прикладное искусство России было и сейчас является источником, способным вдохновить современного художника на создание новых образов, не являясь цитатой, а переосмыслением традиций.

Одним из образцов для выполнения серии эскизов была выбрана пермогорская роспись по дереву (рис. 1 [2] [5]).



Рисунок 1 – Пермогорская роспись и современные образы

В сюжетах применены приёмы выполнения книжных миниатюр Древней Руси. Композиция мотивов выстраивает рассказ, видна законченная история, включающая растительные и геометрические элементы, фантастических персонажей. Пермогорская роспись характеризуется наличием традиционных мотивов тюльпана, трилистника, дерева, птицы Сирин, считающейся являющейся визитной карточкой данной техники [2].

В фэшн-иллюстрации акцент сделан на графической подаче, на характере исполнения линий, способе наложения краски, отдельных элементах. Нашли применение такие элементы как бордюры, ленточки, придающие работе завершенность и узнаваемость. Задействованы геометризированные формы, характерные для пермогорской росписи. Похожее оформление видно в эскизах костюма.

Однородные мотивы, например горох, заполняют, организуют пространство графической работы. Этот орнамент присутствует не только в принте платья, но и в фоне эскиза для цельности образа. Растительные элементы – листочки, ягодки, «огуречики» или их части в трансформированном виде использованы в орнаменте иллюстрации [5].

Рассматривая и анализируя стиль исполнения самой росписи, можно увидеть, что внимание акцентировано на отдельных элементах росписи. Так, в ряде работ была заимствована манера исполнения лиц и одежды. Аналогичным образом использовано лаконичное покрытие одним цветом определенных деталей [5].

В эскизах нашло применение монохромной полосы, которая в пермогорской росписи играет далеко не последнюю роль. В виде обводки она окаймляет отдельные участки росписи, тем самым предавая завершенность готовой работе. Этот приём присутствует в фэшн-иллюстрациях.

Вторым источником для серии эскизов служит Гжель, где в росписи используется кобальт (рис. 2 [3] [5]).



Рисунок 2 – Гжельская роспись и современные модели

Такая техника производится четырьмя основными кисточками: мазковой, пестрѐжной (тоненькой), капельной кистями и кисточкой для точек и основана на комбинировании наборных мазков, капель, точек, завитков, полосок, растительных элементов – роза, колокольчик, пион, ромашка и т.п. [3]. Главным элементом в самом изображении является мазок, техника исполнения которого взята для ряда эскизов [5].

Также одним из элементов росписи является линия и она разнообразна. Во-первых, линии средней толщины и толстые линии выполняются кисточкой для точек. В основном их используют в обводках, с помощью них изображают некоторые декоративные элементы. Во-вторых, линии, которые делаются тоненькой кисточкой. Их выполняют на последнем этапе росписи для того, чтобы предать завершенность и целостность [3].

Рассматривая изделие, сделанное мастером, внимание обращается на локальные участки росписи, которые закрашиваются разными тонами одного и того же цвета. Заимствуя подобный приём, можно оживить сам эскиз, используя на одежде несколько цветов, необязательно традиционно «гжельских», в которых будут присутствовать несколько тонов. Таким образом можно отображать складки, делать акценты на определённых деталях.

В работе над эскизами не ставилась цель досконально повторить приёмы, используемые в данном промысле, а творчески переработав, создать эскизы, напоминающие об источнике, не копируя его [5].

Еще одним источником служит филимоновская игрушка [4]. Фигурки животных или людей в этом промысле трансформированы, упрощены, имеют плавные простые формы и статичные движения. Только детали отличают один персонаж от другого, не редки композиции, слепленные из нескольких персонажей [4].

В эскизах, созданных на основе народной игрушки, использованы эффекты, традиционно применяющиеся в росписи (рис. 3 [5]). Яркость анилиновых красителей, растёртых на яичном желтке или белке, имеет ограниченную цветовую палитру – малиновый, зелёный, жёлтый, иногда синий и фиолетовый цвета. Благодаря этому эскизы, также, как и игрушки, получились яркими и весёлыми – выполнены простым локальным орнаментом с возможным рисунком из полосок, точек, кругов, овалов, звёздочек, треугольников [4].



Рисунок 3 – Эскизы на основе росписи филимоновской игрушки

Одежда филимоновских фигурок сложилась под влиянием с одной стороны городского костюма, с другой – крестьянских домотканых сарафанов, вышитых рубах и поясов. Орнамент (разноцветные штрихи, пятна, веточки, розетки), нанесённый без определённой схемы, создает броский пёстрый декор. Детали росписи в игрушке легко расшифровать –

они напоминают о связях человека и природы [4]. Способ подачи эскизов выбран по аналогии с красочным оформлением декора источника – чёткая графичность с применением простых фактурных эффектов или аксессуаров [5]. Используя цвет можно выделить тот или иной элемент. Именно красочная палитра цветов отражает особенность игрушки, притягивает взгляд.

Итогом проделанной работы служит серия фэшн-иллюстраций в единой манере исполнения с использованием элементов русских промыслов – пермогорской росписи по дереву, гжельского фарфора и филимоновской игрушки. Создание эскизов современных моделей на основе декоративно-прикладного искусства не должно быть механическим повторением или переносом элементов народного творчества, необходимо учитывать тенденции моды и образ носителя. Переосмысление и трансформация источника играет в этом случае решающую роль. В данном случае работа построена на ассоциативном использовании конкретного источника для создания целостного образа серии фэшн-эскизов, выработан индивидуальный стиль изображения моделей.

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

1. Пермогорская роспись <https://masteridelo.ru/remeslo/rukodelie-i-tvorchestvo/rospis/permogorskaya-rospis.html>
2. Симачев П. Гжельская роспись: особенности, виды росписи гжель, цвета и элементы <https://masteridelo.ru/category/remeslo/rukodelie-i-tvorchestvo/rospis/gzhel>
3. Филимоновская игрушка <https://www.livemaster.ru/topic/2232333-filimonovskaya-igrushka>
4. Фэшн-иллюстрация (статья) <http://womanwiki.ru/w/>
5. <https://grasser.ru/blog/khudozhestvennye-priemy-fashion-illyustratsii/>

© Исаева М.С., Герасимова М.П., 2020

**УДК 004.9**

## **МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОГРАММНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДА ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК ПРИ ПРИНЯТИИ РЕШЕНИЙ**

Искандарова С.Ш., Бузик Т.Ф.

*Дмитровградский инженерно-технологический институт –  
филиал НИЯУ МИФИ, Дмитровград*

Одной из составляющих социально-экономической политики является инновационная, которая на основе объединения задач науки и образования, производства и финансовой системы нацелена на создание и развитие высокотехнологичных производств, применяя интеллектуальные



ресурсы. Для результативного управления инновационными процессами необходим постоянный мониторинг качественной оценки инновационной деятельности, прогнозирования научно-технического развития производства, разработки и применения механизмов его совершенствования и повышения конкурентоспособности продукции и услуг [1].

Необходимо отметить, что на первых этапах создания конкурентоспособной продукции значимость принятия решений в условиях рыночной экономики во многом определяется такими профессиональными знаниями инновационного уровня специалистов отрасли как технические и технологические возможности производства, перспективные направления его совершенствования и развития с использованием инновационных достижений [2].

Исследования, направленные на проектирование программных продуктов, обеспечивающих качественно новый подход к организации процесса выработки и принятия решений, являются одним из научных направлений, связанных с расширением интеллектуальных возможностей человека в сфере управленческой деятельности. При выработке решения задачи, не поддающейся количественному анализу, актуально использование технологий принятия решений, к которым относят также и экспертное оценивание компетентными специалистами (экспертами), авторитетное мнение которых позволяет оценить значимость и результат принятия соответствующего решения [3, 4].

С точки зрения Т.Я. Данелян в последние годы экспертные методы оценки используются экспертами в качестве научного инструмента для выбора наиболее оптимальных способов устранения выявленных недостатков, а также для поиска наилучших вариантов решения сложных научных, технических и социально-экономических проблем [5]. В работе говорится, что на практике экспертные оценки применяются при отборе: варианта технологического оборудования, которое может запустить изготовление серии изделий; инвестиционного проекта для реализации в высокотехнологичной отрасли; получателей финансирования исследовательского проекта для его выполнения в рамках научной конкурсной программы [5].

Анализ материалов по предмету исследования и применения экспертного метода оценки на практике показывают, что оперативность подготовки и обработки информации в виде экспертных суждений обуславливает необходимость создания программного продукта, осуществляющего обработку экспертной информации в автоматизированном режиме [4, 6].

В работе [7] раскрыты перспективные направления применения методов экспертных оценок с целью повышения качества и эффективности принимаемых управленческих решений. При проведении исследования для



обработки и анализа данных, полученных от экспертов при оценивании показателей и определении степени согласованности их мнений, авторами использовалась разработанная АИС «Expert-5». Метод экспертных оценок применялся при изучении и научном обосновании задачи оптимизации системы формирования кадровой политики, мероприятий по сохранению здоровья студентов и других практических задач в сфере управленческой деятельности вуза [7].

Как правило, в процессе использования технологии экспертной оценки исследователи и специалисты сталкиваются с трудоемкостью метода экспертного оценивания при поиске наилучшего варианта решения в процессе обработки экспертной информации. В связи с этим предметом данного исследования является программная реализация метода обработки экспертных оценок при принятии решений.

Одной из задач при проектировании автоматизированного метода экспертного оценивания конкретных решений является определение основных этапов проведения экспертной оценки (см. рис.).

Постановка цели и задач проведения экспертной оценки определяет расстановку приоритетов при выборе критериев группой экспертов. Большое число критериев повышает объективность проведения экспертной оценки. Возможны сочетания различных вариантов решения по определению перечня критериев. Результатом проведения экспертного оценивания является разработка анкет и ранжирование группами экспертов критериев оценки по значимости.

После проведения опроса группы экспертов осуществляется обработка результатов с применением компьютерной программы. В связи с этим на третьем этапе экспертные оценки сводятся в форму в виде матрицы, удобной для дальнейшей автоматизированной обработки данных с помощью программы.

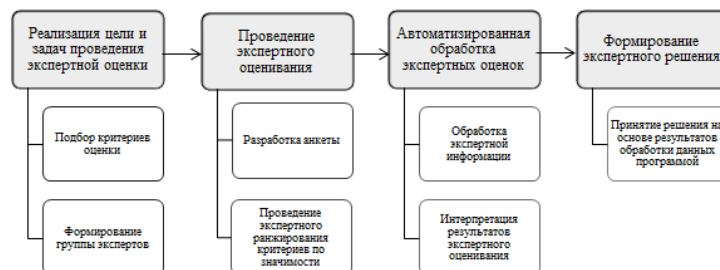


Рисунок – Структура и содержание основных этапов проведения экспертной оценки

С целью программной реализации метода обработки экспертных оценок принято решение использовать язык программирования C# с применением системы WPF и среду разработки Visual Studio 2019. Программный продукт Visual Studio 2019 является одной из самых распространенных интегрированных сред [8], представляющей собой многофункциональную программу, которую можно использовать для

различных аспектов создания программного обеспечения. Помимо стандартного редактора и отладчика, которые существуют в большинстве интегрированных сред, Visual Studio 2019 включает в себя компиляторы, средства автозавершения кода, графические конструкторы и многие другие функции для упрощения процесса разработки. С учетом тенденции развития программных интерфейсов целесообразно начинать программную реализацию с использования популярной сейчас платформы .NET Framework. Выбранные средства и методы разработки позволяют достаточно быстро создать эффективные при обработке данных приложения.

Задача программы заключается в определении согласованности индивидуальных оценок экспертов по определенной группе критериев или показателей, касающихся оценки объекта, а также в определении степени значимости каждого критерия, что не может быть определено другими методами. Для принятия решения на основе результатов автоматизированной обработки данных программа предусматривает вывод результатов расчета в виде графической интерпретации степени значимости рассматриваемых экспертами критериев объекта, услуги или показателей оценки качества продукции.

Использование программы позволяет значительно повысить достоверность результатов при математической обработке данных экспертной оценки, особенно при увеличении количества оцениваемых критериев и числа экспертов.

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

1. Промышленные технологии и инновации : учеб. пособие [Электронный ресурс] / Ю. В. Плохих [и др.] ; Минобрнауки России, ОмГТУ. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2017. – 139 с. Режим доступа: [https://www.omgtu.ru/general\\_information/institutes/](https://www.omgtu.ru/general_information/institutes/) (дата обращения: 01.02.2020).

2. Семенов, С.С. Автоматизированная система принятия решений – современный инструмент создания высоко конкурентных сложных технических систем [Электронный ресурс] / С.С. Семенов [и др.] // Управление большими системами. Режим доступа: <http://ubs.mtas.ru/bitrix/components/bitrix/forum.interface/show> (дата обращения: 01.02.2020).

3. Гарифулин, А. Ф. Экспертное оценивание при разработке эффективной стратегии [Электронный ресурс] / А. Ф. Гарифулин // Справочник экономиста. – №8. – 2013. Режим доступа: <https://www.profiz.ru/se/authors> (дата обращения: 11.01.2020).

4. Чиганова, А.П. Автоматизированные системы экспертного оценивания – эффективный способ принятия решения [Электронный ресурс] / А.П. Чиганова, Е.С. Рыбакова // Актуальные проблемы авиации и

космонавтики. – 2014. – №10. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomatizirovannye-sistemy-ekspertnogo-otsenivaniya-effektivnyy-sposob-prinyatiya-resheniya> (дата обращения: 01.02.2020).

5. Данелян, Т.Я. Формальные методы экспертных оценок [Текст] / Т.Я. Данелян // Экономика, Статистика и Информатика. – 2015. – №1. – С.183-187.

6. Нигматуллин, Р.А. Автоматизация принятия управленческих решений на основе экспертных оценок [Электронный ресурс] / Р.А. Нигматуллин // Российское предпринимательство. – 2011. – Том 12. – № 7. – С. 34-39. Режим доступа: <https://creativeconomy.ru/lib/6902> (дата обращения: 15.01.2020).

7. Промышленные технологии и инновации : учеб. пособие [Электронный ресурс] / Ю. В. Плохих [и др.] ; Минобрнауки России, ОмГТУ. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2017. – 139 с. Режим доступа: [https://www.omgtu.ru/general\\_information/institutes/](https://www.omgtu.ru/general_information/institutes/) (дата обращения: 01.02.2020).

8. Visual\_Studio [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Visual\\_Studio](http://ru.wikipedia.org/wiki/Visual_Studio) (дата обращения: 18.01.2020).

© Искандарова С.Ш., Бузык Т.Ф., 2020

## УДК 004.9

### АВТОМАТИЗИРОВАЯ УСТАНОВКА ФИКСАЦИИ УСКОРЕННОГО СТАРЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ

Ишмиев Р.И., Щербак А.В.

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

Существует множество установок для испытаний текстильных материалов на прочность и износостойкость. Для большинства из них характерно наличие оператора, что не соответствует современным тенденциям на автоматизацию. К основным функциям оператора входит установка критических значений параметра, активация возмущающих факторов и запись показаний через определенный промежуток времени. Это приводит к определенным погрешностям при проведении эксперимента. Автоматизация данного процесса позволит исключить человеческий фактор, тем самым позволит получить более качественные данные.

Основой для автоматизации и технической модернизации стал прибор дневного света ПДС системы ЦНИХБИ. Ключевым техническим обновлением стал подключенный к установке микрокомпьютер RaspberryPi 3B+(RPi3+) и интегрированная в него спецификация MIPI CSI-2, позволяющая запрограммировать рабочие органы установки, которыми

являются два насоса, камера, датчики температуры и влажности, клапаны и включение/выключение ламп. Преимуществом данной модели перед остальными является возможность подключения к интернету при помощи кабеля, а также поддержка работы Wi-Fi.

На RPi3+ была установлена ОС на базе Linux дистрибутив Debian. Данная операционная система состоит из свободного ПО с открытым исходным кодом и может использоваться в качестве операционной системы как для серверов, так и для рабочих станций.

Далее подключаем RPi3+ к персональному компьютеру с помощью сетевого протокола SSH, который позволяет производить удаленное управление. SSH является самым простым и эффективным вариантом подключения без необходимости использовать графический интерфейс. Однако работать приходится через консоль, но в Linux через неё возможно сделать практически все что угодно.

Устанавливаем на RPi3+ кроссплатформенное ПО Apache HTTP Server. Оно позволяет подключать внешние модули для предоставления данных. Устанавливаем Apache и с помощью интегрированного языка программирования Perl создаем модуль управления микроклиматическими условиями установки и мониторинг динамических параметров температуры и влажности. Perl – высокоуровневый интерпретируемый динамический язык программирования общего назначения. первоначальная задача была манипуляций с текстом, однако на данный момент используется для выполнения самых разнообразных задач, включая системное администрирование, сетевое программирование и так необходимую нам разработку графических пользовательских интерфейсов (см. рис. 1).

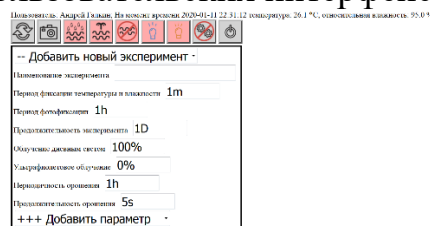


Рисунок 1 – Пример интерфейса для удалённого управления установкой.

После всех операций мы имеем возможность удаленно подключиться к установке (см. рис. 2) через любую операционную систему имеющую подключение в интернет.



Рисунок 2 – Схема установки ускоренного старения материалов

Для проведения эксперимента отбираются точечные образцы. Элементарные пробы доводят до ширины 25 мм. Опытные образцы помещают в прибор лицевой стороной на люминесцентные лампы. Перед облучением образцы предварительно смачивают дождевальным методом. Ткань непрерывно облучают в течение определенного времени, периодически смачивая их раствором. После полного цикла воздействия искусственной светопогоды опытные образцы снимают и промывают проточной водой в течение 2 минут, затем высушивают при комнатной температуре. Завершающим испытанием для образцов является определение разрывной нагрузки.

**Список использованных источников:**

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Perl>
  2. Программирование на Perl. 4-е издание/ Том Кристиансен, Брайан Д'Фой, Джон Орвант, Ларри Уолл – М. : Символ-Плюс, 2014
- © Ишмиев Р.И., Щербак А.В., 2020

**УДК 687.03**

**ПРИМЕНЕНИЕ ЛОДЕНА  
В МЕЛКОСЕРИЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ОДЕЖДЫ**

Калимуллина Г.Т., Азанова А.А., Миннебаева Р.Г.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань*

Одним из набирающих в последнее время популярность шерстяных материалов является лоден. Лоден – валяный шерстяной материал на тканой или трикотажной основе, на вид напоминающий сукно. Благодаря уникальной обработке способом вываривания обладает высокой воздухопроницаемостью и гигроскопичностью, различные отделки позволяют придавать ему дополнительные водоотталкивающие и теплозащитные свойства. Сегодня вырабатывается множество разных видов этого материала: с ворсом, вышивкой и орнаментом, буклированным, на трикотажной основе. Из лодена производят верхнюю одежду, платья, головные уборы. Плотная фактура материи позволяет изготавливать комфортные и модные изделия швами наружу и без подкладки [1]. Собственный опыт работы авторов с данным материалом и анализ интернет-источников и позволил выделить достоинства и недостатки материала.

К технологическим достоинствам лодена относят следующее:

материал не осыпается, что позволяет обработку изделия с открытыми срезами, без обметывания и минимальными припусками на швы;

существует возможность обработки без термоклеевых прокладочных материалов;

есть возможность изготовления изделий без подкладки.

Вместе с тем, к его технологическим недостаткам относится очень высокая усадка, необходимость проводить предпроизводственную подготовку (декатировку).

Проведенные исследования позволили также сформулировать эксплуатационные плюсы и минусы лодена. Эксплуатационные достоинства материала – это небольшой вес и толщина; несминаемость, сохранение формы, не требует глажения; мягкость, комфортность при носке; высокая гигроскопичность; высокая воздухопроницаемость; очень высокие теплозащитные свойства; водонепроницаемость лодена с обработкой, позволяющая просто стряхнуть капли воды с его поверхности; оригинальность изделий из лодена за счет обработки. Эксплуатационные недостатки лодена заключаются, во-первых, в высокая стоимость; во-вторых, в требованиях деликатного ухода за изделием: стирка вручную в мягком режиме и естественная сушка в горизонтальном виде с легким отжимом или профессиональная сухая чистка.

Особенностью и существенным недостатком лодена является высокая усадка после мокрых обработок, что вызывает необходимость проводить предпроизводственную подготовку (декатировку) и, как следствие, ограничивает его применение в серийном производстве (в основном лоден используется при индивидуальном пошиве одежды). Анализ литературных источников [1-3] показал, что в сети интернет встречаются следующие рекомендации технологической обработки лодена:

легкие лодены можно подвергать обычной декатировке – замочить ткань в теплой воде (не выше 40°C);

глажение материала перед раскроем с паром (утюг в положении шерсть) через влажный проутюжильник;

стирка в теплой воде, высушивание и отпаривание;

«чтобы уберечь изделие от деформации, следует швы проклеить флизелином» [3].

Цель работы заключалась в проведении сравнительного анализа усадки лодена, в том числе после различных обработок, и выработке рекомендаций для его применения в условиях мелкосерийного производства.

Объектами исследования являлись образцы пальтовых тканей, в том числе лодена, с близкими значениями поверхностной плотности (300-550 г/м<sup>2</sup>), толщины, вида отделки и окраски, с содержанием в волокнистом составе не менее 80% шерстяных волокон (табл. 1).

Таблица 1 – Характеристика образцов пальтовых тканей

Наименование	Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>	Переплетение	Состав, %
Лоден	548	трикотажное полотно	Ш-100
Лоден-букле	299	мелкоузорчатое	Ш-100
Сукно	362	полотняное	Ш-100
Драп	366	полотняное	Ш-80 ПЭ-20



Усадку образцов определяли по методу, разработанному ЦНИШИП, по в ОСТ 17-790-85 «Определение усадки материалов и пакетов одежды после влажно-тепловой обработки», после влажной обработки (ТО) при 200°C в течение 15 с, влажно-тепловой обработки (ВТО) в тех же условиях (увлажнение 20% от массы образца), тепловой обработки после пропитки противоусадочным препаратом (П+ТО) – 20% раствором карбамида, после стирки при 60°C (С-60) и после стирки при 40°C (С-40).

Результаты определения усадки образцов после разных обработок приведены в табл. 2.

Таблица 2 – Усадка по длине/ширине образцов при различных «противоусадочных» обработках, %

Наименование ткани	ТО	ВТО	П+ТО	С-40	С-60
Лоден	4/0	4/0	2/0	2/0	15/0
Лоден-букле	4/2	2/2	4/0	10/7	32/20
Сукно	2/0	5/0	4/0	20/10	25/15
Драп	0/0	0/0	0/0	1/6	6/12

Наибольшую усадку материалы получили после стирки при 60°C, это вполне очевидно – чем выше температура обработки, тем больше будет уменьшение линейных размеров шерстяных материалов. Наименьшая в среднем усадка наблюдалась у ткани с содержанием 20% полиэфирных волокон. Поскольку одежда в процессе эксплуатации подлежит стирке или профессиональной чистке, далее представляло интерес, какой будет усадка материалов, обработанных разными противоусадочными способами после стирки при 40°C в деликатном режиме (табл. 3).

Таблица 3 – Усадка по длине/ширине обработанных образцов после стирки при 40°C, %

Наименование	ТО	ВТО	П+ТО	С-40	С-60	БО*
Лоден	8,7/3	6,2/2	6/1	3 /2	2,3/1	10/5
Лоден-букле	8,1/18	11/16	6/15	5/8,6	1,4/3,7	13/18
Сукно	8/2	7,8/2	6/1,5	4/1,5	3/1	9/2
Драп	6/9	3/8	5/7	2/3,1	0/3,2	5/10

\*без обработки

Как видно по представленным данным, наименьшую усадку имеют образцы после стирки. Учитывая, что стирка при 40°C менее энергозатратная, чем при 60°C, следует в качестве подготовки лодена перед раскроем подвергать материал стирке при 40°C.

Технологический процесс изготовления пальто из лодена в условиях мелкосерийного производства состоит из трех этапов:

- подготовка материала к раскрою (декатирование);
- раскрой;
- сборка и отделка изделия.

Подготовку лодена к раскрою (декатирование) в серийном производстве рекомендуется стиркой в промышленной стиральной машине (например, марки ALLIANCE (США), производительность 11 кг/ч) в

режиме: температура 40°C; без добавления моющих средств; интенсивное механическое воздействие; перепад температур при полоскании от 40 до 20°C. Как вариант декатирования в промышленных условиях можно предложить и обработку материала на прессе проходного типа с рабочей шириной 1,4 м, который должен быть модернизирован. Данный метод подойдет для малоусадочных тонких лоденов с вложением полиэфирной нити. Материал будет предварительно увлажняться пульверизатором или расположением поверх лодена проутюжильника, увлажненного с добавлением противоусадочных препаратов. После обработки материал должен попадать на перфорированный стол для остывания и последующего складывания книжкой. Таким образом можно обрабатывать небольшие куски материала длиной не более 20 м.

Раскрой изделия из лодена выполняется по аналогично раскрою других шерстяных тканей. Контрольные точки необходимо наносить с помощью мела, надсечки не допускаются. Опыт работы с лоденом показал, что допустимы отклонения по долевого направлению при раскладке. Раскрой в серийном производстве может быть в настиле с количеством слоев не более 3-4.

Особенность обработки узлов и сборки изделий из лодена: края деталей не обметываются, поскольку материал не осыпается; возможно использование накладных швов; припуск на вытачки после стачивания можно срезать для уменьшения толщины шва; некоторые детали, например, пояс можно обрабатывать швами наружу; применяемые швы: стачные в заутюжку и вразутюжку, настрочные, накладные; рекомендуемые режимы ВТО: температура 140-160°C, время 10-20 с, увлажнение 15-20%.

Разработана модель женского пальто, подобраны технологические режимы обработки, разработан технологический процесс, изготовлено изделие.

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

1. Лоден - материал из Австрии [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – [М.]. : TkanInfo.ru 2014–2020. – Режим доступа : <http://tkaninfo.ru/tkani/loden.html>
2. Лоден и «как его готовить» [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – [М.]: Сезон 2020. – Режим доступа : <http://www.season.ru/sewing-machinery/shyom-razlichnyie-tkani/loden-i-kak-ego-gotovit.html>
3. Ткань лоден или вареная шерсть: описание материала, свойства, достоинства и недостатки [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – [М.]. : Textile.Life – Режим доступа : <https://textile.life/fabrics/natural-fibers/tkan-loden-opisanie-materiala-svojstva-dostoinstva-i-nedostatki.html>

© Калимуллина Г.Т., Азанова А.А., Миннебаева Р.Г., 2020

УДК 677.026

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НЕТКАНЫХ ГЕОТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ВТОРИЧНЫХ ВОЛОКОН

Калямина Е.Ю., Аниськова В.А.

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

Производство нетканых текстильных материалов является в настоящее время одной из наиболее интенсивно развивающихся отраслей текстильной промышленности. Большое значение для развития производства нетканых материалов имеет возможность переработки отходов традиционных текстильных производств и вторичного сырья.

Одной из основных перспективных групп ассортимента нетканых полотен технического назначения являются геотекстильные материалы. Нетканые материалы этой группы нашли применение при строительстве автодорог, дамб, железнодорожных насыпей, гидросооружений в качестве защитно-покровных материалов при дорожном строительстве. Геотекстильные нетканые материалы вырабатываются из синтетических волокон, в основном полиэфирных (ПЭФ) и полипропиленовых (ПП).

Полипропиленовый геотекстиль изготавливается из первичного сырья. Полиэфирное волокно представляет собой вторсырье, например переработанные пластиковые бутылки. Оно состоит из коротких нитей, которые сцепляются между собой в слои.

Нетканый геосинтетический материал изготавливается путем механического или термического скрепления вторичных полиэфирных или полипропиленовых волокон, а также их смесей. В соответствии со способом скрепления геотекстиль подразделяется на иглопробивной и термоскрепленный.

Целью данной работы является разработка технологии нетканых геотекстильных материалов из вторичных волокон.

Актуальность работы обусловлена необходимостью расширения ассортимента нетканых геотекстильных полотен, снижением затрат на их производство, а также оптимизацией технологического процесса получения нетканых полотен для строительства.

Новизна работы заключается в оценке влияния технологических параметров выработки нетканых материалов (поверхностная плотность и соотношение волокон), содержания вторичных волокон на свойства геотекстиля. Причем, в работе изучали не только прочностные показатели, но и составляющие деформации. Это важная характеристика геотекстиля, который подвержен разнонаправленным растяжениям и нагрузкам.

Нетканые материалы получали способом иглопрокалывания, термоскрепления и комбинированным способом скрепления волокнистых холстов на лабораторном оборудовании кафедры текстильных технологий.

Иглопробивной (ИП) нетканый материал получали способом одностороннего иглопрокалывания на иглопробивной машине с плотностью прокалывания 100 прок/см<sup>2</sup>.

Нетканые иглопробивные материалы обладают высокими деформационными свойствами и неустойчивостью структуры. Для фиксации структуры ИП материалов и повышения их прочностных свойств проводили их термообработку на термопрессе (каландре) в течение 30 секунд без давления при температуре 145-150°C, после чего материал приобретал свой окончательный вид и свойства.

Нами установлено, при термоскреплении волокнистых холстов, содержащих ПП волокна, происходит размягчение их поверхности до образования временной липкости, и скрепление ими базовых вторичных ПЭФ волокон. Поэтому с ростом числа ПП волокон в смеси происходит увеличение числа адгезионных склеек, что должно приводить только к росту прочности и снижению удлинения при разрыве и воздухопроницаемости материала, но, одновременно, приводит к утоньшению самих ПП волокон, часть поверхности которых расходуется на формирование адгезионных склеек. А это приводит к образованию дополнительных пустот в материале и образованию менее скреплённых материалов.

Всё это может привести к небольшой потере прочности материала, росту удлинения при разрыве. Оптимальным является 10% ПП волокон в смеси как для ИП, так и для термофиксированных ИП полотен.

Для оптимизации технологических процессов получения нетканых геотекстильных материалов из смеси волокон применяли метод математического планирования и анализа эксперимента Коно-2.

Волокнистые холсты поверхностной плотностью  $Q=250; 300; 350$  г/м<sup>2</sup> получали способом иглопрокалывания с содержанием вторичных полиэфирных волокон 10; 15; 20%.

Установлено, что при термоскреплении волокнистых холстов, содержащих ПП волокна, происходит размягчение их поверхности до образования временной липкости, и скрепление ими базовых ПЭФ волокон. Оптимальным является 10% ПП волокон в смеси как для ИП, так и для термофиксированных ИП полотен.

Показано, что разрывная нагрузка материала зависит как от поверхностной плотности, с ростом которой до 350 г/м<sup>2</sup> увеличивается до 2500 Н и 680 Н по длине и ширине материала, соответственно, что связано с ростом числа волокон в холсте и интенсивностью процесса их перепутывания. Также зависимость есть и от содержания ПЭФ волокон в смеси: с ростом доли ПЭФ волокон наблюдается некоторое снижение

разрывной нагрузки как по длине, так и по ширине материала. При этом разрывная нагрузка по длине материала в разы превышает разрывную нагрузку по ширине материала, что связано с продольной ориентацией волокон у материалов, полученных в лабораторных условиях. Оптимальным является содержание 10% ПЭФ, при этом достигаются высокие прочностные свойства материала по длине (разрывная нагрузка около 2500 Н) и ширине материала (разрывная нагрузка 680 Н).

Проведённые эксперименты показали, что разрывное удлинение в большей степени зависит от содержания ПЭФ волокон в смеси, нежели от поверхностной плотности материала. При этом разрывное удлинение материала по его ширине значительно превышает его значение по длине, что связано с преимущественно продольной ориентацией волокон в полученном материале, а, значит, большим числом и интенсивностью перепутывания этих волокон.

Модуль упругости в большей степени зависит от поверхностной плотности материала: с ростом поверхностной плотности с 250 до 350 г/м<sup>2</sup> модуль упругости растёт, достигая значений 14 и 2,8% по длине и ширине материала, соответственно. Рост поверхностной плотности приводит к росту численности волокон в материале, росту числа контактов между ними, увеличению интенсивности перепутывания волокон при иглопрокалывании. Всё это даёт повышение модуля упругости материала.

Упругая деформация как по длине, так и по ширине материала достигает максимального значения при содержании 20% ПЭФ волокон и поверхностной плотности материала 350 г/м<sup>2</sup>. Это связано с ростом числа волокон в материале, скреплённом иглопрокалыванием. Это позволяет выдерживать материалу высокие разрывные нагрузки, при этом материал способен деформироваться без потери качества, с сохранением прочностных свойств.

Как показали проведённые исследования, недостатком иглопробивных полотен является их высокая степень необратимой деформации. Поэтому было принято решение провести термофиксацию структуры полученных материалов. При термофиксации ИП материалов, содержащих термопластичные ПП волокна, большая поверхностная плотность обеспечивает большее число адгезионных склеек между волокнами. При этом по длине материала прочность материала значительно выше, т.к. в лабораторных условиях нами получены материалы с преимущественно продольной ориентацией волокон. Удлинение при разрыве ИП полотен ожидаемо снижается с ростом поверхностной плотности материала, т.к. растёт число волокон, степень их перепутывания возрастает.

При термофиксации наблюдается обратная картина: с ростом поверхностной плотности материалов удлинение растёт. Это связано с



составом материала, большую часть которого составляют термопластичные ПП волокна, образующие адгезионные склейки.

Разработанные материалы могут быть выработаны на стандартном технологическом оборудовании.

Выбор технологического оборудования зависит от характера вырабатываемого материала, качества и состояния сырья, принятых планов выработки нетканого материала. При этом необходимо учитывать производительность оборудования, возможность переработки широкого ассортимента сырья, уровень механизации, потребление энергии, занимаемую площадь, непрерывность или периодичность работы, легкость обслуживания и безопасность работы на оборудовании.

Таким образом, разработанный нетканый материал обладает необходимыми для геотекстильных материалов свойствами и может быть рекомендован к использованию в качестве геотекстиля. Разработанный материал поверхностной плотности 300-350г/м<sup>2</sup> имеет разрывную нагрузку, превышающую 2200 Н по длине и 700 Н по ширине материала, высокие модуль упругости и обратимую деформацию.

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

1. Физико-химические и комбинированные способы производства нетканых материалов. Е.Н. Бершев, В.М. Горчакова, В.В. Курицына, С.А. Овчиникова / М.: Легпромбытиздат, 1993.

© Калямина Е.Ю., Аниськова В.А., 2020

**УДК 685.34.01**

## **ОСОЗНАННАЯ МОДА**

Камынина А.А., Синева О.В., Костылева В.В.

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

Забота об окружающей среде – модный тренд. Экологичность производства, экологичность технологий, требуют современного подхода к созданию новых изделий. Все больше занимает деятелей модной индустрии, чтобы производство не вредило экологии. Потребителей все чаще волнует вопрос какие ресурсы используют для создания коллекций. Это амбициозная задача стоит перед миром Моды!!! На всех этапах производства коллекции: от задумки до потребления вкладываются все возможные усилия для спасения природы. Бренды предлагают различные подходы к данной проблеме, разные пути взаимодействия с системами производства. Осознанная мода – мода, безопасная для окружающей среды. Всем известно, что самая качественная обувь – обувь из натуральной кожи. Она максимально комфорта в носке и имеет высокую износостойкость [1]. Но возникает вопрос, это ли главное? Насколько отвечает она современным



критериям экологии? Обувь из искусственных материалов менее комфортна в носке, а большая часть используемых материалов не являются биоразлагаемыми [2].

Гиганты фэшн-индустрии (например, Gucci и Ralph Lauren) активно участвуют в экологических инициативах. Начался переход к эко-моде. Сегодня много компаний разрабатывают обувь из органических материалов и переработанного пластика.

Назовем несколько компаний, идущих в тренде. «Adidas» презентовал кроссовки из пластика, найденного на дне океана, из рыболовных сетей. Компания «Adidas» и организация «Parley for the Oceans» говорят, что цель проекта – повышение осведомленности людей о проблеме загрязнения вод мирового океана, привлечении как можно большего числа компаний, которые помогут защитить и сохранить океаны.

Компания анонсировала кроссовки Adidas Futurecraft Loop (рис. 1а), которые рассчитаны на полную переработку: материалы этой обуви можно использовать многократно [3]. К 2024 году компания обещает полностью перейти на такие технологии. В конструкциях используется только термопластичный полиуретан – пластик, по истечении срока пользования, обувь можно будет сдать в переработку и использовать в качестве сырья для изготовления новой. По словам Adidas, работа над этим проектом заняла шесть лет, и его цель – способствовать снижению количества пластиковых отходов.

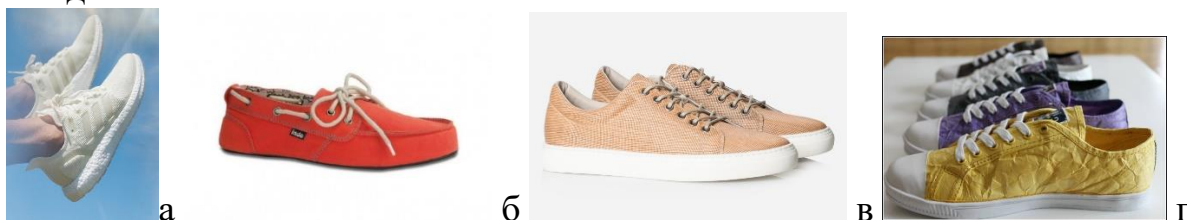


Рисунок 1 – Модели обуви: а) кроссовки Adidas Futurecraft Loop, б) комфортная обувь «Indosole», в) кеды Paul, в) Обувь из конвертов компании «Civic Duty»

«Indosole» – этот бренд использует старые шины для изготовления подошв обуви. Заготовка обуви производится из натуральных материалов, таких как органические ткани (рис. 1б). В совокупности получается уникальная и комфортная обувь. Материалы для верха обуви производятся вручную [3].

«Vagabond» представил на отечественном рынке кеды Paul, изготовленные из переработанной древесины: из тонких пластинок, которые прикрепляются к хлопковой основе обуви (рис. 1в). Для придания деревянным деталям мягкости, подобной натуральной коже, поверхность обуви подвергается лазерной обработке.

Компания «Civic Duty» изготавливает обувь из конвертов (рис. 1г), в которых присылают посылки интернет-магазины. Материал называется Тайвек. Это очень прочный и долговечный материал, изготовленный из полиэтилена высокой плотности, сочетает в себе одновременно качества бумаги, ткани и плёнки, обладает повышенной влагонепроницаемостью. Материал может быть подвергнут повторной переработке [3].

Это только малая часть компаний, которые делают акцент на экологичности.

В связи с вышеизложенным можно сделать вывод, что многие компании находятся в поисках новых способов производства экологичной обуви не в ущерб ее комфортности. На рынке представлены модели из бутылок из-под воды, с подошвами из кукурузы, из других растительных материалов. «Сознательная мода – это одежда, обувь и аксессуары, которые изготавливаются, реализуются и используются наиболее сознательным образом с экологической и социоэкономической точек зрения» [4].

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

1. Синева О.В., Карасева А.И., Костылева В.В. Татарский орнамент как творческий источник при создании коллекции обуви. Сборник: Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности «Материалы Международной научно-технической конференции». Москва, г.2019 с.125-127[1].

2. Рыкова Е.С., Рябова Е.А., Синева О.В. Творческая мысль воплощенная в конкретной форме Сборник: Сборник научных статей и воспоминаний «Памяти Фукина В.А. посвящается» Москва, 2014 с. 133-137

3. Декада. 10 лет- серьезная дата // SNEAKER HEADB[Электронный ресурс] – Электрон. журн. – Режим доступа: <https://sneakerhead.ru/blog/vse-o-sneakerhead-za-10-let/>

4. Зорина, Д. Непросто тренд. Что такое устойчивая мода, и как она меняет фэшн-индустрию прямо сейчас /Д. Зорина// [Электронный ресурс].- Электрон. Журнал.-2019 - -19июл. – Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/> <https://www.kommersant.ru/doc/4038431>

© Камынина А.А., Костылева В.В., Синева О.В., 2020

**УДК 677.025**

## **ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СВЕТООТРАЖАЮЩИХ НИТЕЙ ПРИ ВЫРАБОТКЕ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН**

Каплина К.Д., Николаева Е.В.

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

В современном мире весьма актуально использование материалов, способных отражать свет и придавать видимость изделию в ночное время

суток или плохо освещенных помещениях. Данные материалы применяются для получения сигнальных и визуально-декоративных функций [1]. Если ранее это свойство использовалось исключительно для рабочих костюмов и различной спецодежды, то в наши дни это так же распространяется на повседневные и сценические вещи. Особенно часто такие материалы применяются в изготовлении детской и подростковой одежде. В качестве основных светоотражающих элементов служат разные виды светоотражающих лент, полотен. Такие материалы, как правило, имеют серый цвет при дневном освещении и светятся белым цветом при попадании на них прямого света, отражая его. Серый цвет считается универсальным и хорошо сочетается со всеми стилями и материалами. Также такой цвет обладает более высокой яркостью при отражении света. Его уровень яркости находится в пределах 300-500 Кандел. Уровень яркости характеризуется оттенком стеклянных микрошаров, что используются для производства светоотражающего материала. Кроме серого цвета, материал выпускают и в цветных вариантах. Но цветные светоотражающие нити для одежды имеют более низкий уровень отражения света (70-125 Кандел) и используется для одежды, которая не требует значительного эффекта отражения света [2, 3].

Раннее светоотражающие материалы комбинировались в основном с изделиями, выработанными из ткани. Все виды светоотражающей нити для одежды также делятся по коэффициенту яркости (данный показатель измеряется в Канделах), по стойкости к стиранию, по стойкости к стирке.

Целью данной работы является разработка трикотажных полотен и изделий с использованием светоотражающих нитей.

Для выработки изделий предлагается светоотражающая нить, представляющая собой тонкую двустороннюю ленту 0,5 мм со специальным покрытием, которое отражает свет. Данная нить отличается износоустойчивостью, имеет высокие показатели к механическим повреждениям. Сырьевой состав данного материала – 100% полиэстер. Для того, чтобы изделия были максимально комфортными, рекомендуется совмещать данную нить с пряжей из шерсти или хлопка.

Для достижения поставленной цели были выработаны образцы трикотажных полотен как полностью, состоящие из светоотражающей нити, так и ее комбинации с натуральной пряжей. Все образцы, представленные в работе связаны на кулирной двухфонтурной плосковязальной машине модели VESTA 130-E фирмы «STEIGER».

Рассмотрим вариант получения трикотажного полотна на базе кулирной глади, состоящего полностью из светоотражающей нити (рис. 1).

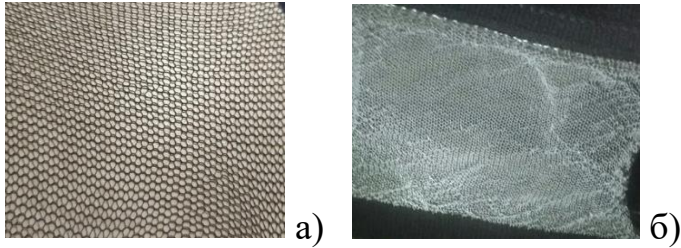


Рисунок 1 – Полотно из светоотражающей нити при дневном освещении (а), при прямом попадании света (б)

Данный образец хорошо и равномерно отражает свет и имеет отличную видимость в ночное время суток или в темных помещениях. Однако такой образец не подойдет для использования в повседневной одежде, так как нить имеет повышенную жесткость, не отвечает гигиеническим требованиям и будет приносить дискомфорт при эксплуатации. Такие образцы можно использовать в изготовлении накидок, изделий на подкладке или аксессуаров.

Далее рассмотрим лицевую и изнаночную стороны образца трикотажного полотна на базе кулирной глади состоящего из комбинированной нити: светоотражающая нить совмещена с шерстяной пряжей.

Образец из комбинированной нити имеет более мягкую и приятную к телу поверхность, чем первый образец. Однако в данном варианте идет неравномерное распределение светоотражающей нити на лицевой и изнаночной стороне, в следствие чего, нельзя получить заданное расположение данной нити на полотне. Кроме того, остается дискомфорт при повседневной эксплуатации.

Наиболее интересным и отвечающим предъявляемым к верхнетрикотажным изделиям требованиям является образец трикотажного полотна, выполненный на базе жаккардового переплетения. В данном варианте использован кулирный двойной накладной жаккардовый трикотаж (рис. 2).

Данный образец имеет узор из светоотражающей нити на лицевой стороне и изнаночную сторону, выработанную из шерстяной пряжи, что придает изделию комфортность при использовании. Кроме того, светоотражающая нить распределена равномерно и лучше отражает свет.

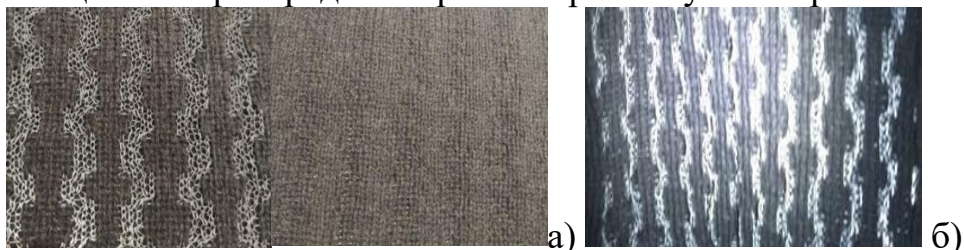


Рисунок 2 – Полотно со светоотражающей нитью на базе жаккардового переплетения при дневном свете (а), при попадании прямого света

Таким образом, для изготовления одежды со светоотражающими эффектами целесообразно применять кулирный двойной жаккардовый трикотаж с различным заполнением раппорта узора светоотражающими нитями, так как, кроме возможности реализации различных узоров на изделиях, предлагаемых дизайнерами, соблюдаются гигиенические требования.

**Список использованных источников:**

1. Петросова И.А., Артеян Л.С., Андреева Е.Г. Разработка одежды с повышенными визуально-декоративными свойствами // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3.

2. Hashimoto S., Suzuki R., Kamiyama Y., Inama M., Igarashi T. LightCloth: senseable illuminating optical fiber cloth for creating interactive surfaces //International Journal of Fashion Design -2013, P.1 -4.

3. Cheng K.W.E., Kwok R.W., Kwok Y.L., Chan K.W., Cheung N.C. LED lighting development for intelligent clothing //Institute of electrical and Electronics Engineers -2009, P.1 -4.

© Каплина К.Д., Николаева Е.В., 2020

**УДК 687.1**

**ИЗУЧЕНИЕ СПРОСА АДРЕСНОГО ПОТРЕБИТЕЛЯ  
ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЖЕНСКОГО ПАЛЬТО**

Карамазова А.Ю., Гетманцева В.В.

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

Галочка З.Ф.

*Техникум имени С.П. Королева, г. Королев*

Цель исследовательской работы – изучение предпочтений жителей города Королев для изготовления коллекции женского демисезонного пальто на предприятии ИП «Краса» г. Королев. Результаты работы отображают этапы проектирования изделия от маркетинговых исследований до изготовления конструкторской документации и единичного изделия для внедрения в массовое производство.

Перед запуском изделия в массовое или серийное производство проведены маркетинговые исследования для определения потенциального потребителя города Королев, его предпочтений и изучения спроса на определённый ассортимент одежды. В качестве изучаемого объекта выбрано женское пальто.

В качестве метода сбора информации о предпочтениях потребителей выбрано анкетирование. Разработанная анкета имела цель собрать данные о потенциальных клиентах и выявить предпочтения респондентов. При разработке анкеты учитывались конструктивные и композиционные



признаки описания основных и декоративных деталей женских изделий [1, 2], на основе которых в дальнейшем можно будет устанавливать значения конструктивных параметров для моделирования конструкций в САПР [3]. Использование САПР при проектировании изделий было ключевым требованием предприятия ИП «Краса». Данное требование обосновывалось преобразованием технологий производственного цикла предприятия и переход к автоматизированным методам проектирования и цифровым методикам [4].

В качестве опрашиваемых выбрано сто человек, женского пола, т.к. в качестве исследуемого ассортимента изделий выбрано женское пальто. Результаты опроса представлены в виде диаграмм (рис. 1).

После опроса была произведена сегментация потребителей по двум классификационным признакам: возраст и социальный статус потребителя (табл. 1).



Рисунок 1 – Фрагмент результатов анкетирования по вопросам: а) какой стиль в одежде Вы предпочитаете; б) какой силуэт пальто Вы предпочитаете; в) какие цвета Вы предпочитаете в верхней одежде; г) пальто какой длины Вы предпочитаете

Таблица 1 – Процентное распределение социально-возрастных групп

Род занятий	Возрастные группы				Итого
	До 20лет	20-30лет	30-40лет	40-50	
Работающие	3	14	19	13	50
Управляющие руководители	-	2	4	5	11
Ученик студент	16	18	-	-	33
безработный			2	4	6
Итого по группам	19	34	25	22	100

На основе анализа анкеты выявлен потенциальный потребитель. Им является студент и рабочий в возрасте от 20 до 30 лет.

По оценке респондентов, предпочтителен повседневный стиль, полуприлегающий силуэт, однотонный цвет пальто, длина выше колен,



застежка на пуговицах, пальто с декоративными элементами, удобное и практичное.

На основе выявленного потенциального потребителя определена емкость сегмента рынка по формуле [5, с. 52]  $E_m = k_c * p_k * p$ , где  $k_c$  – количество студентов, учеников и работающих женского пола в городе Королеве,  $K_c = k * p_m * p_c$ , где  $k$  – количество человек, составляющий городское население;  $P_m$  – процентное содержание молодежи среди общего городского населения;  $P_c$  – процентное содержание студентов и рабочих женского пола среди общего городского населения.

$K = 221129$  чел.;  $P_m = 21,5\%$ ;  $P_c = 10,9\%$ ;  $K_c = 221,129 * 0,215 * 0,109 = 5,18$  (тыс. чел)

$P_k$  – процентное содержание студентов и рабочих предпочитающие одевать пальто на работу и в учебное заведение;  $p$  – количество покупаемых пальто в год;  $E_m = k_c * p_k * p$

$E_m = 5,18 * 0,87 * 1 = 4508$  шт. в год

Выявлено, что для удовлетворения потребности потребителя родного города Королева необходимо произвести 4508 изделий в год.

Вторичной информацией, для проектирования изделия явился анализ современных модных тенденций.

Женское пальто – главный атрибут межсезонья и прямой силуэт никогда не выйдет из моды. Каждый сезон известные дизайнеры представляют нам классические пальто прямого силуэта. Чтобы классические фасоны и цвета не наскучили потребителю, выбран прямой свободный силуэт, который модернизирован фигурным кроем и асимметрией.

Осеннее или зимнее женское пальто не обязательно должно быть длинным, удобство играет главную роль у современного потребителя.

С точки зрения эстетики, свободное пальто прямого силуэта на женской фигуре смотрится вполне гармонично, для разнообразия в ход идет контраст – объемный воротник.

Согласно тенденциям сезона, детали имеют значение. Модели с прямыми поясами, которые подчеркивают линию талии, делает силуэт стройнее.

Безусловно, однотонное пальто более практичная вещь, но, чтобы показать свою индивидуальность и креативность, горизонт дизайнерского воображения дает возможность выбрать пальто с любой, известной нам, темой.

Коричневые, бежевые, рыжие цвета являются актуальными, так как ассоциируются с осенним периодом года.

Разработка конструкторской документации представлена на образце женского демисезонного пальто (рис. 2). Пальто женское демисезонное повседневное для городской среды из полушерстяной пальтовой ткани бежево-коричневого цвета для младшей и средней возрастной группы.

Изделие прямого силуэта. Длинной до середины бедра. Пальто с центральной супатной застежкой на три функциональные пуговицы и одну декоративную. Перед с фигурными рельефами, выходящими из горловины и идущими до боковой линии. Два кармана в рельефных швах. Спинка со средним швом и двумя фигурными рельефными швами аналогичными рельефным швам переда. Рукав трехшовный, цельнокройный с передом и спинкой, с отрезной ластовицей, цельнокроенной с нижней частью рукава, с притачными манжетами. Фигурный воротник стояче-отложной с притачной стойкой, оформление концов остроугольные. Подкладка притачная по низу. Изделие на поясе по линии талии. Декорирование пальто осуществляется техникой фильцевание. Подкладка, нитки и пуговицы в тон пальто. Отличительными особенностями модели являются наличие рельефных швов, отделочных строчек, декорирование, конфигурация воротника и длина изделия.

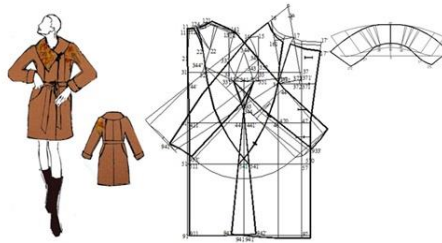


Рисунок 2 – Эскиз и модельная конструкция экспериментального образца

На следующем этапе осуществлен подбор материалов для будущего изделия. Так как данное изделие массового производства рассчитано на эксплуатацию в межсезонье, то материалы для его изготовления были подобраны особенно тщательно с учетом эксплуатационных показателей. В качестве основной ткани выбрана пальтовая шерстяная ткань.

Расчет и построение базовой конструкции изделия выполнены в САПР EleandrCAD [6] (см. рис. 2) на основе ее модулей [7] произведены модельные доработки, такие как, углубление горловины переда и спинки, оформление боковой линии прямого силуэта, раз моделирование вытачек, построение стояче отложного воротника с отрезной стойкой, определение месторасположения карманов.

Цель работы была достигнута путем анализа проведенных исследований и современных модных тенденций. В процессе достижения цели был разработан эскиз пальто, построена конструкция и изготовлено изделие.

Образец разработанного пальто, по оценке представителей ООО «Краса» г. Королев, соответствует современным направлениям моды и технологическим требованиям, соответствует нормативно-технической документации и рекомендовано к внедрению в массовое производство.

**Список использованных источников:**

1. Амирова Э.К., Труханова А.Т., Сакулина О.В., Сакулин Б.С. Конструирование швейных изделий. - М.: Издательский центр «Академия», 2015.- 432с.
2. Амирова Э.К., Труханова А.Т., Сакулина О.В., Сакулин Б.С. Технология швейных изделий. – М.: Издательский центр «Академия», 2015.- 512с.
3. Гетманцева В.В. Интеллектуализация начальных этапов проектирования моделей одежды/В.В. Гетманцева, Е.Ю. Струневич, Е. Г. Андреева//Дизайн и технологии. -2008. -№ 9 (51). -С.66-71.
4. Гетманцева В.В., Андреева Е.Г. Обобщенная модель процесса параметрического проектирования одежды // Сборник: Современные задачи инженерных наук сборник научных трудов Международного научно-технического симпозиума. Москва, 2017. – С. 86 – 90.
5. Бабаджанов С.Г. Себестоимость продукции швейной промышленности: учебное пособие / С.Г. Бабаджанов. – М.: Издательский центр «Академия», 2010-160 с.
6. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2007613734 Eleandr-конструктор / Мартынова А.И., Гетманцева В.В., Андреева Е.Г.; правообладатель: АНО «Научно-технический центр дизайна и технологий»; заявл 05.07.2007; зарег. 31.08.2007 г.
7. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2007615072 Eleandr-КМ / Мартынова А.И., Андреева Е.Г., Гетманцева В.В.; правообладатель АНО «Научно-технический центр дизайна и технологий»; заявл 11.10.2007; зарег. 06.12.2007г.

© Карамазова А.Ю., Гетманцева В.В., Галочка З.Ф., 2020

**УДК 66.074.2**

**СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ ВЫБРОСНЫХ ГАЗОВ  
И ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ**

Карев А.Н., Тюрин М.П.

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

Скрубберные системы (химические скрубберы, газовые скрубберы) представляют собой группу разнообразных устройств контроля загрязнения воздуха, которые могут использоваться для удаления некоторых частиц и / или газов из промышленных выбросных потоков. Первый воздушный скруббер был разработан для удаления углекислого газа из воздуха первых подводных лодок, эту роль он выполняет и по сей день. Традиционно термин «скруббер» относится к устройствам контроля загрязнения, которые используют жидкость для удаления нежелательных загрязняющих веществ

из газового потока. В последнее время этот термин также используется для описания систем, которые впрыскивают сухой реагент или взвесь в загрязненный поток выхлопных газов для «вымывания» кислых газов. Скрубберы являются одним из основных устройств, которые контролируют газовые выбросы, особенно углекислый газ. Скрубберы также можно использовать для рекуперации тепла из горячих газов путем конденсации дымовых газов. Они также используются для высоких потоков в солнечных, фотоэлектрических или светодиодных процессах [1].

Существует несколько методов удаления токсичных или едких соединений из выхлопных газов и их нейтрализации.

Сжигание. Горение иногда является причиной вредных выхлопов, но во многих случаях сжигание может использоваться для очистки выхлопных газов, если температура достаточно высока и есть приток кислорода.

Влажная чистка. Отработавшие газы после сгорания могут содержать вещества, считающиеся вредными для окружающей среды, и скруббер может удалять или нейтрализовать их. Мокрый скруббер используется для очистки воздуха, топливного газа или других газов различных загрязняющих веществ и пыли частиц. Влажная очистка происходит посредством контакта целевых соединений или твердых частиц с чистящим раствором. Растворы могут быть просто водой (для пыли) или растворами реагентов, которые специально предназначены для определенных соединений.

Технологический выхлопной газ также может содержать водорастворимые токсичные и / или коррозионные газы, такие как соляная кислота (HCl) или аммиак (NH<sub>3</sub>). Они эффективно удаляются мокрым скруббером [3].

Эффективность удаления загрязняющих веществ повышается за счет увеличения времени пребывания в скруббере или увеличения площади поверхности раствора скруббера с помощью распылительной насадки, насадочных колонн или аспиратора. Мокрые скрубберы могут увеличить долю воды в газе, что приведет к образованию видимого шлейфа, если газ направляется в штабель.

Влажные скрубберы также могут быть использованы для регенерации тепла от горячих газов путем конденсации дымовых газов. В этом режиме, называемом конденсационным скруббером, вода из дренажа скруббера циркулирует через охладитель в сопла в верхней части скруббера. Горячий газ поступает в скруббер снизу. Если температура газа выше точки росы воды, он сперва охлаждается испарением капель воды. Дальнейшее охлаждение вызывают пары воды, чтобы конденсироваться, добавляясь к потоку циркулирующей воды.

Конденсация воды выделяет значительные количества низкотемпературного тепла из-за высокого значения удельной скрытой теплоты испарения воды (более 2 гигаджоулей (560 кВтч) на тонну воды),

которая может быть направлена в охладитель, например, для целей централизованного теплоснабжения.

Избыток конденсированной воды должен постоянно удаляться из оборотной воды.

Сухая чистка. Система сухой или полусухой очистки, в отличие от влажного скруббера, не насыщает поток дымовых газов, который обрабатывается влагой. В некоторых случаях влага не добавляется, в то время как в других случаях добавляется только количество влаги, которое может испаряться в дымовых газах без конденсации. Следовательно, сухие скрубберы, как правило, не имеют требований к паровым шлейфам или обращению / удалению сточных вод. Системы сухой очистки используются для удаления кислых газов (таких как  $\text{SO}_2$  и  $\text{HCl}$ ) в основном из источников сгорания.

Существует несколько конструкций систем очистки сухого типа. Однако все они состоят из двух основных секций или устройств: устройства для введения материала сорбента кислого газа в поток газа и устройства контроля твердых частиц для удаления продуктов реакции, избыточного материала сорбента, а также любых твердых частиц, уже находящихся в дымовом газе [2].

Системы сухой очистки можно отнести к категории инжекторов сухого сорбента (DSI) или абсорбционных распылительных сушилок (SDA). Абсорбционные распылительные сушилки также называют полусухими скрубберами или распылительными сушилками.

Системы сухой очистки часто используются для удаления едких газов при очистных сооружениях. Используемая среда обычно представляет собой соединение активированного оксида алюминия, пропитанное материалами для обработки определенных газов, таких как сероводород. Используемые среды могут быть смешаны вместе, чтобы обеспечить широкий диапазон удаления других едких соединений, таких как метилмеркаптаны, альдегиды, летучие органические соединения, диметилсульфид и диметилдисульфид.

Ввод сухого сорбента включает добавление щелочного материала (обычно гидратированной извести, кальцинированной соды или бикарбоната натрия) в газовый поток для реакции с кислыми газами. Сорбент можно впрыскивать непосредственно в несколько различных мест: в процесс сгорания, в канал дымовых газов (перед устройством контроля твердых частиц) или в открытую реакционную камеру (если она существует). Кислотные газы реагируют с щелочными сорбентами с образованием твердых солей, которые удаляются в устройстве контроля твердых частиц. Более высокая эффективность сбора может быть достигнута за счет увеличения влажности дымовых газов (т.е. охлаждения с использованием водяных брызг). Эти устройства используются на



мусоросжигательных установках для медицинских отходов и в нескольких муниципальных камерах сгорания.

В распылительной сушилке поглотителей, дымовые газы вводят в абсорбционную башню (сушилки), где газ контактирует с тонко распыленной щелочной суспензией. Кислотные газы поглощаются суспензионной смесью и реагируют с образованием твердых солей, которые удаляются устройством контроля твердых частиц. Тепло дымового газа используется для испарения всех капель воды, оставляя ненасыщенный дымовой газ на выходе из абсорбционной колонны. Распылительные сушилки способны достигать высокой (более 80%) эффективности удаления кислых газов. Эти устройства использовались в промышленных и бытовых котлах и мусоросжигательных установках для бытовых отходов.

Адсорбер. Многие химические вещества могут быть удалены из выхлопных газов также с помощью адсорбирующего материала. Дымовой газ пропускается через картридж, который заполнен одним или несколькими адсорбирующими материалами и адаптирован к химическим свойствам удаляемых компонентов. Этот тип скруббера иногда также называют сухим скруббером. Материал адсорбера необходимо заменить после насыщения его поверхности. Примечание: адсорбция является поверхностным явлением, поглощение включает весь материал. Пример: Активированный уголь – адсорбент, используемый для адсорбции пахучих соединений.

Отходы скруббера. Одним из побочных эффектов очистки является то, что процесс только перемещает нежелательное вещество из выхлопных газов в жидкий раствор, твердую пасту или порошок. Это должно быть безопасно утилизировано, если его нельзя использовать повторно. Например, удаление ртути приводит к образованию отходов, которые либо требуют дальнейшей переработки для извлечения сырой ртути, либо должны быть захоронены на специальной свалке опасных отходов, которая предотвращает попадание ртути в окружающую среду.

В качестве примера повторного использования скрубберы на основе известняка на угольных электростанциях могут производить синтетический гипс достаточного качества, который можно использовать для производства гипсокартона и других промышленных продуктов.

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

1. М. А. Попов. Инженерная защита окружающей среды на территории города. – М.: Изд-во МГУП, 2005. – 231 с.
2. Semrau, K. T. 1977. Practical process design of particulate scrubbers. Chemical Engineering. – 84:87-91.
3. Richards, J. R. 1995. Control of Gaseous Emissions. (APTI Course 415). U.S. Environmental Protection Agency.

© Карев А.Н., Тюрин М.П., 2020



УДК 685.34.013

## ВОЗВРАТНАЯ ЛОГИСТИКА И ВИРТУАЛЬНАЯ ПРИМЕРКА ОБУВИ

Александров Р.О., Киселев С.Ю.

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

Вопрос возвратной логистики – один из самых болезненных в современной интернет-торговле. Особенно эта проблема критична для сегмента моды [1, 2, 3]. Доля возвратов европейских интернет-магазинов, торгующих одеждой и обувью, достигает 50-70%. Причем эта цифра относительно стабильна во всех странах. Порядка 4-6% общих логистических издержек составляют расходы на возвратную логистику. Основной причиной возврата продукции является неудовлетворенность потребителей.

Стремясь сократить число возвратов, интернет-магазины хотят сделать процесс выбора товаров клиентом максимально наглядным. В последнее время в интернет-торговле одеждой и обувью стала активно применяться виртуальная примерка. Технологии онлайн-примерки развиваются быстрыми темпами. Как отмечают многие эксперты, для одежды пока ещё очень сложно и дорого создавать виртуальные примерочные, даже полноценную 3D-модель того или иного платья не всегда получается сделать. В сегменте торговли обувью ситуация обстоит оптимистичнее [4, 5]. На сайтах магазинов уже указаны размеры, но, во-первых, они не всегда корректны, а во-вторых, их явно недостаточно, чтобы точно подобрать обувь. Организация виртуальной примерки обуви позволяет повысить обоснованность подбора обуви, что ведет к снижению числа возвратов до 15-20%. Фактически минимизируются возвраты, связанные с несовпадением обуви по размеру. Клиент, в свою очередь, получает снижение стоимости заказа, поскольку стоимость «бесплатной доставки» все равно закладывается в цену.

Целью проводимого нами исследования является разработка качественного алгоритма виртуальной примерки обуви, позволяющего повысить удовлетворенность потребителей приобретаемой обувью.

Предлагаемый алгоритм [6] основан на использовании 3D-параметров колодок, предоставляемых производителями обуви, а также данных 3D-сканирования стоп покупателей [7, 8]. Имея трехмерную стопу с одной стороны и 3D-колодку – с другой, возможно сопоставить их параметры и сделать вывод о степени соответствия обуви стопе.

Для того, чтобы сопоставить массивы параметров стоп с массивами параметров колодок, сначала по параметрам стопы рассчитываются параметры оптимальной колодки, которые затем сравниваются с

параметрами колодок из базы данных. Сравнение осуществляется по целому ряду параметров, каждому из которых присвоен свой весовой коэффициент. Для каждого из параметров стопы в соответствии с принятыми принципами перехода [9, 10] рассчитывается соответствующий параметр рациональной колодки, а также определяется диапазон допустимых значений. Если все параметры анализируемой колодки укладываются в диапазоны допустимых значений, то для них рассчитываются величины относительных отклонений, на основе которых, с учетом значимости параметров, рассчитывается общий коэффициент соответствия, по значению которого можно судить о степени соответствия данной обуви конкретной стопе.

Чтобы убедиться в объективности предлагаемого алгоритма, нами создается база обувных колодок для последующего сравнения их параметров с базой параметров стоп.

Для получения 3D-параметров стоп нами предлагается использовать бесконтактное трехмерное лазерное сканирование – технологию, позволяющую создавать цифровые трехмерные модели объектов, представляя их массивами координат  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  точек, принадлежащих пространственной поверхности объекта. Технология основана на использовании специальных приборов, так называемых лазерных сканеров, измеряющих с высокой скоростью, порядка нескольких тысяч точек в секунду, координаты точек поверхности объекта. Погрешность измерения зависит от разрешения сканера, определяемого конструкцией и, в конечном счете, стоимостью конкретной модели сканера, а также сложности геометрической формы сканируемого объекта. Получив трехмерную модель объекта, можно на его основе проводить проектирование, либо модификацию объекта. Например, можно получить трехмерную модель стопы.

Для решения задач виртуальной примерки модель сканера должна обладать следующими характеристиками:








зона сканирования по габаритам должна соответствовать размеру мужской колодки 46 размера;

формат данных вывода OBJ, STL;

погрешность сканирования не более 0,5 мм по любой оси.

Ниже представлены параметры сканеров, наиболее пригодных, на наш взгляд, для решения задач виртуальной примерки (табл. 1).

Таблица – Параметры 3D-сканеров

Модель 3D-сканера	Точность	Формат вывода отсканированных данных	Габариты, мм	Цена, тыс. руб.	Фото
Artec S (Spider)	200 мкм и точности в точке до 0.05 мм	OBJ, STL, PLY, WRML, ASCII, AOP	125x 95x80	680	
Artec MHT	0.1 мм, при удалении на 100мм точность понижается на 0.15%	OBJ, STL, PLY, WRML, ASCII, AOP	180x 180x 260	600	
UNIScan (ZScanner 600)	100 мкм по оси Z, 80 мкм по оси X, Y	DAE, FBX, MA, OBJ, PLY, STL, TXT, WRL, X3D, X3DZ, ZPR	60x 260x 210	1802	
Go!SCAN 3D	до 80,1 мм	DAE, .FBX, .MA, .OBJ, .PLY, .STL, .TXT, .WRL, .X3D, .X3DZ, .ZPR	127x 156x 262	982	
Breuckmann smartSCAN	от 2 мкм (зависит от размеров зоны сканирования)	OBJ, STL, PLY, WRML, ASCII, BRE	65x 250x 170	863	
Breuckmann d-STATION	600 мкм	STL	100x 260x 300	260	
Pedus 3D footscanner	от 1 до 0.2 мм	ASCII	540x 460x 380	670	

При выборе программного обеспечения нами был проведен анализ современного программного обеспечения, предназначенного для работы с 3D-объектами. В настоящее время существует большое количество трехмерных редакторов, как общего, так и узкопрофессионального назначения. Для создания системы виртуальной примерки обуви мы предлагаем взять за основу готовую 3D-программу и модифицировать ее путем добавления специально написанных программных модулей. Для выбора наиболее подходящего трехмерного редактора, нами был проведен анализ представленных сегодня на рынке программ, в ходе которого учитывалась распространенность и доступность программного обеспечения, возможность модификации для нужд проектирования обуви, совместимость с операционными системами, стоимость лицензии, и авторитет фирмы-разработчика. Сравнив основные показатели программного обеспечения, и учитывая опыт предшествующих разработок, в качестве основы системы виртуальной примерки обуви выбираем программу «Autodesk Maya» компании Alias/Wavefront (США). Данная программа снабжена мощным инструментарием для работы с разного рода поверхностями: полигонами, неоднородными рациональными В-

сплайнами, субдивами. Такое разнообразие возможностей весьма важно при работе со сложно-пространственной геометрией стопы и колодки. Программа Maya имеет открытую архитектуру для работы с компьютерной графикой, что позволяет создавать дополнительные модули и изменять интерфейс для удобства работы.

Разрабатываемые алгоритм, программное обеспечение и база данных колодок могут быть использованы как компаниями-производителями обуви, так и компаниями, занимающимися ее реализацией через интернет-магазины.

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

1. Барняк Ю.В. Возвратная логистика: новый центр прибыли, 2011, [www.logisticpolygon.ru](http://www.logisticpolygon.ru)
2. Киселев С.Ю., Ермакова Е.О. Совершенствование технологий интернет-торговли обувью. /В сборнике: Современные инженерные проблемы в производстве товаров народного потребления. Сборник научных трудов Международного научно-технического симпозиума, Международного Косыгинского Форума. 2019. С. 73-78.
3. Ермакова Е.О., Киселев С.Ю., Лукач А.Ю. Автоматизированный подбор обуви./ В сборнике: Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности Материалы Международной научно-технической конференции. 2019. С. 148-149.
4. Киселев С.Ю., Белякова Л.В., Ермакова Е.О. Методика виртуального подбора обуви по данным 3D-сканирования стоп./ В сборнике: Эргодизайн как инновационная технология проектирования изделий и предметно-пространственной среды: инклюзивный аспект Сборник научных трудов. Москва, 2019. С. 115-121.
5. Лукач А.Ю., Киселев С.Ю., Ермакова Е.О. Развитие методик виртуальной примерки обуви./ В сборнике: Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности Материалы Международной научно-технической конференции. 2019. С. 166-169.
6. Киселев С.Ю., Белякова А.В., Ермакова Е.О., Карпухин А.А., Козлов А.С. Алгоритм виртуальной примерки обуви./ Научно-технический вестник Поволжья. 2018. № 12. С. 149-152.
7. Княгичева Н.В., Голованов С.А., Киселев С.Ю., Шевченко А.В. Применение 3D-сканирования при проведении антропометрических исследований стоп./Дизайн и технологии. 2016. № 53 (95). С. 31-39.
8. Копылова И.Л., Киселев С.Ю. Трехмерное сканирование и проектирование ортопедической обуви./В сборнике: Изделия легкой промышленности как средства повышения качества жизни лиц с ограниченными возможностями по здоровью : практические решения сборник научных статей. Москва, 2017. С. 176-179.
9. Фукин В.А. Теоретические основы проектирования внутренней формы обуви. –М: Экономическое образование, 2010. -386с.

10. Смирнова Т.А., Киселев С.Ю., Бутько Ю.С. Определение параметров среднетипичной стопы и проектирование колодки для ботинок роликовых коньков./ В сборнике: Сборник научных статей и воспоминаний "Памяти В.А. Фукина посвящается" Москва, 2014. С. 148-153.

© Александров Р.О., Киселев С.Ю., 2020

УДК 77.033

## **ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ФОТОСЪЁМКИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ИСТОРИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЙ**

Бесчастнов П.Н., Гергенрейдер Т.К., Каршаков П.Е.

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

Человек всегда хотел зафиксировать момент времени, оставить то или иное событие в памяти с предельной точностью. Изобретение фотографии дало человечеству такую возможность. Фотография может привлечь внимание людей к определенной теме, воздействует на эмоции зрителя [5].

Предметом исследования является процесс и особенности фотосъемки, обработка и средства презентации проекта. Цель данной работы заключается в разработке и подборе эффективных средств для создания виртуальных исторических костюмных реконструкций при помощи фототехнологий. Задача работы посредством виртуальных моделей привлечь внимание к средневековой истории в нашей стране. В качестве предмета воссоздания исторической эпохи был выбран комплекс, состоящий из костюма, доспеха, оружия и бытовых принадлежностей региона и исторического периода, по возможности, из материала, соответствующего затрагиваемой эпохе.

Еще с древних времен человечество стремилось увековечить реальные события с помощью изображений, будь то наскальные рисунки эпохи палеолита или древнегреческие фрески. Особенно это проявилось в исторической живописи, взявшей свое начало в период ренессанса. Сюжетом зачастую является не реалистическое представление прошедших событий, а преднамеренное их прославление с целью создания исторического мифа [2]. С приходом в мир технологического прогресса, в частности искусства фотографии, потребность в художественном изображении истории снизилась в разы, поскольку теперь человек мог с достоверной точностью показывать окружающее его пространство и события. Такой метод был прекрасной альтернативой исторической живописи.

С развитием фототехники и компьютерных технологий появились новые способы представления окружающего мира: панорамные



фотографии, 3D-фото 360, фотограмметрия, трехмерное проектирование и др. Они позволяют оживлять целые миры, создавать виртуальную реальность [3, 6]. Понятие виртуальной реальности появилось в конце 60-х годов прошлого века, благодаря Майрону Крюгеру. Термины «виртуальная модель» и «виртуальная реальность» возникают в связи с компьютерными играми, когда созданный мир имитирует физическую реальность и воздействие на органы чувств близкое к реальному. Однако объемная фотореалистичная визуализация физических объектов и процессов на экранах электронных устройств выходит за рамки развлечений, виртуальные модели получили широкое распространение в научных исследованиях, в инженерном проектировании, в архитектурном дизайне и пр. [4].

В 1970-х годах в мире появилось такое понятие, как историческая реконструкция – процесс воссоздания материальной или духовной культуры определенной исторической эпохи и региона либо воспроизведения исторического события [1]. Среди истоков исторической реконструкции стоит отметить французский обычай воспроизведения Битвы при Ватерлоо, зародившийся спустя несколько десятилетий после самой битвы.

При съемке исторической реконструкции, фотограф должен преследовать те же цели, что и автор репортажной съемки – его главная задача состоит в том, чтобы передать атмосферу события, запечатлеть его в лицах, эмоциях и позах. Чтобы зритель, взглянув на изображение мог сразу окунуться в мир произошедшего мероприятия и взглянуть на него глазами очевидца. Главной задачей будет являться имитация прошлого с целью передать атмосферу исторических событий и исторического антуража в виде костюма, предметов быта, мебели и др. В качестве примера можно привести работы Энни Лейбовиц [7], например, серия French Twists для журнала Vogue US, проведенная в 2004 году. Энни Лейбовиц – одна из лучших фотографов-портретистов, работающая с самыми крупными изданиями мира – от The New York Times до Rolling Stone. На этот раз в её объектив попали Жизель Бюндхен, Жерар Депардьё, Луи Гаррель, Хью Дэнси, и другие актеры, модели. Каждый кадр, наполненный характерными деталями интерьера, изображает сюжет из жизни французских салонов. С серией «Французские повороты» мы попадаем в мир разврата, скандалов и образа жизни, которые приведут к революции 1789 года. Некоторые сцены были скопированы с известных картин. Энни удалось выразить одну из главных тенденций в творчестве художников XVIII века – изображение любовных интриг и сцен соблазна. Передать дух аристократии помогли роскошные платья и костюмы Chanel, Christian Lacroix, Christian Dior и Jean Paul Gaultier. Кирстен Данц, представшая в образе Марии Антуанетты для журнала Vogue в 2006 году, говорила: «Вы дышите по-другому в этих платьях, двигаетесь специальным образом». Действие этой фотосессии

разворачивается в величественных владениях Версальского дворца. Сцены запечатленные Энни Лейбовиц со свойственным ей непревзойденным творческим чутьем задействовали мраморные громады Большого Трианона, грандиозный ландшафт Большого канала в Версале, классические интерьеры Отеля Субиз в квартале Марэ, который теперь принадлежит Национальному архиву Франции, и в котором размещается Национальный музей Франции.

В 2018 году Средневековье и средневековое искусство неожиданно стали одними из главных героев масштабной выставки о моде – колоссального блокбастера Музея Метрополитен «Божественные тела. Мода и католическое воображение». И это довольно необычный прецедент. Искусствовед и исследователь костюма Екатерина Кулиничева рассказывает, как Средневековье актуализируется в контексте высокой моды. Выставка «Божественные тела: мода и католическое воображение» (Heavenly Bodies: Fashion and the Catholic Imagination) проходила в нью-йоркском музее Метрополитен с 10 мая по 8 октября 2018 года. Она привлекла 1659647 посетителей (по данным музея) и оказалась самой успешной не только в истории Института костюма, подразделения, занимающегося в этом музее модой, но и в истории музея вообще. В числе главных героев этой выставки-блокбастера были средневековые образы и подлинные средневековые артефакты: архитектура, скульптура, произведения декоративно-прикладного искусства и монументальной живописи.

На основе данных проектов были выявлены следующие особенности съемки исторических реконструкций: подбор аутентичных образов и локаций, связанных с определенной исторической эпохой. Для наиболее успешного воссоздания исторической эпохи фотография должна представлять собой сюжетную постановку. В съёмках может применяться как естественное освещение для передачи наиболее реалистичного изображения пространства, в которое помещен объект съемки, так и искусственный студийный свет, а также и их сочетания для придания наибольшей выразительности итоговой фотографии.

Исследование показало, что не смотря на интерес к средневековой истории, подобных исторический реконструкций довольно мало. В ходе поисковой аналитической работы не были найдены примеры созданные российскими авторами или съемки, посвященных средневековой истории Руси. Зарубежных примеров также очень мало и все они больше относятся к нулевым годам нашего века. Был разработан подход к визуализации исторического события, а именно, 3D-фотосъемка сюжета, в котором задействован персонаж, его окружение и соответствующий антураж. Использование современных технологий съемки призвано привлечь внимание общественности к нашей общей истории и сохранить частицу прошлого в будущем.

**Список использованных источников:**

1. Белов Ю.А. Историческая реконструкция восточных славян. Питер, 2011.
2. Бесчастнов Н.П. Сюжетная графика: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Графика". Владос, 2017.
3. Каршаков П.Е., Серков А.М. Разработка трехмерных моделей персонажей и их одежды. Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности (ИНТЕКС-2017): сборник материалов Международной научной студенческой конференции. Часть 3. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2017. – С. 37-41.
4. Клименко С.В., Клименко Ю.Г. Воображаемая архитектура. Исторические научные реконструкции памятников русской архитектуры. Прогресс-Традиция, 2019.
5. Коттон Ш. Фотография как современное искусство. Ад Маргинем, 2020.
6. Пол К. Цифровое искусство, Ад Маргинем, 2020 г.
7. <https://www.vogue.ru/contributor/annie-leibovitz>

© Бесчастнов П.Н., Гергенрейдер Т.К., Каршакова П.Е., 2020

УДК [687.02:004.4] (075)

**ВОЗМОЖНОСТИ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
В СКВОЗНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

Коберник Ю.О., Фролова О.А.

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

Эффективность проектных процедур, оцениваемая сроками и качеством разработки проекта, возрастает при использовании специалистами современных методов создания одежды разнообразных форм, силуэтов и покроев. Методы проектирования одежды активно совершенствуются за счет применения цифровых технологий.

В настоящее время на российском рынке представлено достаточное количество САПР, разработанных отечественными и зарубежными фирмами. Они отличаются по структуре, количеству функций и цене, но во всех САПР имеются подсистемы, позволяющие создавать базовые и модельные конструкции, модифицировать их, осуществлять градацию и выполнять раскладки. Во многих системах автоматизированного проектирования с использованием цифровых технологий проработаны блоки взаимодействия конструктора и технолога. Характеристики основных систем автоматизированного проектирования одежды, установленные на швейных предприятиях России, представлены ниже.

САПР «Ассоль» – это инновационная система, разработанная в Московском физико-техническом институте на базе BricsCAD, для разработки конструкций одежды, головных уборов, сумок, обуви, игрушек и т.д. САПР «Ассоль» – многофункциональный модульный программный комплекс, который позволяет разрабатывать лекала изделий любой сложности по эскизу или фотографии. Программа позволяет создавать конструкции изделий с «нуля», вводить готовые лекала при помощи фотодигитайзера и редактировать их, выполнять градацию и раскладку лекал, создавать сопроводительную документацию на изделие. САПР «Ассоль» включает следующие модули.

1. Конструирование – включает «Техническое конструирование и работа с лекалами» (использует основные приемы моделирования) и «Параметрическое конструирование» (включает базу данных типовых фигур, автоматически строит БК, обеспечивает контроль сопряженности деталей, ведет автоматическую запись последовательных действий).

2. Градация – производить размножение лекал по размерам, ростам и полнотам.

3. Технолог – самостоятельная подсистема, которая позволяет создать технологическую последовательность, разработать разделение труда и выполнить расчет куска.

4. Раскладка – позволяет произвести ручную, полуавтоматическую и автоматическую раскладку лекал на настиле.

5. Технический рисунок.

Дизайнер-подсистема работает с фотографиями моделей, создает базу данных моделей и материалов, дает возможность разрабатывать виртуальные коллекции, разрабатывать фактуру новой ткани, накладывать текстуру ткани на модель.

Фотодигитайзер – позволяет ввести готовые лекала в систему при помощи цифрового фотоаппарата.

В программе заложена возможность трехмерного и двухмерного конструирования. Достоинства САПР «Ассоль»: работает с любым оборудованием; содержит возможность реализации известных подходов к проектированию лекал на плоскости; легко обучится работе на САПР «Ассоль»; автоматизирует расчёт куска и технологическую подготовку [1, 2].

САПР «Грация» – программа с использованием математических методов геометрического проектирования. Принцип работы программы базируется на алгоритме – построение с помощью операторов в виде последовательных шагов. Программа содержит широкий комплексный модуль.

1. Модуль «Дизайн» – разработка эскизов и рисунков новых моделей, подбор цветовых решений, создание каталога.

2. Модуль «Конструирование и моделирование» включает возможность проектирования изделия в трехмерном и двумерном пространстве, построение конструкции изделия и ее моделирование, разработка лекал в соответствии ростов и полнот по любой методике, автоматическая корректировка сопряжения деталей, создание табеля мер.

3. Модуль «Индивидуальные и корпоративные заказы» позволяет создать базу данных с мерками клиентов и автоматическое построение лекал на разработанные фигуры с учётом их индивидуальных особенностей.

4. Модуль «Технология изготовления» позволяет вести базу данных оборудования, тарифных ставок, расчет времени на изготовление конкретной модели, схем разделения труда.

5. Модуль «Раскладки» позволяет выполнить раскладку лекал ручным, автоматизированным и в полуавтоматическом режиме, учитывая характеристики материала.

6. Модуль «Учет» позволяет вести учет вспомогательных материалов, фурнитуры и готовой продукции.

7. Модуль «Планирование» позволяет планировать выпуск изделий, ассортимент, потребность в материалах, отгрузку, оплату.

Все модули программы взаимосвязаны и внесение изменений в одном модуле автоматически влекут за собой корректировку в других.

САПР «JULIVI» параметрическая система, состоящая из модулей:

1. «Конструктор одежды» позволяет разрабатывать конструкции моделей изделий, их моделировать и производить градацию лекал на все размеры.

2. «3D-моделирование» дает возможность проверять и работать с лекала на манекене, проверять качество посадки и вносить корректировки.

3. «Раскладчик лекал» позволяет выполнять раскладку лекал на настиле, включает в себя функцию «Автоматический раскладчик».

4. «Табель мер» позволяет составлять таблицы с данными измерений изделия и лекал кроя.

5. «Архиватор» позволяет оцифровывать бумажные лекала.

6. «Конвертор» позволяет конвертировать информацию из других САПР в САПР «JULIVI» и из программы в формат dxt.

7. «Управление плоттером» дает возможность отправки лекал на плоттер для распечатки и на автоматический раскройный комплекс.

8. «Технологические программы» позволяет разработать технологическую последовательность, рассчитать расход времени и дополнительных материалов, составить схему разделения труда.

9. «Расчет и учёт сырья» позволяет разработать и хранить технические описания моделей, планировать заказы, вести расчет кусков ткани, учет материалов и фурнитуры, учет готовой продукции и т.д. [3, 4].



Использование САПР «Comtense» не требует дополнительной компьютерной среды. Базовая комплектация системы «Comtense» состоит из следующих модулей:

1. Администратор – позволяет настраивать систему, управлять базой данных моделей.
2. АВ ОВО – параметрическое конструирование.
3. Графический редактор – позволяет производить конструктивное моделирование.
4. Рабочее изделие – позволяет сформировать комплект, разработать чертеж или ввести лекала через дигитайзер.
5. Раскладка – произвести раскладку в полуавтоматическом или автоматическом режиме.
6. Трасса – позволяет управлять автоматической раскройной установкой.
7. Технологическая последовательность – позволяет разработать и рассчитать технологическую последовательность.
8. Расчёт куска.
9. Конвертор – обеспечивает импорт лекал и раскладок на другие системы проектирования
10. Нормирование сырья
11. 3D- конструктор – разработка конструкции на 3D манекене [3].

Программа имеет возможность работы с верхним трикотажем: построение и расчет оболочек и переплетений.

Программные комплексы, используемые для проектирования швейных изделий, восприимчивы к развитию (добавление новых функций), обладают преемственностью (имеют возможность замены на новую версию), модульны и открыты (возможность подключить к большому количеству рабочих мест должна быть не только у разработчиков, а и у подготовленных специалистов). Активно ведутся разработки виртуальных примерок в трехмерном пространстве. Цифровые технологии обеспечивают высокую точность при проектировании швейных изделий, позволяют работать с любым серийным оборудованием, хранить большие объемы информации в цифровом виде, расширяют возможности процесса проектирования швейных изделий, позволяя соответствовать актуальным требованиям производства.

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

1. Ноздрачева Т.М. Использование компьютерных технологий в производстве одежды//Учебное пособие для студентов вузов по направлению дипломированных специалистов 656100 (по специальности 280800) – 2005–178с.

2. Малахова Д.В. Ресурсосбережение в условиях комплексной автоматизации производства швейных изделий // материалы IV Международной молодежной научной конференции – 2012–с.59-63

3. Коваленко Ю.А. Проектно-исследовательская деятельность студентов вуза в условиях информатизации учебного процесса// Журнал Образовательные технологии и общество – 2012–Т.15–№4–с.590-602

4. Евсеенкова А.Ю., Ахмадулина Ю.С. Применение САПР в швейном производстве//сборник материалов международной научно-технической конференции –2016 – с.51-54

© Коберник Ю.О., Фролова О.А., 2020

**УДК 685.341**

## **КЛАССИФИКАЦИЯ И ОСОБЕННОСТИ ЗАЩИТЫ ОБУВИ ДЛЯ МОТОЦИКЛИСТА**

Коваль Е.А., Конарева Ю.С.

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

В статье рассмотрены виды мотообуви и их конструктивные особенности, материалы и элементы защиты, которыми она должны обладать.

Езда на мотоцикле достаточно опасное увлечение, которое требует не только навыки управления, но и наличие специальной экипировки во избежание серьёзных ушибов и травм.

В большинстве случаев во время чрезвычайных ситуаций на дорогах страдает опорно-двигательный аппарат. Одной из главных причин тому является заваливание байка на бок, где ноги попадают прямо под него. Для того чтобы предотвратить, либо минимизировать последствия механического воздействия следует обеспечить надежную защиту ног мотоботами.

При выборе данного экипировочного элемента стоит обратить внимание на вид, конструктивные особенности мотоботов и уровень защиты, зависящие от класса мотоцикла, на котором будет передвигаться райдер и общей характеристики местности.

Таблица 1 – Классификация мотоциклетных ботинок и особенности их защиты [1-5]

Виды и назначение мотоботинок	Особенности защиты
1. Спортивные. Гоночные специализированные ботинки для езды по треку.	Высокие под колено мотоботы. Материал – пластик и нейлон. Бывают с шарниром или без него. Шарнир обеспечивает жесткость и скручивание на излом, что позволяет свободнее передвигаться в ботах. Обеспечивает подвижность голеностопа, в анатомических пределах. Безшарнирные обеспечивают защиту от сдавливания, но наименьшую защиту от ударов и падений.
Кроссовые или внедорожные. Специализированные ботинки для езды по бездорожью и мотокросса.	Конструкция данного вида мотоботинок максимально жёсткая, с большим количеством пластика для того, чтобы защищать от сильных ударов и падений. Бывают с шарниром и без него. В большинстве случаев кроссовые боты непромокаемые, так как используются для езды по грязи. Существуют модели с внутренним сапожком или без него. Наибольший комфорт и защиту придаёт носок из поролона с разными вставками. По высоте различают, как низкие, так и высокие. Металлическая набойка не даёт расслаиваться подошве при постоянном взаимодействии с землёй. В некоторых конструкциях участок подошвы по центру, который часто протирается из-за подножки мотоцикла, бывает сменным и несменным. Сменный можно заменить, используя запасные накладки.
Туристические. Туринговые мотоботинки для езды на дальние расстояния.	Специфика туристических мотобот это не только защита, но и комфорт, так как приходится много ездить и ходить независимо от погоды. Исходя из этих требований, туристические мотоботы делают намного мягче и легче спортивных. В качестве материала используют натуральную или искусственную кожу с внутренними защитными вставками, под внешним слоем. Большое внимание уделяется подкладке, которая должна быть износостойкой и обладать гигиеническими свойствами. У туристических мотобот хорошая защита от сдавливания и местами от ударов. Поэтому такие части как: задник, носок, подошва, голеня спереди и сзади делают жесткими. Плюс защитные вставки на лодыжках.
Городские мотоботы (мотокроссовки). Предназначены для езды на мотоцикле и ходьбы пешком.	Мотокроссовки подходят любому мотолюбителю, хорошо сочетаются с джинсами, но уровень защиты не настолько надежен из-за высоты изделия. Защищают они, как правило, только стопу и только от сдавливания и несильных ударов. Достоинством данного типа является: жаростойкий материал, хороший уровень влагозащиты, и усиленные подошва, носок и задник, что делает их прочными на износ. Также усиленные швы, надежная фурнитура, защитные вставки добавляют им прочность [2].
Мотоциклетные ботинки – чопперы. Предназначены для постоянной носки и неспешных поездок на мотоцикле.	Обувь для чопперов изготавливают из прочной и толстой кожи. Прямоугольная форма носка служит для удобного переключения педали газа и тормоза. Являются исключительно элементом образа байкера и не имеют хорошей защиты. Разновидностей обуви для чопперов несколько. Все зависит от условий езды и вероятности получить травму. В жёстких условиях для езды на мотоцикле, байкеры чаще используют «гады». Это вид мотоциклетных ботинок с металлической пластиной в носке, которая придает защиту ступне. При изготовлении подошвы используется специальная вулканизированная резина. Она проклеена и оснащена шурупами. Поэтому «гады» считаются очень надёжными [3].

На рис. 1 можно увидеть внешний вид рассматриваемой в таблице продукции.



Рисунок 1 – Виды мотоботинок

Таким образом, исходя из особенностей обуви для мотоциклиста, можно определить основные конструктивные характеристики, материалы и элементы защиты, которыми она должны обладать.

Конструкция деталей верха мотообуви в целях защиты должна, как минимум закрывать лодыжки и обеспечить хорошее облегание ноги. Во-первых, это защитит лодыжку. Во-вторых, придаст усилие ноге и некую подготовленность в случае чрезвычайной ситуации на дороге. Чем выше мотобот, тем больше вероятность защиты ноги.

Также важным элементом конструкции является защитная оболочка в верхней секции мотобота. Верхняя часть может быть закреплена: спереди, в задней части, у пятки, в носке и лодыжке.

Кроме того, существует вариант самостоятельной регулировки, что наиболее комфортно и безопасно.

Со стороны внутриобувного пространства мотоботинок должен плотно охватывать пятку и лодыжку, что препятствует подъёму пятки и обеспечивает комфорт во время поездки. В случае если планируется использовать мотобот в разных положениях, то необходимо, чтобы мотоциклетный ботинок имел подвижную часть.

Конструкция подошвы должна быть надёжной как при ходьбе пешком, так и при езде на мотобайке.

Мотоциклетная обувь обязательно должна иметь на подошве каблук, который поможет удержать ногу на подножке мотоцикла. А при движении мотобот должен обеспечить опору в окружающей среде (в грязи, воде, песке и т.д.). Твёрдая подошва позволяет лучше прочувствовать дорогу и дает дополнительную уверенность во время движения.

Резюмируя вышесказанное можно отметить, что мотоботы подразделяются по своему назначению, в зависимости от класса мотоцикла. Конструкция и материалы, используемые при изготовлении специализированных мотобот, направлены на повышенную безопасность изделия, качество подошвы. Поэтому, как профессионалам, так и новичкам, которые обладают мототехникой определенного класса, рекомендуется не пренебрегать защитной экипировкой и ее элементами. В первую очередь в силу своей защиты от серьезных травм и их последствий, и во вторую, для сохранения комфорта во время езды [5].

**Список использованных источников:**

1. Какая бывает экипировка, часть 3 [Текст] Электронный ресурс: <https://bikepost.ru/blog/equipment/23122/Какая-бывает-ekipirovka-CHast-3.html>
2. Лирон О. Мотоботы - виды, материалы. Что выбрать? [Текст] Электронный ресурс: <https://www.partner-moto.ru/blog/motoboti-vidi-materiali-kak-vibrat/>
3. Громова А. Мотоботы для чоппера: популярные производители и советы по выбору [Текст] Электронный ресурс: <https://all-shoes.ru/vyibor/motobotyi-dlya-choppera.html>
4. Конарева Ю.С., Довнич И.И. Оценка влияния биомеханики мотоциклиста на проектирование мотобот / Материалы докладов Международную научно-техническую конференцию «Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности» 13–14 ноября 2019 г. Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет», г. Витебск, 2019 г., с. 159-161.
5. Коваль Е.А., Конарева Ю.С. Об эргономичности экипировки для любителей мототехники / Концепции, теория, методики фундаментальных и прикладных научных исследований в области инклюзивного дизайна и технологий: сборник научных трудов по итогам Международной научно-практической заочной конференции (25-27 марта 2020 г.). Часть 3. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2020. – 170 с., с. 49-55.

© Коваль Е.А., Конарева Ю.С., 2020

**УДК 004.588**

**РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОЙ ФОРМЫ УЧЕБНИКА  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«ЛИНГВИСТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САПР»**

Коваль Я.М., Разин И.Б.

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

На данный момент компьютеры и любые другие электронно-вычислительные машины являются огромнейшим банком знаний, распространяем как локально, так и посредством сети интернет, которая в свою очередь является самым главным поставщиком информации. Поэтому, переход к электронным формам представления информации является закономерным исходом.

Современный компьютер обладает большими возможностями в применении разнообразных типов информации. Это текст, чертежи, графика, анимация, видео изображения, звук, и музыкальное сопровождение. Грамотное использование различных типов представления



информации с учетом психологических особенностей ее переработки позволяет значительно повысить эффективность учебного процесса.

Сегодня активно происходят изменения системы образования, и наиболее активным направлением можно назвать – внедрение электронных форм обучения. Электронные учебники и самоучители активно создаются практически по всем направлениям учебных дисциплин. Они не только представляют информацию в более удобном формате, но и способствуют её лучшему усвоению.

Стоит отметить, что достаточно важной проблемой является актуализация данных. Так как, количество информации с каждым годом всё увеличивается, устаревшая информация остаётся лежать неизменной, а новая, чаще всего, размещается как отдельный материал, в отрыве от сборников по тематике, которыми люди чаще всего пользуются. Из-за этого человек сталкивается с проблемами не только в определении корректности информации, а уже и на этапе её поиска.

Создание поддерживаемых электронных форм учебника (ЭФУ) является одним из вариантов решения данной проблемы.

Как основное отличие электронного учебника от печатного издания можно выделить обязательное наличие интерактивного взаимодействия между компьютером и пользователем, которое выражается не только в мультимедийном представлении материала и интерактивных ссылок, но также наличии средств самоконтроля знаний. А также более удобная навигация по материалам и широкие возможности создания комментариев.

Приказ Минобрнауки РФ № 1559 обязал предоставлять ЭФУ к обычному изданию, а приказ № 1645 установил, что ЭФУ является самодостаточной. В настоящее время, ЭФУ становятся одним из главных компонентов образовательной среды в школах. Для работы с ЭФУ не требуется каких-то специальных навыков, достаточно обладать базовыми умениями обычного пользователя персонального или мобильного компьютера.

Хотя, создание новых ЭФУ и имеет глобальный характер, но сфокусировано, в основном на общие предметы, преподаваемые в школе. Поэтому создание электронного учебника по дисциплине «Лингвистическое обеспечение САПР», является актуальной темой, в связи с тем, что для данной предметной области они практически отсутствуют, а те, что есть, предоставляют крайне скромный функционал, в основном, только краткие текстовые выкладки по разделам. Фактор интерактивности в процессе обучения данному предмету в электронном формате позволит студентам:

обучаться непосредственно в среде предметной области, а не только с теорией;

освоить построение простых программ при помощи машины Тьюринга.

Проведя анализ имеющихся программных средств для создания электронных книг, было принято решение разработать собственную программу для реализации электронного учебника. Это связано с тем, что существующие программные средства имеют универсальный характер и потому не полностью удовлетворяют поставленным задачам. К таким задачам можно отнести использование интерактивных элементов не только как источник информации и средство самоконтроля, но и как тестовые стенды. Например, реализация машины Тьюринга, где студенты смогут освоить построение простых программ.

Основные требования к электронным учебникам:

педагогически обоснованное для усвоения материала учебника количество мультимедийных и (или) интерактивных элементов (галереи изображений, аудиофрагменты, видеоролики, презентации, анимационные ролики, интерактивные карты, тренажеры, лабораторные работы, эксперименты и иное);

средства контроля и самоконтроля;

учебник соответствует требованиям по созданию учебников такого типа;

содержание соответствует учебному плану университета по данной дисциплине;

должен быть представлен в общедоступных форматах, не имеющих лицензионных ограничений для участника образовательных отношений;

функционирует на устройствах пользователей без подключения к сети Интернет (за исключением внешних ссылок);

имеет возможность создания пользователем заметок, закладок и перехода по ним.

Для реализации данной программы была выбрана связка Microsoft Visual Studio Community и кроссплатформенный Фреймворк Qt 5.1. Это позволяет создавать программное обеспечение для большинства современных операционных систем (ОС) путём перекомпиляции программы для каждой системы без изменения исходного кода (при условии неиспользования уникальных системных функций).

Компьютерный электронный учебник является универсальной и необходимой формой для обучения студентов. При помощи него каждый студент может заниматься индивидуально, изучая информацию в комфортном для себя темпе. Многоуровневость позволяет изучать предмет с различной степенью глубины. А также, использование нетрадиционных форм подачи и контроля материала оживляет и создает благоприятную обстановку в учебной группе.

Разрабатываемый электронный учебник предназначен для самостоятельной работы студентов по изучению дисциплины «Лингвистическое обеспечение САПР». Пропустив занятие, студент имеет возможность изучить ту или иную тему самостоятельно, либо закрепить

знания, предоставленные преподавателем. Его создание имеет своей целью предоставить студентам, изучающим курс, весь теоретический материал, предусмотренный программой.

Программа создаётся для представления информации по дисциплине в удобный и прогрессивный формат, что должно способствовать лучшему усвоению материала обучающимися. Данную программу можно, в перспективе, использовать для изучения основ разработки новых языков проектирования, а также для самостоятельного изучения студентами курса дисциплины.

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

1. Свободная интернет энциклопедия [<https://www.wikipedia.org/>]
2. Веб-ресурс [<https://habr.com/>]
3. Веб-ресурс [<https://te-st.ru/2014/03/11/9-e-learning-authoring-tools/>]
4. SunRavSoftware[<https://sunrav.ru/bookeditor.html>] 08.01.20)
5. Онлайн документ  
[<https://rosuchebnik.ru/upload/iblock/983/9838b7d385d3dafbf41425c9197a45bf.pdf>]

© Коваль Я.М., Разин И.Б., 2020

**УДК 677.017**

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ХИМИЧЕСКИ СТОЙКИХ ТКАНЕЙ**

**Козлова Е.В., Курденкова А.В., Буланов Я.И.**

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

Специальные функции профессиональной одежды в значительной степени зависят от материала, выбранного для ее изготовления. Однако при разработке текстильных материалов для спецодежды необходимо учитывать, что на практике, при осуществлении различных видов профессиональной деятельности, обычно действуют одновременно несколько неблагоприятных факторов.

Использование химических волокон в сырьевой базе текстильной промышленности является одним из важнейших направлений технического прогресса отрасли. Актуальность этого направления также определяет мировая тенденция увеличения и расширения использования химических волокон и нитей в товарах народного потребления. Основным фактором опережающего темпа роста производства химических волокон является увеличение численности народонаселения земного шара и растущие, в связи с этим, потребности в текстильных (одежных) материалах. Вторым важным определяющим фактором является то, что улучшение эксплуатационных свойств химических волокон наряду с созданием новых видов волокон

позволяет значительно расширить области их применения как для бытовых, так и для технических целей.

Ткани, предназначенные для изготовления средств индивидуальной защиты, для работы с различными агрессивными химическими веществами, такими как кислоты и щелочи должны обладать специальными свойствами. К этим свойствам относится способность тканей сохранять свои прочностные свойства после воздействия химических веществ (кислотостойкость) [1-3].

В соответствии с Техническим регламентом 019/2011 «О безопасности средств индивидуальной защиты» одежда специальная для защиты от кислот и материалы для ее изготовления должны быть кислотонепроницаемыми и кислотостойкими, и сохранять кислотозащитные свойства после 5 стирок или химчисток, потеря прочности материалов от воздействия кислот не должна превышать 15% [4].

Проведены исследования трех образцов ткани, с заявленной стойкостью к воздействию кислот концентрацией до 80%. Характеристики образцов представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Характеристики образцов химически стойких тканей и потеря прочности тканей (%) после проведения испытаний

Характеристики образцов	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3
Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>	190	240	120
Линейная плотность нитей, текс			
-по основе	35,8	48,4	27,8
-по утку	32,6	47,4	27
Плотность ткани, число нитей/10см			
-по основе	320	350	230
-по утку	290	320	200
Толщина ткани, мм	0,31	0,42	0,17
Потеря прочности по основе, %	22	15	12
Потеря прочности по утку, %	17	13	11

Испытания образцов ткани проводили после проведения 5 циклов стирки в соответствии с ГОСТ 11209-2014 «Ткани для специальной одежды. Общие технические требования. Методы испытаний».

После стирки образцы погружали в растворы кислот и щелочей различной концентрации и выдерживали 2 недели при нормальных условиях.

Для исследования образцов с целью определения их кислотостойкости использовали 5 % раствор серной кислоты.

Разрывные характеристики образцов до и после воздействия агрессивной среды исследовали на универсальной испытательной системе «Инстрон» серии 4411.

Разрывная нагрузка образцов до воздействия сернокислого раствора составляла: 1) по основе от 1080 Н до 1800 Н; 2) по утку от 630 Н до 1010 Н.

Потеря прочности образцов после проведения циклов стирок и воздействия 5% раствора серной кислоты указана в табл. 1.

Можно заметить, что процесс стирки с дальнейшим воздействием агрессивной среды негативно влияет на кислотостойкость ткани.

Разрывная нагрузка по основе почти в 3 раза больше разрывной нагрузки по утку, что связано с тем, что ткани по основе имеют более высокую плотность, чем по утку. Наибольшую прочность имеет образец № 2, а наименьшую – образец № 3. Можно отметить, что с увеличением времени воздействия кислоты прочность тканей снижается по экспоненциальному закону следующего вида:  $Y = ae^{-bx}$ , где  $a$ ,  $b$  – расчетные коэффициенты;  $Y$  – разрывная нагрузка, Н;  $x$  – длительность воздействия, дни.

После длительного воздействия серной кислоты наблюдается увеличение толщины образцов, так как, проникая в нити, агрессивная среда приводит к увеличению их диаметра, то есть происходит набухание.

Разрывная нагрузка тканей по основе почти в 3 раза больше разрывной нагрузки по утку. Это связано с тем, что ткани по основе имеют более высокую плотность, чем по утку.

Наибольшую прочность имеет образец № 2, выработанный с наибольшей поверхностной плотностью и толщиной. Наименьшей разрывной нагрузкой обладает образец № 3. Его поверхностная плотность и толщина являются наименьшими.

Данная закономерность сохраняется и после комплексного воздействия стирок и агрессивной среды.

Таким образом, для обеспечения безопасности сотрудников и снижения риска нанесения вреда здоровью для изготовления специальной одежды рекомендуется использовать образец № 3.

#### **Список использованной литературы:**

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

2. Кирюхин С.М., Шустов Ю.С. Текстильное материаловедение: М.: КолосС, 2011.- 360 с.

3. Шустов Ю.С., Кирюхин С.М. и др. Текстильное материаловедение: лабораторный практикум (учебное пособие). – М.: Инфра-М, 2016. – 341 с.

4. Технический регламент 019/2011 «О безопасности средств индивидуальной защиты»

© Козлова Е.В., Курденкова А.В., Буланов Я.И., 2020



УДК 677.027.625.121

## СИНТЕЗ ФТОРПОЛИМЕРА И МОДИФИЦИРОВАНИЕ ВИСКОЗНОЙ ТКАНИ В СРЕДЕ СВЕРХКРИТИЧЕСКОГО ДИОКСИДА УГЛЕРОДА

Козуб Д.А., Редина Л.В.

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

Казарян П.С.

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва*

Стаханов А.И.

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

Современное общество предъявляет с каждым годом все более высокие требования к свойствам текстильных материалов, применяемым для изготовления спецодежды, например, таким как гидро-, олеофобность. Это обусловлено условиями ее эксплуатации, среди которых защита от водных и масляных загрязнений является одним из приоритетных направлений создания спецодежды сотрудников МЧС, работников нефтегазовой, машиностроительной и др. отраслей. Среди существующих способов придания масло-, водоотталкивающих свойств ткани наиболее широко применяемым является метод ее пропитки водной дисперсией фторполимера (латексом) [1]. Недостатками данного способа является относительно высокая температура при термофиксации, возможность высаживания полимера из-за механического воздействия, а также наличия в составе латексной композиции солей или кислот, которые являются коагулирующими компонентами. Кроме того, отработанные композиции, содержащие в своем составе латекс, стабилизированный ПАВ, могут попадать в сточные воды. Все это оказывает отрицательное влияние на окружающую среду, поэтому поиск новых экологически безопасных «зеленых» технологий является актуальной задачей.

Одной из таких технологий является модификация поверхности ткани фторполимером в среде сверхкритического диоксида углерода (СК  $\text{CO}_2$ ). Преимущества данного метода состоят в том, что  $\text{CO}_2$  не горючий, не токсичный, относительно инертен в химических процессах и переходит в сверхкритическое состояние при довольно низком давлении – 7,38 МПа и температуре – 31,1°C. Кроме того, отсутствует необходимость в очистке ткани от растворителя ( $\text{CO}_2$ ), так как при снижении температуры или давления он возвращается в газообразное состояние [2]. В предыдущей работе [3] рассмотрен способ модификации вискозной ткани по этой технологии с использованием полимера – поли-2-перфторпетокситетрафторпропилакрилата (ПФП), составляющим основу латекса ЛФМ-НФ. Однако полимер был получен методом эмульсионной

полимеризации (ЭП), и требуется его выделение из латекса. Перспективным направлением, на наш взгляд, является обработка ткани полимером, синтезированным в СК  $\text{CO}_2$ .

Общая схема установки для осуществления синтеза полимера, определения его растворимости в СК  $\text{CO}_2$  и нанесения полимера на ткань, представлена на рис. 1. Для проведения этих процессов использовалось оборудование на базе МГУ им. М.В. Ломоносова и ИНЭОС РАН [3].

Установка включает в себя генератор для создания в реакторе давления от 5 до 40 МПа. С помощью системы клапанов обеспечивается подача  $\text{CO}_2$  в реактор (кювету). Генератор давления и кювета снабжены манометрами для оперативного контроля давления и системой впуска/выпуска газа. Для установления и поддержания требуемой постоянной температуры предусмотрен термостат. Точность регулирования температуры составляла  $\pm 0,2^\circ\text{C}$ . Реактор рассчитан на проведение экспериментов при давлениях до 100 МПа и температурах до  $300^\circ\text{C}$ .

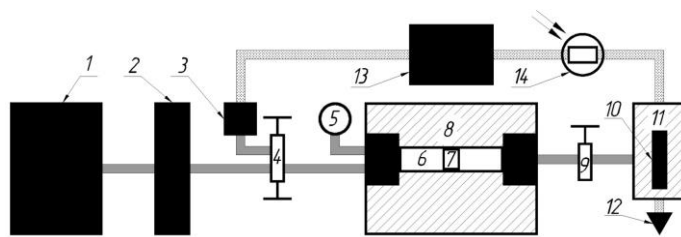


Рисунок 1 – Схема экспериментальной установки: 1 – баллон со сжиженным  $\text{CO}_2$ ; 2 – генератор высокого давления; 3 – регулятор давления после выхода из системы; 4 – выпускной клапан высокого давления; 5 – манометр; 6 – кювета высокого давления с поршнем; 7 – поршень; 8 – термостат; 9 – соединительный клапан высокого давления; 10 – сапфировый реактор высокого давления; 11 – термостат; 12 – светодиод; 13 – персональный компьютер; 14 – фоторезистор [3]

В данной работе в качестве исходного вещества использовали тот же мономер – ПФП фирмы «P&M-Invest» [4], полимер которого и будет выступать в качестве гидро-, олеофобного препарата.

При полимеризации в среде СК  $\text{CO}_2$  инициатором выступал ДАК (азобисизобутиронитрил). Для синтеза полимеров в реактор помещали магнитную мешалку, мономер и инициатор в количестве 1% от массы мономера. После герметизации и продувки сжатым газообразным  $\text{CO}_2$  реактор помещали в нагревательный элемент. Через некоторое время, необходимое для установления в кювете заданной температуры ( $40^\circ\text{C}$ ), с помощью генератора высокого давления устанавливали требуемое давление (24,3 МПа), для перехода  $\text{CO}_2$  в сверхкритическое состояние. Данные параметры выбраны с учетом экспериментов, проводимых с подобными мономерами [5]. После окончания синтеза полимера нагрев кюветы отключали и медленно сбрасывали давление в системе. Конверсия

мономера составила – 85%. По своим органолептическим показателям полимер, синтезированный в СК CO<sub>2</sub>, менее вязкий и тягучий, чем полимер, полученный ЭП, что может быть связано с меньшим значением молекулярной массы [3].

Для того, чтобы нанести синтезированный в СК CO<sub>2</sub> полимер на ткань необходимо выбрать температуру и давление, при которых он будет растворяться, т.е. построить фазовую диаграмму. Для этого в реактор помещали навеску полимера – 0,5% от массы CO<sub>2</sub>, заполняли его жидким CO<sub>2</sub> и повышали давление до 60,8 МПа. Затем реактор закрывали и помещали в термостат на 40 минут при температуре 35°C. После этого медленно декомпрессировали реактор для нахождения значений фазового расслоения системы, при этом отмечался момент изменения прозрачности системы и формирования частиц жидкой фазы, что выражалось в характерном помутнении, наблюдаемым с помощью светодиода через стекло реактора. Параметры давления и температуры, соответствующие этому моменту времени, отражены на диаграмме, показанной на рис. 2.

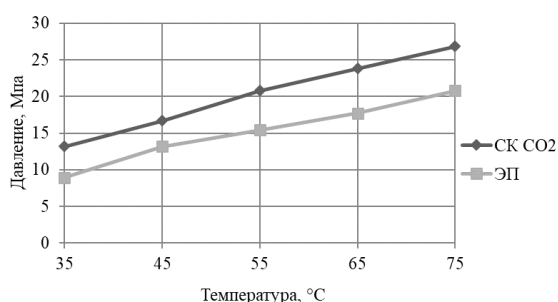


Рисунок 2 – Фазовая диаграмма системы ПФП – CO<sub>2</sub>, построенная для полимера, синтезированного методами ЭП и полимеризации в СК CO<sub>2</sub>

Для полимера, синтезированного в СК CO<sub>2</sub>, при снижении давления до 8,9 МПа при температуре 35°C происходило начало расслоения, фиксируемое в оптической кювете. Процесс повторяли при 45°C, 55°C, 65°C и 75°C, после чего строили фазовую диаграмму, которая имеет вид, типичный для систем полимер – сверхкритический CO<sub>2</sub>, то есть линейный тип зависимости давления в реакторе от температуры процесса. Увеличение температуры при фиксированном давлении приводило к расширению системы и снижению ее плотности, молекулы CO<sub>2</sub> покидали полимерные клубки, что сопровождалось ростом энтропии [6].

Как видно из рис. 2 полимер, синтезированный в среде СК CO<sub>2</sub>, растворялся при более мягких условиях, чем полимер, полученный ЭП (вероятно, из-за низкой молекулярной массы и вязкости), что позволяет проводить гидро-, олеофобную обработку ткани с меньшими энергозатратами.

Для модифицирования вязкозной ткани, синтезированный полимер помещали в реактор в количестве 2% от массы материала. После этого

закачивали CO<sub>2</sub> до давления 30,4 МПа и нагревали реактор до 40°C. При указанных параметрах, согласно фазовой диаграмме на рис. 2, полимер полностью растворялся в CO<sub>2</sub> и равномерно распределялся в толще ткани благодаря высокой проникающей способности CO<sub>2</sub> и отсутствию капиллярных эффектов вследствие газообразного способа удаления CO<sub>2</sub>. После выдерживания в течение 3 ч в указанных условиях реактор медленно декомпрессировали и извлекали модифицированную ткань.

Результаты качественного теста на смачивание предельными углеводородами (маслоотталкивание – Му), смесями изопропилового спирта с водой (водоотталкивание – Во) и теста стойкости к поверхностному смачиванию (метод испытания разбрызгиванием), оцениваемому по шкале от нуля до 100, где 0 – полное смачивание лицевой стороны образца, а 100 – отсутствие смачивания образца, представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Зависимость гидро-, олеофобных свойств модифицированной вискозной ткани от способа модифицирования

Способ модифицирования	Во, балл	Му, усл.ед.	Испытание разбрызгиванием
Пропитка латексом ЛФМ-НФ [1]	3	100	-
Обработка в среде СК CO <sub>2</sub> полимером, полученным ЭП	6-7	90-100	70
Обработка в среде СК CO <sub>2</sub> полимером, синтезированным в СК CO <sub>2</sub>	5	60-80*	50

\*для хлопколавсановой ткани

Из табл. 1 видно, что обработка в среде СК CO<sub>2</sub>, по сравнению с пропиткой латексом ЛФМ-НФ, незначительно, на 10 усл.ед., снизила уровень маслоотталкивающих свойств ткани, при этом водоотталкивающие свойства увеличились более, чем в 2 раза. Данный эффект объясняется тем, что благодаря малым значениям вязкости и поверхностного натяжения CO<sub>2</sub> происходит проникновение растворенного полимера в поверхностные поры и дефекты, создавая при этом максимально однородные и бездефектные покрытия, повторяющие шероховатый микрорельеф тканевой подложки.

При сравнении способов обработки полимером, синтезированным в СК CO<sub>2</sub>, и пропитки латексом, видно, что водоотталкивающие свойства ткани увеличились на 2 балла, а маслоотталкивающие, наоборот, снизились.

Таким образом, предложенный способ модификации поверхности волокнистого материала, заключающийся в использовании сверхкритического диоксида углерода для получения полимера и обработки им ткани, является экологически более привлекательным, чем другие и может применяться в тех случаях, когда от материала требуются умеренные показатели по водо-, маслостойкости.

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

1. Редина Л.В. Научные и технологические принципы получения дисперсий полифторалкилакрилатов и формирования на их основе

антиадгезионных покрытий на поверхности волокнистых материалов: автореф. дис. ... докт.техн. наук. – М., 2018. – 41 с.

2. Козуб Д.А., Редина Л.В., Казарян П.С., Любимцев Н.А. Использование сверхкритического диоксида углерода в качестве растворителя поли-2-перфторпетокситетрафторпропилакрилата для придания волокнистым материалам антиадгезионных свойств // Энергоресурсоэффективные экологически безопасные технологии и оборудование: 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. – С. 28-32.

3. Чапурина М.А. Синтез и использование для модифицирования химических волокон новых фторсодержащих полимеров: дис...канд. хим. наук: 02.00.06/ М.А. Чапурина. - М.: МГТУ им. Косыгина, 2007. – 144 с.

4. Синтез и свойства редиспергируемых в воде полимеров, полученных в среде сверхкритического диоксида углерода: отчет о НИР: 02.00.06/ ИНЭОС РАН; рук. Николаев А.Ю.; исполн.: Пестрикова А.А.– М., 2019. – 22 с.

5. Казарян П. С. и др. Омнифобные покрытия на основе сополимеров винилпивалата и перфторгексилэтилметакрилата, получаемые в сверхкритическом диоксиде углерода // Высокомолекулярные соединения. Серия А. – 2019. – т. 61, № 2. – С. 134-138. doi10.1134/S2308112019020056.

© Козуб Д.А., Редина Л.В., Казарян П.С., Стаханов А.И., 2020

**УДК 677.494**

## **ИНДУСТРИЯ МЕДИЦИНСКОГО ТЕКСТИЛЯ**

Копытова Ю.Е., Федорова Н.Е.

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

Неотъемлемой частью медицины стал текстиль. Мировой исследовательский интерес производства медицинского текстиля уже давно вышел за уровень всем нам хорошо знакомой продукции. Биоразлагаемые волокна и текстиль для медицинского использования, производимый с помощью NBICS-технологий (био, инфо, нано, когно, социо технологий) и с помощью прямых и опосредованных связей между этими составляющими в технологиях и их частями внутри. В результате этого взаимодействия образуется очень сложный научно-практический кластер. Вот из него и реализуются наиболее интересные разработки в последнее время [1].

Цель исследования – изучение возможностей нетканого материала в медицине, изучение вопросов производства медицинского текстиля на



отечественных предприятиях, ознакомление с разными видами волокон, используемых для изготовления хирургических имплантов.

Одним из главных направлений в регенерации пораженных тканей и органов человека сегодня является восстановительная медицина.

Составной частью новых технологий по производству медицинского текстиля является создание биоплатформ, которые способны вживаться в организм. Текстильная матрица, сформированная из микро и нановолокон, составляет основную часть биоплатформ. В текстильную основу вводятся биологически активные вещества и лекарства, способствующие процессу регенерации. Исследователям из лаборатории «Неорганические наноматериалы» [2] удалось создать многослойные повязки-бинты из поликапролактоновых волокон с возможностью использовать биоактивные нанопленки с заданными свойствами и биосовместимостью.

Мировой рынок медицинского текстиля диктует на сегодняшний день требования, которые необходимы и пациентам, и врачам, каждому со своей позиции. Все используемые в медицине материалы должны обладать надежными свойствами: хорошая степень биосовместимости, износостойкость, способность к биологическому разложению. Уже существуют multifunctionальные биоактивные нанопленки с высокой биосовместимостью, с возможностью добавления антибактериального эффекта (путем введения наночастиц серебра или присоединения антибиотика), а также увеличение биоактивности за счет нанесения на поверхность гидрофильных групп (-COOH) и белков плазмы крови, что обеспечивает материалу уникальные заживляющие свойства.

Базовые волокна при этом синтезируются методом электроформования, далее с помощью плазменной обработки на поверхность наносится полимерный слой, который содержит карбоксильные группы, предназначенные увеличить гидрофильные свойства материала. Затем полученный слой обогащается антибактериальным и белковыми компонентами.

Медицинское волокно и его производство в настоящее время – это востребованная и поэтому развивающаяся отрасль. По всему миру внедряются применения медицинских имплантатов и шовного материала. Они помогают решить множество проблем от дефектов тканей до дисфункций различных органов.

Были рассмотрены разные виды волокон для изготовления хирургических имплантатов. Широко используемые: коллагеновые, полигликолевые, полилактидные, полиэфирные, полипропиленовые для биологически разлагаемых шовных материалов, представляют собой монофиламентарную нить. Ткань и тесьма из полиэфирных, полипропиленовых, полиэтиленовых, политетрафторэтиленовых, коллагеновых и полиамидных волокон применяют в искусственных сухожилиях. В искусственных связках и хрящах применяется тесьма из

полиэфирных, углеродных, коллагеновых или полиэтиленовых (низкого давления) волокон. Трикотажный кругловязальный текстиль из полиэфирных и политетрафторэтиленовых волокон применяется при изготовлении кровеносных сосудов. Плосковязальный трикотаж из коллагеновых, полилактидных, хитиновых волокон применяется в тканевой инженерии и искусственной коже. Так же полиэфирные и политетрафторэтиленовые волокна используют в трикотаже для элементов сердечного клапана, а в виде монофиламентной нити (нанонити) при создании нервных клеток.

Для создания артерий из полиэфирных волокон делают текстурированную пряжу, из которой в дальнейшем создают трикотажные, нетканые полотна, плоские ткани и крученный трикотаж, который в дальнейшем используется в качестве материала артерий. Материал для сухожилий представляет собой полиэфирную малокрученую пряжу из которой вырабатывают гладкую, узкую ткань, покрытую силиконовой резиной. Для имплантов используемых при устранении грыжи используют полипропиленовую монофиламентную пряжу и выработанные из нее плоский трикотаж. В имплантах для пищевода используют трикотаж и гладкую ткань выработанную из мультифиламентной пряжи из регенерированного коллагена. Сердечные клапаны создают из трикотажного велюра, выработанного из полиэфирной мультифиламентной пряжи. Пластыри производят из тесьмы, выработанной полиэфирной текстурированной пряжи. В связках так же используют тесьму и ткань, но выработанную из мультифиламентной полиэфирной пряжи. Шовные материалы производят из тесьмы, выработанной с помощью полиэфирной (полиамидной, коллагеновой или шелковой) монофиламентной или мультифиламентной пряжи.

Необходимы меры по поддержанию отечественных традиционных технологий, на их основе можно разрабатывать новые прогрессивные технологии для производства необходимых материалов, которые становятся доминирующими в мире. Создать «умную» одежду и «умный» текстиль без «умных» технологий невозможно. Также необходимо развитие интереса у молодежи, у студентов-исследователей к научно-техническому развитию индустрии текстильной промышленности, показывая перспективы этой области.

Индустрия медицинского текстиля в мире огромна и очень важна для качественной долгой жизни людей, необходимо развивать отечественные мощности для реализации этих проектов в нашей стране, используя опыт и исследования ученых в этой области.

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

1. Нанотехнологическое общество России [Электронный ресурс] / первая глава книги «Нано, био, инфо, когно, социо (NBICS) – технологии для Мира и Войны», Г.Е. Кричевский. – Электрон, дан. 2016. – Режим

доступа: <https://www.rusnor.org/pubs/library/13847.htm>, свободный. – Загл. с экрана. Введение в NBICS-технологии.

2. «МИСиС» Университет науки и технологий [Электронный ресурс]: Новости университета. - Электрон. дан. – М., 2020. – Режим доступа: <https://misis.ru/university/news/science/2018-02/5219/> свободный. – Загл. с экрана. Биосовместимые противоожоговые нановолокна

© Копытова Ю.Е., Федорова Н.Е., 2020

УДК 677.017.335

## АНАЛИТИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЯЖИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПЭТ ВОЛОКОН

Короткова А.И., Сучков В.Г., Коноваленко А.П.,  
Скуланова Н.С., Голайдо С.А.

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

В работе проведены аналитическое проектирование пряжи с применением ПЭТ волокон с использованием аналитических методов. Моделирование проведено для шерстяных волокон 64к с вложением ПЭТ волокон до 40%, для шерстяных волокон 58к – 56к с вложением ПЭТ волокон до 25%, для шерстяных волокон 50 к-48 к с вложением ПЭТ волокон до 20%, для восстановленной шерсти с вложением ПЭТ волокон до 50%. Определены показатели для различных составов смесей: жесткость каждого компонента, коэффициент использования прочности волокон в пряже, коэффициент скольжения.

Проектирование технологии получения аппаратной скрученной пряжи проведено для основных групп классификации шерстяных волокон для тонкой 21 мкм, полутонкой 29 мкм, полугрубой 33 мкм шерсти с использованием регенерированных полиэфирных волокон. Переработка регенерированных полиэфирных волокон (ПЭТ) является актуальной мировой проблемой, так как позволяет разработать комплексную технологию экологически безопасной утилизации (рециклинга) отходов в сырье нового поколения товаров текстильного назначения [1]. Полиэтилентерефталат (ПЭТ) – один из самых распространенных полимеров в мире. ПЭТ является сырьем для получения полиэфирных волокон и нитей, пленок, нетканых материалов, инженерных пластиков, бутылочных заготовок и много другого. Сегодня различные виды полимеров получили широкое применение их можно встретить практически в любой сфере: в быту, в торговле, в медицине, в пищевой промышленности, в сельском хозяйстве и так далее. В России работает четыре крупных производителя ПЭТ: «Экопэт» (Калининград, мощность 230 тыс. тонн),

«СИБУР-ПЭТФ» (Тверь, 219 тыс. тонн), «Полиэф» (Башкортостан, 140 тыс. тонн) и «Сенеж» (Московская область, 100 тыс. тонн).

Среди публикаций в интернете можно встретить множество ошибочных суждений о содержании в ПЭТ-упаковке и продукции из него опасных веществ. Никаких вредных химикатов в полиэтилентерефталате Роспотребнадзором не было обнаружено после проведения глобального исследования в 2015 году. Российские и зарубежные специалисты после серии экспертиз подтвердили безопасность ПЭТ. Образцы были проанализированы на возможное содержание всех вредных веществ, которые когда-либо упоминались в публикациях о ПЭТ-таре: фталаты, бисфенол, метанол, формальдегид, ни один из них не был обнаружен в образцах ПЭТ и ПЭТ бутылок. Также исследования опровергли заявления о неэкологичности производства ПЭТ.

Производство ПЭТ можно назвать одним из промышленных направлений, в котором Россия по качеству продукции не отстает от мировых лидеров, а в перспективе может успешно реализовать национальную программу по импортозамещению. Эта высокотехнологичная отрасль имеет хорошие перспективы благодаря высокой степени обеспеченности сырьем, постоянно растущему внутреннему рынку потребления. Для получения ПЭТ волокон используются следующие переходы для применения в текстильной промышленности: ПЭТ-флексы, сушка, экструзия (добавки, дегазация), фильтрование, формование волокна/нитей, отделка/переработка, готовая продукция. При получении пряжи использовалось полиэфирное волокно из ПЭТ-бутылок со следующими свойствами: линейная плотность 0,6 текс, длина резки 64 мм, температура плавления 256-260°C, относительная прочность волокна 25,2 сН/текс, удлинение 99%, количество извитков 5,65, процент замасливателя на волокне 0,35-0,4%

Получение пряжи проводилось по аппаратной системе прядения для пряжи 120 текс с вложением ПЭТ волокон по следующей логистической схеме: АРТ-120 Ш – процесс рыхления (трепание), ЛРМ-40-Ш – процесс хранения в лабазах, О-120 ШМ-5 - процесс удаления сорных примесей (обезрепеивание), ЛРМ-40-Ш – процесс хранения в лабазах, АКД –У6 – процесс крашения волокна, ФМК-1521К-1 – отжим волокна, ЛС-5 – процесс сушки волокна, ЛРМ-40-Ш – процесс хранения в лабазах, ЩЗ-140-ШЗ – процесс расщипывания волокна, ПЗУ-Ш2 – процесс парозамасливания волокна, С-12-Ш2 – процесс смешивания волокна в замкнутом цикле, СР-643 – процесс кардочесания, ПБ-114-Ш – процесс прядения. Аналитическое прогнозирование прочностных свойств аппаратных смесей с использованием регенерированных ПЭТ волокон из пластиковых бутылок проведено для основных групп классификации переработки шерстяных и химических волокон: группа 1-С – шерсть помесная 64к, Ш дл., сорн.,(М21 Шмз); группа 3-С – шерсть полутонкая помесная 58к – 56к, Ш дл., сорн.,

(Пт/П26-28Шмз); группа 4-С – шерсть кроссбредная 50 к - 48 к, Ш дл., сорн., (К30-33Шмз) (табл.1).

Для прогнозирования прочностных свойств использован метод, разработанный проф. В.П. Щербаковым, Н.С. Скулановой. Применена следующая формула для аналитического расчета прочности многокомпонентной пряжи [1, 2, 3, 4]:

$$P_* = \bar{P}_B(l) * m_i * \sum_{i=1}^n e_i * k * k_c * \langle \cos \vartheta \rangle \quad (1),$$

где:  $\bar{P}_B$  – прочность волокна, пересчитанная на длину, сН,  $m_i$  – число волокон наиболее жесткого компонента,  $\sum_{i=1}^n e_i$  – сумма соотношения жесткостей к наиболее жесткому компоненту,  $k$  – коэффициент реализации средней прочности волокна,  $k_c$  – коэффициент скольжения волокон,  $\langle \cos \vartheta \rangle$  – усредненный косинус угла кручения.

Таблица 1 – Составы смеси

Группа смеси	Состав смеси	Долевое содержание компонента, %
1-С	Шерсть помесная 64к, Ш дл., сорн., (М21 Шмз)	60
	ПЭТ-волокна	40
3-С	Шерсть полутонкая помесная 58к – 56к, Ш дл., сорн., (Пт/П26-28Шмз)	75
	ПЭТ-волокна	25
4-С	Шерсть кроссбредная 50 к - 48 к, Ш дл., сорн., (К30-33Шмз)	80
	ПЭТ-волокна	20
4-С	Восстановленная шерсть	50
	ПЭТ-волокна	50

Определены параметры для расчета следующих показателей прочности: средняя линейная плотность волокон смеси, текс; минимальная линейная плотность пряжи, текс; число волокон каждого компонента в смеси; жесткость компонента, сН; параметры распределения Вейбулла; коэффициент скольжения; коэффициент реализации средней прочности волокон в пряже; прочность наиболее жесткого волокна в зависимости от длины, сН; прочность пряжи, сН (табл. 2).

Аналитические расчеты прочностных характеристик аппаратной пряжи при вложении в смеси различного долевого участия ПЭТ-волокон (20, 25, 40, 50%) по теории прочности показывает, что при проектировании смесей групп 1-С, 3-С, 4-С с изменением тонины волокон шерсти с 21 мкм до 33 мкм прочность снижается на 33,5%.

Определение теоретической прочности скрученной пряжи 120 текс х 2 проведена по формуле  $P_k = 2 \left( \frac{T}{\cos \alpha} - \frac{q_0 R}{\cos \alpha} \right)$  (2), где:  $T$  – прочность одиночной пряжи, сН;  $q_0$  – контактная нагрузка, сН/мм;  $R$  – радиус сечения каждой из двух нитей;  $\alpha$  – угол кручения скрученной пряжи.



Таблица 2 – Прочность аппаратной пряжи по классификации аппаратных смесей с вложением ПЭТ волокон.

Показатели	Группа смеси			
	1-С	3-С	4-С	4-С
1. Линейная плотность пряжи, текс	120	120	120	120
2. Квадратическая неровнота пряжи, %	7	7,8	15,4	22
3. Долевое содержание компонента, %	60	75	80	50
	40	25	20	50
4. Прочность волокна, сН	8,5	9,6	10	5
	14,5	14,5	14,5	14,5
5. Удлинение волокна, %	40,9	40,9	40,9	25
	16,5	16,5	16,5	16,5
6. Средняя линейная плотность волокон в смеси, текс	0.569	0.726	1.001	0.574
7. Число волокон в пряже	160	94	56	98
8. Жесткость компонента, сН	1997	1638	1082	980
	5619	2104	1022	4302
9. Коэффициент скольжения	0,93	0,93	0,94	0,81
	0,94	0,94	0,94	0,94
10. Коэффициент реализации средней прочности волокон	0,63	0,61	0,60	0,62
11. Сумма соотношения жесткостей волокон	1,35	1,77	1,94	1,23
12. Теоретическая прочность пряжи, сН	597,7	297,04	365,8	357,4

Для определения прочности скрученной пряжи необходимо определить контактную нагрузку  $q_0$ , которую определяем по формуле:

$$q_0 = \frac{(TR^2 + B (\cos(\alpha))^2) * (\sin(\alpha))^2}{R^3 (2(\cos(\alpha))^2 + (\sin(\alpha))^2)}$$

$$= \frac{365,8 * 0,212^2 + 0,047 * (\cos 15,24)^2 * (\sin 15,24)^2}{0,212^3 * (2 * (\cos 15,24)^2 + (\sin 15,24)^2)} = 63,166$$

Определяем теоретическую прочность скрученной аппаратной пряжи по формуле:

$$P_k = 2 * \left( \frac{365,8}{(\cos 15,24)} - \frac{63,166 * 0,212}{(\cos 15,24)} \right) = 734,183 \text{ сН (4)}$$

Выводы:

1. Рассмотрены вопросы логистики технологического процесса переработки утилизированных регенерированных волокон из ПЭТ-бутылок по аппаратной системе прядения.

2. Проведено аналитическое прогнозирование прочностных свойств пряжи для составов смесей основных групп классификации 1-С, 3-С, 4-С для шерстяных волокон 21 мкм – 33 мкм с вложением регенерированных ПЭТ – волокон (20, 25, 40, 50%).

3. Произведен расчет прочности скрученной аппаратной пряжи линейной плотности 120 тексх2, который показал, что прочность скрученной пряжи составила 734,2 сН и увеличилась в 2 раза.

**Список использованных источников:**

1. Короткова А.И., Подольная Т.В., Сучков В.Г. Разработка и проектирование аппаратной пряжи с вложением регенерированных ПЭТ-волокон. Международная научная студенческая конференция

«Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности» (ИНТЕКС-2019). – С. 55-58

2. Щербаков В.П., Скуланова Н.С. Основы теории деформирования и прочности текстильных материалов: Монография. – М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2008. – 268 с.

3. Н.С. Скуланова, Т.В. Подольная, Т.И. Полякова Аналитические методы прочностных расчетов шерсто-вискозной пряжи с учетом поперечной деформации волокон Журнал Химические волокна, №1, 2019г.

4. Н.С. Скуланова, Т.В. Подольная, Т.И. Полякова Уточнение прочностных расчетов аппаратной шерстяной пряжи в аналитических методах проектирования. Известие вузов, №3, 2018

© Короткова А.И., Сучков В.Г.,  
Коноваленко А.П., Скуланова Н.С., Голайдо С.А., 2020

**УДК 681.58**

## **АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ВОДОПОДГОТОВКИ С ВСТРАИВАЕМЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ УПРАВЛЕНИЯ**

Косенков Д.А., Власенко О.М.

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

В статье приведены результаты внедрения средств автоматизации в систему водоподготовки и поддержания жизнеобеспечения рыбного хозяйства. Изучены все необходимые требования, предъявляемые для выращивания той или иной породы рыбы, а также предложен вариант бюджетной автоматизации узлов комплекса водоподготовки и жизнеобеспечения.

Основным объектом исследования является один из важнейших контуров комплекса системы водоподготовки для бассейнов рыбной фермы со встраиваемыми системами управления – система фильтрации.

Система фильтрации воды (водоподготовки) – комплект взаимодополняющего оборудования, направленного на обеспечение механической, биологической, химической фильтрации, а также обеззараживание воды с помощью специальных ультрафиолетовых ламп. Без подготовленной по определенным требованиям воды, рыба погибнет, что понесет большие финансовые потери, несоизмеримые в конечном результате со стоимостью приобретения фильтровальной установки

Помимо фильтрации так же необходимо учитывать поддержание постоянной температуры воды в бассейне ~ +18°C...+22°C. Данная температура будет поддерживаться непосредственно через поддержание температуры окружающей среды (помещения) и нагревательных элементов,

установленных в бассейне, если температуры окружающей среды будет не хватать.

Вентиляция и регулировка температуры в помещении поддерживается двумя радиальными дутьевыми вентиляторами, один на забор воздуха из внешней среды с возможностью ее подогрева, другой на выдув воздуха из помещения. Данная система позволяет не только контролировать температуру, но и регулярно проводить вентиляцию помещений.

В процессе научно-исследовательской работы была изучена необходимая документация, а также проведен анализ уже существующих систем автоматизации в данной сфере, составления требований, необходимых в процессе успешного выращивания осетровых.

Фильтрационная установка представляет последовательный двухступенчатый этап очистки воды. Она содержит следующие элементы (рис. 1): два бассейна-отстойника для отстаивания воды; трехходовой клапан, обеспечивающий переход подачи свежей и рециркуляционной воды в бассейн-отстойник первой ступени очистки; механический фильтр, предназначенный для удаления из жидкости нерастворённых примесей (остатки жизнедеятельности рыб); засыпной фильтр, оснащенный специальными зернистыми и пористыми материалами, через которые проходит грязная вода; установку для обогащения воды кислородом; УФ установку для обеззараживания воды; два водяных насоса, перед каждой из ступеней очистки.

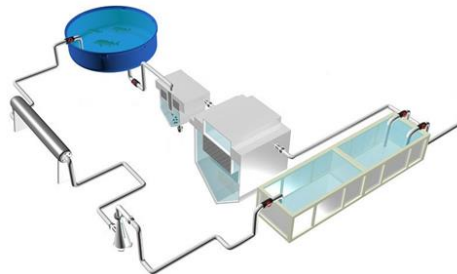


Рисунок 1 – Принципиальная схема установки водоподготовки.

Управление каждого из элементов производится дистанционно, с пульта управления комплекса системы.

Все элементы составляют эффективный комплекс подготовки воды, позволяющий использовать ее под требования к выращиванию осетровых.

Управление комплексом реализовано на платформе Arduino. Доступность платформы и ее надежность позволяет при возможности расширить проект, под дополнительные задачи. Дистанционное управление реализовано при помощи Ethernet shield w5100, позволяющее управлять комплексом с любого ПК в локальной сети. При наличии статического Ip-адреса, открывается возможность удаленного управления.

Комплекс водоподготовки жизнеобеспечения представляет собой набор отдельных узлов: система фильтрации, дезинфекции, подогрева, подачи корма и т.д. (рис. 2).

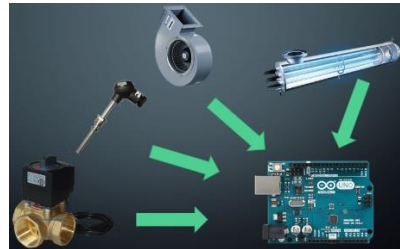


Рисунок 2 – Набор узлов, объединяющих один комплекс автоматизации Arduino

Так же проведено исследование динамических свойств системы управления в программе Matlab для выбора оптимальных режимов работы.

Благодаря широкому спектру возможности среды Matlab, в проекте удалось реализовать конечные автоматы Мили и Мура в StateFlow и запрограммировать полученную модель в контроллер Arduino.

StateFlow дает возможность совмещать графические и табличные представления, а также видеть диаграммы перехода состояний для того, чтобы правильно смоделировать реакцию системы на те или иные события и входные сигналы от отдельных узлов системы. Часть модели, реализованной в StateFlow представлена на рис. 3.

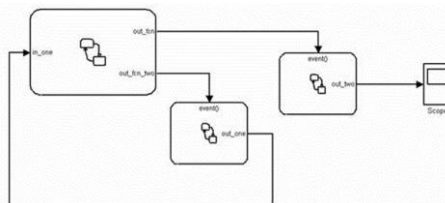


Рисунок 3 – Фрагмент модели StateFlow

#### Список использованных источников:

1. Джереми Блум. Изучаем Arduino, инструменты и методы технического волшебства, БХВ-Петербург, Санкт-Петербург. 2015г.
2. Петин В., Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things, БХВ-Петербург, Санкт-Петербург. 2016г.
3. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino (1 издание), БХВ-Петербург, Санкт-Петербург. 2015г.
4. Графический язык программирования для создания управляющей логики на основе конечных автоматов, таблиц истинности и блок-схем: <https://exponenta.ru/stateflow#description>

© Косенков Д.А., Власенко О.М., 2020

УДК 685.34:339.562

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА «ИМПОРТ»  
ПРИ РАЗМЕЩЕНИИ ЗАКАЗОВ НА ПРОИЗВОДСТВО ОБУВИ  
В СТРАНАХ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ**

Косенкова А.В., Белицкая О.А.

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

Известно, что Китай в плане производства готовой обуви шагнул далеко вперед, но для того, чтобы получить желаемый продукт, все процессы должны быть проконтролированы должным образом. Практика мирового бизнеса показывает, что на качество заказанного товара влияет множество причин – это и сырье, из которого производится продукция, и технология производства, и оборудование, и персонал.

Организации необходимо управлять процессом импорта таким образом, чтобы закупаемая продукция отвечала требованиям Технического Регламента ТС, а также внутренним стандартам предприятия.

Целью закупки импортной готовой обуви является поддержание широкого ассортимента продаваемой продукции, внедрение новых групп обуви, запрашиваемых рынком, и количественная подсортировка «стандартных» групп обуви, под которые не хватает мощностей российских производств.

Основные задачи процесса управления импортом:

своевременное, ритмичное, в соответствии с утвержденными графиками, организация поставок и обеспечение своевременного поступления на предприятие импортной готовой обуви;

оптимизация процессов в рамках цепи поставок (рациональная импортная логистика);

своевременное и оперативное таможенное оформление импортных грузов.

Процесс заказа обуви осуществляется в несколько этапов – от разработки до таможенного оформления.

Если речь идет о новых закупках, производится поиск трех-пяти коммерческих предложений с целью устранения зависимости от одного поставщика. Но в перспективе с поставщиками необходимо строить доверительные отношения на основе взаимовыгодного партнерства. Контрагент должен быть уверен, что работа предприятия позволит ему работать эффективно и получать прибыль. Источниками поиска поставщиков зачастую является интернет, выставки и т.д.

На этапе разработки работа с поставщиками строится следующим образом: у поставщика отбираются образцы, оговаривается стоимость готового продукта с учетом требований компании и страны – заказчика [1].



Для оптимальной работы с поставщиком определяются критерии, по которым осуществляется оценка поставщика. Эти критерии существенным образом влияют на работу с иностранным контрагентом:

1. Качество получаемого продукта – оценивается уровень качества продукции, выпускаемой поставщиком.

2. Уровень дизайна и разработки – оценивается способности поставщиков создавать современный продукт, который массово включается в нашу коллекцию.

3. Организационные способности контрагента – оценивается уровень сервиса, который предоставляет поставщик при организации встреч, проверок на фабриках и т.п.

4. Наличие собственного производства, количество фабрик – положительно оценивается наличие собственного производства и минимум фабрик, где размещается заказ в сезоне.

5. Средний уровень цен – оценивается приемлемость цен поставщика.

6. Условия оплаты – оцениваются условия оплаты по договору.

7. Оперативность и своевременность изготовления заказов – оценка сроков изготовления и качества подготовки документов, требуемых для поставки грузов в Россию.

Таким образом, данная оценка проводится с начального этапа работы с поставщиком и продолжается до получения готового продукта на складе заказчика.

На этапе разработки осуществляется утверждение образцов у поставщика, сроки их изготовления, обговариваются требования к образцам: размеры, фасон колодок, качество материалов, дизайны элементов и прочее. Зачастую не все образцы можно отобрать непосредственно на стендах иностранных контрагентов. В таком случае специалисты предприятия – заказчика выезжают в шоу-румы поставщиков, где производится окончательный отбор образцов.

При получении образцов в России, производится их проверка и дальнейшее утверждение, исходя из потребностей предприятия в том или ином виде обуви.

На данном этапе осуществляется заключение договоров на поставку готовой продукции с новыми иностранными контрагентами для дальнейшей работы. Текст договора разрабатывается на основе типовых договоров, согласно специфике предмета договора и требований Гражданского кодекса Российской Федерации [2]. Он может быть составлен непосредственно на предприятии или прислан контрагентом.

Таким образом, новая коллекция считается готовой к запуску в массовое производство.

Очень важно контролировать все стадии производства технологического процесса по качеству (раскрой – натуральные материалы, сборка заготовок обуви, пошив и упаковка обуви), делать выборочный,

промежуточный контроль, постоянно контролировать сроки производства обуви.

Необходимо понимать, что выявление проблем на раннем этапе производства позволяет избежать финансовых и имиджевых рисков как для поставщика, так и для заказчика, а также максимально сократить сроки решения проблем и повторного запуска производства [3]. С этой целью большинство заказчиков высылают специалистов для осуществления контроля производства массового заказа продукции. На стадиях товарного обращения и потребления, необходимо сохранить уже сформированное качество.

Можно выделить следующие факторы, сохраняющие качество товара:  
внешняя и внутренняя упаковка,  
маркировка товаров,  
логистика,  
хранение на складе и дальнейшая реализация.

Упаковка представлена комплексом средств или средством, обеспечивающих защиту продукта от потерь, повреждений при осуществлении транспортировки, хранении на складе и дальнейшей эксплуатации. Она является носителем информации о товаре – изготовителе, штрих-коде, инструкции по применению или эксплуатации, различного вида маркировки, рекламы продукции. Качество упаковки напрямую влияет на сохранность товаров, защиту от фальсификации, а также влияет на прибыль.

Готовая обувь должна быть правильно замаркирована. Маркировка на обувь должна содержать обязательную информацию, в том числе: наименование страны-изготовителя, наименование изготовителя или продавца, или уполномоченного изготовителем лица; юридический адрес изготовителя или продавца, или уполномоченного изготовителем лица; вид материала, использованного для изготовления верха, подкладки и низа обуви.

На данный момент известно, что в России запущен пилотный проект по маркировке обуви. Эксперимент начался 1 июня 2018 года, а с 1 июля того же года открыта регистрация в Единой национальной системе цифровой маркировки и прослеживания товаров «Честный ЗНАК». В рамках эксперимента отработали участники проектно-экспертной группы (в их числе – крупные импортеры из Юго-Восточной Азии). Китайские партнеры начали маркировать обувь, поставляемую в Россию, с помощью этикеток различных форматов с нанесенным на них кодом DataMatrix.

Важным является доставить закупленные товары в нужное место, в наиболее короткий срок и с минимальными операционными затратами. Для этого необходимо обеспечивать наилучшую логистику, соединяя информацию, формирующую решение об осуществлении покупки, с таким

движением товаров, которое обеспечивает наименьшую стоимость доставки товара до потребителя.

К срокам готовности груза необходимо подобрать транспортную компанию для перевозки груза, рассчитать затраты на перевозку и подобрать цепь поставки. Отгрузка осуществляется в портах стран Юго-Восточной Азии. Существует несколько вариантов доставки груза до российского склада заказчика: море, железнодорожный транспорт, доставка автотранспортом, авиатранспорт [4]. Если сравнить сроки и стоимость доставки, то самым быстрым и дорогостоящим видом транспорта является авиатранспорт, но в то же время, он обеспечит наиболее быстрое получение на склад при критических опозданиях производства готового продукта.

Таможенная очистка груза – обязательная процедура, которую должны пройти любые товары при пересечении границы государства или их групп. Обычно таможенная очистка груза подразумевает таможенное оформление и уплату таможенных пошлин. Оказанием таких услуг занимается таможенный представитель, или таможенный брокер. Это агент, который вправе от имени и в интересах заказчика совершать любые операции по таможенной очистке. Для быстрого прохождения данной процедуры, компании зачастую пользуются услугами специализированных организаций – таможенных представителей (агентов).

Доставляемая на предприятие готовая продукция приходится по сопроводительным документам на склады предприятия, а затем передаются в производство или отгружаются покупателям.

Процесс организации импорта на предприятии можно представить в виде блок-схемы (рис. 1).

Обувь является одним из тех видов продукции, к условиям хранения которой нужно относиться особенно внимательно [5]. Являясь одной из вещей, формирующих имидж владельца, она нередко изготавливается из дорогостоящих материалов, в том числе и из натуральной кожи. Поэтому большое значение имеет целостность и презентабельность упаковки.

Обувь следует хранить в сухих крытых помещениях, защищенных от атмосферных осадков и почвенных вод. Основными факторами, оказывающими влияние на условия хранения обуви, являются относительная влажность и температура воздуха в складских помещениях. Уровень относительной влажности и температуру воздуха регулируют с помощью вытяжной вентиляции и отопительной системы.

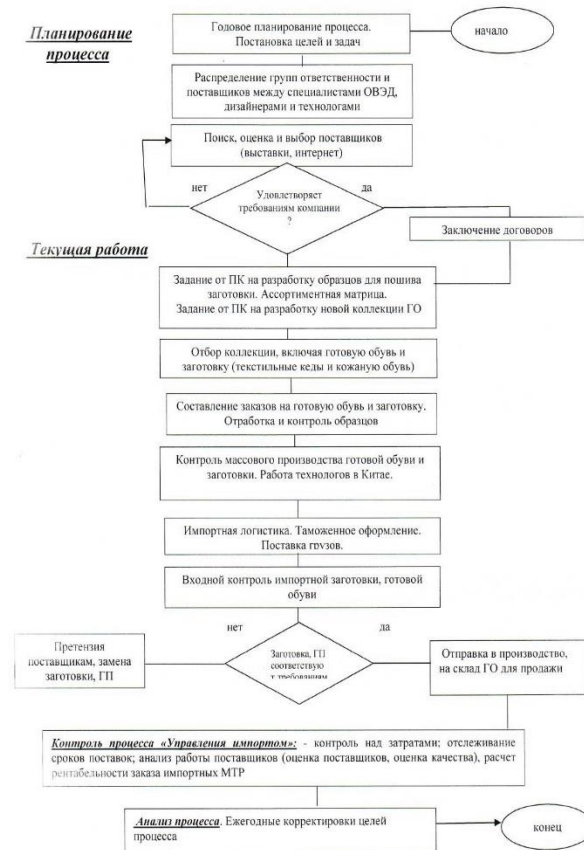


Рисунок 1 – Блок-схема процесса «Импорт»

Наиболее благоприятными условиями хранения различных видов обуви являются 50-70% относительная влажность воздуха и температура в пределах от 8 до 20°C. На сохранение качества обуви оказывают также влияние солнечное облучение, запыленность помещений, порядок укладки товара, действие моли, грызунов, химических реагентов. Правильная укладка обуви на стеллажах оказывает большое влияние на ее сохранность, создает условия для быстрого выполнения складских операций [6].

Таким образом, логистическая цепочка производственного цикла во многом зависит от качества организации процесса импорта, куда входят такие этапы как разработка коллекции, процесс приемки готовой продукции, логистика и хранение. Они неразрывно связаны между собой, поэтому необходимо очень внимательно подходить к каждой из ступени и оценивать полученные результаты, а, также, периодически оценивать действующих поставщиков и определять их статус на текущий момент.

**Список использованных источников:**

1. Алёхина И.В. Имидж и этикет делового человека. М.: изд-во Дело, 2001. - 112 с.
2. Буров В.Г. Китай и китайцы глазами российского ученого. М.: ИФ РАН, 2000. - 204 с.

3. Девятков А. Красный дракон. Китай и Россия в XXI веке. М.: Алгоритм, 2002. – 288 с.

4. Полонская И.В., Мотылева В.Я. Патентование изобретений за рубежом. ОАО ИНИЦ «Патент», Москва, 2008. - 201 с.

5. Сероштан, М.В. Коммерческое товароведение: Учебник / В.И. Теплов, М.В. Сероштан, В.А. Панасенко, В.Е. Боряев. - М.: Дашков и К, 2013. - 696 с.

© Косенкова А.В., Белицкая О.А., 2020

**УДК 681.51**

## **СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ВЕНТЕЛЯЦИОННЫМИ АГРЕГАТАМИ МЕТРОПОЛИТЕНА**

Косов Н.В., Захаркина С.В.

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

Основной задачей вентиляционной шахты с двумя агрегатами является вентиляция под платформенных помещений подземных станций, эскалаторных тоннелей и лестничных маршей, кассовых залов, коридоров между станциями, перегонных и станционных тоннелей, закрытых галерей наземных участков и служебных помещений, поддерживая при этом необходимые параметры воздуха в соответствии с установленными нормами, качественное дымоудаление при пожаре, осуществление режима проветривания и удаление тепла, выделяемого электропоездами, электродвигателями, освещением, пассажирами и т.д. Поэтому в течение часа воздух в тоннелях несколько раз обновляется. Установки тоннельной вентиляции пропускают более 100000000 тыс. м<sup>3</sup> воздуха в сутки.

Регулируемым параметром для каждого вентиляционного агрегата является его производительность (м<sup>3</sup>/с), поскольку он должен обеспечить подачу требуемого количества воздуха. Регулирующим воздействием является угол установки лопаток рабочего колеса. Объектом регулирования является «вентилятор – вентиляционная сеть перегона».

Возмущающим воздействием в объекте является изменение аэродинамического сопротивления вентиляционной сети от движущихся поездов и появление поршневых эффектов воздушных потоков в результате создания впереди движущегося состава зоны повышенного, а позади – пониженного давления.

Для управления мощными туннельными вентиляторами автоматизированная система комплектуется частотными преобразователями ОВЕН ПЧВЗ (90 кВт, 380 В), обеспечивающими плавный пуск, останов, реверсирование и изменение частоты вращения. В стандартных приложениях используется специализированный



противопожарный режим. Особенностью этого режима является работа преобразователя без отключения в условиях перегрузок, перегрева и даже срабатывания противопожарного датчика. Кроме основных функций, ПЧВЗ осуществляет регистрацию нештатных ситуаций в журнале аварий и передачу информации в ПЛК верхнего уровня и далее – на АРМ диспетчера.

ПЧВЗ обеспечивает максимальную производительность двигателя для создания комфортных условий в вагонах и на платформах. В редкие часы ненагруженной работы, что в метро является редкостью, частотный преобразователь может снижать частоту вращения туннельного вентилятора в допустимых пределах – для сбережения электроэнергии.

Управление частотным преобразователем (рис. 1), осуществляет программируемый контроллер ОВЕН ПЛК110. На него возложена функция опроса рабочих параметров и управления ПЧВ, передачи данных на АРМ диспетчера в SCADA систему которая с высоким быстродействием осуществлять переключение режимов объектов, принимать аварийные сигналы и производить измерение технологических параметров различных объектов. Для гарантированно безаварийной работы системы реализовано резервирование на базе двух контроллеров ПЛК110.

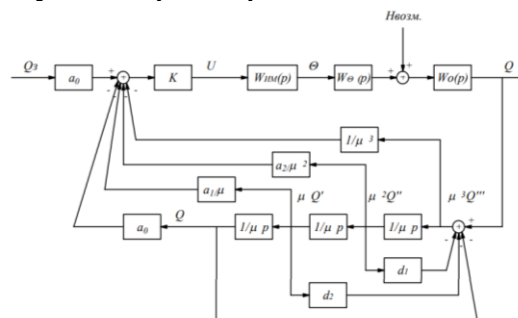


Рисунок 1 – Функциональная схема системы управления

Вентиляционные шахты метрополитенов используют вентиляторный агрегат ВОМ-24р. Одним из достоинств этого вентиляторного агрегата, является возможность управления углом установки лопаток рабочего колеса на ходу, т.е. без остановки вентиляторного агрегата. Таким образом, появляется возможность оперативно изменять направление проветривания, а также возможность оперативного управления производительностью вентилятора путем изменения угла установки лопаток. Регулируемым параметром для каждого вентиляторного агрегата является его производительность  $Q$  ( $\text{м}^3 / \text{с}$ ), поскольку он должен обеспечить подачу требуемого количества воздуха. Регулирующим воздействием является угол  $\Theta$  – установки лопаток рабочего колеса. На рис. 2 представлены зависимости статического давления  $H$  от угла установки лопаток  $\Theta$  вентиляторного агрегата ВОМ-24р для всасывающего и нагнетательного режимов.

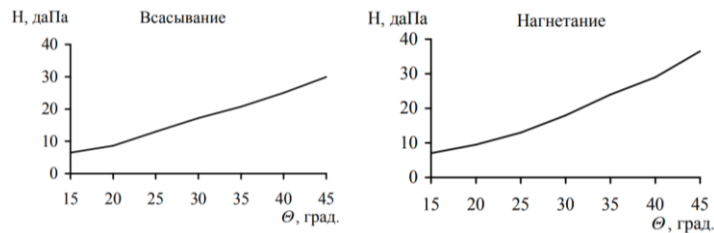


Рисунок 2 – Характеристики  $H=f(\Theta)$  для всасывающего (прямого) и нагнетательного (обратного) режимов

Разработанная система позволяет изменять производительность агрегатов в зависимости от требуемой вентиляционной нагрузки позволит экономить электроэнергию, осуществлять реверсирование установок тоннельной вентиляции для изменения направления потоков воздуха, создание необходимых режимов проветривания при нарушении нормальной работы устройств метрополитена и задымлении. а также повысить качество микроклимата на станциях и транспортных тоннелях. Управления для решения задач вентиляции, позволяет существенно уменьшить эффект «дутья» на станциях, повысить КПД вентиляционных агрегатов, работающих совместно, свести к минимуму возможность попадания вентиляторов в зону неустойчивой работы (что может вызвать их поломку), а также апробировать новые экономичные вентиляционные схемы.

#### Список использованных источников:

1. Правила технической эксплуатации метрополитенов [Электронный ресурс]: Режим доступа <https://ur-consul.ru/Bibli/Pravila-tyekhnichyeskoyi-ekspluatatsii-myetropolityenov-Rossiyiskoyi-Fyedyeratsii.37.html>

2. Обслуживание электро-технического оборудования [Электронный ресурс]: Режим доступа <https://gigabaza.ru/doc/151075-p6.html>

© Косов Н.В., Захаркина С.В., 2020

УДК 62.529; 681.5; 004.8

### РАЗРАБОТКА КОНТРОЛЛЕРА, РЕАЛИЗУЮЩЕГО КОНЦЕПЦИЮ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ ОБУВИ

Костылева В.В., Макаров А.А., Юмашев Е.М., Коновалова О.Б.

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

Для осуществления национального проекта «Цифровая экономика» [1] в легкой промышленности необходимо реализовать принцип интернета вещей, провести анализ параметров, подвергающихся дигитализации, в частности, в процессе производства обуви, а также уже имеющихся на рынке устройств, предназначенных для решения этой задачи. В статье

приводится сравнительный анализ, предлагается устройство, по мнению авторов, более полно отвечающее потребностям производства. Это устройство – контроллер аппаратно-программного комплекса по автоматизации промышленных линий, в том числе и легкой промышленности, позволяющее облегчить внедрение концепции «интернет вещей» («internet of things», «IoT»), программируемой посредством нодового скрипта высокоуровневой среды NodeRed.

В настоящее время индустрия «IoT» переживает бурный рост, обусловленный тем, что «IoT» – это следующий шаг развития всемирной сети Internet: «...объединит людей, данные и вещи, чтобы сделать сетевые соединения более актуальными и ценными» [5]. Для реализации этой концепции необходимо собрать в единую сеть как можно больше устройств. Промышленное производство и, в частности, производственные линии в легкой, текстильной и обувной промышленности – не исключение. Хотя многие компании создают такие устройства, как для простых пользователей, так и для промышленности, но они пока не обладают оптимальным набором интерфейсов и основаны на микропроцессорах, что влечет к излишнему удорожанию и энергопотреблению.

Процесс производства обуви сложен, имеет много этапов, в зависимости от используемой технологии крепления верха и низа обуви, типа подошвы и применяемых материалов. Самая простая схема производства кожаной обуви представлена на рис. 1. С введением автоматизации производственных процессов эта схема получила множество вариаций [4]. Общее число операций при изготовлении той или иной обуви находится в пределах от 12 до 183. Множество операций являются ручными, их механизация не всегда целесообразна. В современных технологиях стремятся совместить ряд операций. Помимо автоматизации, есть и путь химизации производства, который позволяет исключить ряд операций. Кроме того, цифровые технологии дают возможность повышения производительности за счет учета параметров конструкции еще на этапе ее проектирования.



Рисунок 1 – Функциональная схема процесса производства обуви [4]

Таким образом, для реализации интернета вещей в подобном производстве и задач, поставленных национальным проектом «Цифровая

экономика» [1], понадобится оцифровать огромное количество аналоговых параметров: вес компонентов, скорость обработки на специальном оборудовании, количество и тип подготовленных деталей, вес и толщина полученной детали, а впоследствии заготовки и, наконец, целого изделия. Каждую заготовку, деталь, полуфабрикат и готовое изделие можно снабдить радиометкой и при необходимости отследить их положение. Далее необходимо получить информацию о загрузке специального оборудования, ходе выполнения программы, если таковая имеется, скорости работы специального оборудования, температуре и толщине, например, клеевого слоя при соединении деталей заготовок или верха и низа между собой, информацию о наличии дефектов. Готовую продукцию на складе можно маркировать, снабжать радиометками и QR-кодами, содержащими информацию о типе продукта, весе и т.д., Кроме того, необходимо собрать информацию об освещенности, состоянии воздуха и других не основных, но важных параметрах.

Для реализации этой задачи необходимы устройства, способные совместить два мира: цифровой и реальный, т.е. преобразовать информацию о реальном мире в понятную форму для виртуального и наоборот. Устройства, призванные решить эту задачу, представлены в основном такими крупными промышленными компаниями, как Siemens, Contec, Hitachi, Овен, и т.д. Они предлагают использовать устройства, задачей которых в основном является управление тем или иным объектом, а не сбор или передача данных, что обуславливает специфичный набор периферии, характерный для таких устройств. Каждая компания пытается навязать потребителям свою экосистему, а в основе все они используют микропроцессоры. Кроме того, за последние несколько лет появилось множество систем для построения «умного» дома: Xiaomi, Яндекс, МегаФон и т.д. На первый взгляд, такие устройства должны отлично справиться с поставленными задачами. Однако, подобные системы так же, как и промышленные аналоги, жестко привязаны к своей экосистеме, не допускают установки промышленных датчиков, требуют постоянного подключения к глобальной сети интернет и, хотя и дешевле промышленных аналогов, тем не менее, не являются широкодоступными. Поэтому выделим относительно молодую фирму Wirenboard, продукты которой направлены на решение задач, как в промышленности, так и в быту. Для решения задач цифровой экономики контроллер должен обладать набором распространённых интерфейсов, большим числом дискретных и аналоговых входов/выходов, относительно небольшой себестоимостью, легкой масштабируемостью, и желательно легкодоступной элементной базы. Для наглядности приведем сравнение двух контроллеров с оптимальным соотношением цены и качества в данном сегменте (см. табл.).

Таблица – Сравнение контроллеров ПЛК160\ПЛК160 [M02] фирмы «Овен» и Wiren Board 6 фирмы Wirenboard

Параметр	ПЛК160\ПЛК160 [M02] фирмы Овен [2]	Wiren Board 6 фирмы Wirenboard
Стоимость	От 31 320 руб. (актуальна на 13.10.19)	От 14 850 руб. (цена актуальна на 13.10.19),
Процессор	RISC-процессор на базе ядра ARM-9 \RISC-процессор Texas Instruments Sitara AM1808,	NXP i.MX 6ULL с одним ядром Cortex A7 на частоте 800 МГц и 512 Мбайт оперативной памяти DDR3
Дискретные входы/выходы	16 дискретных входов, 12 дискретных выходов,	2 дискретных входа, 1 дискретный выход,
Аналоговые входы/выходы	8 аналоговых входов, 4 аналоговых выхода,	1 аналоговый выход,
Интерфейсы	RS-232, RS-485, Ethernet, USB,	RS-485, Ethernet, WI-FI 802.11n, 2G\3G, Bluetooth, CAN, 1-Wire, Radio 433Mhz, USB,
Возможность подключения модулей расширения, дискретных или аналоговых входов/ выходов	Есть	Большой набор модулей не только ввода\вывода, но и различных интерфейсов, реле, резервное питание и т.д.

Из данных таблицы видно, что ПЛК160 сильно уступает Wiren Board 6 по основным показателям, однако и Wiren Board 6 не лишен недостатков.

На наш взгляд, у такого рода контроллеров есть две основные проблемы: использование процессора и архитектура устройства.

Наличие процессора предполагает большую вычислительную мощность и Операционной Системы, в данном случае это Debian Linux 9 Stretch, что снижает надежность устройства. Микроконтроллер под управлением жесткой логики обладает большей надежностью. В отношении архитектуры: Wiren Board 6 является мощным устройством с большим количеством интерфейсов на главном модуле, что не технологично при построении большой сети устройств. То есть, для автоматизации производства обуви уже на этапах раскроя материала и сборки деталей верха потребовалось бы в лучшем случае, на каждую вторую единицу оборудования установить по Wiren Board 6, при этом весьма вероятно, что большая часть интерфейсов останется не использованной, а сама система получится громоздкой и не эффективной.

Проведя анализ требований и возможных решений, мы пришли к выводу, что для контроллеров такого типа наиболее приемлема архитектура на базе микроконтроллерной платформы Arduino и платы – расширения (рис. 2).

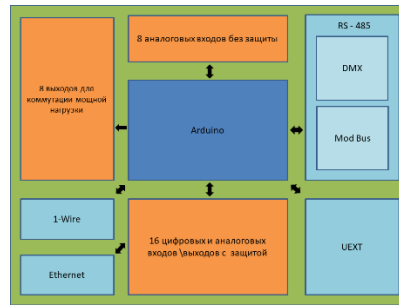


Рисунок 2 – Функциональная схема предлагаемого устройства.

Такая конфигурация позволяет снабдить устройство:

16-ю аналоговыми входами или выходами, защищенными от перенапряжения;

8-ю аналоговыми входами или выходами, не защищёнными от перенапряжения;

16-ю дискретными входами, имеющими опторазвязку;

8-ю транзисторами Дарлингтона для коммутации мощной нагрузки;

разъем стандарта UEXT для подключения различных модулей;

интерфейсами RS-485, DMX-512, MODBUS, 1-Wire, Ethernet.

Как уже говорилось выше, для реализации концепции интернета вещей и решения задач цифровой экономики требуется преобразовать очень большое количество аналоговых данных в цифровые. Таким образом, устройство, решающее эти задачи, должно обладать большим количеством аналоговых и цифровых портов, а также набором распространённых интерфейсов передачи данных. Большие расстояния и невозможность использования в таких устройствах в ряде случаев кабель, вызывают необходимость прибегнуть к беспроводным интерфейсам передачи данных. Кроме того, это устройство должно состоять из максимально доступных компонентов. Все это достижимо в предлагаемом контроллере.

Кроме того, для данного устройства реализуема разработка ПО с помощью открытых инструментов параметрического проектирования. Это важно для упрощения и ускорения процесса внедрения устройств при реализации концепции «IoT». Одним из инструментов параметрического проектирования, доступных широкому кругу пользователей, является «NodeRed» – высокоуровневая среда программирования, а также плагин Grasshopper для Rhinoceros от компании McNeel. Они реализуют потоковую парадигму программирования, предоставляя при этом возможность выстроить алгоритм работы программы для пользователей-непрограммистов и специалистов креативных областей производства в виде визуальных блоков (нодовых скриптов).

#### Список использованных источников:

1. «Цифровая экономика РФ». [Электронный ресурс]: /режим доступа: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/>



2. «ПЛК160 [M02] контроллер для средних систем автоматизации с DI/DO/AI/AO». [Электронный ресурс]: /режим доступа: <https://owen.ru/product/plk160>

3. Karl A. «Internet of Everything vs. Internet of Things». [Электронный ресурс]: /режим доступа: <http://techgenix.com/internet-of-everything>.

4. Зыбин Ю.П. 'Технология изделий из кожи' - Москва: Легкая индустрия, 1975 - с.464

5. "Internet of Things Global Standards Initiative". ITU. Retrieved 26 June 2015. [Электронный ресурс]: /режим доступа: <http://www.itu.int/en/ITU-T/gsi/iot/Pages/default.aspx>.

© Костылева В.В., Макаров А.А.,  
Юмашев Е.М., Коновалова О.Б., 2020

УДК 502.36

## ВЫБОР АППАРАТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВЫБРОСНОГО ВОЗДУХА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПИЩЕВЫХ ФОСФАТОВ

Косырева А.В., Ладыгина А.В.

Научный руководитель Тюрин М.П.

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

Производство пищевых фосфатов характеризуется неизбежными выбросами фосфатной пыли, что приводит к загрязнению окружающей среды и потери ценного продукта.

Целью данной работы был подбор оборудования для улавливания фосфатной пыли из технологических выбросов и возврата её в качестве сырья в производство.

Исходными данные для проведения исследования и определения конструктивных характеристик пылеуловителя, были приняты следующие:

Производительность по запыленному воздуху, м<sup>3</sup>/ч – 9080

Температура воздуха, поступающего на очистку, °С – 200

Плотность частиц, кг/м<sup>3</sup> – 1,92

Начальная запыленность воздуха, кг/кг – 0,0139

На первом этапе работы был проведён обзор различных типов аппаратов для очистки газов и утилизации их теплоты, их конструктивных и качественных характеристик.

С учётом того, что на рассматриваемом предприятии по производству пищевых фосфатов основной составляющей выбросов является ценный продукт – фосфатная пыль, медианный диаметр которой составляет 12 мкм, а температура выбросного воздуха – 170°С, был сделан вывод, что для достижения поставленной цели можно использовать два различных метода: сухой и мокрой очистки.

В дальнейшем был проведён сравнительный анализ сухого и мокрого методов очистки воздуха с использованием полого центробежного скруббера и аппарата сухой очистки газовых выбросов – вихревого аппарата, как аппаратов, обеспечивающих наибольшую эффективность очистки при данных условиях. При этом первоначально определялись геометрические характеристики аппаратов, а затем эффективность улавливания пыли.

Для достижения поставленной цели наиболее подходящим аппаратом мокрой очистки газов и утилизации их теплоты является полый центробежный противоточный скруббер. Такой аппарат обеспечивает высокую эффективность очистки, которая составляет 98% для улавливания частиц, диаметр которых более 10 мкм.

Оценка эффективности скруббера проводилась в два этапа. На первом этапе расчёт эффективности проводился в предположении, что все частицы, которые уловились бы в таком же аппарате при отсутствии орошения, т.е. в сухом циклоне, уловятся и в мокром. Другими словами, расчёт велся по известной методике расчёта фракционной эффективности сухого центробежного циклона.

На втором этапе определялся новый количественный и качественный состав пыли, содержащейся в выбросах, эффективность улавливания которой оценивалась по осаждению оставшейся пыли на каплях орошающей жидкости.

Теоретическая эффективность улавливания пыли в полном скруббере определяется при противоточном движении жидкости и газа соотношением  $\eta_m = 1 - \exp\left(-\frac{3V_{Ж}\eta_3 v_C H}{2V_{Г}d_K v_K}\right)$  (1) и выражением для поперечного движения  $\eta_m = 1 - \exp\left(-\frac{3V_{Ж}\eta_3 H}{2V_{Г}d_K}\right)$  (2), где  $V_{Ж}$  – объёмный расход жидкости м<sup>3</sup>/с;  $V_{Г}$  – объёмный расход газа м<sup>3</sup>/с;  $\eta_3$  – эффективность захвата каплями частиц пыли,  $\eta_3 \approx 0,1$ ;  $d_K$  – диаметр улавливаемых капель, м;  $v_C$  – скорость осаждения пылевидных частиц на каплях, м/с;  $v_C = v_{Г} + v_K$ ;  $v_{Г}$  – скорость газа, м/с;  $v_K$  – скорость капель, м/с;  $H$  – общая высота зоны контакта газа с жидкостью, м.

Как следует из вышеприведенного уравнения эффективность очистки в скруббере возрастает с уменьшением размера капель и увеличением результирующей скорости движения капель и жидкости. Максимальная эффективность при инерционно осаждении частиц пыли на каплях, падающих под действием силы тяжести, наблюдается при  $d = 0,8$  мм, что в данном случае достигалось выбором многоцелевых широкофакельных форсунок. Общая эффективность очистки определялась из соотношения  $\eta_{э} = 1 - (1 - \eta_c) \cdot (1 - \eta_m)$  (3).

В результате проведённых расчётов были получены следующие характеристики скруббера:

Диаметр цилиндрической части скруббера  $d=1,2$  м.

Высота скруббера  $H=3$  м.

Эффективность пылеулавливания сухого циклона  $\eta_c = 87\%$ .

Эффективность осаждения пыли на каплях жидкости  $\eta_m = 48,5\%$ .

При этом общая эффективность аппарата составляет величину  $\eta_o = 93,3\%$ .

В качестве аппарата сухой очистки был выбран вихревой пылеуловитель – аппарат со встречными закрученными потоками (ВЗП), процесс улавливания пыли в которых основан так же, как и в циклонах на использовании центробежных сил. Эффективность очистки в вихревых пылеуловителях может достигать величины – 98...99 % и выше при его приемлемых габаритных размерах. Аппарат может использоваться для очистки высокотемпературных выбросов (до 700°C) и успешно применяется для очистки выбросов от мелкодисперсной пыли в химической, нефтехимической, пищевой и других отраслях промышленности.

Одними из преимуществ аппаратов ВЗП по сравнению с обычными циклонами являются: его меньшая чувствительность к колебаниям нагрузки (в пределах от 50 до 115 %) и содержанию пыли в очищаемом газе (от 1 до 500 г/м<sup>3</sup>), меньшая зависимость эффективности от диаметра аппарата и большая эффективность при улавливании тонкодисперсной пыли.

Запыленный газ в вихревой пылеуловитель подаётся двумя потоками – через верхний и нижний подводящие патрубки и перемещается по аппарату в виде нисходящего – первичного потока и восходящего – вторичного потоков. При этом эффективность пылеулавливания рассчитывается отдельно для каждого из потоков и по полученным значениям определяется общая эффективность очистки по соотношению:  
$$\eta_o = \frac{V_1}{V} \cdot \eta_1 + \frac{V_2}{V} \cdot \eta_2 \quad (4),$$
 где  $V_1$  – расход запыленного газа через верхний патрубок (первичный поток);  $V_2$  – расход запыленного газа через нижний патрубок (вторичный поток);  $\eta_1$  и  $\eta_2$  – эффективность пылеулавливания в первичном и вторичном потоках газа, соответственно.

Наиболее эффективным соотношением расходов первичного и вторичного потоков запыленного газа является соотношение:  $\frac{V_1}{V_2} = 2$ . В этом случае  $\eta_o = 0,67 \cdot \eta_1 + 0,33 \cdot \eta_2$ .

В результате расчетов конструктивных характеристик, и эффективности очистки для вихревого пылеуловителя были получены следующие результаты:

Диаметр цилиндрической части аппарата  $d=1,1$  м.

Высота аппарата  $H=3,3$  м.

Эффективность пылеулавливания в нисходящем потоке газа  $\eta_1 = 91,6\%$ .

Эффективность пылеулавливания в восходящем потоке газа  $\eta_2 = 91,2\%$ .

При этом общая эффективность аппарата составляет величину  $\eta_3 = 91,5\%$ .

Проведённые исследования показали, что использование вихревого аппарата и центробежного полого скруббера для вышеприведённых условий дали близкие результаты как по габаритным характеристикам аппаратов, так и по эффективности пылеулавливания. Однако, использование скруббера позволяет одновременно с улавливанием пыли проводить и нагрев технологической воды за счёт теплоты технологических газов. В данном случае окончательный вывод можно сделать исходя из потребностей в нагретой технологической воде и возможности её использования.

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

1. Ветошкин А.Г. Процессы и аппараты пылеочистки. Учебное пособие. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2005.
2. Алиев Г.М.-А. (1986) Техника пылеулавливания и очистки промышленных газов. Справочник
3. Ужов В. Н. Очистка промышленных газов электрофильтрами. М., Издательство «Химия», 1967 г. 344 с.

© Косырева А.В., Ладыгина А.В., 2020

**УДК 677.017**

## **ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗРЫВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК НЕРАССАСЫВАЮЩИХСЯ ХИРУРГИЧЕСКИХ НИТЕЙ**

**Котов Е.В., Демократова Е.Б.**

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

Как известно, лечение целого ряда болезней и травм предполагает нанесение пациенту раны и последующее ее заживление при помощи наложенных швов. Учитывая разнообразные особенности органов и тканей человеческого организма, были сформулированы требования к хирургическим нитям, исходящие из решения конкретной задачи.

В частности, хирургические нити делятся на рассасывающиеся и нерассасывающиеся. Рассасывающиеся нити сохраняют свои характеристики в период заживления раны, но постепенно, в результате взаимодействия с тканями организма, разрушаются и «исчезают». Эти нити рекомендуется применять для наложения швов на внутренние органы.

Применение нерассасывающихся нитей сопряжено с необходимостью либо оставить нить в организме человека на многие годы, либо удалить ее путем снятия швов. Первый путь является вполне допустимым при лечении

сложных переломов, протезировании и других манипуляциях на костях. Второй путь обычно характерен для наложения швов на кожу.

Применение нерассасывающихся нитей имеет то преимущество, что они практически не имеют биохимического взаимодействия с органами и тканями организма человека. Это резко снижает вероятность аллергии, непереносимости и различных заболеваний.

Таким образом, нерассасывающиеся хирургические нити применяются очень широко, т.к. основная часть хирургических операций предполагает травматизацию кожи.

При оценке качества и выборе оптимального варианта нерассасывающейся хирургической нити прежде всего надо обращать внимание на механические свойства. Особенно большой интерес представляют разрывная нагрузка и разрывное удлинение.

Разрывная нагрузка важна потому, что именно она определяет, способна ли нить выдержать растягивающие напряжения и сохранить целостность. Если произойдет разрыв нити, то все внешние силы окажутся приложенными к формирующимся тканям рубца, которые еще не приобрели необходимую прочность и, в свою очередь, могут разрушиться. Следовательно, разрывная нагрузка является позитивным показателем качества.

Увеличение разрывной нагрузки хирургических нитей путем повышения их толщины практически исключено, т.к. для лучшего заживления раны и снижения травматизации нить должна быть как можно меньшего диаметра.

Значимость разрывного удлинения обоснована тем соображением, что соединяемые фрагменты не должны смещаться друг относительно друга, иначе заживление раны будет проходить с осложнениями. То есть разрывное удлинение является негативным показателем.

Для характеристики толщины введено понятие метрического размера нити по ГОСТ 31620 [1]. В этом стандарте имеется таблица, которая устанавливает связь между диаметром нити и ее метрическим размером. Например, нить метрического размера 4 имеет диаметр от 0,400 до 0,499 мм.

Понятие метрического размера позволяет уточнить конкретное целевое назначение хирургической нити и условия ее эксплуатации, а также установить соответствующую норму разрывной нагрузки.

Таким образом, настоящая работа посвящена исследованию разрывной нагрузки и разрывного удлинения нерассасывающихся хирургических нитей. В качестве объектов исследования были выбраны следующие образцы хирургических нитей, которые широко используются при выполнении различных операций:

нить 1 – ELLAVSAN (метрический размер 2) – нить хирургическая нерассасывающаяся полиэфирная (лавсановая) плетеная, неокрашенная (белая);

нить 2 – ELLAVSAN (метрический размер 4) – нить хирургическая нерассасывающаяся полиэфирная (лавсановая) плетеная, неокрашенная (белая);

нить 3 – ELCAPRON TS (метрический размер 6) – нить хирургическая нерассасывающаяся полиэфирная (лавсановая), крученая с силиконовым покрытием, белая;

нить 4 – ELAMID (метрический размер 1,5) – монопить хирургическая нерассасывающаяся полиамидная синяя, длина 75 см;

нить 5 – ELAMID (метрический размер 1,5) – монопить хирургическая нерассасывающаяся полиамидная синяя, длина 90 см;

нить 6 – ELNYLON (метрический размер 4) – монопить хирургическая нерассасывающаяся полиамидная (найлон) черная;

нить 7 – ELNYLON (метрический размер 4) – монопить хирургическая нерассасывающаяся комплексная (комбинированная) из полиамида 6.6 в оболочке из полиамида 6, белая.

Целесообразность исследования нитей 4 и 5, которые отличаются друг от друга только длиной, обусловлена следующим наблюдением хирургов: иногда нити, выпущенные одним и тем же производителем и имеющие одни и те же структуру, сырьевой состав, покрытие и метрический номер, при проведении операции или в процессе заживления раны ведут себя по-разному.

Так как хирургические нити обычно закупаются сравнительно большими партиями и расходуются постепенно, от момента выпуска или покупки нити до ее фактического использования проходит некоторое время. Практика показала, что некоторые материалы за время хранения успевают состариться, и их свойства меняются. В частности, некоторые хирургические нити становятся хрупкими и теряют прочность.

Поэтому в работе было принято решение провести исследование свойств не только исходных нитей, но и нитей, подвергнутых искусственному старению.

Искусственное старение было проведено в целом по ГОСТ 12.4.262 [2] с использованием метода Б данного стандарта «Общий метод». Однако по сравнению со стандартом были внесены следующие изменения:

время воздействия повышенной температуры (70°C, по ГОСТ 12.4.262) на нити 1 – 5 увеличено до 94 суток, что отражает условия и режим их хранения;

нити 6 и 7 подвергались воздействию температуры 50°C в течение 123-124 суток, т.к. при стандартной температуре 70°C они достаточно быстро разрушались, а, как показал опыт, данный режим искусственного старения соответствует условиям хранения подобных нитей.

Для проведения искусственного старения был использован термостат BINDER, характеристики которого соответствуют ГОСТ 12.4.262. Разрывные характеристики как исходных нитей, так и нитей после



искусственного старения определялись по ГОСТ 6611.2 [3] на разрывной машине РМ-30-1 маятникового типа, предназначенной для испытания нитей.

Результаты испытаний и их сравнения с нормой разрывной нагрузки по ГОСТ 31620 приведены в табл. 1. Нормы разрывной нагрузки для разных нитей различаются, т.к. они зависят от метрического размера нити (см. в начале статьи).

Таблица 1 – Разрывные характеристики исследуемых хирургических нитей

Обозначение нити	Норма разрывной нагрузки, Н, не менее	Разрывная нагрузка, Н:		Разрывное удлинение, %:	
		исходной нити	нити после искусственного старения	исходной нити	нити после искусственного старения
Нить 1	9	9,1±0,8	9,6±0,8	13,5±1,5	14,1±1,0
Нить 2	27	46,4±5,6	45,2±1,1	10,2±1,5	10,8±0,4
Нить 3	50	84,3±3,7	97,2±3,7	24,1±0,9	25,5±0,4
Нить 4	5	12,2±0,7	11,4±0,6	32,7±4,1	30,9±2,6
Нить 5	5	12,2±0,7	11,2±1,0	32,7±4,1	29,1±2,1
Нить 6	27	64,7±8,7	66,0±11,3	26,5±5,0	27,3±8,4
Нить 7	27	44,4±3,3	43,0±1,7	15,1±0,7	15,5±2,7

Из данных, представленных в таблице, можно вывести следующее.

1. Разрывные характеристики полиамидных мононитей зависят главным образом от их метрического номера. Это видно из сравнения нитей 4 и 5, которые отличаются только длиной.

2. Фактическая разрывная нагрузка нитей 4, 5 и 6 в исходном состоянии приблизительно в 2,5 раза превышает норму разрывной нагрузки по стандарту. Это объясняется особенностью структуры данных образцов: они представляют собой мононити. Для остальных нитей данное соотношение существенно ниже.

3. Наименее надежной в эксплуатации представляется нить 1, т.к. ее разрывная нагрузка в генеральной совокупности находится в пределах от 8,8 Н до 10,4 Н, а норма данного показателя составляет 9 Н.

4. Нить 7, являющаяся комбинированной полиамидной, значительно уступает по разрывной нагрузке нити 6, т.е. мононити того же метрического номера.

5. В то же время преимуществом нити 7 является низкое разрывное удлинение, что снижает смещение соединяемых тканей (кожа, кости и др.) друг относительно друга.

6. Аналогичная картина наблюдается при сравнении нити 6 с нитью 2: полиэфирная плетеная нить менее прочна, однако менее растяжима, чем полиамидная мононить того же метрического размера.

7. Для всех нитей в процессе искусственного старения разрывные характеристики практически не изменились. Это следует из наблюдения, что разность между разрывным удлинением нити после искусственного старения и нитью в исходном состоянии практически не превышает суммарную погрешность испытания.

8. Аналогично, разрывная нагрузка нитей в результате искусственного старения не снизилась. Более того, у нити 3 она значительно повысилась. Это можно объяснить наличием у этой нити силиконового покрытия.

9. В целом, все исследуемые нити в результате искусственного старения не ухудшили свои прочностные характеристики. Вероятно, фактически допустимо их хранение в течение более длительного срока, чем рекомендовано изготовителями.

В ходе исследования были сделаны следующие выводы и рекомендации:

1. Среди нитей метрического размера 4 наилучшей по разрывной нагрузке является нить 6 (ELNYLON), а по разрывному удлинению - нить 2 (ELLAVSAN).

2. Для увеличения срока службы можно рекомендовать наносить на нити силиконовое покрытие.

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

1. ГОСТ 31620 – 2012. Материалы хирургические шовные. Общие технические требования. Методы испытаний. – Введ. 01.01.2006 – М. : Стандартинформ, 2013 – III, 37 с.

2. ГОСТ 12.4.262 – 2014. Стандарты системы безопасности труда. Материалы для средств индивидуальной защиты с резиновым или пластмассовым покрытием. Метод искусственного старения. – Введ. 01.12.2015 – М. : Стандартинформ, 2015 – III, 8 с.

3. ГОСТ 6611.2 – 73. Нити текстильные. Методы определения разрывной нагрузки и удлинения при разрыве. – Взамен ГОСТ 6611.3–69 ; введ. 01.01.1976 – М. : ИПК Издательство стандартов, 1997 – 35 с.

© Котов Е.В., Демократова Е.Б.

#### **УДК 677.03**

### **К ВОПРОСУ ОБ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВОЛОКНАХ И ИННОВАЦИОННЫХ ЭКО-МАТЕРИАЛАХ**

Краснова А.В., Леденева И.Н.

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

В данной статье показано развитие и расширения ассортимента эко-материалов, современных разработок и внедрения их в легкую промышленность с целью увеличения разнообразия материалов, уменьшения экологического риска, повышения качества текстильных материалов. Приведены аргументы в пользу использования этих современных разработок.

Рост популярности экологических проблем создает необходимость и важность использования существующих природных материалов, а также

разработки и создания новых альтернатив. Инновационные дизайнеры, а также известные компании ведут работу в поисках устойчивых альтернатив традиционному сырью, новых методов производства и вариантов переработки по всей цепочке. Инновации в производстве текстиля и одежды сосредоточены на обеспечении устойчивости текстильной промышленности, в том числе за счет разработки новой эко-продукции [1, 2].

Как известно, качество волокон и состав материалов определяют качество конечного продукта, его свойства и наше впечатление от него. Для детального рассмотрения и контроля за соответствием качества волокон европейские дизайнеры используют результаты исследования компании «Made-By», которая составила «экологический эталон для волокон» [3] (рис. 1).

Как было установлено, механически переработанные текстильные волокна оказывают более низкое воздействие на окружающую среду, они приравниваются к органическим волокнам и относятся к классу «А» к наиболее устойчивым волокнам. Именно их стоит использовать при создании коллекции эко-продуктов.

Потенциальные потребители эко-продуктов и эко-обуви – вегетарианцы, по статистическим данным, их количество постоянно увеличивается, что в свою очередь увеличивает спрос на подобные изделия [4, 5].

MADE-BY ENVIRONMENTAL BENCHMARK FOR FIBRES					
CLASS A	CLASS B	CLASS C	CLASS D	CLASS E	UNCLASSIFIED
Mechanically Recycled Nylon	Chemically Recycled Nylon	Conventional Flax (Linen)	Miscellaneous (Lantern Lantern Product)	Bamboo Viscose	Acetate
Mechanically Recycled Polyester	Chemically Recycled Polyester	Conventional Hemp	PUL	Conventional Cotton	Alpaca Wool
Organic Flax (Linen)	CONV. LIME FLAX	PLA	Pink acrylic	Caprolactone Nylon	Cashmere Wool
Organic Hemp	In Conversion Cotton	Ramie	Virgin Polyester	Genova Viscose	Leather
Recycled Cotton	Miscellaneous (Bamboo Lantern Product)			Rayon	Mohair Wool
Recycled Wool	Organic Cotton			Spandex (Elastane)	Natural Bamboo
	TRIVICEL (Lantern Lantern Product)			Virgin Nylon	Organic Wool
				Wool	Silk

Рисунок 1. – «Экологический эталон для волокон «Made-By» [3]

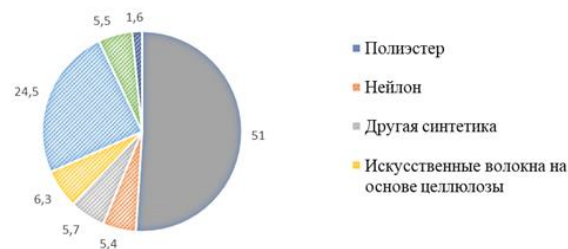


Рисунок 2. – Данные отчетов за 2018 год в % [6]

На выставке The Future Fabrics Expo проходившей в конце января в Лондоне были представлены последние данные по процентному соотношению использования материалов на основе разных волокон. На круговой диаграмме (рис. 2) очень четко показано, насколько текстильная промышленность зависит от нефти и ее продуктов. Полиэстер занимает 51% от всего количества используемых волокон [6].

Устойчивая мода ставит своей задачей расширять ассортимент используемых материалов на основе натуральных и переработанных волокон. Таким образом, обеспечивая развитие циркулярной экономики, более бережное отношение к окружающей среде, и к здоровью человека. Для создания изделий, отвечающих требованиям эко-продукции, необходимо использовать натуральные либо эко-френдли материалы.

Все подходящие материалы можно разделить на 4 группы материалов: натуральные – органические и эко-френдли, искусственные - эко-френдли, синтетически эко-френдли и выращенные в лабораториях с помощью биотехнологий (био-факторинг).

Натуральные волокна – органические и эко-френдли. Органические – самые дорогие волокна. Сырье для их производства выращивается с соблюдением специальных условий и без использования химикатов. Органический хлопок, лен, конопля, бамбуковый лен, органическая шерсть, дикий (мирный) шелк, органическая натуральная кожа.

Эко-френдли волокна – это альтернативы традиционно используемому сырью. Низко химический хлопок или хлопок с низким водопотреблением, альтернативное и переработанное сырье (переработанный хлопок, лен, шерсть, шелк), Пинатекс, Bananatex а также комбинированные волокна (хлопок + конопля, хлопок + шерсть, хлопок + шелк).

Искусственные – это эко-френдли волокна из инновационного, альтернативного сырья без жесткой химии, переработанные сельхоз и пищевые отходы. Например, вискоза с технологией «EcoVero», Desserto ткань из кактусов, соевый шелк, тенсел с технологией «Refibra», комбинированные ткани Hempcel – лиоцелл и конопля, SeaCell – ткань древесной целлюлозы и водорослей.

Синтетические эко-френдли – это ткани на основе регенерированных натуральных волокон, переработанные синтетические материалы и инновационные такие как микробная целлюлоза «Nullarbor Tree-Free Rayon или кокосовая шерсть» [8].

Волокна и материалы, выращенные в лаборатории (био-факторинг) такие как, «Mylo» – материал, выращенный из мицелия, ощущается натурально и обладает улучшенными влагоудерживающими свойствами, синтетический «паучий шелк» (Amsilk spider), Zoa – биотехнологический материал, основу которого составляет коллагеновый белок [9, 10].

Большинство из описанных инновационных волокон и материалов уже возможно приобрести и запустить в производство, тем самым обеспечить разнообразие ассортимента используемых материалов, более устойчивое производство и продукцию.

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

1. Fletcher, Kate «Sustainable Fashion and Textiles: Design Journeys» / Kate Fletcher. – London. Earthscan. - 2008. - 239.

2. Приказчикова, А. Модный и неуглеродный / А. Приказчикова, Сенская Н. // Экология и право. – СПб. – декабрь 2019 г. – с. 30-33.
3. Интернет-ресурс: [https://www.researchgate.net/figure/Made-By-Environmental-Benchmark-for-fibres\\_fig1\\_320307130](https://www.researchgate.net/figure/Made-By-Environmental-Benchmark-for-fibres_fig1_320307130)
4. Интернет-журнал: <https://vegjournal.com/pitanie/vegetarianstvo/1896-skolko-vegetariantsev-i-veganov-zhivet-na-nashey-planete.html>
5. Интернет-журнал: <http://ecology.md/page/kolichestvo-vegetariancev-v-mire-stremitelno-rastet>
6. Интернет-ресурс: <https://www.futurefabricsvirtualexpo.com/>
7. Интернет-ресурс: <http://www.imorganic.ru>
8. Интернет-ресурс: Nanollose: <https://nanollose.com>
9. Интернет-ресурс: <http://www.modernmeadow.com/>
10. Интернет-ресурс: <https://boltthreads.com/technology/mylo>

© Краснова А.В., Леденева И.Н., 2020

УДК 543.429.23

**РАЗРАБОТКА И ВАЛИДАЦИЯ МЕТОДИКИ  
КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ  
МАССОВОГО СООТНОШЕНИЯ ЗВЕНЬЕВ  
В БУТАДИЕН-СТИРОЛЬНЫХ КАУЧУКАХ (SBR),  
СТИРОЛ-БУТАДИЕН-СТИРОЛЬНЫХ БЛОК-СОПОЛИМЕРАХ  
(SBS)  
И УДАРОПРОЧНЫХ ПОЛИСТИРОЛАХ (HIPS)  
МЕТОДОМ СПЕКТРОСКОПИИ ЯМР**

Кузнецов И.О., Кузнецов Д.Н.

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

Полистирол, а также его сополимеры с бутадиеном являются одними из наиболее распространенных видов сырья для производства товаров бытового назначения, в строительстве, в медицинской и пищевой промышленности [1].

В последнее время участились случаи ввоза на территорию РФ импортных сополимеров стирола с бутадиеном, которые имеют различную таможенную пошлину, в соответствии с товарной номенклатурой внешней экономической деятельности евразийского экономического союза (ТН ВЭД ЕАЭС), под видом чистого полистирола, который не облагается таможенными пошлинами [2].

В соответствии с вышесказанным задача разработки и валидации аналитической методики количественного определения массовой доли звеньев стирола и бутадиена в сополимере является актуальной и своевременной. Для решения изложенной задачи в настоящий время

применяют ИК-спектроскопию, которая не обладает высокой точностью и длительна в исполнении.

Целью настоящей работы является разработка и валидация аналитической методики количественного определения массовой доли звеньев стирола и бутадиена в сополимере методом ЯМР-спектроскопии.

Бутадиен-стирольные каучуки (SBR), стирол-бутадиен-стирольные блок-сополимеры (SBS) и ударопрочные полистиролы (HIPS) имеют мономерные звенья, представленные на рис. 1.

Молекулы бутадиена могут соединяться в цепи в положении 1,4-цис, 1,4-транс и 1,2. Соотношение и распределение этих структур в цепи, зависящие от природы катализатора, способа и условий полимеризации, определяют свойства полимера. Молекулы стирола могут соединяться в цепи только в одном положении [3].

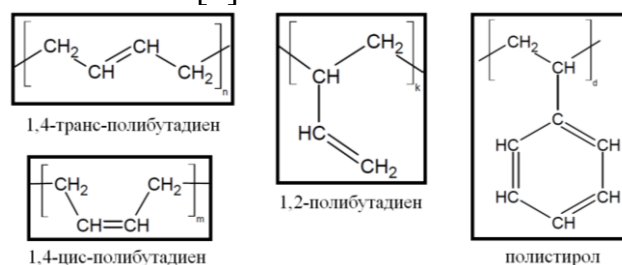


Рисунок 1 – Мономерные звенья бутадиен-стирольных каучуков (SBR), стирол-бутадиен-стирольных сополимеров (SBS) и ударопрочных полистиролов (HIPS).

Исследования проводились на ЯМР-спектрометре BrukerAvance III 600 MHz с датчиком BBO и программным обеспечением TopSpin версии 3.5. В качестве стандартов использовали образцы полистирола и полибутадиена, полученные на разных катализаторах, а также стандарт бутадиен-стирольного каучука, с содержанием стирола 45 масс.%. Молекулярная масса образцов находится в интервале 200-300 тыс. ед.

В качестве растворителя были подобраны дейтерированные хлороформ и бензол. Дейтерированный хлороформ и бензол обладают высокой растворяющей способностью, являются наиболее широко используемыми растворителями в спектроскопии ЯМР. В ЯМР-спектре дейтерированный хлороформ дает сигнал остаточных протонов в виде одиночного синглета (7,26 м.д.), дейтерированный бензол дает сигнал остаточных протонов в виде одиночного синглета (7,16 м.д.). Выбор хлороформа в качестве основного растворителя в настоящей работе обусловлен, с одной стороны, тем, что образцы полимеров в нем хорошо растворяется и тем, что он достаточно химически инертен. В качестве эталона экранирования ядер использовался сигнал тетраметилсилана (ТМС), добавленный в следовых количествах к растворителю.

В процессе пробоподготовки предпринимались попытки приготовления растворов с концентрацией от 0,5 до 4%. Поскольку



полибутадиены являются труднорастворимыми объектами, приготовление раствора с концентрацией 2% занимает много времени, а при концентрации более 2% вместо раствора образуется гель. В то же время, расчет по спектрам растворов с концентрацией менее 1% приводит к неудовлетворительным значениям показателей прецизионности вследствие недостаточной интенсивности пиков в спектре. Таким образом, для записи спектров использовались растворы с массовой долей от 1 до 2% поскольку такое содержание SBR, SBS и HIPS в растворе было найдено оптимальным с точки зрения удобства пробоподготовки и чувствительности метода.

Анализ состава сополимеров/каучуков проводился методом ЯМР-спектроскопии на ядрах  $^1\text{H}$  и  $^{13}\text{C}$ , а также используя двумерные спектры, снятые в условиях эксперимента: COSY, HSQC и HMBC. В расчетах учитывалось влияние разного типа полимеризации бутадиена (1,4-цис, 1,4-транс, 1,2-) на ЯМР-спектры.

В типичных протонных спектрах бутадиен-стирольных каучуков, стирол-бутадиен-стирольных блок-сополимеров и ударопрочных полистиролов присутствуют сигналы алифатической части полистирола и предельной части полибутадиена, они расположены в сильном поле в диапазоне от 0 до 2,6 м.д. Непредельная часть полибутадиена находится в слабом поле в диапазоне от 4,8 до 5,6 м.д. Ароматическая часть находится в слабом поле в диапазоне от 6 до 7,5 м.д. На рис. 2 показана принадлежность протонов каждого мономерного звена к химическому сдвигу (сигналу) [4, 5].

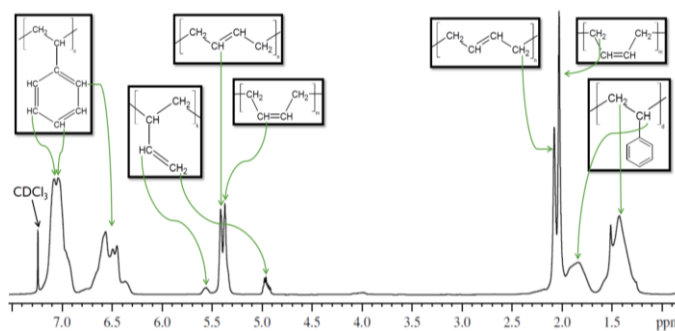


Рисунок 2 – Спектр полистирола с полибутадиеном в дейтерированном хлороформе ( $\text{CDCl}_3$ ).

Представленный спектр имеет в своем составе следующие мономерные звенья: полистирол, транс 1,4-полибутадиен, цис 1,4-полибутадиен и 1,2-полибутадиен. Для упрощенного обсчета мономерных звеньев стирола и бутадиена вводится общая структурная формула SBR, SBS и HIPS (рис. 3).

Согласно общей теории ЯМР-анализа, интенсивность сигналов пропорциональна количеству протонов каждого типа, что позволяет провести количественное определение состава образцов. Метод не требует использования стандартных образцов.

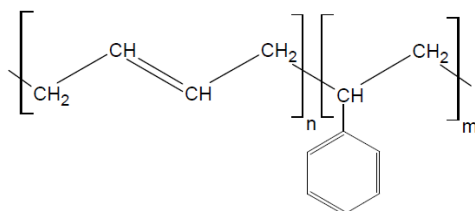


Рисунок 3 – Структура макромолекулы SBR, SBS и HIPS. Где  $n$  – мономерное звено бутадиена (положения 1,4-цис, 1,4-транс и 1,2),  $m$  – мономерное звено стирола.

Количественное соотношение звеньев стирола и бутадиена определяется по интенсивности сигналов, характерных для протонов каждого звена (интегральная интенсивность (площадь) сигналов поглощения ЯМР непосредственно связана с числом ядер, находящихся в резонансе).

Из структуры макромолекулы SBR, SBS и HIPS следует:

$$m = \frac{S_{st}}{5} \quad (1)$$

$$n = \frac{S_{but1,4}}{2} + \frac{S_{but1,2}}{3} \quad (2)$$

где  $S_{st}$  – площадь (интеграл) соответствующая протонам фенильной группы в стирольном звене (6,5-7,5 м.д.); 5 – число атомов водорода у фенильной группы в стирольном звене;  $S_{but1,4}$  – площадь (интеграл) соответствующая протонам метиновых групп в 1,4-транс- и 1,4-цис-бутадиеновом звене (5,3-5,5 м.д.); 2 – число атомов водорода у метиновых групп в 1,4-транс- и 1,4-цис- бутадиеновом звене;  $S_{but1,2}$  – площадь (интеграл) соответствующая протонам метиленовой и метиновой групп в 1,2-бутадиеновом звене (4,8-5,1 и 5,5-5,7 м.д. соответственно, сумма двух интегралов); 3 – число атомов водорода у метиленовой и метиновой групп группы в 1,2-бутадиеновом звене.

На рисунке 4 наглядно показано расположение интегралов, требуемых для количественного расчета мономерных звеньев стирола и бутадиена.

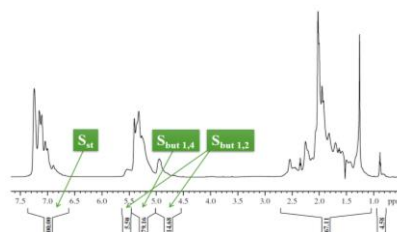


Рисунок 4 – Спектр бутадиен-стирольного каучука с указанием интегралов, требуемых для количественного расчета мономерных звеньев стирола и бутадиена.

Мольная доля каждого звена соответствует:  
для звеньев стирола

$$N_m = \frac{m}{(m+n)} \quad (3)$$

для бутадиеновых звеньев

$$N_n = \frac{n}{(m+n)} \quad (4)$$

Массовая доля каждого звена соответствует:

для звеньев стирола

$$W_m = \frac{N_m * M_m}{(N_m * M_m + N_n * M_n)} \quad (5)$$

для бутадиеновых звеньев

$$W_n = \frac{N_n * M_n}{(N_m * M_m + N_n * M_n)} \quad (6)$$

где  $M_m$  и  $M_n$  – молекулярные массы звеньев стирола и бутадиена соответственно.

Аттестацию разработанной методики проводили в соответствии с ГОСТ Р 8.563-2009 [6], показатели воспроизводимости измерений проводили по ГОСТ Р ИСО 5725-2 [7] по следующим параметрам: стандартное отклонение повторяемости и стандартное отклонение внутрилабораторной воспроизводимости.

Сходимость результатов была доказана при помощи стандартов сополимеров и каучуков с известным массовым значением звеньев стирола. Оценка проводилась путем расчета следующих показателей: средние значения для базовых элементов, стандартного отклонения, дисперсии повторяемости и внутрилабораторной воспроизводимости.

Относительное стандартное отклонение повторяемости параллельных определений для 20 измерений составило 0,318%.

Относительное стандартное отклонение при определении внутрилабораторной прецизионности составило не более 0,444%.

Данные значения стандартных отклонений повторяемости и внутрилабораторной воспроизводимости могут быть применены в диапазоне содержания стирола и бутадиена от 2 до 98 масс.%.

В результате проведенных исследований, было установлено, что метод ЯМР-спектроскопии позволяет с большой точностью определять количество мономерных звеньев стирола и бутадиена, что позволяет правильно классифицировать товар по ТН ВЭД ЕАЭС.

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

1. Mark H. F. Encyclopedia of polymer science and technology, 15 volume set. – New York, NY, USA: : Wiley, 2014. – Т. 14.

2. Единая Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности Евразийского экономического союза и Пояснения к единой

Товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности Евразийского экономического союза, справочник ВЭД-Инфо;

3. Brandolini A. J., Hills D. D. NMR spectra of polymers and polymer additives. – CRC press, 2000.

4. Senn Jr W. L. Analysis of styrene-butadiene copolymers by NMR spectroscopy //Analytica Chimica Acta. – 1963. – Т. 29. – С. 505-509.

5. Werstler D. D. Analysis of Cured, Filled Elastomeric Compounds by <sup>13</sup>C NMR //Rubber Chemistry and Technology. – 1980. – Т. 53. – №. 5. – С. 1191-1214.

6. ГОСТ Р 8.563-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений.

7. ГОСТ Р ИСО 5725-2-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 2. Основной метод определения повторяемости и воспроизводимости стандартного метода измерений.

© Кузнецов И.О., Кузнецов Д.Н., 2020

**УДК 677.074**

## **ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ ВОЛОКОН В ПРОИЗВОДСТВЕ ТРИКОТАЖА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВА ПОЛОТНА**

Кузнецова Т.В., Хамматова В.В.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань*

Применение трикотажных полотен имеет широкий спрос в современной легкой промышленности. Это связано с рядом положительных свойств данного полотна:

- высокие гигиенические свойства;
- высокая эргономичность;
- низкая стоимость производства;
- прочность полотна;
- широкая сфера применения.

В последнее время применение однородного волокнистого состава из натурального сырья становится неактуальным. Проведен ряд исследований, доказывающих, что применение полимерных волокон способно расширить свойства трикотажного полотна [1].

На основе исследования, проведенного на территории Республики Узбекистан на предприятиях «Узтекс», «Алкимтекс», в которых при помощи современного оборудования проводилось сравнение трех вариантов трикотажных полотен гладь, состоящих из 100% хлопковых волокон, смеси из 97% хлопковых и 3% лайкровых волокон, смеси из 65% хлопковых волокон и 35% волокон полиэстера. Исследования показали, что

использование полимерных волокон положительно сказалось на прочности, устойчивости к трению и воздухопроводности [2].

Применение полимерных волокон значительно расширило возможности трикотажной промышленности. В российской промышленности широкое применение получили следующие трикотажные полотна: «сэндвич», «эволюшн» и «джерси». Данные полотна демонстрируют, как инновационные технологии позволяют применить лучшие свойства натурального и полимерного волокна, а также придать полотнам уникальные свойства [3].

Инновационное полотно «Сэндвич» получило широкое применение в производстве спортивной одежды и футболок. Полотно состоит из двух слоев: внешнего – 100% полиэфира, внутреннего – 100% хлопок. Это позволяет полотну сохранить высокие гигиенические свойства при повышенной износостойкости, а также дает возможность наносить сублимационную печать высокого качества.

Трикотажное полотно «Сэндвич Браш» также обладает высоким коэффициентом растяжимости, но в дополнение имеет мягкий ворс с внутренней стороны, что создает комфортный микроклимат. Данное полотно активно используется в производстве спортивной и повседневной одежды.

Трикотажное полотно «Эволюшн» имеет высокую плотность, износостойкость и стойкость к истиранию. Изделия из данного полотна обладают мягкостью, пластичностью, поэтому данный вид трикотажа широко используется для пошива повседневной одежды.

«Джерси» – это основовязаное трикотажное полотно, имеет более гляцевую внешнюю сторону, чем внутреннюю. Обладает приятными тактильными свойствами. Полотно внешне имеет сходство с хлопковым, но обладает улучшенными его свойствами: хорошей растяжимостью, низкой сминаемостью и высокой способностью выводить влагу. Используется для производства спортивной и повседневной одежды [4].

Сравнительные характеристики описанных выше полотен представлены в таблице (табл. 1).

Следовательно, благодаря развитию инновационных технологий и применению полимерных волокон при производстве трикотажных полотен можно получить полотна, обладающие высокими гигиеническими качествами, зачастую не уступающими хлопковому трикотажу, но обладающими уникальными потребительскими свойствами: повышенной износостойкостью, стойкостью к истиранию, эластичностью, легкостью в уходе, несминаемостью.

Таблица 1 – Сравнительные характеристики инновационных трикотажных полотен

	Эволюшн Премиум	Сэндвич 185 Премиум	Сэндвич Браш Премиум	Джерси Премиум
Состав	ПЭ 60%, ХБ 40%	ПЭ 50%, ХБ 50%	Полиэфир 100%	Полиэфир 97%, Эластан 3%
Вид переплетения	Интерлочное	Кулирная гладь	Интерлочное	Кулирная гладь
Плотность	168 г/кв.м	185 г/кв.м	230 г/кв.м	180 г/кв.м
Особенности и гигиенические свойства	Мягкий, пластичный, обладает высокими гигиеническими свойствами	Мягкий, эластичный, прочный, обладает высокими гигиеническими свойствами	Высокая растяжимость	Внешне похож на хлопок, легкий
Возможность печати	Термотрансфер	Термотрансфер Сублимационные красители	Термотрансфер	Термотрансфер

**Список использованных источников:**

1. Сафина Л.А. Влияние развития полимерной промышленности на процесс подготовки будущих дизайнеров костюма / Л.А.Сафина, Л.М.Тухбатуллина // Вестн. Казан. технол. ун-та. 2012. - № 14. - С. 143-146.

2. Юлдашева М. Т. Изменение качественных показателей трикотажных полотен гладь, полученных из смесей различных волокон/ М.Т. Юлдашева, З.Ф. Валиева З. Ф. // Молодой ученый. – 2018. – №17. – С. 100-103. – URL <https://moluch.ru/archive/203/49682/>(дата обращения: 22.03.2020)

3. Фахритдиновна В.З. Влияние волокнистого состава на физико-механические показатели трикотажных полотен / В.З. Фахритдиновна, М.Ш. Фахритдиновна, О.О.Ражапов // Universum: технические науки. 2020. №1 (70). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-voloknistogo-sostava-na-fiziko-mehchanicheskie-pokazатели-trikotazhnyh-poloten> (дата обращения: 23.03.2020).

4. <https://textilespace.ru/catalog/clothes/innovatsionnii-trikotazh-dlya-odezhdi>

© Кузнецова Т.В., Хамматова В.В., 2020



УДК 67.06

## МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ АКСЕССУАРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кузьмин А.Г., Фирсов А.В.

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

В современном мире роль цифровых технологий неоспорима. Множество программных продуктов, устройств и технологических решений используется для разработки, представления и реализации продуктов дизайна. Однако, современный подход с применением информационных технологий не исключает традиционных способов при воплощении творческих идей, а только дополняет их.

При создании образа, автор всегда старается подчеркнуть индивидуальность своего творения, поэтому возможность цифрового проектирования аксессуаров и их быстрое материальное воплощение – важный этап создания полноценного образа.

Данная статья посвящена методике цифрового моделирования и производства, способной повысить качество и уникальность аксессуаров костюма и является алгоритмом современного изготовления изделий для текстильного производства.

К первому шагу создания дизайна будущего аксессуара можно отнести этап эскизирования. Художник выполняет эскиз будущего изделия на бумаге и оцифровывает работу с помощью сканера. Далее, полученный результат необходимо импортировать в программу 3D-моделирования – САПР.

Импортированное изображение следует обработать. Для этого необходимо обозначить контуры рисунка с помощью стандартных примитивов, точек, линий, а также сплайнов (кривых). Полученные фигуры обязательно должны создавать замкнутый контур фигуры.

Далее применяются операторы, необходимые для преобразования плоских контуров в объемные модели. Некоторые из них, требуют дополнительного построения вспомогательных линий и кривых для воплощения модели сложной формы. К основным операторам можно отнести «выдавливание» и «вращение через ось». С помощью данных функций будущая модель приобретает необходимую толщину. Формообразование происходит как путем добавления объема, так и путем его вычитания.

Финальная обработка формы достигается с помощью применения модификаторов. Они позволяют обработать края модели, придать толщину стенкам, выполнить модификацию без дополнительных построений.

Следующая вкладка программы – визуализация (рендеринг), то есть процесс создания финального изображения на основе трехмерных данных.

На данном этапе дизайнер имеет возможность выполнить подбор цвета и материала для будущего изделия и, что не мало важно, создать фотореалистичную композицию в виде изображения для дальнейшей презентации.

Этап 3Д-моделирования завершен. Далее следует этап выбора технологии цифрового производства. На сегодня существует ряд технологий объемной печати (3Д-печати), и все они объединены термином аддитивное производство. В процессе подбора технологии печати необходимо уделить особое внимание детализации и размерам будущего изделия, планируемому материалу исполнения и времени «выращивания». Так как все существующие 3Д-принтеры имеют послойный характер формирования модели, процесс печати с уверенностью можно назвать затяжным. В современной промышленности есть несколько разных процессов, в результате которых моделируется 3Д-объект: ультрафиолетовое-облучение, экструзия, струйное напыление, сплавление, ламинирование. К основным материалам, используемым в аддитивном производстве, можно отнести: воск, гипсовый порошок, жидкие фотополимеры, металлические порошки, термопластичные полимеры.

Динамически развивающиеся быстрыми темпами аддитивные технологии 3Д-печати используются в прогрессивных производствах. Существует несколько основных инновационных видов аддитивных технологий [1]:

FDM (Fused Deposition Modeling) – изделие формируется послойно из расплавленной пластиковой нити. Данная технология является самой массово используемой в мире и наиболее выгодной с точки зрения стоимости расходного материала (филамента).

CJP (Color Jet printing) – единственная в мире полноцветная 3Д-печать с принципом склеивания порошка, состоящего из гипса.

SLS (Selective Laser Sintering) – технология лазерного запекания, при которой образуются особо прочные объекты любых размеров.

MJM (MultiJet Modeling) многоструйное 3Д-моделирование с использованием фотополимеров и воска.

SLA (Laser Stereolithography) – с помощью лазера происходит послойное отвердевание жидкого полимера.

В данной работе в качестве технологии печати была выбрана технология FDM (Fused Deposition Modeling), то есть нанесение материала, пластикового прутка, выполнялось с помощью его расплавления и послойного наплавления [2].

Однако, 3Д-модели, полученной в САПР-программе недостаточно для исполнения с помощью 3Д-принтера. Данную модель необходимо преобразовать в формат, «воспринимаемый» устройством печати, в виде

последовательных команд исполнения. Данный процесс носит название «слайсинг», то есть «нарезание» цифровой модели на слои. В ходе данного процесса, пользователю следует выполнить ряд настроек печати, к основным, из которых можно отнести скорость печати, толщина слоя, температурный режим, заполнение модели. Данная послойная технология допускает использование спектра материалов печати, таких как полилактид (PLA), акрилонитрилбутадиенстирол (ABS) или полиуретан. Программа печати имеет визуализацию, с помощью которой пользователь может оценить будущий ход работы 3Д-принтера, а именно толщину слоев, заполнение и другие нюансы печати (рис. 1).

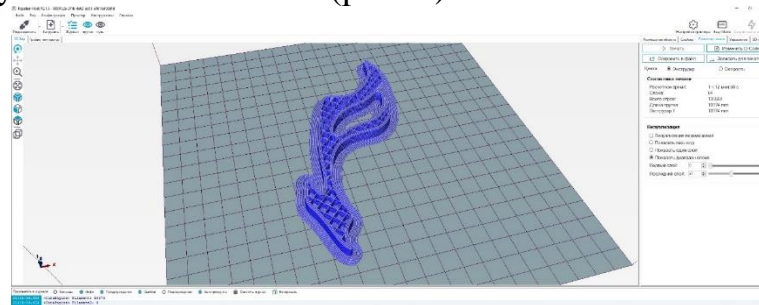


Рисунок 1 – Подготовка модели к 3Д-печати (слайсинг).

Следует отметить, что аддитивное производство подразумевает постобработку полученного результата печати. Традиционно используются абразивные материалы, ручная обработка, а также использование химических составов для сглаживания поверхности и устранения «ступенчатого» эффекта послойной печати. Полученный результат изделия изображен на рис. 2.



Рисунок 2 – Финальный результат изделия.

Технологии трехмерного проектирования позволяют повысить точность создаваемых аксессуаров, сократить время на внесение изменений в модель. Современные аддитивные технологии в совокупности с работой САПР-программ создают эффективный тандем для прототипирования изделий легкой промышленности, в частности, аксессуаров [5].

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

1. Литунов С.Н., Слободенюк В.С., Мельников Д.В. Обзор и анализ аддитивных технологий, часть 1 // Омский научный вестник. 2016. № 1 (145). С. 12-17.

2. О.Н. Гончарова, Ю.М. Бережной, Е.Н. Бессарабов, Е.А. Кадамов, Т.М. Гайнутдинов, Е.М. Нагопетьян, В.М. Ковина. Аддитивные технологии – динамично развивающееся производство // Инженерный вестник Дона. 2016. №4 Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова

3. Смирнов, В.В., Барзали В.В., Ладнов П.В. Перспективы развития аддитивного производства в российской промышленности // Опыт ФГБОУ УГАТУ. Новости материаловедения. Наука и техника. №2 (14). 2015. С. 23-27

4. Каблов Е.Н. Аддитивные технологии - доминанта национальной технологической инициативы // Интеллект и технологии. 2015. № 2 (11). С. 52-55.

5. Фиговский О.Л. Инновационный инжиниринг – путь к реализации оригинальных идей и прорывных технологий // Инженерный вестник Дона. 2014. №1. URL:ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2014/2321

© Кузьмин А.Г., Фирсов А.В., 2020

**УДК 336.02**

## **УПРАВЛЕНИЕ ДЕПОЗИТНЫМИ ОПЕРАЦИЯМИ В КОММЕРЧЕСКОМ БАНКЕ**

Курочкин К.А., Зернова Л.Е.

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

В настоящее время управление ресурсной базой коммерческого банка, большую часть которой составляют депозиты населения, актуально не только для банковского менеджмента, но и в рамках национальной банковской системы в целом. В статье рассмотрены вопросы депозитной политики коммерческих банков, а также методы управления депозитными операциями. Кроме этого, выявлены проблемы управления депозитными операциями в современных финансово-кредитных организациях.

Деятельность коммерческих банков оказывает непосредственное влияние на экономическое развитие страны в целом, и российская экономика не является исключением. Устойчивое развитие банковской деятельности подразумевает формирование стабильной ресурсной базы банка, одним из инструментов которой являются депозитные операции [1].

Банковский депозит – это сумма денег, которая передается физическим либо юридическим лицом кредитному учреждению, с целью получить доход в виде процентов, которые образуются в ходе финансовых операций. Депозитные операции лежат в основе процесса формирования ресурсной базы банка в части привлеченного капитала. Целью управления депозитными операциями является привлечение сбережений и накоплений

населения в банковскую сферу, что обеспечивает банкам создание ресурсов для осуществления различного рода инвестиций.

Депозитные операции затрагивают также привлечение средств предприятий и организаций, но в силу особенностей их функционирования в российской экономике, в этом секторе редко образуются свободные денежные средства для размещения в банке, что определяет их незначительную долю в депозитном портфеле. В то же время депозиты населения являются привлекательной формой аккумуляции свободных денежных средств в экономике, что определяет их важность в деятельности любого банка.

Управление депозитными операциями в банках осуществляется при формировании основной модели депозитной политики банка, которая основана на тактических, т. е. текущих и стратегических задачах банка.

На основе проведенного анализа представим модель формирования депозитной политики коммерческого банка (рис. 1).

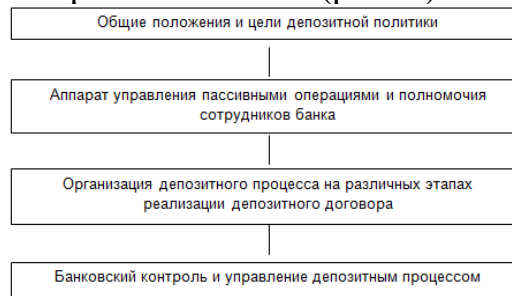


Рисунок 1 – Модель формирования депозитной политики коммерческого банка

Рассмотрим подробнее каждый этап формирования депозитной политики банков. На первоначальном этапе определяется стратегия банка в области привлечения средств для формирования ресурсной базы.

На втором этапе, банки организуют определенные мероприятия, направленные на управление депозитными операциями, к таким мероприятиям можно отнести проведение маркетингового анализа, расширение линейки депозитных продуктов, исследование спроса на депозиты и пр.

Завершающим этапом служит осуществление контроля и надзора за эффективностью управления депозитными операциями.

На современном этапе развития банковской деятельности, основным инструментом в реализации управления депозитными операциями является внедрение обширной линейки депозитных продуктов.

Разнообразие депозитных продуктов, их соответствие потребностям клиентов, мобильность условий привлечения сбережений населения определяют конкурентоспособность банка на депозитном рынке, а значит и его успешность в формировании привлеченного капитала [2].

Важность и значимость депозитных операций в деятельности банка определяется необходимостью решения проблемы формирования



устойчивой и стабильной ресурсной базы на внутреннем рынке, так как доступ к иностранному капиталу в настоящее время ограничен по экономическим и политическим причинам [3]. При этом от размера и структуры сформированного капитала банка зависит объем и структура проводимых им активных операций. Центральный банк, как регулятор банковской деятельности достаточно строго отслеживает соблюдение нормативов ликвидности коммерческих банков.

Следует также учитывать, что, привлекая свободные денежные средства в банковские вклады (депозиты), коммерческие банки выполняют функцию финансовых посредников, а путем перераспределения сбережений в инвестиции способствуют развитию экономики страны в целом.

В настоящее время, современные коммерческие банки предлагают достаточно обширный перечень депозитов и вкладов, как для частных клиентов, так и для предприятий и организаций. Следует отметить, что депозитными операциями в России активно пользуются преимущественно население (как способом сохранения накопленных сбережений), предприятия и организации предпочитают более доходные способы размещения свободных финансовых средств.

Российский рынок банковских вкладов и депозитов в силу своей низкой освоенности по-прежнему остается одним из самых привлекательных сегментов рынка банковских услуг. Низкая степень освоенности связана с общим уровнем недоверия к банковской системе со стороны населения, которое усиливается в кризисные периоды развития российской экономики, участвовавшие в последнее десятилетие [4]. В этой связи для развития депозитной деятельности российским банкам недостаточно просто совершенствовать управление депозитным процессом и внедрять современные технологии обслуживания, повышать качество взаимодействия с вкладчиками. Первоочередной задачей российских банков и Центрального банка РФ, как макрорегулятора, является обеспечение надежности и устойчивости развития банка, повышение уровня доверия граждан к отдельным банкам и банковской системе в целом.

Таким образом, российские коммерческие банки стремятся проводить активную депозитную политику. Основными методами управления является расширение линейки депозитных продуктов, анализ и контроль за привлечением денежных средств. Сегодня, разрабатываются разные модели (стратегии) депозитной политика для построения ее оптимальной и эффективной структуры.

Активизация депозитного рынка в современных условиях российской экономики будет способствовать созданию предпосылок для положительной динамики объемов привлеченных депозитов в ресурсную базу банков, а значит и для наращивания объемов кредитных операций, которые удовлетворяют потребности экономики в инвестициях. Прежде



всего, этого касается наиболее стабильной части депозитов – среднесрочных и долгосрочных вкладов, привлечение которых является достаточно сложной проблемой для российских банков.

Развитие депозитных операций российских банков зависит от макроэкономических условий развития страны, определяющих склонность населения к сбережениям, а также от степени заинтересованности банков в привлечении депозитов, которая оказывает влияние на процентную и продуктовую политику банка, формируя конкурентные преимущества банковских депозитов и их привлекательность для клиентов.

**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 - 2020 –№1(43)- с.60
3. Зернова Л.Е. Факторы, влияющие на управление банковскими операциями и рисками // Вектор экономики – 2020 - №2 (44) – с.20
4. Курочкин К.А., Зернова Л.Е. Факторы, влияющие на депозитную политику коммерческого банка //Сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей «Вектор-2019» - М.: РГУ им. А.Н. Косыгина – с.222-225

© Курочкин К.А., Зернова Л.Е., 2020

**УДК 681.5**

**РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС  
СОРТИРОВКИ МАТЕРИАЛОВ**

Кутафин А.А., Захаркина С.В.

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

В настоящее время на производстве, в особенности при создании каких-либо конструкций, требуется удобный доступ к материалам, деталям для создания этих самых конструкций. Для этого существует сортировка. Робототехнический комплекс сортировки материалов разрабатывается для ускорения работы, повышения производительности, экономически целесообразно, так как исключается человеческий фактор, что позволяет сэкономить затраты на заработных платах.

В робототехническом комплексе предусматривается робот-манипулятор, который сортирует детали и материалы; программируемый логический контроллер, который будет управлять всей системой; НМІ панель, на которой будет отображаться работа, выводиться ошибки, а также

будет предусмотрен режим управления комплексом вручную; датчики, которые будут определять вид детали, для дальнейшей работы с ними.

Принцип действия: деталь поступает с конвейера, после чего определяется тремя датчиками, датчиком цвета, индуктивным датчиком, а также датчиком определения высоты данной детали. После чего робот-манипулятор берет определенную деталь и отправляет на один из трех последующих конвейеров для дальнейшей работы с ними. Также предусматривается отдельный отсек для бракованных деталей. На каждом из конвейеров и на самом отсеке стоят датчики, которые отсчитывают пройденные детали.

Данная работа предусматривает сортировку небольших деталей, весом не более 6 кг. Для этой работы отлично подойдет робот-манипулятор KUKA KR AGILUS: KR 6 R700 sixx (рис. 1а). Данная модель имеет высокую скорость работы, что позволит эффективно заменить человека, благодаря увеличению отсортированных деталей за определенное время. Также данная модель не требует длительного обслуживания и имеет поразительную точность, благодаря чему ошибки в сортировке или возможных других манипуляций с деталями значительно сократятся. Еще одним преимуществом является удобная установка робота, благодаря чему его можно закрепить на любую поверхность, в том числе на потолок или пол.



Рисунок 1 – а) Робот-манипулятор KUKA; б) ПЛК Siemens; в) HMI панель Siemens TP 1500 Comfort.

Для управления роботом-манипулятором, сигналами датчиков и самими конвейерами необходим ПЛК. Мною был выбран контроллер Siemens S7-1500 (рис. 1б). Преимущества данного контроллера:

- высокая производительность;
- минимальное время реакции на события;
- одновременное обслуживание системы локального и распределенного ввода-вывода и простое включение в сетевые конфигурации;
- эффективное решение задач автоматизации среднего и высокого уровня сложности;
- удобная конструкция и работа с естественным охлаждением.

HMI панель является не маловажной частью системы, так как с помощью нее оператор сможет управлять всем комплексом вручную,

отслеживать неполадки. В данной работе была выбрана панель HMI Siemens TP 1500 Comfort (рис. 1в).

Панели операторов SIMATIC комфортной линии могут использоваться для решения широкого круга задач оперативного управления и мониторинга на локальном уровне во всех областях промышленного производства, а также в системах автоматизации зданий. Поддержка расширенного набора функций человеко-машинного интерфейса позволяет использовать эти панели для организации обмена данными с другими приборами SIMATIC HMI, дистанционного обслуживания, реализации алгоритмов энергосбережения и т.д.

Для определения вида детали используются различные датчики. Первый датчик – фотоэлектрический датчик цветных меток серии ВС. Принцип работы датчика основан на реализации оптической схемы рефлекторного типа со сходящимся (конвергентным) лучом. Общий фотоэлектрический сенсор определяет наличие/отсутствие мишени по уровню отраженного света. Сенсор цветных меток при определении цвета поверхности облучает её светом от источника трех разных цветов – красного, зеленого и синего (RGB). Сохраняя в памяти заданный цвет, сенсор имитирует светодиодную RGB засветку мишени последовательно. При этом электронная часть устройства определяет соотношение трех отраженных цветов по максимальной чувствительности, получая отраженный свет через внутреннюю светособирающую линзу. Второй датчик – индуктивный датчик типа от Autonics: AS80-5-DN3. Принцип работы такого датчика аналогичен принципу любого индуктивного датчика. Датчик срабатывает, когда при сближении с металлическим объектом, изменяется магнитное поле датчика и амплитуда колебания генератора. И третий датчик – лазерный датчик расстояния BAUMER, с аналоговым выходом. Принцип действия основан на преобразовании расстояния от датчика до объекта в аналоговый сигнал.

В рамках этой работы была разработана функциональная схема автоматизации, часть из которой представлена на рис. 2.

Также была разработана принципиально-электрическая схема системы управления, часть схемы представлена на рис. 3а и 3б.

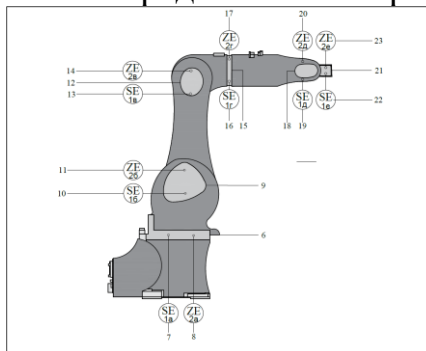


Рисунок 2 – Функциональная схема автоматизации. Обозначения на схеме:

SE – датчик скорости (первичный преобразователь скорости), внутри серводвигателя SIMOTICS S-1FL6; ZE – датчик положения (первичный преобразователь положения), внутри серводвигателя SIMOTICS S-1FL6.

Сигналы с датчиков на схеме идут непосредственно на промежуточные преобразователи скорости и положения и затем на входные модули программируемого логического контроллера, который, в свою очередь, управляет перемещением серводвигателей.

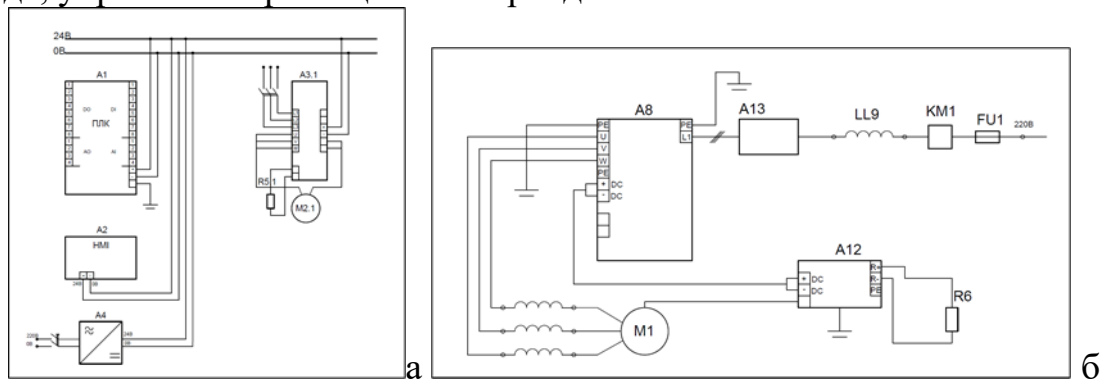


Рисунок 3 – Принципиально-электрическая схема системы управления. Обозначения на схеме: A1 – ПЛК - SIEMENS SIMATIC S7-1500; A2 – HMI - Панель оператора SIEMENS SIMATIC TP 1500 Comfort; A3.1 – Сервопривод SINAMICS V90; A4 – блок питания; R5.1 – тормозной резистор; M2.1 – серводвигатель SIMOTICS S-1FL6; A8 – частотный преобразователь SINAMICS v20; LL9 – сетевой дроссель; KM1 – контактор; FU1 – предохранитель; A12 – модуль торможения; A13 – фильтр.

В будущем в рамках этой работы планируется сделать моделирование данной системы, доработать программное обеспечение для ПЛК и человеко-машинный интерфейс панели оператора.

#### Список использованных источников:

1. Оборудование для автоматизации процессов производства РусАвтоматизация [Электронный ресурс]. Подбор и поставка оборудования для автоматизации.- Режим доступа: <https://rusautomation.ru/>
2. СВ АЛЬТЕРА ЕЛЕКТРОНИКА И АВТОМАТИЗАЦИЯ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.svaltera.ua/>
3. SINAMICS V90-оптимальная по производительности и простая в использовании сервосистема, [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://new.siemens.com/ru/ru.html>.

© Кутафин А.А., Захаркина С.В., 2020

**УДК 685.34**

## **РАЗРАБОТКА АССОРТИМЕНТА ЖЕНСКОЙ ОБУВИ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПА КАСТОМИЗАЦИИ**

Латыпова В.Н., Конарева Ю.С.

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

В современных условиях в деятельности обувных предприятий одним из важнейших является вопрос формирования ассортимента будущей продукции. Для того чтобы создавать конкурентоспособную высококачественную продукцию обувным предприятиям требуется расширять и обновлять ассортимент, обеспечивать высокую динамику сменяемости моделей, увеличивать объемы и повышать эффективность модельно-конструкторских проработок, качество и удовлетворенность населения продукцией. Именно оценка потребителя определяет целесообразность создания и производства изделия, так как спрос населения является основным критерием в установлении степени необходимости каждого вида новой продукции.

В связи с этим разработана структурированная матрица, которая позволит получать информацию о потребительском спросе и предпочтениях для прогнозирования и определения ассортимента обуви на новый сезон является актуальной.

Производство обуви поточным методом является наиболее прогрессивным [1]. Поточный метод реализует большинство принципов рациональной организации производственных процессов, такая организация основана на ритмичной повторяемости согласованных во времени технологических операций, которые выполняются на специализированных рабочих местах, расположенных по ходу следования технологического процесса изготовления изделий.

Предприятия малой мощности имеют преимущество в виде кастомизации массового предложения, так как способны более внимательно отнестись к запросам узких групп потребителей. Кастомизация позволяет адаптировать массовый продукт под запросы конкретного потребителя путем частичного изменения продукции, учитывая конкретный запрос, или изменение товара дополнительными элементами.

Кастомизация в массовом производстве подразумевает производство изделий с заложенной в них возможностью поменять в них какую-либо характеристику с учетом желаний конкретных потребителей.

Цель данной работы – разработка ассортимента женской обуви с применением кастомизации в условиях предприятия малой мощности.

Для достижения цели необходимо провести следующие исследования:

- маркетинговые, для определения направления разработки нового ассортимента;
- разработать матрицу потребительского спроса;
- исследовать организацию предприятия малой мощности;
- рассмотреть поточный метод организации обувного производства;
- рассмотреть вариант кастомизации в условиях предприятия малой мощности;
- разработать новый ассортимент женской обуви;
- применить кастомизацию при разработке коллекции женской обуви.

В рамках кастомизированного производства предприятия не только ориентируются на определенные группы потребителей, но и рассматривают каждого потребителя как отдельного индивида со своими предпочтениями и желаниями.

Исследование кастомизированного производства с точки зрения производства изделий легкой промышленности имеет свои особенности: это одновременно и массовое производство изделий, и ориентация на удовлетворение нужд конкретного потребителя [2]. Таким образом, у предприятий легкой промышленности появляется возможность предложить своим потребителям индивидуальный продукт по цене изделия массового производства.

При кастомизированном производстве у предприятий легкой промышленности, существует возможность выпускать большие объемы производства с невысокой себестоимостью, но с более высоким уровнем рентабельности и меньшими рисками перепроизводства, так как кастомизированная продукция у потребителей в предпочтении. Несмотря на массовость производства, у покупателя создается впечатление, что он приобретает эксклюзивную продукцию, что, в свою очередь достигается за счет возможности индивидуальной модификации конкретного изделия.

Существует несколько типов кастомизации: экспертная, модульная и косметическая на уровне внешнего вида [3].

Экспертная кастомизация предполагает создание под каждого клиента новой продукции под его индивидуальные требования, что существенно повышает стоимость изделия. Например, разработка обуви начинается с анатомо-биомеханических измерений стопы клиента, после чего изготавливается тестовая заготовка-образец, а затем клиент переходит к дизайну обуви. Таким образом, покупатель получает абсолютно эксклюзивную пару обуви.

Модульная кастомизация применима, когда изделие предполагает деление на какие-либо составные части или элементы. В таком случае клиент может подобрать удобную ему комплектацию. Например, при заказе кастомизированной обуви клиент может выбрать форму каблука и подошвы, вид и фактуру материала для деталей верха (в том числе подкладки), способ крепления на стопе или другие особенности.



При косметической кастомизации на уровне внешнего вида покупателю предоставляется возможность выбрать дизайн: элементы отделки, цветовое решение, фурнитуру и т.п., например, обувь доступно видоизменить при помощи росписи, тиснения, вышивки, декоративных украшений, тем самым, кастомизируя предлагаемую производителем готовую пару под желания потребителя во время приобретения и даже использования.

Итак, экспертная кастомизация требует дополнительного оборудования и по цене будет доступна для потребителей премиум-сегмента. Косметическую можно недорого осуществить в мастерских и даже самостоятельно. Для обувных предприятий наиболее приемлемый тип кастомизации – модульный, который позволяет потребителю заказать достаточно индивидуализированную обувь. При успешной модульной кастомизации производитель может позволить себе сохранить цену персонализированного изделия на уровне массовой продукции, либо незначительно выше.

На рис. 1 представлен пример кастомизации базовой модели женской обуви с возможностью выбора материала для деталей верха по виду, цвету и фактуре.



Рисунок 1 – Кастомизация модели женской обуви: а – базовая модель и вариационная палитра; б – кастомизированная обувь

Таким образом, кастомизация позволяет предприятиям обеспечивать сменяемость моделей, индивидуально адаптировать продукцию и создать у потребителя ощущение, что изделие производится лично для него. Предприятия кастомизированного производства позволяют потребителям взаимодействовать с производителями и сообщать свои специфические требования, которые затем учитываются при выпуске продукции. В результате, производители, применяющие кастомизацию, добиваются высокой степени удовлетворенности своих клиентов.

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

1. Латыпова В.Н., Конарева Ю.С., Особенности конструкторской и технологической подготовки на предприятиях в зависимости от типа производства - Тезисы докладов 71-ой Внутривузовской научной студенческой конференции «Молодые ученые – инновационному развитию»

общества (МИР-2019)», Москва, ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 11-15 марта 2019 г., с. 104

2. Шкуропацкая В.К., Фалько Л.Ю., Клочко И.Л. Концепция совершенствования ассортиментной политики предприятий по производству одежды на основе принципа кастомизации - // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1 (часть 2) – с. 287-291

3. Брежнева В.М. Кастомизация как новая парадигма управления маркетингом - // Международный научно-теоретический журнал «Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права». – 2012. – № 1 – с. 322-329

© Латыпова В.Н., Конарева Ю.С., 2020

УДК 68

## ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ ВЭД В РОССИИ

Лебедева А.М.

Институт Международных Экономических Связей, Москва

Филатов В.В.

Московский государственный университет пищевых производств, Москва

В данной статье анализируется хозяйственной практики ВЭД в России. Регулирование внешнеэкономической деятельности должно быть направлено на повышение конкурентоспособности отечественных товаров, защиту внутреннего рынка от недобросовестной конкуренции из-за рубежа, создание благоприятных условий для расширения внутреннего производства, пресечения вывоза капитала за рубеж.

В современных условиях как никогда важны внешнеэкономические связи, торговля, обустройство ТНК. Несмотря на желание бизнеса стать транснациональным и официальную поддержку государства проблем ещё много, например: таможенные проверки (лишняя трата денег, времени); налогообложение компании со стороны двух (и более) стран-партнёров; психологическая неготовность сотрудников к изменениям; несформированность рынка исследовательских услуг, есть и другие проблемы [2].

России в мировой экономике предстоит рано или поздно обновить свою национальную экономику и стать более-менее независимым участником мирового хозяйства, а бизнес-структурам РФ обновить и укрепить свой статус на международной арене.

Характерной чертой современного мирового хозяйственного развития является значительное повышение роли внешнеэкономического фактора по отношению к национальной экономике. В России данная тенденция проявляется довольно отчетливо.

В условиях продолжающегося кризиса производства, снижения внутреннего спроса экспорт для многих хозяйствующих субъектов зачастую выступает едва ли не единственной возможностью получения гарантированной валютной выручки при обвальных неплатежах на внутреннем рынке. Он стал эффективным инструментом сохранения основного конкурентоспособного производства, предотвращения массового освобождения рабочей силы. Кроме того, экспортные производства являются основными источниками налоговых поступлений в федеральный и региональный бюджет. Неэффективная структура российского экспорта порождает ряд серьезных геоэкономических и торгово-политических проблем. Таких как, столкновение России на мировом рынке низко- и среднетехнологичной продукции с растущей конкуренцией партнеров по СНГ, бывших социалистических стран из Восточной Европы и поставщиков сырья из развивающихся государств. В высокотехнологичных сегментах рынка (включая рынки вооружений и комплектного строительства) Россия испытывает растущее конкурентное давление со стороны крупнейших промышленно развитых стран. Следствием структурных проблем, объективных и субъективных трудностей в развитии российского экспорта стало заметное ослабление позиций страны в международной торговле. России в мировой экономике предстоит рано или поздно обновить свою национальную экономику и стать более-менее независимым участником мирового хозяйства, а бизнес-структурам РФ обновить и укрепить свой статус на международной арене [4].

Главные проблемы в достижении данных целей- противоречия между геополитическим, ресурсным, технологическим и человеческим потенциалом, которые она имеет [5]. При разрешении хотя бы половины противоречий, РФ должна занять доминантное место за счет включения своих огромных территорий в единое мировое бизнес-пространство. Когда это произойдет, в РФ может прийти много международных компаний для реализации своих бизнес стратегий и задач [6]. Проблемы, развития международного бизнеса в России, которые можно выделить на данный момент:

1. Налоговая система (50-105% от выручки). Означает, что все больше и больше компаний хотят уйти в «серые» схемы: невозможность привлечь иностранные инвестиции для развития, неравные условия конкуренции [5].
2. Государственный рэкет, откаты или черный нал.
3. Недостаток квалифицированных кадров.
4. Ложная структура цены.
5. Криминальный бизнес.

В реальной жизни и хозяйственной практике ВЭД может быть очень многогранной, но основными ее видами являются:

внешнеторговая деятельность (экспорт товаров и услуг, сотрудничество на предприятии и использовании свободных

экономических зон, зон свободной и приграничной торговли, участие в международной биржевой торговле, торговля патентами, лицензиями и технологиями и др.);

деятельность по организации экспорта и импорта капитала (инвестиций) предприятий за рубежом, иностранных и смешанных предприятий на территории России, привлечение портфельных зарубежных инвестиций, лизинг, факторинг, международное кредитование и др.).

В функциональные обязанности отдела ВЭС обычно входят:  
маркетинговые исследования зарубежных сегментов рынка;  
подготовка и проведение протокольных мероприятий;  
предконтрактная и контрактная подготовка;  
работа с биржами, брокерами, дилерами и агентами по сбыту, внешнеторговыми объединениями;

организация присутствия на международных выставках и ярмарках, проведение рекламных мероприятий;

организационные работы с таможенной, торгово-промышленной палатой, представительством Министерства экономического развития и торговли, органами государственного и валютного контроля, банками.

Регулирование внешнеэкономической деятельности должно быть направлено на повышение конкурентоспособности отечественных товаров, защиту внутреннего рынка от недобросовестной конкуренции из-за рубежа, создание благоприятных условий для расширения внутреннего производства, пресечения вывоза капитала за рубеж.

В заключении следует отметить, что после соблюдения РФ всех этих аспектов, наша страна станет интересна для зарубежных компаний. В таком случае у нас появятся возможности для привлечения иностранного бизнеса к нам в страну и возможность развиваться вместе с ним.

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

1. Фисунов С.А. Совершенствование системы государственного стимулирования экспорта высокотехнологичной продукции как фактор укрепления позиций России на мировом рынке, Москва, 2012. - <http://economy-lib.com>

2. Специфика международного бизнеса и тенденций его развития в условиях глобализации <http://bibliofond.ru>

3. Российский несырьевой экспорт: перспективы до 2030 года (кислая) <http://aftershock.su>

4. Ведров Е.С., Филатов В.В. Концептуальные особенности современного маркетингового менеджмента. В сборнике: Образование-экономика-право: процессы трансформации и критерии эффективности Материалы VII Международной научной конференции. 2011. С. 259-261.

5. Международный бизнес и экономика России <http://mylektsii.ru>

6. Филатов В.В. Актуальные вопросы управления инновационной деятельностью предпринимательских ассоциаций и стратегических

альянсов в условиях нарастающей глобализации. Качество. Инновации. Образование. 2012. № 5 (84). С. 32-41.

© Лебедева А.М., Филатов В.В., 2020

**УДК 004.94**

## **ЭЛЕКТРОННОЕ УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ «НЕЙРОННЫЕ СЕТИ»**

Левицкий А.В., Кузьмина Т.М., Ветрова О.А.  
*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

В данной статье описана программа, которая будет использоваться в качестве электронного учебного пособия. Программа содержит в себе лекционные материалы, анимированную схему персептрона, демонстрационный пример персептрона.

Искусственная нейронная сеть (ИНС) – это математическая или компьютерная модель, построенная по принципу работы биологических нейронных сетей – сетей нервных клеток живого организма. Она моделирует работу человеческой нервной системы, особенностью которой является способность к самообучению с учетом предыдущего опыта.

Обучение ИНС (машинное обучение) – один из способов реализации искусственного интеллекта. При разработке искусственного интеллекта большое внимание уделяется различным способам построения обучающихся компьютерных программ.

Рассматриваемое электронное пособие будет использоваться при изучении дисциплины «Интеллектуальные вычислительные системы». Это пособие предназначено для студентов и людей, желающих понять сущность и принцип работы нейронных сетей, на примере работы персептрона.

В программе содержатся лекционные материалы. Они представлены в виде HTML-документов. Это позволит с лёгкостью добавлять новые материалы для уроков.

Для наглядности работы персептрона в программе имеется анимированная схема персептрона. Анимация пошаговая. Такой метод объяснений был выбран, потому что визуализация является самым удобным способом объяснения больших и сложных видов абстрактной информации.

Для закрепления материала обучающийся может попробовать обучить персептрон самостоятельно. Программа запросит каталоги с обучающей и тестовой выборками, скорость обучения и количество эпох. Во время обучения график будет отображать точность распознавания. Также на форме окна обучения будет отображено количество обработанных примеров и общий процесс обучения. Персептрон разработан для обучения и распознавания рукописных одинарных цифр от 0 до 9.

Персептрон имеет 3 слоя: входной слой; скрытый слой; внешний слой.



Обучение персептрона проходит по следующему алгоритму:

Создаём персептрон

Инициуем веса нейронов персептрона случайными действительными числами от 0 до 1.

Из обучающей выборки случайным образом берём образец числа и отдаём персептрону на распознавание.

На основе результата анализа проводим обучение персептрона методом обратного распространения ошибки [3].

Сигналы для входного слоя сети формируются по формуле:  $S = \frac{R+G+B}{3}$ , (1), где S – значение сигнала, R – значение пикселя по красному каналу цвета, G – значение пикселя по зелёному каналу цвета, B – значение пикселя по синему каналу цвета.

В качестве функции активации использовалась сигмоида:  $\sigma(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}$ , (2), где  $\sigma$  – значение функции активации, x – значение аргумента.

Во время обучения для наглядности имеются графики, показывающие точность обучения и количество верно распознанных чисел от 0 до 9.

После прохождения по обучающей выборке, персептрон проходит по тестовой выборке для отображения точности обучения.

По окончанию обучения веса сети записываются в файл, и студент может опробовать персептрон в работе, загружая картинку числа из набора данных MNIST или рисуя число в специальном окошке программы.

На рис. 1 показан пример распознанного числа, которое ввели вручную. Первое число было нарисовано пользователем на экране, второе число стандартное, оно было загружено из файла.



Рисунок 1 – Пример распознанного числа.

Программа написана на языке программирования C++ с использованием IDE Qt Creator и фреймворка Qt.

#### Список использованных источников:

1. Тарик Рашид, «Создаем нейронную сеть», СПб: «Диалектика», 2017 год, 272 с.

2. (<https://neuralnet.info/book/>) П. Радько, « Персептроны», 2017 г.

3. Николенко С., Кадурин А., Архангельская Е., «Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей», СПб: «Питер», 2018 год, 446 с.

© Левицкий А.В., Кузьмина Т.М., Ветрова О.А., 2020



УДК 675.92.035

## ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ ПРОПИТКИ НА ВОЗДУХОПРОНИЦАЕМОСТЬ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Лещенко Т.А., Черноусова Н.В.

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

Нетканые иглопробивные полотна широко используются практически во всех отраслях промышленности, медицине, сельском хозяйстве, транспорте и в быту. Такие полотна находят применение для фильтрации газов и жидкостей [1, 2], тепло и звукоизоляции [2-4] и обеспечения эффективного дренажа.

Воздухопроницаемость является одним из важнейших показателей, характеризующих теплозащитные свойства материалов и изделий из них. Воздухопроницаемость характеризует способность материала пропускать воздух при условии создания перепада давления воздуха по обе стороны испытываемой пробы. Величина воздухопроницаемости зависит от таких показателей, как плотность, пористость, диаметр и распределение пор по радиусам в объеме материала, вид пор (замкнутые или сообщающиеся), вид отделки лицевой стороны материала и др.

Эффективность применения мультифункциональных полотен обусловлена сохранением заданной пористой структуры, что требует получения полотен с высокими механическими свойствами. Пропитывание является одним из способов придания дополнительной каркасности материалам и методом получения высокопористых материалов с улучшенными механическими свойствами.

Механические свойства композиционных материалов увеличиваются при возрастании степени пропитки, что приводит к снижению пористости и проницаемости. Целью данной работы было исследование влияния степени пропитки на воздухопроницаемость композиционных материалов.

В качестве объекта исследования было использовано нетканое иглопробивное полотно из полиэфирного волокна. В качестве пропитки использовали латекс на основе сополимера винилиденхлорида и бутадиена (ДВХБ-70) с сухим остатком 26% масс. Степень пропитки варьировали использованием латекса различного сухого остатка, который регулировали разбавлением латекса дистиллированной водой.

Воздухопроницаемость нетканого иглопробивного полотна и композиционных материалов с различной степенью пропитки оценивали по коэффициенту воздухопроницаемости, который отражает объем воздуха, прошедшего через образец площадью  $m^2$  за секунду, в единицах по ГОСТ 12.088-77  $dm^3/(m^2c)$ . Зависимости коэффициента воздухопроницаемости

композиционных материалов ( $W$ ,  $\text{дм}^3/(\text{м}^2\text{с})$ ) при перепаде давления воздуха 49 и 100 Па от степени пропитки представлены на рис. 1.

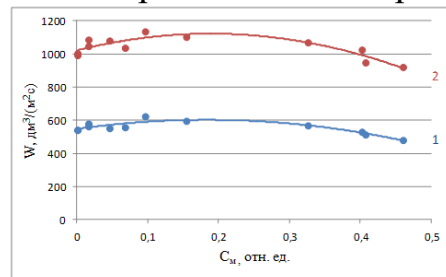


Рисунок 1 – Графики зависимости коэффициента воздухопроницаемости при перепаде давления 49 (1) и 100 (2) Па от степени пропитки полотна (коэффициент воздухопроницаемости при  $C_M=0$  соответствует коэффициенту воздухопроницаемости полотна при определенном перепаде давления)

Зависимости коэффициента воздухопроницаемости от степени пропитки полотна имеют экстремальный вид. Максимальные значения коэффициента воздухопроницаемости при перепаде давления воздуха 49 и 100 Па наблюдаются при  $C_M=0,2$ . При  $0 < C_M < 0,2$  увеличение степени пропитки приводит к возрастанию коэффициента воздухопроницаемости, а при  $C_M > 0,2$  – к снижению (рис. 1). При  $C_M=0,2$  по сравнению с коэффициентом воздухопроницаемости полотна наблюдается увеличение коэффициента проницаемости композиционного материала на 15-20% (рис. 1).

В композиционном материале частицы каучука соединяют волокна между собой со снижением их подвижности под действием потока воздуха. Однако уменьшение подвижности волокон не объясняет возрастание коэффициента воздухопроницаемости при  $0 < C_M < 0,2$  (рис. 1).

Уменьшение коэффициента воздухопроницаемости при  $C_M > 0,2$  происходит вследствие заполнения частицами каучука пространства между волокнами и уменьшения размера пор, что происходит к затруднению переноса воздуха. При  $C_M < 0,2$  происходит сорбция частиц каучука на поверхности волокон, с последующим формированием тонкой оболочки вокруг волокон, при этом сохраняя пористую структуру полотна. Высокая плотность упаковки волокон в пучках ограничивает перенос воздуха, поэтому концентрирование частиц каучука в пучках оставляет свободными поры между пучками и не влияет в значительной степени на перенос воздуха.

#### Список использованных источников:

1. Dipayan D., Shovan D., Ishtiaque S. M. Optimal design of nonwoven air filter media: Effect of fibre shape//Fibers and Polymers 2014. V.15. №7. P.1456–1461.

2. Rupayan R., Soumili C. Development of a Multi-component Air Filter by Incorporating the Density Gradient Structure in Needle Punched Nonwoven//Fibers and Polymers 2018. V.19. №12. P.2597–2603.

3. Huang Chen-Hung., Lin Jia-Horng., Lou Ching-Wen. The efficacy of coconut fibers on the sound-absorbing and thermal-insulating nonwoven composite board//Fibers and Polymers. 2013. V.14. №8. P.1378–1385.

4. Dynamic heat flux measurement for advanced insulation materials//Fibers and Polymers 2016. V.17. №6. P. 925–931.

© Лещенко Т.А., Черноусова Н.В., 2020

УДК 338.242

## РОЛЬ ТОВАРНОГО КОНСАЛТИНГА В ОЦЕНКЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫХОДА НА НОВЫЙ РЫНОК

Луговая М.В., Исааков Г.С.

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

Выход на новый рынок – одна из актуальных задач бизнеса в наше время. Компании все чаще принимают решение о необходимости освоения новых рынков. Причины, по которым это происходит, могут быть абсолютно разными, начиная от отсутствия возможностей для развития компании на уже освоенном рынке (например, медленный рост рынка, ценовая конкуренция, снижение рентабельности), до желания менеджмента диверсифицировать бизнес или создать национальный бренд. Выход на новый рынок позволяет добиться быстрого роста, повысить конкурентоспособность компании, ее прибыльность и привлекательность для инвесторов.

Понятие «выход на новый рынок» достаточно широкое. Под выходом на новый рынок понимается как выход в новые регионы, так и освоение новых сфер бизнеса. Всего можно выделить пять основных форм выхода на новые рынки [1]:

географическая экспансия или выход на новый географический рынок (региональный или зарубежный);

освоение новых сегментов потребителей – адаптация, модификация и предложение существующего товара новым группам покупателей, которые не являются клиентами компании;

расширение ассортимента – предложение нового для компании товара имеющимся клиентам компании;

освоение новой для компании сферы бизнеса – предложение нового для компании продукта новым потребителям;

производство товаров «мировой новизны» и открытие принципиально нового рынка.

Выход на новый рынок – это инвестиционный проект, который в большинстве случаев связан с созданием, приобретением нового предприятия, расширением или модернизацией действующего производства и требует значительных вложений. Решение о выходе на новый рынок является одним из самых ответственных решений, с которыми сталкиваются компании, так как цена неверного решения может быть очень высокой.

По этой причине хорошо зарекомендовавшей себя в деловых кругах практикой стало использование аутсорсинга посредством обращения к услугам консалтинговых компаний. Богатый опыт и высокий профессионализм консультантов являются надежной гарантией достоверной оценки целесообразности выхода на новый рынок на основе целого ряда маркетинговых, экономических показателей и коэффициентов финансовой оценки инвестиционного проекта.

Одним из первых этапов оценки целесообразности выхода на новый рынок является оценка маркетинговой целесообразности проекта (маркетинговое обоснование проекта), результаты которой служат базой для расчета экономических и финансовых показателей и позволяют принять решение о дальнейшей проработке проекта либо отказаться от его реализации. Оценка маркетинговой целесообразности проекта осуществляется на основе данных маркетингового исследования и анализа рынка. В зависимости от формы выхода на новый рынок, особенностей рынка, наличия исходной информации и других факторов исследование может иметь различную степень детализации и глубину проработки. Кроме того, может различаться и содержание исследования. Например, при освоении новых сегментов потребителей на первый план выходят вопросы, связанные с необходимостью адаптации предложения существующего товара для новых групп покупателей. При географической экспансии – вопросы социально-экономического положения и привлекательности регионов, при открытии принципиально нового рынка большое значение имеет анализ существующих технологий и инноваций.

Для примера рассмотрим методологию оценки маркетинговой целесообразности выхода на российский рынок компании по производству товара А, используемого в различных отраслях промышленности. Компания рассматривает целесообразность инвестирования в открытие нового производства товара А. Согласно приведенной выше классификации речь идет о расширении ассортимента – предложении нового товара имеющимся клиентам компании – промышленным предприятиям. Предварительно руководством компании принято, что выход на рынок товара А может быть обоснован в случае, если объем продаж компании через два года после запуска производства составит не менее 80 млн. рублей в год, через пять лет – не менее 150 млн. рублей. При этом маркетинговые затраты на достижение

данного объема продаж позволят компании получить приемлемый уровень прибыли (табл. 1).

Таким образом, основными задачами маркетингового исследования и анализа рынка товара А являются оценка потенциального годового объема продаж компании на срок до 5 лет и определение затрат на создание сбыта, рекламу и продвижение продукции.

Таблица 1 – Критерии оценки маркетинговой целесообразности выхода на рынок (пример)

Критерий	Требуемое значение
потенциальный объем продаж	не менее 80 млн. рублей в год через два года после запуска производства, не менее 150 млн. рублей - через пять лет
затраты на создание сбыта, рекламу и продвижение продукции	не более 7 % годового объема продаж

Решение поставленных задач консалтинговой компанией осуществляется с помощью таких методов маркетинговых исследований, как:

кабинетное исследование – сбор и анализ вторичных данных о рынке и его участниках из всех доступных источников (источниками информации являются данные государственной, таможенной статистики, данные участников рынка, отраслевых ассоциаций, налоговой службы, СМИ и т.д.);

легендированные телефонные интервью с представителями компаний конкурентов и ведущих торговых компаний;

структурированные телефонные интервью с представителями компаний конечных потребителей.

Далее остановимся более подробно на методологии оценки годового объема продаж и затрат на создание сбытовых сетей, рекламу и продвижение продукции.

Для оценки объема продаж определяются объем рынка за последний год (текущий объем рынка), объем рынка в перспективе 2-5 лет с момента запуска производства.

Формула для расчета потенциального годового объема продаж выглядит следующим образом:

$V_{\text{продаж}} = \text{Объем рынка} \times \text{Потенциальная доля рынка компании}$

Для оценки текущего объема рынка (под объемом рынка подразумевается реальный объем реализации продукции на рынке за один год) товара применяются несколько методов одновременно (табл. 2), полученные в результате данные сопоставляются и дополняются.

В первую очередь оценка рынка осуществляется на основе данных по объемам предложения продукции путем сложения объемов внутреннего производства и импорта и вычета экспорта. Данные по объемам импорта и экспорта товара А в РФ получают в результате обработки данных

таможенной статистики. Наиболее трудоемким является определение объема внутреннего производства.

Таблица 2 – Методы оценки текущего объема рынка

Метод оценки объема рынка	Описание
Оценка на основе данных по объемам предложения продукции	Объем рынка рассчитывается как сумма объемов производства российских производителей + импорт – экспорт
Оценка на основе данных по объемам потребления	Объем рынка рассчитывается как сумма объемов потребления всех потребителей
Экспертные оценки участников рынка	Объем рынка определяется в результате приведения оценок участников рынка к единой оценке (с учетом потенциальной достоверности оценки каждого эксперта)

Для этого, прежде всего, необходимо подготовить перечень российских производителей товара А. Кроме того, на некоторых предприятиях-потребителях есть собственные мощности, производящие данный вид продукции. Из-за подобной структуры производства определить объем производства для каждой компании практически не представляется возможным. В связи с этим принимается решение определения объемов производства только для крупных и средних производителей, их доля во внутреннем производстве, а затем производится расчет объема общероссийского производства.

Информация об объемах производства запрашивается непосредственно у производителей. Кроме того, источниками информации являются данные отчетов акционерных обществ и бухгалтерской отчетности производителей. При отсутствии прямых данных от компаний оценка проводится на основании интервью с другими участниками рынка (представителями компаний-производителей и торговых компаний). Оценки долей рынка рассматриваемых компаний могут быть получены также на основе интервью с участниками рынка. Следует отметить, что по некоторым видам продукции данные по внутреннему производству могут быть получены в органах государственной статистики РФ. Однако даже в этом случае полагаться полностью на такие данные нельзя, необходимо использовать и другие источники информации.

В связи с имеющейся погрешностью объем рынка уточняется с помощью метода оценки на основе данных по объемам потребления продукции. Для этого выделяются основные типы (в зависимости от вида деятельности) потребителей товара А. Далее по каждой отрасли составляется перечень ведущих предприятий, а затем проводится телефонный опрос представителей данных компаний. Результатами опроса является информация об объемах потребления товара А для различных типов компаний, а также об особенностях их потребления и возможности замещения традиционно используемых деталей товаром А из новых



материалов. На основании данных по объемам потребления отдельными предприятиями и общему количеству предприятий проводится расчет общероссийского объема рынка.

Кроме вышеуказанных методов в ходе исследования используются экспертные оценки объема рынка от его участников. Данные, полученные в результате расчетов, и экспертные оценки участников рынка сравниваются между собой. Однако стоит отметить, что для промышленных и B2B рынков получить оценки, погрешность которых составляет менее 10-15% довольно сложно, а в большинстве случаев практически невозможно [2].

Для оценки объема рынка товара А в перспективе 2-5 лет последовательно выполняются следующие действия:

Проводится анализ динамики развития рынка в течение последних пяти лет (на основе данных участников рынка).

Выделяются основные факторы, которые формируют рынок товара А и существенно сказываются на спросе. К таким факторам относятся макроэкономические показатели, динамика развития ключевых потребляющих отраслей, а также динамика затрат на содержание и обновление производственных мощностей.

Составляется прогноз факторов, формирующих рынок и влияющих на его развитие. Исходными данными для прогноза стали данные официальной статистики, Министерства экономического развития РФ и участников рынка.

На основе потребности в обновлении оборудования и нормативного срока службы данной детали определяется потенциальная емкость рынка товара А.

С учетом всей ранее полученной информации составляется прогноз развития рынка изделия А на ближайшие пять лет. Также как в случае с текущим объемом рынка полученные данные сопоставляются с прогнозами сотрудников компаний-участников рынка.

Стоит отметить, что все расчеты объема рынка проводятся в натуральном выражении. Переход к объему рынка в стоимостном выражении осуществляются исходя из среднего значения текущих цен (без учета инфляции и возможного изменения цен) [3].

Выводы и рекомендации. Важность маркетингового исследования и детального анализа ситуации на рынке при принятии решения о выходе на него довольно сложно переоценить. Качественно проведенное исследование позволяет, во-первых, принять верное решение и уменьшить риски, связанные с реализацией инвестиционного проекта, а во-вторых, сэкономить время и деньги, необходимые для проработки экономической, финансовой и маркетинговой части проекта.

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

1. Зотикова О.Н., Исааков Г.С. Комплекс b2b маркетинга в условиях импортозамещения /Химические волокна №5, 2017. С. 60-64.

2. Исааков Г.С., Квач Н.М. Аудит маркетинга в компании /Сборник материалов V Международной научно-технической конференции «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности» (ИННОВАЦИИ-2018). М.: ФГБОУ ВО "РГУ им. А.Н. Косыгина", 2018. С.188-191.

3. Исааков Г.С. Маркетинговая стратегия на рынке B2B /Актуальные вопросы экономики, коммерции и сервиса: сборник научных трудов кафедры коммерции и сервиса. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2019. С. 90-95.

© Луговая М.В., Исааков Г.С., 2020

**УДК 004.738.5**

## **ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ КЕЙСОВ И ПОДБОРА ИХ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ**

Луканова К.С., Монахов В.И.

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

Согласно докладу крупнейшего российского делового медиахолдинга РБК за 2020 год, переход к цифровой трансформации всех сторон экономической и социальной жизни является драйвером мирового общественного развития, обеспечивающего повышение эффективности экономики и улучшения качества жизни [1].

В последние годы явно прослеживается тренд трансформации моделей деятельности в бизнес среде, вызванный появлением новых цифровых технологий, которые в силу масштабов и глубины влияния способны пересмотреть многие аспекты труда и привычных для нас действий. Цифровизация обеспечивает фундаментальные преобразования во всех сферах жизни и деятельности человека. Технологии объединяют в себе не только стимул для развития новых отраслей, но и важные социальные роли, внося значимый вклад в решение проблем общества. К одному из таких примеров можно отнести трансформацию условий жизни человека и поиск исполнителей для определенных задач через специализированные сервисы, что приводит к сокращению затрат.

Цифровая экономика задает направление трансформации традиционных секторов экономики, возникновения новых рынков и ниш. Чтобы создаваемый продукт соответствовал стандартам качества и удовлетворял потребности клиентов, к разработке цифрового продукта необходимо подходить комплексно, совмещая анализ клиентоориентированных бизнес-моделей и грамотную техническую проработку. Необходимо четко определить ценностное предложение, направленное на решение потребности пользователей, составить цифровой

портрет потребителей и проработать паттерны их экономического поведения. К таким исследованиям относятся: составление roadmap продукта (вектор развития продукта в определенный период времени), расчет unit-экономики (метод моделирования для определения прибыльности бизнес-модели, путем оценки единицы товара или одного клиента), формирование продуктовых гипотез, анализ стратегий и каналов продвижения, способы привлечения трафика. С технической точки зрения следует создать UX (пользовательский опыт – карта взаимодействия пользователя с интерфейсом продукта) и UI-дизайны (пользовательский интерфейс – визуальный стиль, графический дизайн), оптимальную базу данных, описать архитектуру сервиса, выбрать средства для разработки, создать все необходимые программные модули и протестировать программное обеспечение.

В данном исследовании рассматривается разработка веб-приложения, предназначенного для размещения кейсов с заданиями с последующим выбором исполнителей. Данное приложение позволяет сформировать кейс-задание, подробно описать необходимые требования, условия сроки выполнения задания, опубликовать его на интернет-площадке для проведения конкурсного отбора предложений от исполнителей.

Ключевым бизнес-процессом создаваемого продукта является проведение тендера на выполнение поставленной задачи.

Для создания тендера пользователю необходимо зарегистрироваться на ресурсе, заполнить данные о себе и указать детали задания в шаблоне тендера. После публикации созданный тендер будет доступен для просмотра и отклика авторизованным на портале исполнителям с загруженной в личный кабинет информацией о предыдущих работах и справке о себе.

После оставления отклика на тендер производится информирование владельца тендера о новом участнике. На основе анализа различных показателей владелец тендера выбирает исполнителя для кейса и связывается с ним для уточнения деталей дальнейшего сотрудничества.

Подробная диаграмма модели бизнес-процесса размещения кейсов и подбора их исполнителей, созданная с помощью средства моделирования ARIS Express, приведена на рис. 1.

Для выбора средств проектирования веб-приложения был проведен анализ программных средств управления данными, программной среды и средств разработки пользовательского интерфейса. Разработка и развертывание веб-приложения предполагает использование веб-сервера, поддерживающего интерпретаторы распространенных языков программирования, системы управления базами и другие необходимые программные средства.

Для создания пользовательского интерфейса и дизайна веб-ресурса широко используются системы управления контентом (CMS-Content

Management System). CMS представляют удобную платформу для разработчиков, позволяет создать веб-ресурс или сайт любой сложности и размещать на нем контент с помощью встроенных плагинов, а также сторонних сервисов и программ.

Для разработки была выбрана CMS WordPress, появившаяся в 2003 году и сразу завоевавшая популярность. В 2019 году по данным компании iTrack более WordPress занимает 45% рынка CMS [2].

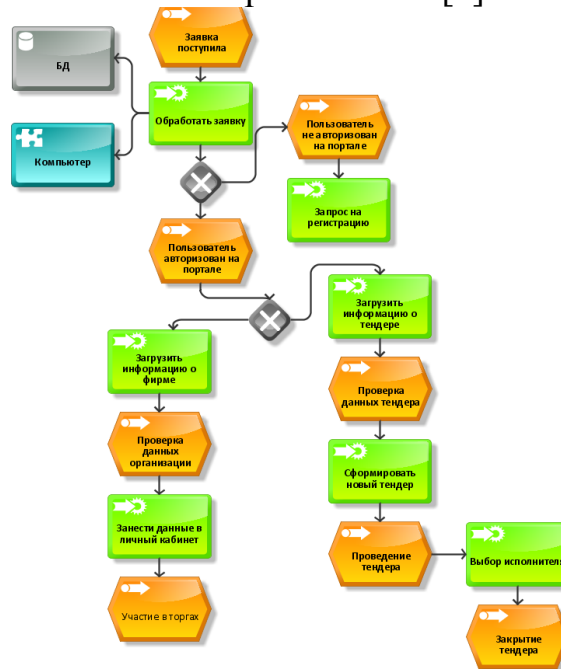


Рисунок 1 – Бизнес-модель размещения кейсов с подбором исполнителей

WordPress также содержит некоторые интересные особенности, которых нет в большинстве аналогичных инструментов проектирования веб-ресурсов и которые могут значительно облегчить процесс создания сайта:

бесплатный доступ ко всем необходимым ресурсам для полноценного и продуктивного создания сайта;

огромная база плагинов и дополнений, расширяющих функционал системы;

интуитивно понятная структура файлов и панель администратора;

хорошая документация и большое сообщество пользователей, позволяющие легко найти ответ по возникшим проблемам;

открытый исходный код дает возможность вносить любые изменения.

Для создания необходимого функционала в WordPress разработаны плагины на языке для разработки веб-приложений PHP. Для создания собственной темы или усовершенствования стандартных шаблонов используется связка HTML+CSS.

Для публикации веб-приложения в интернете и управления настройками сайта был выбран хостинг-провайдер RU-CENTER. Его преимуществами являются [3]:

удобный графический интерфейс для обращения к базе данных, загрузке файлов на сервер;  
возможность создания резервных копий сайта;  
предоставление услуги выпуска SSL-сертификатов для безопасности ресурса;  
выгодная цена размещения сайта.

Таким образом, цифровое платформенное решение для размещения кейсов и подбора их исполнителей создаст собственную экосистему, позволяющую соединить всех участников рынка, что приведет к сокращению временных и материальных затрат для всех сторон. Внедрение и использование таких решений приведет к ускорению повсеместной цифровизации сферы потребления.

**Список использованных источников:**

1. РБК. Цифровая трансформация, инновационный бизнес [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rbc.ru/trends/innovation>.
2. Рейтинг CMS за 2019 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://itrack.ru/research/cmsrate/>
3. Хостинг-провайдер RU-CENTER [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nic.ru/>.

© Луканова К.С., Монахов В.И., 2020

УДК 685.31:617.3

**СПОРТИВНАЯ ОБУВЬ  
ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕНИЯМИ ПО ЗДОРОВЬЮ**

Лукач А.Ю., Киселев С.Ю.

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

В современном мире спорт является неотъемлемой частью жизни человека. Проводятся регулярные соревнования международного уровня по самым разным видам спорта. В то же время спортом занимаются и обычные люди, так как это эффективный способ заботы о собственном здоровье, возможность продлить долголетие, вырастить здоровое молодое поколение. Непременным атрибутом спортивной экипировки является правильно подобранная обувь, позволяющая оптимально распределить нагрузки на стопу, предохранить ее от травм, достичь наиболее высоких спортивных достижений.

Спортивная обувь должна отвечать целому ряду требований, как общих, так и зависящих от специфики конкретного вида спорта.

В последнее время люди с ограничениями по здоровью все активнее включаются в самые разные сферы жизни общества, в том числе начинают

заниматься спортом. Свидетельством тому являются достижения наших спортсменов на паралимпийских играх, других спортивных соревнованиях. Значительную группу лиц с ограничениями по здоровью составляют больные сахарным диабетом. Каждый год количество таких больных увеличивается. Многие из них занимаются спортом, справедливо полагая, что таким образом они укрепляют собственное здоровье. Соответственно, наблюдается потребность в спортивной обуви для данной категории лиц.

Проблема заключается в том, что одним из наиболее тяжелых последствий заболевания сахарным диабетом, особенно диабетом II типа, является развитие синдрома диабетической стопы, характеризующегося такими опасными проявлениями как периферийная нейропатия, микроангиопатия и др. [1]. Стопы больных сахарным диабетом подвержены высокому риску образования трудно заживаемых трофических язв, часто приводящих к возникновению диабетической гангрены, являющейся наиболее распространенной причиной ампутаций в мире. Вследствие этого больные сахарным диабетом нуждаются в изготовлении сложной ортопедической обуви специальной конструкции.

Обувь для больных сахарным диабетом должна отвечать целому комплексу медико-технических требований, затрагивающих конструкцию верха и низа обуви, форму каркасных деталей, материалы, способы отделки, виды швов и др. [2]. А что, если попробовать объединить эти требования с требованиями, предъявляемыми к спортивной обуви, и создать специальную спортивную обувь для больных сахарным диабетом? Легкую, комфортную, прекрасно облегающую, нигде не сдавливающую и не натирающую стопу, воздухопроницаемую, водонепроницаемую, амортизирующую ударные нагрузки и толчки.

Целью выполняемого нами исследования является разработка конструкции обуви для активного отдыха, предназначенной для лиц с ограничениями по здоровью, в том числе, для больных сахарным диабетом. Данное исследование является продолжением цикла работ по созданию конструкций медицинской и спортивной обуви, выполненных в разные годы на кафедре художественного моделирования, конструирования и технологии изделий из кожи РГУ им. А.Н. Косыгина [3, 4, 5, 6, 7, 8].

Особенностью конструкции такой обуви будет являться сочетание свойств, присущих спортивной обуви со свойствами, обусловленными медико-техническими требованиями, предъявляемыми к обуви для больных сахарным диабетом.

Первое подобие кроссовок было создано в 1895 г. англичанином Джозефом Фостером. Молодой Фостер планировал создать себе обувь для бега, в которой будет комфортно преодолевать большие расстояния, но он даже не представлял что прославится благодаря созданию спортивной обуви для бега. Позже, в конце 50-х годов его сыновья основали компанию «Reebok». Но настоящий взрыв в истории кроссовок был сделан Ади



Дасслером и его семьей. В Германии после первой мировой войны настали тяжелые времена и тогда семья Дасслеров стала шить обувь из списанного военного обмундирования и автомобильных покрышек, оказавшихся прекрасным материалом для подошв. К концу 20-х годов семья выкупила фабрику, и изготавливала в день по 100 пар обуви. В 1928 году летом на Олимпийских играх в Амстердаме немецкие спортсмены пробежали в новой обуви «Дасслер». На Играх в Берлине американский бегун Джесси Оуэнс в обуви от «Дасслер» установил 5 мировых рекордов. Позже компания стала называться «Adidas». Внесли свою лепту в развитие конструкции обуви для бега и такие компании как «Puma», первые в мире изготовившая кроссовки на застежках-липучках, «Nike», в 1975 году додумавшаяся сделать подошву кроссовок рельефной, за счет чего обувь стала легче, а толчок от земли намного сильнее.

Основными функциями спортивной обуви являются защита стопы спортсмена от внешних факторов воздействия окружающей среды, таких как холод, жара, защита в определенной местности и среде занятиями спортом (видом покрытия в зале, на корте, на стадионе и т.д.); защита от вывихов и растяжений. Также спортивная обувь должна обладать рядом эксплуатационных функций, таких как амортизация, водоотталкивание, гибкость подошвы и многократный изгиб носочно-пучковой части и т.д.

Разработка конструкции спортивной обуви целевого назначения основывается на изучении специфики работы стопы спортсмена при занятии определенным видом спорта. Разработка конструкции спортивной обуви является более сложной задачей, чем разработка конструкции обуви бытового назначения, так как она должна отвечать определенным требованиям спортсменов и людей, занимающихся активным отдыхом. Исследования ведутся при этом в 2 направлениях: функциональный анализ выполняется в направлении обеспечения соответствия свойств обуви ее назначению в определенном виде спорта; конструктивный анализ направлен на поиск конструктивного решения как общей формы, так и формы отдельных деталей обуви, учитывающих особые требования, определяемые условиями эксплуатации обуви.

Ортопедическая обувь предназначена для лиц с различными патологиями стопы. Диабетическая обувь предназначена для людей, страдающих сахарным диабетом, подверженных синдрому диабетической стопы. Она должна создавать комфорт при ходьбе и препятствовать образованию диабетических язв. Для этого в конструкции обуви необходимо обеспечить оптимальное распределение давления по плантарной поверхности стопы; исключить натирание кожи стопы; защитить стопу от сдавливания и травмирования жестким верхом, от передних и других ударов; обеспечить хорошую вентиляцию, удобство при снятии и надевании, возможность регулирования объема и др.

Создание обуви для активного отдыха, в конструкции которой удастся совместить свойства, обеспечивающие выполнение как медико-технических требований к обуви для больных сахарным диабетом, так и специфических требований, обусловленных условиями эксплуатации спортивной обуви, позволит лицам с ограничениями по здоровью активно заниматься спортом без угрозы для состояния стоп.

**Список использованных источников:**

1. Удовиченко О.В., Грекова Н.М. Диабетическая стопа, -М.: Практическая медицина, 2010. — 272 с.

2. Киселев С.Ю., Фукин В.А., Костылева В.В. Медико-технические требования к ортопедической обуви для больных сахарным диабетом./ *Materialy Miedzynarodowej Konferencji Naukowej Radom, 23-24 listopada 2001 roku "Przemysl lekki na przelomie tysiacleci"*, Radom: Politechnika Radomska im Kazimierza Pulaskiego. 2001 г. -с. 68-75

3. Смирнова Т.А., Киселев С.Ю., Кутявина А.Н. Современные материалы для спортивной обуви и их применение при разработке конструкции ботинок для катания на роликовых коньках./ В сборнике: «Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности» Материалы докладов международной научно-технической конференции. Витебский государственный технологический университет. 2014. С. 226.

4. Киселев С.Ю. Автоматизированное проектирование и изготовление технологической оснастки для производства обуви и протезно-ортопедических изделий. -М.:ИИЦ МГУДТ, 2003, -128с.

5. Костюхова Ю.С., Киселев С.Ю., Костылева В.В. Об автоматизации процесса проектирования вкладной ортопедической стельки. // *Кожевенно-обувная промышленность*, № 4, 1999, с.39.

6. Смирнова Т.А., Киселев С.Ю., Бутько Ю.С. Определение параметров среднетипичной стопы и проектирование колодки для ботинок роликовых коньков./ В сборнике: Сборник научных статей и воспоминаний "Памяти В.А. Фукина посвящается" Москва, 2014. С. 148-153.

7. Смирнова Т.А., Бутько Ю.С., Кутявина А.Н., Киселев С.Ю. Выявление потребительских предпочтений и определение комплекса требований к обуви для катания на роликовых коньках./ *Дизайн и технологии*. 2014. № 40 (82). С. 18-26.

8. Голованов С.А., Киселев С.Ю. Разработка методики автоматизированного проектирования колодок для детской ортопедической обуви по данным 3D-сканирования стоп./ В сборнике: Материалы докладов 48 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвященной 50-летию университета в 2 т. Витебский государственный технологический университет. 2015. С. 204.

9. Смирнова Т.А., Бутько Ю.С., Киселев С.Ю., Княгичева Н.В. Антропометрические исследования по определению параметров среднетипичной стопы для проектирования внутренней формы обуви для

катания на роликовых коньках./ Научно-технический вестник Поволжья. 2015. № 5. С. 275-277.

10. Копылова И.Л., Киселев С.Ю. Трехмерное сканирование и проектирование ортопедической обуви./ В сборнике: Изделия легкой промышленности как средства повышения качества жизни лиц с ограниченными возможностями по здоровью : практические решения. сборник научных статей. Москва, 2017. С. 176-179.

© Лукач А.Ю., Киселев С.Ю., 2020

**УДК 004.92**

### **3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМПЛЕКТА МОДУЛЬНОЙ СИСТЕМЫ МЯГКОЙ МЕБЕЛИ ДЛЯ ЗОНЫ ОТДЫХА В ШКОЛАХ**

Лукина Е.С., Никитиных Е.И.

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

Компьютерное моделирование позволяет многократно сократить затраты на разработку моделей по сравнению с некомпьютерными методами и проведением натуральных испытаний. В связи с высокой востребованностью дизайна, как технической области, интерес к вопросу методов создания дизайна всегда остается актуальным и даже повышается [1].

В настоящее время программы позволяют моделировать любую форму различных объектов, визуализировать цвет, текстуру, постановку света, создавать анимацию движения. Очень важно при этом, что необходимый файл можно сохранить на любом этапе построения проекта.

Компьютерное моделирование является такой сферой работы дизайнера, в которой компьютеры выступают основным техническим инструментом при создании и в процессе обработки различной визуальной информации. Такая информация содержит обычно графические средства подачи и обработки материала, визуальные эффекты, цифровая кинематография и телевидение, фотография и художественная обработка фотографии, цифровая живопись, визуализация научных и деловых данных, системы автоматизированного проектирования, производства образцов [2].

Компьютерное проектирование служит эффективным средством моделирования сложных систем в технике, экономике и других областях деятельности. Например, художники-дизайнеры, создавая новую форму изделия, прибегают к использованию графических редакторов, так как это очень удобно и эффективно. Средства компьютерной графики, особенно визуализация, существенно помогают при проектировании, показывая конструктору, что может получиться в результате, и, давая ему

многовариантную возможность сравнить это с тем, что сложилось у него в голове. Широко встречаются на практике следующие задачи проектирования: по заданному массиву точек в пространстве построить поверхность либо проходящую через все эти точки (задача интерполяции), либо проходящую вблизи от этих точек (задача сглаживания).

Универсальные 3D-редакторы, как правило, содержат все необходимое для редактирования: инструменты моделирования, анимации и визуализации.

Выбор информационной технологии зависит от множества факторов: личных предпочтений дизайнера, поставленных целей, финансовых возможностей.

Принимая во внимание цель исследовательской работы (разработать модульную систему мягкой зоны отдыха для школьных учреждений с использованием 3д-моделирования) и задачи исследования (а точнее, создание 3д-модели и анимационного видеоролика, демонстрирующего возможности проекта) перечислим программы, с помощью которых разрабатывался этот проект: Fusion 360; Keyshot 6.

Комплекс промышленного проектирования Autodesk Fusion360 представляет собой полноценный CAD/CAE/CAM инструмент. Применяется в сфере компьютерного дизайна и промышленного производства, поскольку сочетает в себе лучшее от Inventor, Alias, Simulation и других программных продуктов Autodesk. Позволяет создавать уникальную среду, которую пользователь может с легкостью приспособить под себя. Эта среда позволит спроектировать практически любой объект, который можно вообразить. Среда гибкая и может подстраиваться под необходимые потребности пользователя.

Процесс проектирования всегда начинается с моделей. Для этого во Fusion 360 включили полный набор различных видов моделирования – начиная с поверхностного и заканчивая твердотельным. Следующий этап проектирования – инженерный анализ будущего изделия. Необходимо проверить, как будет вести себя деталь под нагрузками, и сможет ли она выдержать заданные перепады температур. В настоящий момент для полноценного исследования достаточно и виртуальной среды.

Хранение проекта и взаимодействие разработчиков: проекты записываются в облачном хранилище Autodesk Fusion 360 и есть возможность подключения к работе с разных мест.

Среда позволяет импортировать файлы STL и OBJ, отсканированные с реального объекта, для того чтобы затем их можно было использовать в качестве основы для создания будущей 3D-модели. Если создать сплайновую поверхность, повторяющую профиль сетки, то используя инструмент Object Snap или используя команду Pull, можно будет привязать вершины сплайнов к сеточной поверхности. После этого приступаем к дальнейшей доработке модели [3].

Fusion 360 сопровождается библиотекой стандартных инженерных деталей, отвечающих стандартам ISO, ANSI, DIN и др. Эти детали можно использовать в качестве базы нового проекта или в качестве составных элементов имеющейся модели, чтобы не тратить время на создание их с нуля.

Данная программа позволила создать сначала 3D-модель, а затем разработать для неё качественную визуализацию и анимационный видеоролик, который показывает 3D-модель со всех сторон и ракурсов, а также демонстрирует остальные ее возможности (к примеру, движение отдельных элементов), различные цветовые решения, вид в среде и на белом фоне. Все вышперечисленное позволило в проекте лучше оценить разработанную модель.

KeyShot представляет собой средство интерактивной визуализации 3D-сцен и моделей. По мнению самих разработчиков этой программы – это цифровой фотоаппарат для 3D-моделей, так как результат вы получаете в режиме реального времени. Учитывая, что в программе используется глобальное освещение и материалы, основанные на реальных физических параметрах, итоговые изображения 3D-моделей всегда получаются фотографического качества.

KeyShot предлагает большую библиотеку фотореалистичных материалов, и при разработке проекта можно выбрать всё, что понадобится из меню библиотеки с левой стороны и перетянуть его на объект. Затем, можно настроить материал из проекта под панелью Material [4].

При компьютерном моделировании мягких предметов мебели для школьных учреждений необходимо принимать во внимание еще на этапе согласования и обсуждения проекта, следующие важные моменты:

эргономику детей,  
функциональные размеры мебели,  
соответствие понятиям комфорта и эстетики,  
гигиенические требования (поэтому очень важен используемый материал – FlexPlus, сертифицированный для производства детских игрушек).

#### **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.

© Лукина Е.С., Никитиных Е.И., 2020

УДК 667.017

## КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЛЬНЯНЫХ И ПОЛУЛЬНЯНЫХ КОСТЮМНЫХ ТКАНЕЙ

Луцик Т.В., Демократова Е.Б., Чернышева Г.М.  
*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

В последние годы, успехи по улучшению качества текстильных материалов и изделий достигли больших высот, благодаря внедрению новых технологий для производства материалов, которые позволяют еще на стадии изготовления увидеть допущенную ошибку и возможность ее исправления, подбору квалифицированного персонала, новым оценкам качества, методам контроля и благодаря обычному человеческому мировоззрению. Качество остается безусловным критерием в выборе продукции, это касается не только текстильной промышленности, ведь все, что не происходило бы в мире, прямо или косвенно связано с качеством, особенно это касается сферы материального производства, где качество продукции, рассматривается как главная цель и основная задача организации и эффективного функционирования любого производства.

Потребителю всегда хочется, чтобы товар соответствовал его требованиям, пожеланиям и удовлетворял потребности. Это так же выгодно и производителю, так как, товар будет востребован в полном объеме и в таком же объеме реализован, что только поспособствует прибыли предприятия. Но не всегда это так же просто как в теории, в большинстве случаях все как раз не так [1].

Производитель, выпуская продукцию, не соответствующую требованиям потребителя, а еще хуже, не соответствующую установленным нормам, рискует не только потерять прибыль от конкретного выпуска, а также лишиться предприятия в целом, речь идет о банкротстве.

Этих эффектов можно избежать, если правильно скорректировать свои возможности с учетом желаний потребителя. Но здесь возникает



следующее затруднение: потребитель предъявляет очень разные требования к продукции, и практически редко удается найти материал, наилучший по всем соответствующим показателям качества.

Эту проблему позволяет решить комплексная оценка качества, которая основана на объединении нескольких показателей. Показатели, в свою очередь, могут быть выбраны методом экспертной оценки значимости. То есть сначала проводится дифференциальная оценка по отдельным показателям, а затем по полученным результатам рассчитывается комплексный показатель качества.

При дифференциальной оценке качества все показатели считают часто одинаково значимыми в общей оценке качества, поэтому продукция может быть с одинаковой легкостью забракована, как от более значимого, так и от менее значимого показателя.

При средней арифметической оценке недостатком является то, что при наличии плохих отдельных оценок общая оценка может оказаться достаточно высокой из-за высокой оценки остальных показателей. В частности, при нулевой оценке одного из показателей средняя арифметическая комплексная оценка не выявляет нестандартный материал.

Средняя геометрическая комплексная оценка рассчитывается немного сложнее, но при наличии хотя бы одного нуля, она превращается в нуль, что сразу позволяет выявить нестандартную продукцию.

Средняя гармоническая комплексная оценка считается проще, чем геометрическая, но имеет почти те же достоинства, так как наличие нуля хотя бы в одном из знаменателей суммы превратит в бесконечно малую величину, так что принимают равной нулю.

Учитывая, что при подсчете комплексной оценки существует несколько методов, целью данной работы явилось выявить какой метод более простой, удобный, но действенный, который был бы доступен не только высококвалифицированному специалисту, но и обычному потребителю [2].

Для исследования были выбраны следующие варианты льняных и полульняных тканей: ткань 1 – лен 100%, поверхностная плотность 91 г/м<sup>2</sup>, страна-производитель – Россия; ткань 2 – лен 100%, поверхностная плотность 141 г/м<sup>2</sup>, страна-производитель – Россия; ткань 3 – лен 70%, хлопок 30%, поверхностная плотность 110 г/м<sup>2</sup>, страна-производитель – Россия; ткань 4 – 50% лен, 50% хлопок, поверхностная плотность 132 г/м<sup>2</sup>, страна-производитель – Россия; ткань 5 – лен 65% и вискозное волокно 35%, поверхностная плотность 213 г/м<sup>2</sup>, страна-производитель – Италия. Все эти ткани выработаны полотняным переплетением и предназначены для пошива летних женских костюмов прилегающего силуэта.

Определение значимости показателей качества льняных и полульняных костюмных тканей посредством экспертного опроса позволило выявить наиболее весомые показатели, которыми оказались

(даются коэффициенты весоности): усадка после стирки  $Z_2=0,17$ ; несминаемость  $Z_3=0,19$ ; устойчивость окраски к стирке  $Z_5=0,12$ ; содержание свободного формальдегида  $Z_6=0,10$ ; воздухопроницаемость  $Z_7=0,25$ ; водопоглощение  $Z_8=0,17$ .

Определение данных показателей качества проводилось по стандартным методикам.

При анализе полученных данных было установлено следующее. Наименьшая усадка характерна для ткани 4, ей несколько уступает ткань 1, а наихудшими являются ткани 2 и особенно ткань 5. Сильнее других образцов мнется ткань 2, а в наименьшей степени – ткань 4. По устойчивости окраски наилучшая ткань 4 (5 баллов), а наихудшая – ткань 5 (3 балла), у остальных тканей устойчивость окраски 4 балла. Наименьшим содержанием свободного формальдегида характеризуется ткань 2, а наибольшим – ткани 4 и 1. Высокая воздухопроницаемость отмечена у ткани 3, а низкая, близкая к минимальному требованию технического регламента, – у ткани 5. Более высокое, чем у других образцов, водопоглощение типично для ткани 4. Наименьшее значение этого показателя имеет место у ткани 5.

Таким образом, выбрать наилучшую и наихудшую по всем значимым показателям ткань невозможно.

Кроме того, не обнаружено однозначной зависимости результатов испытаний от особенностей структуры тканей.

Для расчета комплексных оценок в качестве дифференциальных показателей были применены относительные показатели, дискретные ранги и непрерывные ранги.

Дифференциальный метод оценки качества по относительным показателям  $Q$  осуществлялся сравнением единичных показателей качества материала с соответствующими базовыми показателями [3]. За базовый показатель бралась норма стандарта. Если нормы не было, для позитивных показателей как базовое принималось минимальное значение, а для негативных – максимальное из всех полученных результатов. Соответственно, относительные показатели качества позитивны, и комплексные оценки по ним тоже носят позитивный характер: чем больше величина комплексного показателя, тем лучше.

Дискретные ранговые оценки формируются расстановкой рангов: наилучшая по показателю качества ткань получает ранг 1, следующая за ней – ранг 2, и т.д. В настоящей работе наихудшей ткани присваивался ранг 5, что соответствует числу тканей. Дискретные ранговые оценки имеют тот недостаток, что численно близкие показатели оцениваются существенно отличающимися рангами. Такое положение может привести к ошибкам при сравнительной оценке качества материалов, особенно с использованием обобщенных показателей. Этого можно избежать, если использовать непрерывные ранговые оценки.

Непрерывные ранговые оценки были рассчитаны по соответствующим формулам [3].

Ранговые оценки, как дискретные, так и непрерывные, являются негативными: чем больше их величина, тем хуже. Это надо учесть при анализе комплексных оценок.

Комплексные оценки – средняя арифметическая  $K$ , средняя геометрическая  $G$  и средняя гармоническая  $H$  – рассчитывались также по формулам, рекомендуемым работой [3].

Полученные результаты расчета комплексных показателей качества приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Комплексные оценки по различным дифференциальным показателям

Ткань	По относительным показателям			По дискретным рангам			По непрерывным рангам		
	K	G	H	K	G	H	K	G	H
1	2,47	2,16	1,88	3,2	3,1	3,0	3,3	3,1	2,9
2	2,99	1,82	1,17	3,3	2,9	2,5	3,3	3,0	2,5
3	4,29	2,83	1,92	2,1	1,9	1,8	2,0	1,8	1,7
4	3,32	2,80	2,31	2,2	1,9	1,6	2,3	2,0	1,7
5	1,57	0,99	0,72	4,3	4,2	4,0	4,4	4,3	4,3

Из табл. 1 можно видеть, что все методы расчета дали примерно одинаковый результат: лучшими являются – ткань 3 и ткань 4, а худшая – ткань 5.

Наиболее информативной в этом отношении представляется оценка по относительным показателям, т.к. в этом случае комплексные оценки наилучшей и наихудшей ткани различаются приблизительно в 3 раза. У комплексных оценок по дискретным или непрерывным рангам эта разница заметно меньше.

Другим преимуществом относительных показателей является возможность выявить ткань, имеющую как выраженные преимущества, так и заметные недостатки по сравнению с другими образцами. В настоящей работе такой оказалась ткань 2. Ее высокая усадка и низкая несминаемость в сочетании с низким содержанием свободного формальдегида привели к тому, что данная ткань получила среднюю арифметическую оценку выше, чем у ткани 1, а среднюю гармоническую оценку ниже, чем у ткани 1. Аналогично, по средней арифметической оценке наилучшей оказалась ткань 3, а по средней гармонической – ткань 4. То есть относительные показатели создают серьезное затруднение в оценке качества.

Такое же затруднение отмечено для комплексной оценки по дискретным рангам.

Таким образом, наиболее вероятно принятие верного управленческого решения при использовании оценки по непрерывным рангам. Но использование данного способа подсчета не позволяет провести сравнение полученных результатов с нормами стандарта, т.е. оценка качества может быть только сравнительной.

Для более полного выявления недостатков тканей можно рекомендовать рассчитывать комплексную оценку по непрерывным рангам как среднюю гармоническую.

Подводя итоги о проделанной комплексной оценке качества для льняных и полульняных тканей, выяснилось, что все три метода комплексной оценки дали одинаковый результат: ткань 4 при разных методах подсчета, получила заслуженно оценку отлично – она проходит по всем нормам. Ткань 3 также является лидером, однако она имеет большую усадку, и разрывная нагрузка по основе не соответствует установленной норме, поэтому лучшей является ткань 4. Худшей оказалась ткань 5.

#### Выводы и рекомендации

1. Ткани, содержащие льняное и хлопковое волокно, лучше соответствуют требованиям потребителя, чем ткани из 100% льняного волокна. Наихудшим вариантом сырьевого состава оказалось сочетание льняного и вискозного волокон.

2. Наилучшим способом подсчета комплексных оценок является средняя гармоническая оценка по непрерывным рангам. Но ее недостатком является невозможность сравнения показателей с нормами стандарта.

#### Список использованных источников:

1. Додонкин, Ю. В. Ассортимент, свойства и оценка качества тканей / Ю. В. Додонкин, С. М. Кирюхин. – М. : Легкая индустрия, 2010. – 192 с.

2. Шустов, Ю. С. Экспертиза текстильных полотен : монография / Ю. С. Шустов, А. Ф. Давыдов, С. В. Плеханова. – М. : МГУДТ, 2016. – 216 с.

3. Комплексная оценка качества текстильных материалов / [А. Е. Чайковская, Л. В. Полищук, И. С. Галык, Б. Д. Семак]. – Киев : Тэхника, 1989. – 252 с.

© Луцик Т.В., Демократова Е.Б., Чернышева Г.М., 2020

УДК 687.01 (7.04)

### ТРАДИЦИИ ДЕКОРИРОВАНИЯ КОСТЮМА: ВЫШИВКИ И ОРНАМЕНТЫ В КУЛЬТУРЕ НАРОДОВ ДАГЕСТАНА

Герейакаева Г.И., Максимова И.А.

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

В культуре каждого народа из покон веков формировались свои отличительные национальные черты, как в повседневной жизни, так и в костюме.

С течением времени можно наблюдать возрождение костюма, который передается из поколения в поколение благодаря преемственности традиций определенных народов, возможно полностью идентичного

прошлому, либо в модифицированном виде, в зависимости от взглядов художников – модельеров, которые заимствуют, на их взгляд, ту самую отличительную черту народного ансамбля одежды, которая характеризует весь костюм в целом в зависимости от текущей моды.

Орнаменталистика считается одним из подобных методов ренессанса этноса. На сегодняшний день, орнамент и традиционный декор, проявляют существенное воздействие, как на современный костюм, обувь, аксессуары, так и на элементы декора интерьера. Чрезмерной многогранностью выражения, а также большим количеством свойственных уникальных форм выделяется узорное мастерство Дагестана, говорящее о давности традиционного уклада жизни и особенностях мировосприятия народа.

На протяжении многих веков у народов Дагестана сложилось множество уникальных технических приемов, орнаментальных мотивов, а также самобытных школ вышивки. Различные устои вышивки, производства басонных изделий закреплены исследовательскими материалами, этнографическими и письменными источниками почти у всех народов Дагестана: лакцев, даргинцев, аварцев, кумыков, лезгин и т.д.

Вместе с тем, дагестанские традиции вышивки стали объектом внимания искусствоведов и этнографов сравнительно недавно. Материалов о вышивках народов Дагестана в дореволюционной литературе мало, и они носят слишком общий характер, чтобы оценить художественные и иные особенности вышивок [1].

Особую роль среди огромного множества художественных ремесел Дагестана, занимает роспись золотой нитью (рис. 1), которая считается исключительно женским делом.



Рисунок 1 – Роспись золотой нитью

Изначально, золотое шитье было прерогативой женщин верховного сословия, использовавших свое свободное время для престижного в их среде занятия. Немного позднее область данного художественного ремесла расширяется – опытные мастерицы начинают работать на заказ и на рынок, что становится дополнительным источником дохода их семей.

Для вышивки мастерицы традиционно использовали дорогие нарядные ткани – атлас, шелк, бархат, сукно, кожу и т.д. Как правило, украшались женские головные покрывала, низ нарядных штанов, праздничные платья, детское и свадебное чухта, бешметы, мужские рубахи и башлыки, войлочная обувь, а также предметы интерьера. Наиболее предпочитаемыми мотивами вышивки были изображения птиц в



стилизованном виде, растительные и геометрические элементы, восточный огурец.

Что касается орнаментов, чаще всего можно было встретить необычные узоры, мягкие и плавные линии, неровные очертания орнаментов, рогаобразные, геометрические, солярные, астральные знаки, которые практически полностью покрывают ткань (рис. 2), а также сильно стилизованные образы животных и людей.



Рисунок 2 – Орнаменты

Считалось, что в орнаменте вышивок заключена мужская сила. Она, например, магическим образом оберегала ребёнка во время сна от сглаза или от злых духов – «джинов» благодаря перекинутому через люльку покрывалу. Изображение вышивки всегда обращали внутрь: оно не предназначалось для «пустого» любования, его использование было строго ритуальным, сакральным.

В селе Сюрги вышивки были весьма значимым элементом свадьбы. Так, за день до свадьбы родители невесты заворачивали в полотно с вышивкой (рисунком внутрь) её украшения и отправляли в дом жениха, а в брачную и последующие ночи вышивку клали рядом с молодыми во избежание негативного влияния на них со стороны злых духов. Иногда вышивкой покрывали и сундук с приданым невесты. В иных селениях вышивки использовались и по печальному случаю – в похоронном обряде [2].

В настоящее время мужской и женский костюм народов Дагестана представляет своеобразное сочетание местной традиционной и городской современной одежды: сохранив элементы старинного костюма, он дополнен новыми формами, отвечающими современным культурно-эстетическим вкусам и представлениям. В последние годы возрождается интерес к многовековой культуре народов республики, в частности, в области одежды и обуви. Очень ценится одежда европейских фасонов турецкого производства. В некоторых селах все еще следуют национальным традициям в отношении костюма. Даже в крупных городах Дагестана, можно увидеть девушек, одетых в национальные платья особого кроя с элементами национального декора, сшитые из современных тканей европейского производства, например, Италии [3].

Так как до исламизации население Дагестана было языческого верования, с приходом в республику религии Ислам, восприятие данных вышивок и орнаментов изменилось. Однако, все они сохранились в качестве украшения предметов быта, интерьера и костюма, хотя и не несут уже



сакрального подтекста, они также являются предметами национальной гордости и истории. А следовательно, разработка современных коллекций одежды, обуви и аксессуаров с элементами традиционного декора – актуальная задача, соответствующая положительной тенденции последних лет к возрождению и сохранению народной культуры.

**Список использованных источников:**

1. Гаджалова Ф.А. Традиционная вышивка народов Дагестана во второй половине XIX-XX вв.: этническая специфика, историко-культурные влияния./ Автореф. дис. канд./д-ра истр. наук: 07.00.07. – Махачкала: Ин-т истории, археологии и этнографии Дагест. науч. центра РАН, 2010-11с.

2. Тайны даргинской вышивки – орнамент, поражающий воображение. [Электронный ресурс]. Авторский проект «Про Дербент», 2020. URL: <https://pro-derbent.ru/dagestan-interesnyj/195-tajny-darginskoj-vyshivki>.

3. Абдулкеримова Г.И., Максимова И.А. Национальный костюм Дагестана как творческий источник при создании коллекций обуви и аксессуаров.// Концепции, теория, методики фундаментальных и прикладных научных исследований в области инклюзивного дизайна и технологий: сборник научных трудов по итогам Международной научно-практической заочной конференции (25-27 марта 2020 г.). Часть 3. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2020. – 128 с.

© Герейакаева Г.И., Максимова И.А., 2020

**УДК 685.34.01**

**ТЕКСТИЛЬНАЯ ОБУВЬ – АКТУАЛЬНЫЙ ТРЕНД НА РЫНКЕ**

Малышева А.А., Карасева А.И., Костылева В.В.  
*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

Сегодня технологии производства обувных материалов в мире достигли уровня, когда современные материалы имеют некоторые преимущества, которые заключаются, прежде всего, в тех свойствах комфорта для человека, которые натуральные материалы обеспечить не могут.

Одна из новейших технологий изготовления обуви появилась относительно недавно – изготовление верха методом трехмерной вязки (3D-вязки) и сборка верха по бесшовной технологии [1]. Концепцию и технологию изготовления бесшовных заготовок подхватили многие производители. Обувь может быть абсолютно разной, подойдет для работы, выхода с друзьями или в магазин, для вечернего ужина или театра. Дизайнеры активно смешивают главные направления в женской обувной

моде, предлагая новые модели традиционных туфель, открытой обуви, кроссовок и др. [2].

Текстильная обувь популярна весной и летом, когда, зимнюю обувь сменяют красивые яркие ботинки и туфли. Дизайнеры позаботились о современных модницах, предложив множество вариантов текстильной обуви (рис. 1а, 1б).

С каждым годом на рынке появляются новые оригинальные типы обуви как для мужчин, так и для женщин различающиеся дизайном, материалами, но одинаково стильные, функциональные и отвечают требованиям каждого покупателя. Одна из модных новинок последних лет – кроссовки-«носки», изготовленные методом трехмерной вязки (3D-вязки), это оригинальная, красивая и достаточно практичная модель – может быть футуристической комбинацией текстильного или вязаного верха на резиновой подошве, рассчитанной и на активные занятия спортом (рис. 1в, 1г) [3].

Обувь из текстиля прочно заняла позицию на мировых подиумах. Она не только красивая и необычная, но очень удобная. Знаменитые дизайнеры предпочитают работать с этим материалом потому, что он разнообразен, но при этом достаточно прост в обработке [2].

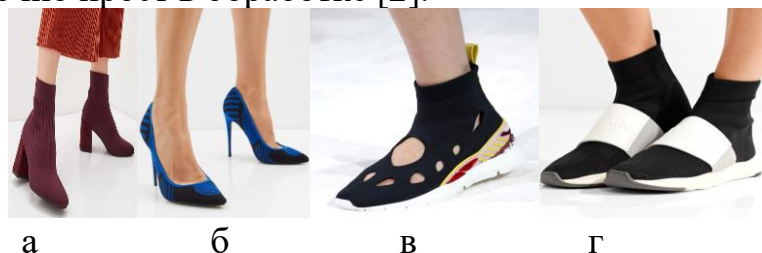


Рисунок 1 – Женская обувь осенне-весеннего сезона носки, изготовленная методом трехмерной вязки (3D-вязки): а) ботильоны; б) лодочки в спортивном стиле; в), г) модели повседневных кроссовок брендов высокого ценового сегмента Valentino и Balmain

Бренды среднего ценового сегмента, такие как Bershka, Skechers, Zara, T. Taccardi, TimeJump, G19 Sport Non Stop также изготавливают такую обувь (рис. 2). Несмотря на то, что модели не отличаются изысканностью, они достаточно популярны, что говорит об актуальности такого типа обуви на мировом рынке.



Рисунок 2 – Обувь от брендов среднего ценового сегмента, изготовленная методом трехмерной вязки (3D-вязки): а) Т. Taccardi; б) Zara; в) Time Jump

Заготовку верха обуви изготавливают на ткацком станке, которым управляет компьютер. Так получается носок, который соединяется со

специальной подошвой. Отсутствие каких-либо вставок и подкладки делает кроссовки легкими, практически «невесомыми». Отдельными элементами остаются только язычок и подошва [2].

Путем вплетения между нитями специальной прослойки, создается полноценная заготовка верха с поддерживающей основой. Компьютерная программа позволяет контролировать процесс. Так, например, он допускает зональное плетение в зависимости от степени необходимой жесткости. На рис. 3а представлен общий вид одноцилиндровой электронной трикотажной машины с 4-мя подачами возвратно-поступательного движения и 2-мя точками выбора для каждого направления подачи и вращения, что позволяет вязать различные технические элементы. Эта система, запатентованная компанией SANTONI, одновременно может наносить рисунки на все 4 подачи, при высоком разрешении и четкости цвета (рис. 3б) [4].

Трикотажные полотна отличаются мягкостью, легкостью, разнообразием расцветок и лицевых поверхностей, хорошей воздухопроницаемостью и гигроскопичностью. Кроме того, текстильные материалы обладают таким технологическим свойством, как удобство в раскрое. Они выпускаются с заданными по длине и ширине размерами, равномерными на всей площади свойствами.

Дизайн подошвы тоже может быть разным, но основной ее характеристикой является удобство, цвет – как правило используется черный или белый [3].

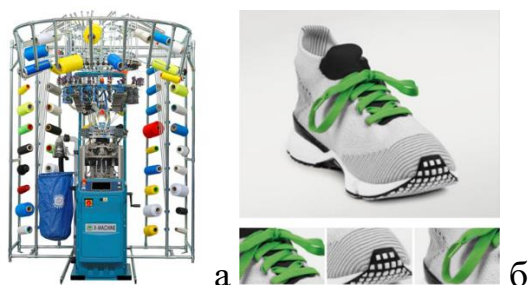


Рисунок 3 – а) одноцилиндровая электронная трикотажная машина компании SANTI; б) заготовка верха обуви, изготовленная на трикотажной машине

В отличие от кожаной, текстильная обувь имеет низкие показатели формоустойчивости и гидрофобности. Несмотря на это, обувь из текстильных материалов сейчас на пике моды и является неотъемлемой вещью в гардеробе современного человека [5].

Развития науки и техники ставит перед легкой промышленностью такие задачи, решение которых базируется на новых технологиях и переходе на принципиально новый уровень производства изделий [6].

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

1. Технология 3D вязки в производстве специальной обуви. Новая реальность. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<https://getsiz.ru/tekhnologiya-3d-vyazki-v-proizvodstve-specialnoj-obuvi.html>. – Дата обращения 12.03.20

2. Малышева А.А., Карасева А.И., Костылева В.В., Синева О.В. Современные технологии изготовления заготовок верха обуви // Сборник научных трудов Международной научной конференции, посвященной 110-летию со дня рождения профессора А.Г. Севостьянова (10 марта 2020 г.). Часть 2. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2020. – С. 97-102

3. Особенности кроссовок-носок, модели от знаменитых брендов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://obuv.expert/krossovki/372-noski>. – Дата обращения 19.03.20

4. X-MACHINE. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.santoni.com/en-macchine-sheet.asp?idm=580>. – Дата обращения 09.03.20

5. Синева О.В., Карасева А.И. К вопросу о показателях качества обуви специального назначения // Концепции, теория, методики фундаментальных и прикладных научных исследований в области инклюзивного дизайна и технологий: сборник научных трудов по итогам Международной научно-практической заочной конференции (25-27 марта 2020 г.). Часть 2. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2020. – С. 102-104

6. Карасева А.И., Костылева В.В., Сулайманова Д.И. Инновационные технологии в легкой и текстильной промышленности // Сборник научных трудов Международной научной конференции, посвященной 110-летию со дня рождения профессора А.Г. Севостьянова (10 марта 2020 г.). Часть 1. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2020. – С. 82-86

© Малышева А.А., Карасева А.И., Костылева В.В., 2020

**УДК 004.65**

## **РАЗРАБОТКА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ КОНФИГУРАЦИИ 1С ДЛЯ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА ОБУВИ**

Малюга Д.К., Семенов А.А.

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

«1С: Предприятие 8.3» – это информационная система, которая состоит из платформы и созданных на ней конфигураций. Как правило, конечные пользователи не работают с самой платформой «1С: Предприятия 8.3», а только с конфигурациями, которые функционируют в зависимости от спецификации. Таким образом, «1С: Предприятие 8.3» возможно сконфигурировать с целью поддержки и ведения различных типов предприятий, в том числе легкой и текстильной промышленности.

Популярность продуктов 1С настолько высока, что почти на каждом предприятии установлено программное обеспечение компании 1С. Для

предприятия важно использовать как можно более современное оборудование и программное обеспечение. С точки зрения версии 1С, возникает необходимость переноса конфигурации со старой версии 7.7 на современную версию 8.3. Технически этот процесс выражается в следующем:

необходимо изучить изначальную конфигурацию на версии 7.7;

составить схему метаданных для новой версии 8.3;

разработать справочники, документы, отчёты, обработки с учетом современных требований компании.

В дальнейшем потребуется разработать интерфейс для удобства пользователей и проверить работоспособность конфигурации путем добавления реальных документов и справочников в новую конфигурацию.

Преимущества 1С:Предприятие версии 8.3 по сравнению со старой версией 7.7 довольно многочисленны, но можно выделить основные отличия, которые подтверждают необходимость перехода на новую версию.

#### 1. Гибкость платформы.

Позволяет создавать универсальные конфигурации для различных отраслей и видов предприятий, а также специализированные конфигурации для конкретных задач. В нашем случае создается универсальная конфигурация, которая подходит для большинства интернет-магазинов обуви, будет необходимо лишь немного изменить конфигурацию под нужды компании.

#### 2. Мощные средства формирования отчётов и форм.

В 1С:Предприятие версии 8.3 имеется функция, позволяющая создавать универсальные отчёты и формы. Это важное преимущество, благодаря которому отпадает необходимость самостоятельно создавать внешний вид отчёта и вид заполняемой формы, что сильно экономит время на создание конфигурации.

#### 3. Интеграция с другими системами.

В случае если у компании уже существует база данных в другой системе, как например PostgreSQL, Microsoft SQL Server, Oracle Database или даже другая конфигурация 1С, встроенные средства 1С:Предприятие 8.3 позволяют интегрировать созданную конфигурацию с уже имеющимися базами данных, что позволяет быстро заполнить конфигурацию данными и в кратчайшие сроки начать работу на новой программном обеспечении.

#### 4. Быстрая и удобная разработка на встроенном языке.

Язык программирования в 1С:Предприятие 8.3 стал более объектно-ориентированным и унифицированным, появилось множество новых объектов, методов и функций, благодаря чему язык стал более универсальным и удобным в пользовании и освоении. Это очень важное преимущество, так как для облегчения работы пользователей необходимо разработать множество функций, автоматизирующих работу с документами и справочниками.



## 5. Современный дизайн интерфейса.

Новый интерфейс под названием «Такси» (рис. 1), появившийся в версии 8.3, позволяет сделать создаваемую конфигурацию более универсальной, так как он легко подстраивается под любые нужды компании и позволяет расставить необходимые объекты наиболее удобным пользователю образом.

В дополнение к этому, на данный момент стремительно развивается интеграция с мобильными платформами и новый интерфейс отлично оптимизирован для них.

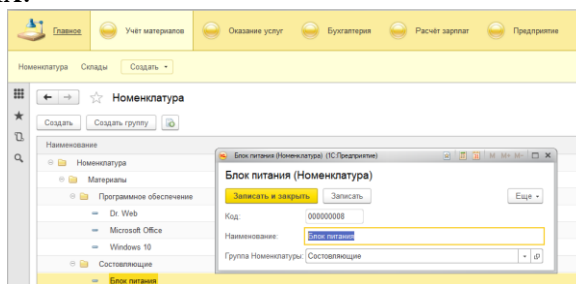


Рисунок 1.

Применительно к данной теме работы, стоит отметить, что изначальная конфигурация на версии 7.7 является модифицированной конфигурацией «Торговля и склад», а разрабатываемое решение не базируется ни на одной из типовых конфигураций 1С и создается «с нуля», используя для этого только возможности платформы 8.3 и методику ведения документооборота из исходной конфигурации на версии 7.7.

Такой подход является довольно сложным с точки зрения технической реализации и по сути, после удачной реализации, может претендовать на уникальное прикладное решение маркетплейса для обувных ритейлеров.

### Список использованных источников:

1. 1С:ИТС [Электронный ресурс]: Методическая поддержка для разработчиков и администраторов 1С:Предприятия 8. Важные отличия от версии 7.7 – Режим доступа: <https://its.1c.ru/db/metod8dev#content:2561:hdoc>
2. М.Г. Радченко, Е.Ю. Хрусталева. 1С:Предприятие 8.3. Практическое пособие разработчика. Примеры и типовые приемы. М.: ООО «1С-Публишинг», 2013, с. 11-22.

© Малюга Д.К., Семенов А.А., 2020



УДК 004.9

## РАЗРАБОТКА САЙТА ТОРГОВОЙ ФИРМЫ

Манукина Т.В.

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

Интернет прочно вошел в повседневную жизнь современного общества. С его помощью можно отыскать нужную информацию, оплатить различные услуги и приобрести практически любой товар. А также интернет дает возможность зарабатывать в сети, открывая и развивая свой бизнес. В данной научно-исследовательской работе рассмотрено создание сайта интернет-магазина для практического применения и улучшения качества жизни человека.

Целью работы является проектирование и разработка современного сайта торговой фирмы, а именно интернет-магазина растений со встроенным модулем-калькулятором, позволяющим подобрать растения для оптимального озонирования с учетом размера помещения. Данная цель будет достигаться посредством выполнения следующих задач:

изучить понятие интернет-магазина, сущность, функции, классификацию;

определить сущность и значение интернет-коммерции в современных условиях рынка, рассмотреть виды электронной торговли;

рассмотреть модели организации бизнеса интернет-магазинов в России, экономическую сущность задач, которые они решают;

провести анализ современных систем разработки интернет-магазинов;

изучить общие понятия проектирования информационных систем типа «интернет-магазин»;

выполнить проектирование интернет-магазина;

изучить систему создания виртуальных магазинов и приобрести навыки ее использования;

разработать модуль-калькулятор по подбору растений для озонирования с учетом размера помещения;

разработать интернет-магазин комнатных растений для дома и офиса; оценить эффективность разработанного программного продукта.

Для создания сайта был применен анализ прогноза аналитического агентства Statista численности и категорий людей в мире, которые используют интернет ресурсы для своих нужд и потребностей. Была выявлена актуальность покупок товаров через интернет-магазины с целью удобства и экономии времени.

В ходе выполнения научно-исследовательской работы были рассмотрены виды, классификации интернет-магазинов, принцип их работы и общая модель функциональных частей.

Используя информацию из различных источников, выявлены преимущества, недостатки, а также риски создания и использования виртуальных магазинов.

Для практической части создания сайта торговой фирмы была произведена оценка разнообразных средств разработки веб-сайтов, таких как:

конструкторы сайтов (WiX, UKit, UMI);

язык разметки HTML и CSS;

CMS системы (бесплатные - Joomla, Drupal, OpenCart; платные – «1С-Битрикс», osComerse, Wordpress).

Для дальнейшей работы была выбрана система управления содержимым/контентом (Content management system, CMS) – Wordpress, ввиду своего удобства, а также популярности среди разработчиков.

В панели администратора CMS установлены и настроены плагины, необходимые для виртуального магазина, а также допереведены. Готовый дизайн из доступных тем и структура сайта интегрированы в CMS. Сайт был наполнен контентом, а каталог товарами.

Специально для данного виртуального магазина будет разработан скрипт модуль по подбору растений для оптимального озонирования помещения с учетом размера площади. Для написания скрипта будет использована программа Visual Studio Code и язык Java Script. Выбор языка обусловлен его популярностью, относительной простотой, и возможностью размещения в коде сайта.

Пример внешнего вида программного модуля представлен на рисунке 1.

Подбор растений  
для оптимального озонирования и фильтрации

Ширина:

Длина:

Высота:

Тип помещения:

Подтип помещения:

Подобрать

Рисунок 1 – Пример внешнего вида программного модуля

После завершения работы над сайтом, он будет протестирован с аккаунтов администратора, менеджера и обычного пользователя на наличие ошибок, багов, неправильного отображения элементов, удобства пользования интерфейсом и правильности работы. Также будет необходимо

проанализировать полученные результаты, исправить выявленные недочеты и написать руководство пользователя.

Список использованных источников:

1. Лекция 4. Электронные магазины [Электронный ресурс] – URL: <https://studfile.net/preview/2983351/page:3/>

2. Ядова Н. Е. Современное состояние мирового рынка электронной коммерции и перспективы его развития / Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. 2019. №2. С. 116-125

3. Васильев В.В., Сороколетова Н.В., Хливненко Л.В. Практикум по Web-технологиям. / В.В. Васильев, Н.В. Сороколетова, Л.В. Хливненко. - М.:ФОРУМ, 2011. - 416 с.

4. ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНЫ: виды, специфика и преимущества [Электронный ресурс] – URL: [https://mir-fin.ru/internet\\_magasin.html](https://mir-fin.ru/internet_magasin.html)

5. Методы создания сайта [Электронный ресурс] – URL: <https://ravechnost.ru/metody-sozdaniya-sajta-3-sposoba-sozdat-sajt/>

© Манукина Т.В., 2020

**УДК 336.02**

## **ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ РАСШИРЕНИЯ СЕТИ ДИСТРИБУЦИИ С ПОМОЩЬЮ ПОКАЗАТЕЛЯ СТРУКТУРНОГО МНОГООБРАЗИЯ**

Маракушин А.А., Дружинина И.А.

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

Создание или развитие уже имеющейся системы дистрибуции часто становится катализатором и основной причиной интеграционных процессов между предприятиями, так как система дистрибуции является важнейшим элементом процесса передачи готовой продукции от производителя к потенциальным покупателям и потребителям. Организованная система дистрибуции является важным фактором повышения конкурентоспособности предприятия.

Качество созданной системы дистрибуции характеризуется эффективностью распределения системообразующего качества между элементами системы. Для анализа эффективности распределения системообразующего качества в системе дистрибуции организации, можно воспользоваться показателем структурного многообразия дистрибьюторской сети ( $S_F^D$ ). Он характеризует способность системы генерировать состояния через различные сочетания проявления системообразующего качества частями целого (элементами системы) [1].

Под многообразием понимается проявление чего-либо единого по своей сущности в различных видах и формах. В рамках данного исследования, многообразии применительно к дистрибуторской сети предполагает рассмотрение компании как системы, включающей определенное количество филиалов, через которые осуществляется дистрибуция готовой продукции. В роли системообразующего качества дистрибуторской сети выступает доля объема реализованной продукции (млн. руб.) каждого из элементов системы (филиалов). В работе, на примере холдинга «Нордтекс», был проведен анализ имеющейся системы дистрибуции с целью обоснования необходимости и вариантов ее изменения.

Показатель структурного многообразия (энтропии), применительно к дистрибуторской сети, рассчитывается по следующей формуле:

$$S_F^D = - \sum_{i=1}^F p_i \times \lg p_i \quad (1)$$

где,  $S_F^D$  – показатель структурного многообразия дистрибуторской сети;  $F$  – количество каналов распределения;  $p_i$  – удельный вес канала распределения [2].

Удельный вес объема реализованной продукции (млн. руб.) каждого из филиалов представлен в таблице (табл. 1).

Таблица 1 – Среднемесячное распределение объемов реализованной продукции по филиалам дистрибуторской сети

Регион филиала	Объём реализованной продукции, млн. руб.	Доля в продажах филиалов, %
Москва	17,9	21
Рязань	4,3	5,1
Тверь	4,9	5,8
Саратов	5,9	7
Ростов-на-Дону	7,9	9,3
Ставрополь	6,6	7,8
Оренбург	5,3	6,2
Челябинск	7	8,2
Екатеринбург	8,54	10
Тюмень	7,5	8,8
Кемерово	5	5,9
Хабаровск	4,2	4,9
Сумма	85,4	100

В данном случае, в результате расчета показателя структурного многообразия дистрибуторской сети, состоящей из 12 каналов распределения, по формуле 1, его значение составит 2,36.

Полученный результат необходимо сравнить с максимально возможным значением уровня многообразия ( $S_N^{max}$ ), рассчитанным по формуле (2):

$$S_N^{max} = - \sum_{i=1}^N \left( \frac{1}{N} \times \ln \frac{1}{N} \right), \quad (2)$$

где,  $N$  – количество каналов распределения.

В рассматриваемой распределительной структуре, количество каналов равно 12, а, следовательно,  $S_{12}^{max}$  составит 2,48.

При условии, что известно фактическое многообразие структуры (2,36) и максимально возможное (2,48), коэффициент использования потенциала структуры, который указывает близость существующей системы распределения к сбалансированному состоянию, может быть рассчитан по следующей формуле:

$$K_N^{ИП} = \frac{S_N}{S_N^{max}} \quad (3)$$

Коэффициент использования потенциала структуры равен 0,95. Исходя из этого, можно сделать вывод, что при высоком коэффициенте использования потенциала многообразия структуры данной распределительной сети, необходимые организационные решения должны быть направлены на увеличение разнообразия рассматриваемой системы дистрибуции. Разнообразие [diversity, va-ri-e-ty] (в кибернетике и общей теории систем) – количественная характеристика сложности системы [3].

Это разнообразие может быть достигнуто в результате расширения собственной торговой сети по системе франчайзинга. Такой вывод был получен в результате использования метода анализа иерархий, который позволил определить, что оптимальной формой является расширение собственной торговой сети по системе франчайзинга.

Придерживаясь выбранной точки зрения, наиболее целесообразным является открытие представительств «Нордтекс» в крупных городах многомиллионным населением, способным обеспечить спрос на продукцию компании и выход на новые географические рынки. Такими регионами являются Санкт-Петербург, Нижний Новгород и Казань, которые в дальнейших расчетах будут обозначены номерами 13, 14 и 15 соответственно.

В случае открытия магазинов в городах, обладающих большим спросом на данную продукцию и большим покупательским потенциалом, по экспертным оценкам месячный объем реализованной продукции составит: Санкт-Петербург – 3,9 млн. руб.; Нижний Новгород – 3,3 млн.руб.; Казань – 3,5 млн. руб.

Изменение долей в продажах представительств, а также планируемый объем реализованной продукции (млн. руб.) для новых филиалов представлен в табл. 2.

Таблица 2 – Планируемый объем продаж продукции «Нордтекс» по филиалам

Название представительства	Объем реализованной продукции, млн. руб.	Доля в продажах представительств, %
Москва	17,9	18,6
Рязань	4,3	4,47
Тверь	4,9	5,1
Саратов	5,9	6,14
Ростов-на-Дону	7,9	8,2
Ставрополь	6,6	6,8
Оренбург	5,3	5,51
Челябинск	7	7,3
Екатеринбург	8,54	8,9
Тюмень	7,5	7,8
Кемерово	5	5,2
Хабаровск	4,2	4,37
Санкт-Петербург	3,9	4
Нижний Новгород	3,3	3,4
Казань	3,5	3,6
Сумма	96,1	100

Исходя из прогнозируемого количества каналов распределения ( $N=15$ ) и прогнозируемой доли продаж, по формуле (1) определяется планируемый показатель структурного многообразия  $S_{15}= 2,57$ . По формуле (2) определяется оптимальный показатель структурного многообразия, равный 2,7. В этом случае, коэффициент использования потенциала распределительной структуры, рассчитанный по формуле (3) равен 0,96.

Для того чтобы сделать вывод об эффективности предложенного расширения системы дистрибуции холдинга «Нордтекс», необходимо сравнить показатели, характерные для существующей системы, с проектируемыми показателями. В результате увеличения разнообразия ( $N$ ) с 12 до 15, многообразие ( $S_N$ ) так же увеличилось с 2,36 до 2,57. Показатель потенциального многообразия ( $S_N^{max}$ ) вырос с 2,48 до 2,7, а коэффициент использования потенциала ( $K_N^{ип}$ ) увеличился с 0,95 до 0,96.

Следует сделать вывод, что за счет включения дополнительных элементов в систему дистрибуции (увеличения разнообразия) создается возможность наращивания структурного многообразия. Это в свою очередь повышает конкурентоспособность компании и увеличивает адаптационные возможности компании в быстроизменяющейся рыночной среде.

Таким образом, предложенный в исследовании метод анализа системы дистрибуции компании, построенный на анализе ее многообразия и разнообразия с использованием расчета показателя энтропии и коэффициента эффективности использования потенциала структуры, позволил обосновать направления ее развития. Результатом такого анализа явилось обоснование развития компании путем ее интеграции с торговыми организациями на основе системы франчайзинга. Следует отметить, что



этот вариант развития системы дистрибуции возможен для компаний, обладающих сильным брендом.

**Список использованных источников:**

1. Клягин Н.В. Современная научная картина мира: учеб. пособие / Н.В. Клягин - Москва.: Логос, 2014. - 264 с.
2. Королев О.Л. Применение энтропии при моделировании процессов принятия решений в экономике: монография / О.Л. Королев. – Симферополь.: ОДЖАКЪ, 2013. – 148 с.
3. Дятлов С. А. Энтропийная экономика: методология исследования глобального кризиса: монография / С.А. Дятлов. – Москва.: ИНФРА-М, 2017. – 350 с.

© Маракушин А.А., Дружинина И.А., 2020

УДК 628.12:62-523

**МЕТОДИКА И АНАЛИЗ ПОДБОРА НАСОСНЫХ АППАРАТОВ  
ДЛЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ МЕСТНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

Шарпар Н.М., Маркова К.А., Маркин Е.М.  
*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

КПД насосного аппарата относится к одному из ключевых факторов экономической эффективности (ЭЭ), остальными принято считать напорно-регулируемую емкость и ее тип, которые влияют на капитальные и эксплуатационные расходы. Основное воздействие на установленные факторы ЭЭ оказывает режим, при котором осуществляется водопотребление (ВП) объекта [1, 2]. Согласно авторам [2, 3] было определено, что ВП в течении суток наряду с коэффициентом часовой неравномерности  $K$  (КЧН) [3], также может быть установлено по коэффициенту водопотребления (КВП), т.е.  $m = \sum_{1}^{24} Q^2$ . КВП представляет собой расход воды в режиме равномерной подачи, при эквиваленте непостоянного ВП за сутки. Для определения неравномерного режима ВП, требуется установить значения коэффициентов  $K$  (при нескольких режимах) и  $m$  по общей зависимости, а впоследствии выполнить аналитический расчет КПД аппаратов, установить частотную характеристику в режиме повторов и кратковременного включения, заполнение емкости башни или бака водонапорного открытого, либо закрытого (гидропневматического) типа [3].

Максимально полученные значения коэффициента  $m$ , согласно его определению, соответствуют режиму ВП с расходом  $K/24$  с продолжительностью  $24/K$ , тогда можно записать, что  $m=K/24$ , либо  $(24m)/K=1$ . Значения минимального коэффициента составят  $m$  или  $(24m)/K$ , которые устанавливаются в зависимости от  $K$  по следующим выражениям

$$m = \left(\frac{K}{24}\right)^2 \cdot 1 + \left(\frac{1}{24}\right)^2 \cdot \frac{1 - \frac{K}{24} \cdot 1}{\frac{1}{24}} = \frac{K^2 - K + 24}{24^2}, \quad (1)$$

$$\frac{24m}{K} = \frac{K^2 - K + 24}{24K}. \quad (2)$$

Рисунки 1, 2 рассматривают зависимости максимальных значений  $m$  и  $(24m)/K$  от КЧН, определенные по формулам (1) и (2), а минимальное значение  $(24m)/K$  установим по следующим условиям

$$\frac{1}{24} - \frac{1}{K^2} = 0; K = \sqrt{24} = 4,9;$$

$$\frac{24m}{K} = \frac{24 - \sqrt{24} + 24}{24 \cdot \sqrt{24}} = 0,366.$$

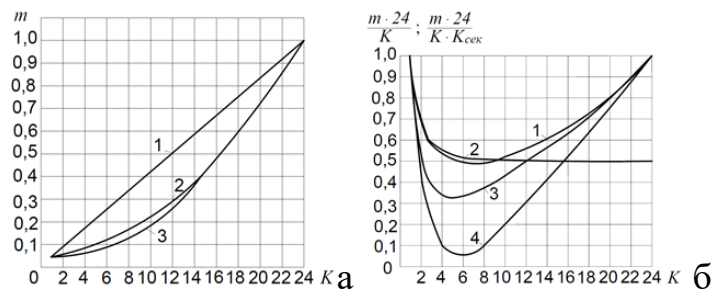


Рисунок 1 – а) зависимость коэффициента ВП  $m$  от КЧН: 1 – максимальное значение  $m=K/24$ ; 2 – расчетные значения; 3 – максимальное значение по формуле (1); б) зависимость параметров ВП  $(24m)/K$  и  $(24m)/(K \cdot K_{сек})$  от КЧН: 1 –  $(24m)/K$ ; 2 – значение  $(24m)/K$  по формуле (3); 3 – минимальные значения  $(m \cdot 24)/K$  по формуле (2); 4 –  $(24m)/(K \cdot K_{сек})$ .

Автор работы [4] провел анализ режимов ВП для различных объектов инфраструктуры и установил следующую зависимость:  $Q = T^K$ , (3), где  $Q$ ,  $T$  – суммарный расход воды и время с начала отсчета в долях от максимального суточного, составляющего 1.

При больших КЧН, согласно рис. 1а, 1б и формуле (3) расчеты имеют погрешность, при  $m$  и  $(24m)/K$ , вычисленные по этой формуле при  $K > 12$ , получаются меньше минимально возможных и стремятся соответственно к  $1/2$ , а не к 1, т.е. так, как должно быть. На основе расчетов выполненных по формулам (1)...(3) на рис. 1а представлены уточненные зависимости  $m$  и  $(24m)/K$  от КЧН, позволяющие определить значения КЧН в интервале 1...24.

Определение КПД насосных аппаратов функционирующих без регулирующей емкости (см. рис. 2) не может быть осуществимым без  $(24m)/(K \cdot K_{сек})$  от КЧН, который подобен зависимости  $(24m)/K$  от КЧН.

При плавной работе насоса агрегата в течение некоторого временного интервала и установленных значений  $K$  и  $m$  наполняемая емкость водонапорного бака зависит от производительности аппарата, режима его функционирования и графика нагрузки по водопотреблению. При отсутствии подобного графика, значения  $K$  и  $m$  можно установить при

предельных условиях для регулирующей емкости бака по следующей методике.

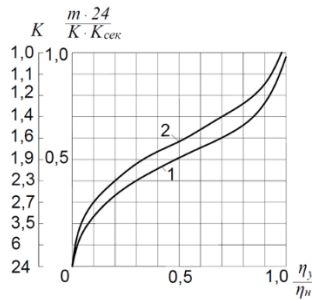


Рисунок 2 – Зависимость отношения КПД насосного агрегата без регулирующей ёмкости  $\eta_y$  и КПД насоса  $\eta_n$  от параметра  $(24m)/(K \cdot K_{сек})$  и КЧН: 1, 2 - для установки с непрерывно действующим насосом с постоянной и переменной скоростью вращения.

Установить минимальное значение регулирующей емкости бака при равномерной круглосуточной работе насоса можно по режиму ВП, имеющему график - максимальный расход в относительных единицах  $K/24$  в течение  $t_k$  часов, а в остальное время  $(1 - (K/24) \cdot t_k) \cdot 24$  часов среднесуточный расход  $-(K/24)$ .

При принятых значениях  $K$  и  $m$  время  $t_k$  находится по выражению

$$m = \left(\frac{K}{24}\right)^2 \cdot t_k + \left(\frac{1}{24}\right)^2 \cdot \left(1 - \frac{K}{24} \cdot t_k\right) \cdot 24,$$

откуда

$$t_k = \frac{24 \cdot (24m - 1)}{K \cdot (K - 1)}. \quad (4)$$

Таким образом, минимальная регулирующая емкость бака составит

$$W_{p,мин} = \left(\frac{K}{24} - \frac{1}{24}\right) \cdot t_k = \frac{24m - 1}{K}. \quad (5)$$

Максимальная регулирующая емкость бака при расходе  $1 - 1/24$  воды  $Q$  в течении  $(1 - 1/24)/Q$  часов и максимальном расходе  $K/24$  в течение 1 часа. При этом  $Q$  можно определить из выражения

$$m = \left(\frac{K}{24}\right)^2 + Q^2 \cdot \frac{24 - 1}{24 \cdot Q},$$

$$Q = \frac{m \cdot 24^2 - K^2}{24 \cdot (24 - K)}, \quad (6)$$

а максимальную регулирующую ёмкость установить по формуле

$$W_{p,макс} = \left(\frac{K}{24} - \frac{1}{24}\right) + \left(Q - \frac{1}{24}\right) \cdot \left(\frac{24 - K}{24 \cdot Q}\right),$$

или

$$W_{p,макс} = \frac{K - 1}{24} + \frac{24 - K}{24} \cdot \left(1 - \frac{1}{24Q}\right). \quad (7)$$

В частном случае при  $m = K/24$  получится

$$W_{p,макс} = 1 - \frac{1}{m \cdot 24}. \quad (8)$$

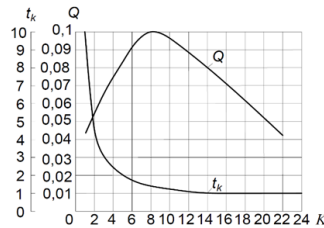


Рисунок 3 – Зависимость Q и tk от КЧН.

На рис. 3 приведены зависимости  $t_k$ , Q и предельных значений регулирующей емкости водонапорного бака, от КЧН при непрерывной работе насосного агрегата. Согласно формулам (4)...(7) получены результаты максимальных параметров регулирующей ёмкости водонапорного бака от КЧН при круглосуточной плавной работе насосного агрегата. Полученные характеристики выражались в виде ряда волн с отклоняющимися плавными пиками, так максимальное значение  $W_{р.макс}$  по формуле (7) представляло собой кривую отклонившуюся ( $W=0,691$ ;  $K=8$ ) от прямолинейной зависимости полученной по формуле (5) наименьшее значение  $W_{р}$  при  $t_k=1$  находящейся в интервале  $0...0,98$  ( $W=0,294$ ;  $K=8$ ), по сравнению с минимальным значением  $W_{р.мин}$  по формуле (5) превышало отклонение в 1,7 раза ( $W=0,415$ ;  $K=8$ ).

Коэффициент  $m$  представляет собой наиболее вероятный часовой расход воды для заданного режима водопотребления. Поэтому определение оптимального параметра регулирующей емкости бака совпадает с режимом функционирования работы насоса производительностью  $m$  в течение  $1/m$  ч. Таким образом, предельная регулирующая ёмкость бака при оптимальной работе агрегата составит

$$W_{m.макс} = \left(m - \frac{1}{24}\right) \cdot \left(\frac{1}{m} - t_k\right), \quad (9)$$

а минимальная

$$W_{m.мин} = (m - Q) \cdot \left(\frac{1}{m} - 1\right), \quad (10)$$

где  $t_k$  и Q можно найти по формулам (4, 6).

В общем случае максимальные параметры регулирующей емкости бака при равномерной работе насосного агрегата производительностью  $q$  в течении некоторого периода времени  $1/q$  можно определить как

$$W_{q.макс} = \left(q - \frac{1}{24}\right) \cdot \left(\frac{1}{q} - t_k\right), \quad (11)$$

$$W_{q.мин} = (q - Q) \cdot \left(\frac{1}{q} - 1\right). \quad (12)$$

В частном при  $q=K/24$ , т.е. при максимальном расходе воды

$$W_{k.макс} = \left(\frac{K}{24} - \frac{1}{24}\right) \cdot \left(\frac{24}{K} - t_k\right), \quad (13)$$

$$W_{k.мин} = \left(\frac{K}{24} - Q\right) \cdot \left(\frac{24}{K} - 1\right). \quad (14)$$

При этом  $W_{k.макс}=W_{k.мин}$ . Значения максимальных параметров регулирующей ёмкости водонапорного бака W от КЧН при непостоянной

равномерной работе насосного агрегата в результате расчетов их пиковые величины составили: 1 – максимальное значение  $W_{m.макс}$  по формуле (9) ( $W=0,602$ ;  $K=10$ ); 2 – минимальные значения  $W_{m.мин}$  по формуле (10) ( $W=0,505$ ;  $K=13$ ); 3 – значение  $W_k$  по формулам (13, 14) ( $W=0,518$ ;  $K=7$ ); 4 – максимальные значения  $W_{макс}$  по формуле (15) ( $W=0,389$ ;  $K=6,8$ ).

При равномерной работе 2-х насосов и заданном КЧН и  $m$  в режиме ВП минимальная ёмкость бака составит ноль в двух следующих случаях: производительность первого насоса  $Q$  работает в течение  $(24 - K)/24Q$  ч, а второго  $K/24$  – в течение 1 ч; один из насосов производительностью  $1/24$  функционирует в течение  $(1 - (K/24) \cdot t_k) \cdot 24$  ч, а второй  $K/24$  – в течение  $t_k$  ч, тогда

$$W_{макс} = \left(Q - \frac{1}{24}\right) \cdot \left(\frac{24-K}{24Q} + 1 - t_k\right),$$

Согласно автору [2] зависимость суточного числа включений от производительности насосного аппарата  $q$ , регулирующей емкости бака  $W$ , при числе рабочих насосов  $i$  и режиме ВП, характеризуемого коэффициентами  $K$  и  $m$  составит

$$N_{сут} = \frac{Q_{сут}}{C \cdot W \cdot i} \cdot \left(1 - \frac{24m}{C \cdot K}\right). \quad (16)$$

где  $C$  — отношение номинальной производительности установки (1...1,3).

Отсюда регулирующая ёмкость бака в относительных единицах

$$W = \frac{1}{C \cdot N_{сут} \cdot i} \cdot \left(1 - \frac{24m}{C \cdot K}\right). \quad (17)$$

На основании анализа исследований отечественной и зарубежной литературы, суточное число включений рекомендуется принимать для аппаратов с открытым баком  $N_{сут}$  (50...150), а с гидропневматическим баком  $N_{сут}$  (150...250). На основании выше изложенного по регулирующей ёмкости водонапорного бака от КЧН при повторно-кратковременном режиме работы насосного агрегата, согласно полученным результатам, можно привести следующую описательную характеристику: 1 – для установок с открытым баком, с одним насосом, по формуле (17) при  $C=1$ ;  $i=1$  пиковая позиция составила ( $W=0,8 \cdot 10^{-2}$ ;  $K=7,1$ ); 2 – для установок с гидропневматическим баком, с одним насосом ( $C=1$ ;  $i=1$ ) или с открытым баком и 2-мя насосами ( $C=1$ ;  $i=2$ ) ( $W=0,404 \cdot 10^{-2}$ ;  $K=6,8$ ); 3 – для установок с гидропневматическим баком, оборудованных 2-мя насосами ( $C=1$ ;  $i=2$ ) ( $W=0,202 \cdot 10^{-2}$ ;  $K=5,3$ ).

Рассмотренная методика позволяет относительно просто производить расчет насосных аппаратов для различных объектов, а также установить их ЭЭ. Расчет рекомендуется выполнять в следующем порядке: найти расчетный расход ВП, а также коэффициенты часовой и секундной неравномерности [3, 4]; определить значения  $m$ ,  $(24m)/(K \cdot K_{сек})$  (см. рисунки 1, 2); установить КПД аппарата и регулирующую ёмкость

водонапорного бака (см. рис. 4); вычислить полную емкость бака [2, 4], а также приведённые ежегодные затраты и ЭЭ аппарата.

**Список использованных источников:**

1. Василенко С.Л., Колотило В.Д., Адельянов В.К. и др. Особенности энергосбережения в водопроводном хозяйстве городов. Материалы 8-го международного конгресса «Вода: Экология и технология», ЭКВАТЭК-2008.

2. Николаев В.Г. Энергосберегающие методы управления режимами работы насосных установок систем водоснабжения и водоотведения. Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. докт. техн. наук. МГАКХиС, Москва, 2010, 48с.

3. СНиП 2.04.02-84\* Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. М.: ФГУП ЦПП, 2006. -128 с.

4. Шопенский Л.А. и др.. Определение расчетных расходов в сетях водопроводов жилых и общественных зданий. Сборник трудов НИИ санитарной техники №29, 1969.

© Шарпар Н.М., Маркова К.А., Маркин Е.М., 2020

**УДК 658.34.01**

**РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИИ САПОГ:  
ОТ ДРЕВНЕГО МИРА ДО НАШИХ ДНЕЙ**

Масленникова В.А., Рыкова Е.С.

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

Основная цель нашего исследования – провести ретроспективный анализ развития конструкции сапог и систематизировать разобщенные данные для разработки научно – информационного материала, с его дальнейшим внедрением в учебный процесс.

По мнению Эрика Тринкауса, профессора, что специализируется на неандертальской и ранней современной биологии человека и его эволюции, первая обувь появилась 26-30 тысяч лет назад на западе Евразии. Проанализировав особенности строения стопы людей эпохи среднего и позднего палеолита, он пришел к выводу, что, возможно, из-за ношения тесной обуви, пятый палец, более известный как мизинец, стал терять свою функциональность, а форма стопы приобрела новые очертания [1].

Однако первая, достоверно сохранившаяся, конструкция обуви датируется IV-III тысячелетием до н.э. и представляет собой кусок шкуры животного, перевязанный корой деревьев и утепленный изнутри сухой травой. Для чего конкретно это было сделано, спорят до сих пор. Одни считают, что так древние люди старались сохранить тепло внутри конструкции, другие же полагают, что это служило дополнительной



защитой от механических повреждений. Что же касается сапог, первым прототипом можно по праву считать Древнеегипетские сандалии с высоким голенищем, что использовали военные периода Среднего царства (III тысячелетие до н.э.). Основным материалом сандалий и голенища была кожа или тростник, перевязанный по задней линии икры, подошву же плели из пальмовых волокон или коры деревьев.

Интересно, что само слово «сапог» не имеет единой этимологии. Одни языковые исследователи считают, что оно приобрело известность в Древней Руси, где начиная с XI века использовалось старославянское «сапогъ» со значением «твердая кожаная обувь», синонимичное древнерусскому «онуча», что значило «обувь». Другие же приравнивают его к глаголу «сопеть» (диалектное «сопля», что значит «штанина» или «соп» – «печная труба»). Таким образом приравнивая «сапог» к «трубе», впоследствии замененное «голенищем», получили значение «обуви с голенищем». Также бытуют мнения, что происхождение слова «сапог» связано с греческим глаголом «подвязывать», тюркским «*sabu*», что значит «башмак», и восточно-монгольским «*sab*» – «башмак или ботинок» [2].

Но несмотря на данное многообразие происхождений, сейчас «сапог» имеет значение обуви, чье голенище закрывает икру полностью, наполовину («полусапоги») или превышает высоту колен («сапоги с удлиненным голенищем») [3], что позволяет нам отследить древние прообразы сапога «сегодня».

Изначально, сапоги использовали народы северных регионов и военные более южных областей. Для первых, они являлись жизненно необходимым атрибутом повседневного использования, предохраняющим от холода и механических повреждений. Вторые же, использовали их исключительно в военных целях. Таким образом, конструкция сапог состояла из одной – двух деталей, перевязанных у щиколотки и выше, а основным материалом являлась кожа. Вплоть до VI века до н.э. данная конструкция не имела подошвы и внешне напоминала чулок. Ближе к IV-I векам до н.э. Древние греки, а впоследствии и Древние римляне, стали крепить к верху многослойную кожаную подошву, что предохраняла стопу от повреждений во время военных походов.

В IV-VI веках византийцы надевали высокие сапоги с отрезной задинкой и большим количеством гофр по линии подъема стопы. Данные сапоги имели плоскую подошву и искусно орнаментированную аппликацию по верхней части голенищ. Основным материалом сапога была мягкая кожа, орнамент же выполняли из перламутра, дополняя его золотой вышивкой и драгоценными камнями. Носили такую обувь исключительно знатные византийцы, демонстрирующие свое положение в обществе.

В период Раннего Средневековья (IX-XI века) европейцы носили мягкие кожаные сапоги, богато украшенные пуговицами, отворотами с вышивкой и орнаментированными ремешками. С приходом Готики (XII-XV

века) сапожное ремесло возвели в отдельную специализацию, благодаря чему стали отшивать более сложные конструкции. Появились мягкие сапоги «хуссо». К концу XIV века высота данных сапог достигала середины бедра, а вытянутая носочная часть увеличилась до 80-90 см, из-за чего ее приходилось сворачивать или крепить к одежде. По форме конструкция напоминала чулки с отворотами, выполненные без подошвы. В качестве последней использовали деревянные или кожаные «патины», соединенные с верхом при помощи ремней с металлическими пряжками. Надевали такую обувь для прогулок или во время верховой езды, дополняя их металлическими шпорами.

В период Возрождения (XV-XVI века) носочная часть стала более тупой и приобрела названия «медвежья лапа» или «коровий нос». Высота таких сапог не превышала колена, а конструкция состояла из нескольких деталей с продольными или поперечными просечками на голенищах. Подошва таких сапог была раздвоена, а носили их исключительно военные.

С приходом Барокко (XVI-XVII века) появился каблук, мушкетеры носили «ботфорты» – высокие кожаные сапоги с раструбами, обшитыми изнутри тремя рядами гонуэзского кружева или голландскими батистовыми оборками. Носочная часть таких сапог имела квадратную форму, а в качестве основного материала использовали мягкую кожу цвета охры. Также в этот период носили сапоги ниже колен, дополненные «крагами» – накладными голенищами, также обшитыми изнутри кружевом или оборками. Высота каблука обычно была ниже среднего, однако появлялись и экземпляры с высоким каблуком.

Во время Французской революции представители аристократии носили черные кожаные сапоги на низком каблуке, с заостренной носочной частью и с косо срезанными голенищами, расширяющимися кверху, в то время как представители рабочего и более низкого класса носили узкие сапоги с отворотами, что плотно прилегали к ноге, и были выполнены на низком каблуке с округлой носочной частью.

В начале 19 века основной военной обувью были плотно прилегающие сапоги, соединенные по боковым линиям, разделяющим конструкцию на заднее и переднее голенище. Носочная часть была округлой, каблук низкий, а срез голенища имел разную форму – прямую, косую, фигурную. К 30-60 годам 19 века у сапог стали отрезать союзку.

С приходом 70-х годов 19 века количество деталей в конструкции сапога увеличилось еще больше, а их форма стала более сложной. Появились женские сапоги на среднем и низком фигурном каблуке, что крепились на ноге при помощи шнуровки, расположенной на передней и боковой части голенищ. Носочная часть такой обуви была округлой и включала в себя настрочную союзку, украшенную на подъеме декоративными цветами и другими элементами. Также в то время появились женские сапожки для гулянья. Конструкция данной обуви могла быть как с

эластичной вставкой по бокам голенищ, так и с чересподъемным ремнем и голенищем, закрепленном на наружной стороне при помощи пряжек. Каблук был низким, а материал верха мог быть как кожаным, так и текстильным.

С конца 19 века и вплоть до 60-х годов 20 века, носили черные военные сапоги соответствующего покроя, основным материалом была юфта. После 1960 года популярность приобрели остроносые сапожки с эластичными вставками на среднем каблуке, названные в честь группы «The Beatles». Также появились яркие резиновые сапоги и ботфорты из стрейчевого материала, похожего на лаковую кожу.

Таблица 1 – Ретроспективный анализ конструкции сапог (фрагмент)

Временной период	Конструкция	Материал	Назначение
Древний Египет III тыс. до н.э.	Сандалии с голенищами на плоской плетеной подошве с округлой носочной частью. Голенище таких сандалий состояло из одной детали выше колена, плотно перевязанной сзади.	Основной материал сандалий – кожа или тростник. Подошву плели из пальмовых волокон или коры деревьев.	Военная обувь древних египтян, предохраняющая ноги от механических повреждений при переходах и военных действиях.
Древняя Персия IX в. до н.э.	«Персикаи» - высокие сапоги чуть ниже колена, напоминающие чулки и состоящие из одной детали, перевязанной одним или несколькими ремнями у щиколотки и выше.	Основной материал обуви – мягкие кожи ярких цветов. Ремни также изготавливали из кож различной толщины.	Удобные повседневные или военные сапоги, не сковывающие движений и защищающие ноги от повреждений.
2020 г.	Высокие сапоги на молнии, состоящие из настрочной союзки, 2ух деталей задинки, 3ех деталей голенища и декоративной детали по заднему шву. По верхнему канту и краю союзки выполнена ажурная строчка, подошва формованная, каблук низкий, носочная часть закругленная. Все детали верха выполнены в загибку, основной шов- тачной.	Основной материал верха – кожа черного цвета, подкладка – текстильная, подошва – ТЭП.	Повседневные женские сапоги осенне-весеннего сезона носки.

С приходом индустриализации появилось машинное производство, благодаря чему разнообразие конструкций сильно возросло. И если раньше общее количество деталей в сапогах не превышало 15, редким исключением являлись сапоги Павла I, где общее количество деталей насчитывало порой от 15 до 25 штук, то сейчас как таковых ограничений на количество деталей не существует. Единственное, что может остановить модельера при

создании сапог с огромным количеством деталей – это целесообразность данной конструкции.

Также сильно увеличилось и разнообразие материалов – если в начале основным и единственным материалом была кожа, сейчас существует огромное множество обувных материалов – натуральных, искусственных и синтетических. Форма деталей верха и низа также утратила большинство ограничений.

Таким образом, в статье нами кратко представлен ретроспективный анализ конструкции сапог, систематизация которого представлена в табл. 1, включающей в себя временной период, изображение конструкции, ее описание, материалы и назначение сапог, часть которой приведена выше. На рис. 1 представлены изображения сапог, рассматриваемых в табл. 1.



Рисунок 1 – Эволюция сапог: а) Древний Египет III тыс. до н.э.; б) Древняя Персия IX в. до н.э.; в) 2020 год.

Таким образом, наше исследование станет основой научно-информационного материала «Систематизация методик проектирования конструктивных основ верха сапог» по дисциплине «Конструирование изделий из кожи» для направления подготовки 29.03.05 Конструирование изделий легкой промышленности, профиль Художественное моделирование обуви и аксессуаров в индустрии моды.

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

1. Эрик Тринкаус [Электронный ресурс]. -Режим доступа: [https://en.m.wikipedia.org/wiki/Erik\\_Trinkaus](https://en.m.wikipedia.org/wiki/Erik_Trinkaus)
2. Этимологический словарь русского языка [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://endic.ru/semenov/Sapog-62.html>
3. ГОСТ 23251-83 «Обувь. Термины и определения» [Электронный ресурс]. -Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-23251-83>

© Масленникова В.А., Рыкова Е.С., 2020

УДК 77.0

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ АНАЛОГОВОЙ ФОТОГРАФИИ

Мастер М.А., Ваапова Н.Р.

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

Наметившаяся мировая тенденция к возврату устаревших, однако хорошо зарекомендовавших себя технологий и решений, в частности показанная в статьях Хамидуллиной и Вааповой, а также не рассмотренные ими изменения рынка швейной техники (вновь налажен выпуск и продажа, пользующихся спросом швейных машин Micron, являющихся копией, а точнее продолжением производства отлично зарекомендовавшей себя машины Pfaff Select 2.0 2008 модельного года), автомобильной промышленности (например, компанией Vajaј, известной производством микроавтомобилей доставки, налажен выпуск автобуса Mercedes T1 образца 1977 года и Vajaј Tempo, базирующийся на технологиях MAN конца 1980-х годов), пищевой техники (компания La Pavoni выпустила на рынок не только модель кофемашины образца 1974 года, но и ее обновленную версию, оснащенную современным манометром, электрикой, а также измененным дизайном в стиле ретро-футуризма).

Развитие художественной фотографии на данный момент, как было показано, включает в себя возврат к технологиям, казалось бы, оставленным профессионалами позади. Фотосъемка на бромсеребрянные фотоматериалы, последующая их ручная печать с одной стороны используется такими фотохудожниками с мировым именем, как К. Батчер, О. Виденин, Г.М. Колосов, с другой стороны, востребована новым поколением. Можно проиллюстрировать данную заинтересованность и статистическими данными. Так, второе по величине сообщество Вконтакте, посвященное современной аналоговой фотографии имеет (на момент написания статьи) открытую статистическую информацию, согласно которой наибольшее количество посетителей составляют женщины в возрасте от 18 до 21 года, женщины в возрасте до 18 лет, мужчины в возрасте от 18 до 21 года. Интересен еще один существенный момент – статистика посещений не соответствует ожидаемому логнормальному распределению, а имеет всплеск в возрастной категории от 45 лет, что может, в частности, означать некую локализацию фотохудожников. Не меньший интерес в рамках рассматриваемого вопроса представляет и распределение посетителей исходя из размеров городов проживания. Здесь наблюдается нетипичная для молодежных сообществ закономерность – около половины посетителей проживают в городах с населением менее 1

млн. жителей. Данный факт говорит об огромной широте охвата данного направления фотографии на территории Российской Федерации.

В настоящей статье рассматриваются в первую очередь вопросы, связанные с ручной художественной фотопечатью черно-белых фотоматериалов, а также технологически связанные с ними. Следует понимать, что основой оборудования, используемого для решения данной задачи, является фотоувеличитель. Авторами проведен опрос ряда фотохудожников и получил следующие данные, представленные в табл. 1.

Таблица 1 – Используемые фотоувеличители

ФИО фотохудожника	Используемый фотоувеличитель	Лампа данного фотоувеличителя	Доступность лампы
О. Виденин	Leitz Focomat ПС	E27, опаловая 75Вт, 120В, удлиненная колба	Не выпускается
П. Стуль	Meopta Magnifax	E27, опаловая, 250Вт, 250В	Не выпускается, запрещена к продаже
К. Батчер	Elwood, Salzman и Big Bertha с головами Aristo	Лампа Аристо	Не выпускается
М. Коберг	Durst HL 2200	Durst Colamp 2000	Не выпускается с 1999 года

Следует отметить, что один из авторов настоящей статьи пользуется фотоувеличителем Durs Laborator 138 в учебных и художественных целях. В данном устройстве применяются лампы мощностью 300 или 500 Вт в зависимости от наличия или отсутствия принудительной вентиляции. Выпуск ламп прекращен в 2004 году.

Таким образом, ни один из опрошенных фотохудожников не использует оборудования, позволяющего заменить источник освещения на новый. В большинстве случаев, аналоги отсутствуют в свободной продаже и в случае выхода лампы из строя, требуется найти подержанное изделие. Однако у многих фотохудожников старой школы хранится запас расходных материалов для фотоувеличителей, в первую очередь – ламп, впрочем, и он подходит к концу.

С другой стороны, новое поколение фотографов только обзаводится техникой фотопечати. Несмотря на то, что на рынке представлены новые изделия, на основании анализа форумов Darkroom.ru и club.foto.ru в основном приобретает подержанное оборудование. По заявлениям владельцев, это связано как с финансовыми ограничениями, так и с эстетическими моментами. Разумеется, данное оборудование не обеспечено новыми расходными материалами. Беседы с фотографами в возрасте до 21 года показали еще один интересный факт. Новое поколение молодых людей с определенным трудом ориентируется в аналоговом представлении времени. Положение стрелок, выражения вида «без двадцати четыре» требуют усилий для перевода в привычную систему, вызывают у них негативные эмоции, не совместимые с творчеством. В то время, как



цифровое представление тех же данных, например, «15:40» таких проблем не вызывает.

Вышесказанное показывает, что в реальной практике художественной фотопечати возникла необходимость перехода на новые виды источников света, долговечные, экологичные, а также ремонтпригодные, либо заменяемые. Дополнительно становится очевидным, что привычные старой школе фотографов традиционные фотореле и номерные или буквенные контрастные фильтры должны уйти в прошлое, будучи заменены современной цифровой электроникой, как это сделано в примерах, приведенных в начале статьи.

Учитывая относительный уровень энергопотребления, возможность задавать крайне узкий спектр диапазона излучения, отсутствие колебаний излучаемой длины волны при смене мощности в широких пределах, а также возможность создавать сборки большого по площади размера, обеспечивающие достаточно равномерное для фотопечати освещение, авторам видится перспективным разработка новых светодиодных источников света, устанавливаемых в штатные места существующих фотоувеличителей. Управление такими сборками должно осуществляться при помощи современных контроллеров, оборудованных дисплеями с неактивной подсветкой, клавишами быстрого доступа к функциям и их параметрам. Блок управления призван обеспечить удобство ручной мультиконтрастной фотопечати на любых типах фотоувеличителей с установленными светодиодными источниками света.

Для разработки таких приборов следует провести анализ существующих фотоматериалов на предмет изменения их характеристических кривых в зависимости от спектра облучения, найти параметры освещения, позволяющие максимально приблизить полученные кривые к эталонным, полученным при помощи перекальных опаловых ламп. Подготовить технические требования к контроллерам фотореле с возможностью изменения времени печати (выдержки), а также контраста (аналогично замене фильтра в диапазоне от -1 до 5 по нотации Kodak с шагом 0,5 ступени), при этом коррекция выдержки должна производиться автоматически.

Авторами настоящей статьи планируется продолжить исследование, для чего в настоящий момент происходит сборка испытательного стенда.

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

1. Король С. Почему я снимаю на пленку : – Текст : электронный // Блог Сергея Короля : [сайт]. – 2018. – 15 дек. – URL: <http://sergeykorol.ru/blog/why-film> (дата обращения: 24.11.2019).
2. netomac : аккаунт в Instagram / фотопубликации. – URL: <https://www.instagram.com/netomac> (дата обращения: 24.11.2019).
3. моя фотопленка : интернет-сообщество / страница «Статистика». – URL: <https://vk.com/stats?act=reach&gid=110841600> (дата обращения:

24.11.2019). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей Вконтакте. – Текст: электронный.

© Мастер М.А., Вапова Н.Р., 2020

**УДК 658.34.01**

## **АКТУАЛЬНОСТЬ КОЛЛЕКЦИЙ FAMILY LOOK В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННОЙ МОДЫ**

Матыцина Н.О., Миронова Е.С., Рыкова Е.С., Фокина А.А.

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

С древних времен человек стремится объединиться в различные группы и всячески подчеркивает общность с теми или иными людьми. Костюм является самым простым и быстрым способом донести окружающему миру свои взгляды и интересы: фанаты, поттерманы, представители субкультур – у каждой из групп в костюме есть общие элементы, помогающие распознать «своих». Но, на протяжении веков самая ценная группа, к которой примыкает человек – его семья. Семья – это самое важное в жизни человека, каждая семья неповторима и индивидуальна, со своими традициями, привычками, устоями, а члены семьи хотят с гордостью заявить о своей привязанности и близости с семьей.

В виду этого в индустрии моды появилось понятие «Family Look» – семейный стиль, указывающий на единство и крепость семейных уз. Смысл стиля состоит в том, что каждый член семьи надевает полностью идентичную одежду, вещи в одном стиле или какие-либо одинаковые элементы одежды. Появился стиль Family Look в США в начале прошлого века. Культ семьи в этой стране в данный период был очень распространен, поэтому он нашел отражение в модных тенденциях: огромное количество мам и дочек оделись в одинаковую одежду.

В середине прошлого века стиль переключался на обложки модных журналов и поздравительные открытки – стало модным фотографироваться всей семьей в одинаковой одежде. Такое решение пришлось по вкусу и российским жителям, в советском прошлом стиль Family Look уже был популярен: старые фотографии представят одинаковые свитшоты с оленями и скандинавским орнаментом, платья простых фасонов, пионерскую форму.

В Великобритании популяризации стиля Family Look на протяжении продолжительного времени способствуют представители королевской семьи. Поклонницей семейного стиля была принцесса Диана. Народная любимица старалась одевать своих сыновей, принцев Уильяма и Гарри, в одинаковой цветовой гамме. «Протокольный Family Look» в британской королевской семье переходит из поколения в поколение. Сегодня Кейт

Миддлтон выбирает семейный стиль как для протокола, так и для семейных фотосессий [1].

Сначала образы в стиле Family Look использовались лишь на фотосессиях, но, благодаря публичным личностям и «звездам», активно разгуливающим в одинаковых вещах с детьми и вторыми половинками на улицах города, тренд перешёл в повседневный гардероб. Модные дома и молодые бренды подхватили этот потребительский интерес и начали создавать отдельные коллекции в семейном стиле («Mango», «Chanel», «Lanvin», «Cavalli», «Gap», «Zara», «Hanna Andersson», «Moschino», «Dolce&Gabbana» и др.).

Модная тенденция становится трендом, если на протяжении определённого временного промежутка пользуется популярностью. Цель нашего исследования – доказать, что стиль Family look актуален в настоящее время.

Мода начинается на подиумах, по результатам проведенного нами ретроспективного анализа можно сделать вывод, что на протяжении продолжительного времени среди общей массы показов находится несколько, посвященных стилю Family look: Dolce&Gabbana осень-зима 2017-2018 неделя моды в Милане, Elisabetta Franchi осень-зима 2018-2019 неделя моды в Милане, Ralph Lauren осень-зима 2018-2019 неделя моды в Нью-Йорке. Тренд на семейный образ не выходит из моды уже несколько лет и все больше набирает обороты.

Тренды с подиумов были бы не так популярны, если бы их не подхватывали медийные личности. Среди любителей стиля Family look можно найти как русских, так и зарубежных звезд. К ним можно отнести такие известные фамилии, как Кардашьян, Джоли, британскую королевскую семью, среди русских медийных личностей – Хилькевич, Бородина, Потемкина и многие другие.

Таким образом, можно сделать вывод, что стиль Family look является востребованным в настоящее время. Следовательно, разработка коллекции, в этом тренде будет актуальна. Нами установлены особенности разработки коллекций одежды, обуви и аксессуаров в стиле Family look. Основные составляющие стиля: одинаковая одежда, объединяющий элемент, использование принтов или надписей – могут быть использованы в образе совместно, или каждый отдельно [2].



Рисунок 1 – Коллекции «Игры, в которые играют дети», авторы Матыцина Н.О., Миронова Е.С. (архив кафедры ХМК и ТИК РГУ им. А.Н. Косыгина)

В целях развития художественного образования в учебный процесс кафедры «Художественного моделирования, конструирования и технологии изделий из кожи» РГУ им. А.Н. Косыгина будет внедрена разработка авторов статьи – научно-информационный материал «Особенности разработки коллекций обуви и аксессуаров в стиле Family look», апробация которого проходит путем создания коллекций обуви дизайнерами Матыциной Н.О. и Мироновой Е.С. В коллекции «Игры, в которые играют дети» единый семейный стиль создан использованием общей цветовой гаммы, единым фасоном моделей обуви и схожими декоративными элементами (рис. 1).

В настоящее время разработан эскизный проект коллекции «Взрослые тоже играют в игры», идея коллекции состоит в том, что несмотря на все предрассудки, чины и серьезные лица, взрослые не меньше, чем дети, любят игры и развлечения (рис. 2).



Рисунок 2. Эскизный проект коллекции «Взрослые тоже играют в игры», авторы Матыцина Н.О., Миронова Е.С.

В коллекции авторы применили следующие приемы создания стиля: общая цветовая гамма и фасон, декоративные элементы в едином стиле. Из общих модных трендов будет использоваться стиль ботинок-хайкеров – обуви из альпинистского снаряжения. В качестве декоративных элементов – стропы и фастексы. Апробация коллекции «Взрослые тоже играют в игры» пройдет на Международном конкурсе дизайнеров обуви и аксессуаров «Shoes-style 2020». Коллекция «Игры, в которые играют дети» отмечена дипломами всероссийских и международных конкурсов дизайнеров. Таким образом нами доказано, что стиль Family look актуален, востребован потребителем и может служить базой для современного дизайна обуви и аксессуаров.

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

1. Королевский family look: сквозь поколения и династии [Электронный ресурс]. <https://www.baby.ru/journal/korolevskiy-family-look/>
2. Матыцина Н.О., Миронова Е.С., и др. Особенности проектирование коллекции в стиле «FAMILY LOOK» // Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности: сборник материалов Международной научной студенческой конференции. Часть 1. –М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2019. –255с. С.44-45

© Матыцина Н.О., Миронова Е.С.,  
Рыкова Е.С., Фокина А.А., 2020

УДК 677.017

## ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ И СМЕШАННЫХ КОСТЮМНЫХ ТКАНЕЙ

Махмаев И.Д., Демократова Е.Б.

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

Выбор оптимального варианта ткани для летних костюмов на сегодняшний день представляет достаточно актуальную проблему. Традиционно в качестве соответствующего материала используются хлопчатобумажные ткани. Несомненно, они имеют ряд достоинств: сравнительно высокая гигроскопичность, что обеспечивает хорошее самочувствие и комфорт человека, умеренная жесткость, которая отлично соответствует классическому силуэту изделия, отсутствие вредных веществ, типичных для химических волокон, достаточные прочность и долговечность. Но, в силу высокой остаточной деформации хлопкового волокна, ткани из 100% этого вида сырья имеют пониженную формоустойчивость: на коленях брюк и локтях рукавов образуются «вздутия», изделия мнутся, после стирки их размеры уменьшаются, что особенно значимо для длины брюк. Для ликвидации этого недостатка производители применяют несколько способов.

Например, промышленностью освоен выпуск тканей из пряжи, содержащей хлопковое и полиэфирное волокно. Как правило, результатом является повышенная формоустойчивость. Но появляются и нежелательные эффекты, в первую очередь снижение гигроскопичности по сравнению с хлопчатобумажными тканями.

Относительно новый вариант сырьевого состава – сочетание хлопчатобумажной пряжи с эластомерной нитью, например «лайкрой». В этом случае снижается остаточная деформация и, поскольку эластомерная нить обычно составляет не более 5% массы ткани, гигроскопичность практически не снижается. Недостатком этого способа является повышенная растяжимость, что делает такие ткани малопригодными для изделий «строгого» силуэта с преобладанием прямых линий.

Накоплен опыт производства тканей из сочетания хлопкового волокна с другими, например вискозным. Но было установлено, что такие ткани устраивают не всех потребителей, т.к. далеко не всегда имеет место значительное повышение формоустойчивости.

Сейчас широко распространена отделка хлопчатобумажных тканей аппретами на основе термопластичных смол, снижающая усадку и повышающая несминаемость. Но при этом появляется риск существенного



содержания в ткани свободного формальдегида и уменьшения гигроскопичности.

Поэтому в работе было принято решение рассмотреть достаточно сложную задачу, а именно исследование свойств тканей, предназначенных для пошива мужского делового костюма классического стиля. Предполагается, что костюм будет эксплуатироваться в жаркую погоду, и при этом он должен сохранять надлежащий внешний вид.

На рынке сейчас широко представлены ткани, содержащие эластомерные нити. Но в качестве объектов исследования такие ткани не рассматривались, т.к. их повышенная растяжимость не соответствует ожидаемому силуэту изделия. Кроме того, в этом случае уход за изделием усложняется.

Исходя из имеющегося на рынке ассортимента и требований потребителя к силуэту костюма, в качестве объектов исследования были выбраны следующие ткани:

ткань 1 – ткань смешанная, содержащая пряжу из вискозных волокон в основе и хлопчатобумажную пряжу в утке, полотняного переплетения, поверхностной плотностью 149 г/м<sup>2</sup> производства РФ;

ткань 2 – ткань смешанная, содержащая хлопковое, вискозное и полиэфирное волокна, полотняного переплетения, поверхностной плотностью 219 г/м<sup>2</sup>, производства КНР;

ткань 3 – хлопчатобумажная ткань с вложением небольшой доли вискозных комплексных нитей по основе и утку, саржевого переплетения, поверхностной плотностью 248 г/м<sup>2</sup>, производства РФ;

ткань 4 – ткань из 100% хлопкового волокна, саржевого переплетения, поверхностной плотностью 231 г/м<sup>2</sup>, импортированная из Республики Корея.

Было установлено, что ткань 1 является самой тонкой и разреженной среди исследуемых образцов, ткань 3 – самой толстой и тяжелой, а ткань 4 – наиболее уплотненной.

В ГОСТ 21790 [1], который устанавливает требования к рассматриваемым тканям, отсутствует показатель несминаемости, что не соответствует запросам потребителя. Поэтому в работе было принято решение выбрать определяющие показатели качества (ОПК). Также была рассмотрена значимость некоторых других показателей, отсутствующих в стандарте. Таковы жесткость при изгибе и растяжимость, определяющие силуэт изделия, и капиллярность, высокое значение которой обеспечивает отсутствие на одежде пятен пота.

Для выбора ОПК был применен экспертный метод [2]. Экспертам был предложен для ранжирования следующий список показателей качества: поверхностная плотность; разрывная нагрузка; растяжимость; жесткость при изгибе; несминаемость; капиллярность; воздухопроницаемость;



гигроскопичность; изменение линейных размеров после мокрых обработок; стойкость к истиранию по плоскости; устойчивость окраски.

В качестве экспертов были приглашены преподаватели кафедры Материаловедения и товарной экспертизы и студенты выпускного курса этой кафедры. Всего было опрошено 9 экспертов. Коэффициент конкордации по результатам опроса составил 0,62 при критерии Пирсона  $\chi^2=49,4$ , что превышает табличное значение критерия  $\chi^2_{табл}=18,3$ . Это говорит о достаточной и значимой с вероятностью не менее 0,95 согласованности экспертных оценок.

Полученные результаты позволили рассчитать коэффициенты весомости всех показателей качества. Наиболее важными, т.е. ОПК, оказались следующие характеристики (для сравнения значимости в скобках приведены коэффициенты весомости): несминаемость (0,26); изменение линейных размеров после мокрых обработок (0,23); воздухопроницаемость (0,20); жесткость при изгибе (0,17); разрывная нагрузка (0,14).

Все перечисленные показатели качества определялись по стандартным методикам на испытательном оборудовании кафедры Материаловедения и товарной экспертизы: разрывная нагрузка и одновременно разрывное удлинение – по ГОСТ 3813 на разрывной машине РТ-250; жесткость при изгибе – по ГОСТ 10550 на приборе ПТ-2; несминаемость – методом ориентированного смятия по ГОСТ 19204 на приборе СМТ; воздухопроницаемость – по ГОСТ 12088 на приборе ВПТМ-2М; изменение линейных размеров после мокрых обработок – путем ручной стирки по ГОСТ 30157.0, ГОСТ 30157.1.

Результаты испытаний в виде, по возможности, генерального среднего и соответствующие нормы ГОСТ 21790 приведены в табл. 1-2.

Таблица 1 – Разрывные характеристики исследуемых тканей

Обозначение ткани	Разрывная нагрузка, Н				Относительное разрывное удлинение	
	фактическая		норма, не менее		по основе	по утку
	по основе	по утку	по основе	по утку		
ткань 1	386±26	426±23	490	255	20±2	12±1
ткань 2	1290±60	632±33	490	255	36±2	54±5
ткань 3	829±44	686±39	569	343	13±1	20±2
ткань 4	1098±30	737±70	569	343	15±1	13±1

Таблица 2 – Характеристики свойств исследуемых тканей.

Обозначение ткани	Жесткость, мкН·см <sup>2</sup>		Коэффициент несминаемости, %		Воздухопроницаемость, дм <sup>3</sup> /(м <sup>2</sup> ·с)	Изменение линейных размеров после мокрых обработок, %	
	по основе	по утку	по основе	по утку		по основе	по утку
ткань 1	2150	3123	69±2	46±1	223±23	-2,9	-5,6
ткань 2	6111	2263	82±5	84±5	41±5	-1,8	-0,7
ткань 3	7179	3665	42±2	61±10	112±12	-0,5	-3,3
ткань 4	6645	10199	27±1	40±3	17±1	-2,9	-2,7

Были сделаны следующие заключения по проведенным расчетам.

1. Две ткани из исследуемых, а именно ткани 2 и 4, не соответствуют действующему ТР ТС [3], т.к. данный документ устанавливает норму воздухопроницаемости не менее 60 дм<sup>3</sup>/(м<sup>2</sup>·с).

2. Далеко не все ткани соответствуют ГОСТ 21790 [1]. Ткань 1 имеет более низкую разрывную нагрузку, чем установлено стандартом. Ткани 1, 3 и 4 имеют повышенную усадку в направлении утка.

3. Ткань 1 характеризуется пониженной, по сравнению с остальными образцами, разрывной нагрузкой по основе и утку. Это объясняется ее сравнительно низкой поверхностной плотностью и пряжей из вискозного волокна в основе.

4. Наилучшей по разрывной нагрузке в направлении основы является ткань 2, а в направлении утка – ткань 4.

5. Практически у всех исследованных образцов прочность по основе выше, чем прочность по утку. Это связано с повышенными требованиями ткацкого производства к прочности основной пряжи. Исключением является ткань 1 по причине особенностей ее сырьевого состава.

6. Наибольшим разрывным удлинением в обоих направлениях выделяется ткань 2, что можно связать с присутствием в ее составе полиэфирного волокна.

7. Ткань 1 отличается от остальных низкой жесткостью по основе в связи с содержанием вискозного волокна. Однако вложение данного вида сырья не снизило упругоэластические свойства этой ткани, т.к. ее коэффициент несминаемости по основе имеет достаточно большое значение.

8. Повышенная несминаемость ткани 2 обусловлена содержанием в ней полиэфирного волокна.

9. У ткани 4, т.е. единственной среди исследуемых тканей из 100% хлопкового волокна, несминаемость в обоих направлениях ниже, чем у других образцов.

10. У всех исследуемых тканей отмечается усадка как по основе, так и по утку.

11. Наибольшей воздухопроницаемостью характеризуется ткань 1, что объясняется ее пониженной поверхностной плотностью. Также было замечено, что в целом результаты определения воздухопроницаемости можно также связать со значениями средней плотности ткани: чем выше средняя плотность, тем меньше воздухопроницаемость.

12. Наименьшее изменение линейных размеров как по основе, так и по утку имеет место у ткани 2 по причине ее сырьевого состава (содержание полиэфирного волокна).

13. Ткань 1, содержащая вискозное волокно и имеющая сравнительно небольшую поверхностную плотность, является самой мягкой, непрочной, воздухопроницаемой и усадочной. Отличительная особенность ткани 2 состоит в повышенном разрывном удлинении и, несмотря на это, наибольшей среди всех образцов формоустойчивости (высокая несминаемость и пониженная усадка). Ткань 4 представляется жесткой и сминаемой.

Существует значимый риск появления на рынке хлопчатобумажных и смешанных костюмных тканей, не соответствующих обязательным требованиям технического регламента. Для повышения воздухопроницаемости тканей целесообразно снижать их поверхностную и среднюю плотность. Вложение полиэфирного волокна улучшает свойства смешанных костюмных тканей в части исследованных определяющих показателей качества. В настоящее время актуальна проблема снижения изменения линейных размеров хлопчатобумажных и смешанных тканей.

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

1. ГОСТ 21790 – 2005. Ткани хлопчатобумажные и смешанные одежные. Общие технические условия – Введ. 01.01.2015 – М. : Стандартинформ, 2013 – III, 8 с.

2. Кирюхин С. М. Квалиметрия и управление качеством текстильных материалов. Часть 1. Квалиметрия и контроль качества : учебное пособие. / Кирюхин С. М., Плеханова С. В., Демократова Е. Б. – М., РГУ им. А.Н. Косыгина, 2017 – 184 с.

3. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 017/2011. О безопасности продукции легкой промышленности. – Введ. 01.07.2012

© Махмаев И.Д., Демократова Е.Б.

**УДК 685.34.021.9**  
**АНАЛИЗ ГОТОВНОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ РОССИИ И ГЕРМАНИИ**  
**К ВНЕДРЕНИЮ ФУНКЦИИ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ**  
**В МАССОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО ОБУВИ**

Медведева О.А., Рыкова Е.С.

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

Современные реалии диктуют многим отраслям промышленности новые условия для реализации своих мощностей, легкая промышленность в этом вопросе не является исключением. Основной задачей любого производства является вывод на рынок продукта, востребованного потребителем. Актуальной тенденцией, характерной для многих направлений легкой промышленности, является переход к малосерийному производству или к изготовлению продукции, обладающей характерными индивидуальными характеристиками. Рассматривая обувную промышленность, можно сделать вывод о том, что в последние несколько лет крупные международные компании сделали ставку на развитие направления, специализирующегося на разработках в области придания конечному продукту, характеристик, заданных потребителями [1].

Придание продукту индивидуальных характеристик по запросу покупателей является клиентоориентированной функцией, однако на первых этапах внедрения затраты для производства могут оказаться существенными, поэтому необходимо быть уверенным, что данная функция будет востребована. В связи с этим было проведено исследование потребительской осведомленности и готовности к внедрению кастомизации в массовое производство. Сбор статистических данных производился на территории Российской Федерации, а также в рамках стажировки в Университете прикладных наук города Пирмазенса (Германия) посредством электронного ресурса Survio.

В исследовании приняли участие 300 человек, средний возраст участников опроса от 18 до 25 лет, что составило 45,8% российских респондентов и 41,7% немецких, соответственно. 58,3% опрошенных респондентов в Германии – это работающие граждане, в России количество работающих и учащихся респондентов распределилось по 47,9% на каждую группу соответственно. При этом большинство опрошенных в Германии проживает в населенном пункте с численностью населения менее 50 тысяч человек – 75%, в России же наоборот, наибольшее количество респондентов проживает в городах с населением более 1 млн. человек.

Ответы на вопрос «Следите ли Вы за изменениями моды?» (рис. 1), имеют особую значимость для нашего исследования, в связи с тем, что

данные по этому вопросу отслеживаются нами на протяжении нескольких лет начиная с 2012 года [2].

На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что в последние годы в России значительно увеличился интерес к модным тенденциям; на территории ФРГ, как показал опрос, проводимый в 2020 году, интерес к моде проявляется в незначительной степени.

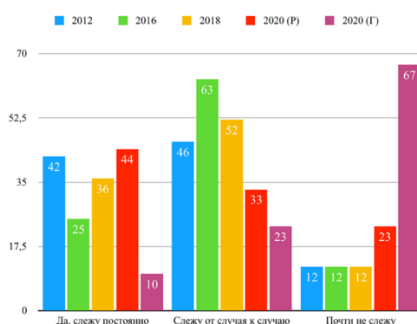


Рисунок 1 – Распределение ответов респондентов на вопрос «Следите ли Вы за изменениями моды?»

В ходе анализа результатов анкетирования было выявлено, что как российские, так и немецкие покупатели предпочитают совершать покупку обуви в сетевых магазинах 62,5% и 66,7% соответственно.

Ключевым вопросом в проведенном исследовании стал вопрос, касающийся возможности индивидуализации обуви посредством онлайн-конструкторов. На данный вопрос большинство респондентов из России ответили положительно – 66,7%; отрицательный ответ дали 14,6% опрошенных, затруднились ответить на поставленный вопрос 18,8% респондентов. Немецкие потребители продемонстрировали в своих ответах приверженность к консерватизму: 58,3% опрошенных оказались неготовыми к использованию онлайн-конструктора для кастомизации обуви; 25% затруднились ответить на данный вопрос, и лишь 16,7% респондентов положительно отнеслись к возможности нововведения.

Следующим в анкете был вопрос, касающийся наиболее приемлемого места для индивидуализации обуви, на выбор предлагалось два варианта ответа, приобретение и кастомизация пары обуви в фирменном магазине, либо придание особенных характеристик в онлайн-конструкторе и покупка в интернет-магазине. Большинство опрошенных как в России, так и в Германии отдали предпочтение онлайн-конструкторам в интернете 58,3% и 41,7% соответственно. Наибольшее количество опрошенных в России (56,3%) и в Германии (41,7%) хотели бы придать индивидуальные характеристики полуботинкам, в число которых входят популярные на сегодняшний день кроссовки, кеды и слипоны. На втором месте у респондентов из России ботинки – 34,7%, респонденты из Германии выбрали сапоги – 33,3% (табл. 1).

Таблица 1 – Распределение ответов респондентов на вопрос о виде изменяемой обуви

Какой вид обуви Вы бы хотели изменить?		
Варианты ответа	Россия	Германия
Туфли (в т. ч. лодочки на каблуке, балетки)	24,5%	8,3%
Полуботинки (в т. ч. кроссовки, кеды, слипоны)	55,1%	41,7%
Ботинки	34,7%	8,3%
Сапоги	20,4%	33,3%
Сандалии	20,4%	8,3%

Большинство респондентов в России хотели бы изменить элементы отделки обуви – 53,1%; способ крепления обуви на ноге – 49% и цвет материалов деталей верха обуви – 46,9%. Немецкие респонденты предпочитают внести изменения в форму подошвы (27,8%), материалы верха обуви (16,7%) и конструктивные характеристики обуви (16,7%) (табл. 2).

Заключительный вопрос анкеты касался стоимости готового изделия, в Германии покупатели готовы потратить на кастомизированную обувь менее 70€, в России данная составляет менее 5 тысяч рублей за пару обуви, измененную в соответствии со вкусовыми предпочтениями потребителя.

Таблица 2 – Распределение ответов респондентов на вопрос «Что Вы изменили бы в обуви для придания ей индивидуальных особенностей?»

Ответы респондентов России и Германии на вопрос анкеты Что Вы изменили бы в обуви для придания ей индивидуальных особенностей?		
Варианты ответа	Россия	Германия
Конструктивные характеристики	30,6%	16,7%
Материалы верха обуви	26,5%	16,7%
Цвет материалов верха обуви	46,9%	11,1%
Цвет внутренних деталей верха обуви	10,2%	16,7%
Форму подошвы	24,5%	27,8%
Элементы отделки	53,1%	0%
Способ крепления на ноге	49%	0%
Форму каблука	28,6%	11,1%

Проведенное исследование показало довольно сильные различия в предпочтениях потребителей двух стран России и Германии. Возможно, на данную статистику повлияла среда, в которой проживают респонденты. На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что российские потребители довольно хорошо осведомлены о текущих модных тенденциях и готовы воспользоваться функцией индивидуализации перед покупкой пары обуви. По результатам исследования можно прогнозировать, что функция индивидуализации будет востребована на территории нашей страны.

#### Список использованных источников:

1. Медведева О. А., Рыкова Е. С. Внедрение индивидуализации в современное производство. Дизайн и искусство – стратегия проектной культуры XXI века (ДИСК-2016): сборник материалов Всероссийской



научной конференции молодых исследователей. Часть 1. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2016 - 51-52 с.

2. Медведева О. А., Рыкова Е. С. Предпроектная ступень дизайн-проектирования обуви. Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности: сборник материалов Международной научной студенческой конференции. Часть 2. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2018 – 12-15 с.

© Медведева О.А., Рыкова Е.С., 2020

УДК 658.5.011

**НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО  
КАК ЕДИНАЯ СИСТЕМА ПОВЫШЕНИЯ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ  
НА ПРИМЕРЕ ООО «ТЕРМОПОЛ» –  
ЗАВОДЫ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ, г. МОСКВА**

Мезенцева Е.В., Мишаков В.Ю.

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

Иванов В.В.

*ООО «Термопол», Москва*

Научно-производственное и образовательное партнерство в стратегии развития завода нетканых материалов «Термопол» впервые было прописано в 2005 году как «необходимость продвижения корпоративных и частных инициатив в области R&D» [1], а уже в 2006 году в отчете об использовании Холлофайбер® в военной форме сообщалось о результатах комплексных работ с учеными и исследователями в решении конкретной производственной задачи [2]. Этот пример демонстрирует важность и значимость, которые придает отечественная промышленная организация синергии компонентов науки, образования и производства в единой системе повышения эффективности бизнес-процессов. Рассмотрим ниже разноплановые примеры развития данного подхода с учетом разных уровней учебно-образовательно, научного, производственного и бизнес-процессов.

В обновленной «Стратегии развития ООО «Термопол» 2016 года [3] наука, образование и производство рассматриваются в контексте единой взаимосвязанной системы, предопределяющей повышение качества изделий, системное внедрение инноваций, основанных на результатах научно-образовательной, исследовательской, экспериментальной и производственной деятельности.

Прямым результатом наукоориентированного подхода является статистика патентования [4, 5, 6]: под брендом Холлофайбер® производятся инновационные нетканые материалы для всех отраслей промышленности.

При разработке, тестировании, сертификации и выпуске всех видов продукции привлечены ученые и исследователи, выпускники профильных вузов, сотрудники научно-исследовательских центров и лабораторий.

В настоящее время «Термопол» совместно с российскими и зарубежными учеными и исследователями разрабатывает интеллектуальные системы теплозащиты, нетканые полотна с добавленными свойствами IFS (intelligent fiber system) [7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14].

«Термопол» активно внедряет подход создания и выпуска многофункциональных универсальных волокнистых систем для различных секторов промышленности [15].

Стратегия развития компании уделяет особое внимание сырьевой составляющей [16, 17].

Значительный отклик получили научные и исследовательские публикации сотрудников компании о так называемом «Ископаемом текстиле», демонстрирующем огромный сырьевой потенциал РФ с точки зрения возможностей переработки углеводородного сырья в химические компоненты и химические волокна [18].

Разработанные по передовым методикам нетканые материалы тестируются и применяются в Арктике, Антарктиде, космическом пространстве, в акваториях, в моделируемых и реальных экстремальных условиях среды. Сегодня к исследованиям подключены РГУ им. А.Н. Косыгина, Институт бизнеса и дизайна, Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, Ивановский государственный политехнический университет, Казанский национальный исследовательский технологический университет, МГУ им. М.В. Ломоносова, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при президенте РФ, Институт государственной службы и управления. В рамках акселерационной программы в сфере легкой промышленности SEASONStech (при поддержке компании «Иннопрактика») создана группа конструирования инновационных пакетов одежды и палаток. Компания ООО «Термопол» поддерживает креативные идеи студенческих, аспирантских и школьных «Хакатонов» и открытых «Дней технологий». Исследования проводятся в отечественных и зарубежных НИИ и центрах. К выборочным видам работ, актуальных для партнерства ООО «Термопол» повышения эффективности бизнес-процессов относятся: совместная исследовательская работа; передача данных испытаний и исследований для изучения и анализа; совместное участие в R&D проектах; персонализированное исследовательское партнерство; научное рецензирование работ; производственная практика; ознакомительные экскурсии на производство и экспозиционные мероприятия; проектирование и изготовление макетов и прототипов изделий; совместное участие в мероприятиях, круглых столах; анализ

экономических моделей; участие в кросс-проектах партнерских компаний; совместные разработки для ведомств, использование данных компании, инструментария вузов; 3D-моделирование; прогнозное моделирование, брейнсторминг, футуристический анализ; трансляция моделей для межвузовского взаимодействия, научно-исследовательской и образовательной коллаборации; патентование; совместные публикации, соавторство.

Таблица 1 – Выборочные примеры взаимодействия организаций с ООО «Термопол» для повышения эффективности бизнес-процессов

ФГБОУ ВО РГУ им. А.Н. Косыгина	
Гимназия, профильные классы	Экскурсии на предприятие
Научные группы	Брейнсторминг по актуальным направлениям современного развития легкой промышленности
Бакалавриат	Экскурсии на предприятие, введение в специальность, лекции. Прохождение производственной практики, консультирование
Магистратура	Прохождение производственной практики, консультирование
Аспирантура	Разработка актуальных тем диссертационных работ, индустриальная поддержка и консультирование
Докторантура	Промышленное масштабирование исследовательских работ
Хакатон	Предложение участникам современных и актуальных тем, экспертная оценка результатов работы
Koscon	Предложение участникам современных и актуальных тем, экспертная оценка результатов работы

С научно-производственных позиций «Термопол» принимает активное участие в работе технических комитетов Росстандарта. Разработки «Холлофайбер» поддержаны Российским Фондом Фундаментальных Исследований Российской Академии наук.

Отмечая 15-летие производственной деятельности компания «Термопол», пригласила ученых и исследователей принять участие в совместных проектах по направлениям: утеплители для повседневной одежды, спецодежды и униформы, продукции outdoor, наполнители для домашнего текстиля, продукции для детей, термоизоляция для обуви, материалы для мягкой мебели и матрасов, утеплители и звукоизоляция для строительства и дизайна, материалы для применения в медицине, в качестве гидропонической основы, композиционные материалы и по другим перспективным направлениям.

Инициативную заявку на совместную исследовательскую, научную работу можно направить на через сайт [hollowfiber.ru](http://hollowfiber.ru)

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-38-90010

Acknowledgments: The reported study was funded by RFBR, project number № 19-38-90010

**Список использованных источников:**

1. Концепция развития проекта «Термопол» [Текст] / Москва, 2005. – 24 с.- (ДСП / Арх. ООО «Термопол»).
2. Министерство обороны заявило об использовании Холлофайбера® в военной форме // ЛегПромБизнес-Директор. – 2006. - №10 (89). – С.3.
3. Стратегия развития ООО «Термопол» [Текст] / Москва, 2016. – 46 с.- (ДСП / Арх. ООО «Термопол»).
4. Мезенцева Е.В., Мишаков В.Ю., Махов С.А., Назарцев А.А., Гонтарь В.А., Иванов В.В. Нетканый теплоизоляционный материал с эффектом термогенерации // Патент № 2690573. Заявка № 2018134592 от 02.10.18; опубл. 04.06.19
5. Мезенцева Е.В., Махов С.А., Назарцев А.А., Гонтарь В.А., Иванов В.В.: Нетканый теплоизоляционный огнестойкий дугостойкий материал // Патент № 2702642. Заявка № 2019110895 от 11.04.19; опубл. 09.10.2019.
6. Федеральный институт промышленной собственности [Электронный ресурс]. – Электронн. текстовые данн. Роспатента. – 2020. – Режим доступа: [https://www1.fips.ru/iiss/search\\_res.xhtml?faces-redirect=true](https://www1.fips.ru/iiss/search_res.xhtml?faces-redirect=true).
7. Мезенцева Е.В. Современный подход к разработке инновационных утепляющих нетканых материалов // тез. докл. XII межд. промышленно-экономический форум «Золотое кольцо». – Плес-Иваново, 14-16.09.2017. – С. 124-129.
8. Мезенцева Е.В. Инновационные методы создания термоизоляционных саморегулирующихся волокнистых систем в «умной одежде» // тез. докл. XXI международного научно-практического форума «Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX-2018)»: матер.форума, 26-28 сентября 2018 года. – Иваново: ИВГПУ, 2018. – Ч.2. – С. 78-81.
9. Мезенцева Е.В. Перспективные подходы к повышению термоизоляционных свойств одежды: «следующие шаги», технологии, инновации / Е.В. Мезенцева, В.В. Иванов, В.Ю. Мишаков. // тез. докл. XXI международного научно-практического форума «Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX-2018)»: матер.форума, 26-28 сентября 2018 года. – Иваново: ИВГПУ, 2018. – Ч.2. – С.82-87.
10. Мезенцева, Е.В. Современные модификации сырья для текстильных полотен / Е.В. Мезенцева, В.В. Иванов // тез. докл. международной научно-технической конференции «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2018)»: сборник материалов. Часть 2. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2018. – 113-116 с.
11. Мезенцева, Е.В. Современные технологические подходы к повышению теплоизоляционных свойств утепленной одежды / Е.В. Мезенцева, В.В. Иванов, В. Ю. Мишаков // тез. докл. международной

научно-технической конференции «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2018)»: сборник материалов. Часть 2. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2018. – 160-164 с.

12. Мезенцева, Е.В. Инновационные принципы и подходы теплоизоляции в создании одежды. Методы анализа / Е.В. Мезенцева, В.В. Иванов, В.Ю. Мишаков // тез. докл. международного научно-технического симпозиума «Экономические механизмы и управленческие технологии развития промышленности» Международного Косыгинского Форума «Современные задачи инженерных наук» (29-30 октября 2019 г.): сборник материалов.– М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2019, Часть 2. – с. 122-128.

13. Мезенцева, Е.В. Разработка структуры и исследование свойств теплоизоляционных нетканых материалов на основе инновационных волокон / Е.В. Мезенцева, В.Ю. Мишаков, В.В. Иванов // Фундаментальные и прикладные проблемы создания материалов и аспекты технологий текстильной и легкой промышленности: сборник статей Всероссийской научно-технической конференции / под. Ред. Л.Н. Абуталиповой; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ. 2019. – с. 231 – 237.

14. Мезенцева, Е.В. Разработка саморегулирующихся нетканых систем на основе полиакрилатных волокон / Е.В. Мезенцева, В.Ю. Мишаков // Современные задачи инженерных наук: сборник стендовых докладов молодых ученых и студентов: Международный Косыгинский Форум (29-30 октября 2019 г.).– М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2019. – с. 117-119.

15. Мезенцева, Е.В. 2020: нетканые материалы прогноз для легпрома / Е.В. Мезенцева, В.В. Иванов // Вестник Текстильлегпрома. 55-я Федеральная оптовая ярмарка товаров и оборудования текстильной и легкой промышленности – 2020. – С. 68-73.

16. Мезенцева, Е.В. Разработка методики получения молекулярного паспорта вещества интеллектуальной волокнистой системы инновационного сырьевого состава / Е.В. Мезенцева // тез. докл. XXII международного научно-практического форума «Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX-2019)»: матер.форума, 25-27 сентября 2019 года. – Иваново: ИВГПУ, 2019. – С.18-23.

17. Иванов, В.В. К проблеме зависимости технического текстиля от углеводородного сырья / В.В. Иванов, Е.В. Мезенцева, А.В. Силаков // тез. докл. международного научно-технического симпозиума «Экономические механизмы и управленческие технологии развития промышленности» Международного Косыгинского Форума «Современные задачи



инженерных наук» (29-30 октября 2019 г.): сборник материалов.– М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2019, Часть 1. – с. 10-15.

18. Российский союз предпринимателей текстильной и легкой промышленности [Электронный ресурс]. – Электронн. текстовые данн. Союзлегпрома – 15.11.2018. – Режим доступа: <https://www.souzlegprom.ru/ru/press-tsentr/tochka-zreniya/3681-vladislav-ivanov-direktor-po-razvitiyu-ooo-termopol-sleduyushchij-shag-promyshlennosti-iskopaemyj-tekstil-1.html>.

© Мезенцева Е.В., Мишаков В.Ю., Иванов В.В., 2020

УДК 667.281.21

## СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ НОВЫХ БИСАЗОСОЕДИНЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ ФРАГМЕНТ НИТРОФЛОРОГЛЮЦИНА

Мелешенкова В.В., Шукуров Р.О., Кузнецов Д.Н.  
*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

В рамках президентской программы по диверсификации производства высокотехнологичной продукции гражданского и/или двойного назначения организациями оборонно-промышленного комплекса и программы Фонда развития промышленности РФ «Конверсия» представляется интересным как в теоретическом, так и в практическом плане работы по более полной и комплексной переработки сим-тригидроксибензола (продукт химической трансформации 2,4,6-тринитротолуола, тротила).

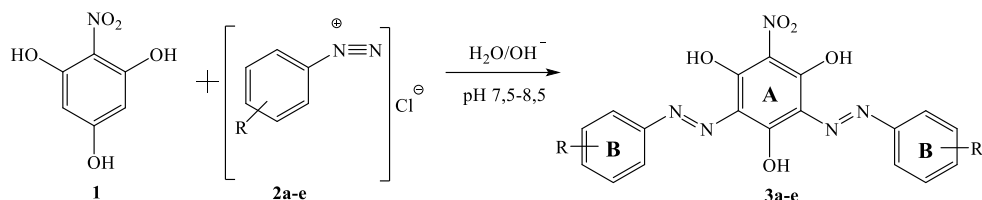
Анализ научно-технической информации, показал отсутствие систематических исследований, касающихся использования 1-замещенных-2,4,6-тригидроксибензолов в синтезе разнообразных по строению азосоединений. В тоже время имеющиеся данные о свойствах азосоединений имеющих аналогичное строение показывают перспективность их использования в качестве эффективных красителей для колорирования текстильных материалов.

В работах, проведенных на кафедре ранее, было показано что 2,4,6-тригидроксибензол (метилфлороглуцин, МФГ) является высокореакционноспособным субстратом в синтезе азокрасителей и азопигментов, обладающих высокими эксплуатационными, а также фунгицидными и хелатирующими свойствами [1-3].

В развитие вышеприведенных исследований нами синтезирован ряд неописанных ранее бисазосоединений 3а-е, реакцией азосочетания малоизученного 2,4,6-тригидроксибензола 1 с различными по строению солями арилдиазония 2а-е и охарактеризованы полученные продукты.



Реакцию азосочетания проводили в одну стадию путем постепенного прибавления к водно-щелочному раствору 2,4,6-тригидроксибензола **1** при 0-3°C раствора, содержащего 2-х кратное количество соли арилдиазония **2a-e**, следя за тем, чтобы значение рН оставалось в диапазоне 7,5-8,5.



Где: **3a** R = H; **3б** R = 4-NO<sub>2</sub>; **3в** R = 4-CH<sub>3</sub>; **3г** R = 4-NHCOCH<sub>3</sub>; **3д** R = 4-SO<sub>3</sub>H; **3е** R = 2-COOH

Контроль за ходом реакций осуществлен методом бумажной и тонкослойной хроматографии. Структуры и чистота синтезированных азосоединений **3a-e** подтверждены с помощью хромато-масс-спектрометрии (LC-MS) и электронных спектров поглощения (ЭСП). Выходы, температуры плавления и физико-химические характеристики синтезированных азосоединений **3a-e** приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Выходы и некоторые физико-химические показатели синтезированных бисазосоединений **3a-e**

№	Структурная Формула	Выход, %	Т.пл., °C	Rf	LC-MS (APCI): m/z	λ <sub>max</sub> , нм (lg ε)*
<b>3a</b>		73	249	0,82	379 [M] <sup>+</sup>	255,62 (4,06) 435,27 (4,52)
<b>3б</b>		82	162	0,81	469 [M] <sup>+</sup>	257,11(4,51) 452,61 (4,73)
<b>3в</b>		83	215	0,81	407 [M] <sup>+</sup>	258,44 (4,18) 447,75 (4,65)
<b>3г</b>		74	170	0,74	493 [M] <sup>+</sup>	257,11 (4,16) 466,11 (4,38)
<b>3д</b>		92	212	0,74	539 [M] <sup>+</sup>	238,55 (4,13) 437,06 (4,66)
<b>3е</b>		91	227	0,74	467 [M] <sup>+</sup>	206,61 (3,46) 272,33 (3,03) 449,64 (3,58)

\* - точка максимума поглощения на спектральных кривых; \*1 – Спектры азосоединений **3a-г** записаны в этаноле; **3д,е** – в воде; \*2 – Чистоту синтезированных соединений **3д,е** контролировали методом бумажной хроматографии, [на бумаге марки «Filtrak», элюент: вода – NH<sub>4</sub>OH 25%-ный раствор-этанол = 1:1:1]; чистоту соединений **3a-г** – тонкослойной

хроматографией. Для ТСХ использовали пластинки Silufol UV-254, элюент – этанол.

В электронных спектрах поглощения (ЭСП) максимум поглощения синтезированных азосоединений лежит в области 435-470 нм в отличие от исходных диазо- и азокомпонентов, максимумы поглощения которых лежат в ближней УФ-области спектра (табл. 1).

Анализ ЭСП синтезированных соединений позволил выявить характер и уровень влияния заместителей на положение, и интенсивность характеристических полос поглощения, при этом форма спектральной кривой поглощения существенно не изменяется. Значения максимумов поглощения азосоединений 3а-е сильно зависят от природы введеного в кольцо В заместителя. В частности, длина волны максимума поглощения увеличивается в следующем ряду: 4-SO<sub>3</sub>H < 4-CH<sub>3</sub> < 2-COOH < 4-NO<sub>2</sub> < 4-NHCOCH<sub>3</sub> (табл. 1).

В соответствии с принятой методологией испытания красителей проведено определение оптимальных условий процесса крашения волокон различной химической природы, и определена устойчивость окрасок к различным физико-химическим воздействиям синтезированными азосоединениями.

Азосоединения 3д,е испытаны в качестве кислотных красителей для крашения полиамидных (капрон) и белковых (шерсть) волокон. Крашение шерстяного материала осуществлялось по методике крашения хорошо выравнивающими красителями в кислой среде (рН = 2 – 3) [4].

Азосоединения 3а-г – испытаны в качестве дисперсных красителей для крашения полиамидного волокна (капрон) в условиях стандартного крашения дисперсными красителями [4].

Образцы, окрашенные азосоединениями 3д,е имеют желто-оранжевую окраску. Образцы, окрашенные азосоединениями 3а-г имеют оранжево-красный цвет. Для упрочнения окраски, полученной с помощью азосоединения 3е проводили дополнительное хромирование окрашенного образца [4].

Полученные окрашенные образцы исследовали на устойчивость к мокрой обработке ГОСТ 9733.4-83 и действию пота ГОСТ 9733.6-83 и действию света ГОСТ 11279.2-83. Устойчивость окраски образцов оценивалась по 5-ти бальной шкале серых эталонов на спектрофотометре Datascolor mod.3880 с помощью пакета программ для решения задач текстильной колористики «Павлин». Результаты испытаний выкрасок представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Устойчивость окрашенных материалов к физико-химическим воздействиям.

№	Окрашенная ткань	Цвет окрашенного образца	Результаты испытаний на устойчивость к физико-химическим воздействиям*						
			Стирка			Пот			Воздействие света
			I	II	III	I	II	III	
3а	Капрон	Оранжевый	1-2	4-5	4-5	1-2	2-3	1-2	1-2
3б	Капрон	Оранжевый	2	2-3	3	1-2	4-5	3-4	1
3в	Капрон	Оранжево-красный	1-2	4-5	4	2	2	3	2
3г	Капрон	Красный	2-3	4	4-5	2-3	3	3-4	1
3д	Шерсть	Желтый	3-4	3-4	4-5	3-4	4-5	4	2
	Капрон	Желтый	3-4	4-5	5	2	3-4	3-4	1-2
3е	Шерсть	Оранжевый	3-4	3-4	4-5	3-4	1-2	1-2	3
	Шерсть	Оранжево-коричневый	4-5	4	4-5	4-5	2-3	2	3
	Капрон	Оранжевый	2-3	4-5	5	2	3-4	3-4	1

\*В случае мокрых обработок: I – оценка изменения первоначальной окраски окрашенного образца, II – оценка степени закрашивания белого материала из того же волокна, III – оценка степени закрашивания смежной ткани.

Таким образом, в настоящей работе впервые исследована реакция азосочетания 2,4,6-тригидроксиинитробензола с различными по строению солями арилдиазония, приводящая к получению неописанных ранее азосоединений и описаны неизвестные ранее закономерности реакции, обуславливающие её селективность. Результаты исследования показали, что синтезированные азосоединения могут быть использованы для колорирования волокон (шерсть и полиамид) и обеспечивают хорошие эксплуатационные свойства окрасок.

#### Список использованных источников:

1. Ushkarov V.I., Kobrakov K.I., Alafinov A.I., Shevelev S.A., Shakhnes A.Kh. Methylphloroglucinol as an available semiproduct for azo dye synthesis. // Theor Found Chem Eng. 2007. V. 41. N. 5. P. 671-674. DOI: 10.1134/S0040579507050375

2. Кобраков К.И., Станкевич Г.С., Ручкина А.Г., Волянский О.В., Ковальчукова О.В., Алафинов А.И. Новый полупродукт для перспективных азокрасителей на основе 2,4,6-тригидрокситолуола. // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2012. Т. 339. № 3. С. 142-144.

3. Алафинов А.И., Кобраков К.И., Кузнецов Д.Н., Дмитриева М.Б. Синтез новых азопроизводных метилфлороглуцина – потенциальных красителей и пигментов для текстильных материалов. // Бутлеровские сообщения. 2013. Т. 34. № 3. С. 93-97.

4. Булушева Н.Е. Базовый лабораторный практикум по химической технологии волокнистых материалов. М.: РИО МГТУ. 2000. 330 с.

© Мелешенкова В.В., Шукуров Р.О., Кузнецов Д.Н., 2020

УДК 685.34.036

## СОВРЕМЕННЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ОБУВИ И АКСЕССУАРОВ

Мешкова Н.С., Рыкова Е.С., Фокина А.А.

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

Первоначально инновационные материалы предназначались для изготовления специализированной обуви, которая используется в медицине, спорте и прочих направлениях. Инновация – внедрённое или внедряемое новшество, обеспечивающее повышение эффективности процессов и (или) улучшение качества продукции, востребованное рынком. Вместе с тем, для своего внедрения инновация должна соответствовать актуальным социально-экономическим и культурным потребностям. Примером инновации является выведение на рынок продукции (товаров и услуг) с новыми потребительскими свойствами или повышение эффективности производства той или иной продукции.

В настоящее время обувь и аксессуары из таких материалов можно встретить и в повседневной носке. На сегодняшний день российские и зарубежные обувные производители включают в сезонные коллекции «морозостойкие», «влагостойкие», «ветронепродуваемые», «грязеоталкивающие» модели обуви, которые при этом выглядят современно, элегантно, модно, и очень удобны в носке [1]. У «умной» обуви только один существенный минус – ее высокая стоимость. Основная часть себестоимости инновационной обуви и аксессуаров складывается из дорогих материалов и лицензии на использование запатентованных технологий, которых, как правило, сами обувщики не имеют, и поэтому покупают у разработчиков – многопрофильных компаний, холдингов, специализирующихся на инновационных материалах и технологиях. Производители обуви и аксессуаров могут выбрать тип материала, марку, производителя и импортера сырьевой базы.

Сегодня подавляющее число единиц обуви изготавливается с использованием полимерных материалов. Основное сырьё для верха, подошвы и внутренностей обуви – каучук, латекс. Каучуки – натуральные или синтетические материалы, характеризующиеся эластичностью, водонепроницаемостью и электроизоляционными свойствами, из которых путём специальной обработки получают резину [2]. Латекс – общее название эмульсий дисперсных полимерных частиц в водном растворе. Также для этих целей могут использоваться пластмассы и синтетические смолы, всевозможные красители, полимерные волокна, которые придают изделию пористую структуру.

Идеальный полимер для обуви должен обладать следующими свойствами: устойчивостью к истиранию, перепадам температур, воздействию влаги; не терять свойств при контакте с разнообразной химией; быть легким и эластичным; легко перерабатываться; позволять создавать привлекательные изделия. Популярными полимерными материалами для производства обуви – термополиуретан (ТПУ), термоэластопласты (ТЭП), поливинилхлорид (ПВХ), этиленвинилацетат (ЭВА), термопластичные резины [3]. У каждого из них есть свои преимущества и недостатки.

Достоинствами термополиуретана (ТПУ) является обладание достаточно высокой плотностью, благодаря чему из него можно изготавливать подошвы с глубоким протектором, которые обеспечивают отличное сцепление с поверхностью. Также достоинствами ТПУ является высокая износостойкость и сопротивление деформации, в том числе порезам и проколам. Недостатком такого полимера является высокая плотность термополиуретана, ведь из-за этого вес термополиуретановой подошвы достаточно велик, а эластичность и теплоизоляция оставляют желать лучшего. Для улучшения этих характеристик ТПУ часто комбинируют с полиуретаном, тем самым добиваясь снижения веса подошвы, повышая ее теплоизоляцию и эластичность [3].

Материалы, изготавливаемые из термоэластопластов (ТЭП) обладают повышенной эластичностью при самых высоких температурах. Материал не ссыхается под воздействием солнечных лучей, не выцветает и не деформируется. Великолепная термостойкость при температурах низких и очень низких. Устойчивость к воздействию кислот, щелочей, различных микроорганизмов. Это особенно важно в мегаполисах, дороги которых зимой покрывают солью и химическими элементами, способные испортить самую дорогую и качественную обувь. Полимер имеет хорошие электроизолирующие свойства, повышенная прочность и сопротивляемость к разрывам. Даже в условиях агрессивной эксплуатации материал не потрескается и не лопнет. В обуви с ТЭП-подошвой можно ходить по любому покрытию. Минусом данного полимера является неспособность материала выдерживать температуру выше  $+50^{\circ}$  и ниже  $-45^{\circ}\text{C}$ . Конечно, в условиях повседневной носки такие характеристики не слишком важны [4].

Обувь из ПВХ имеет хорошую водонепроницаемость, демократичную цену, легкость, вариативность дизайна за счет того, что материал окрашивается в любые оттенки. Устойчивость к действию контрастных температур, УФ-излучения, химических веществ (например, дорожных реагентов). Материалы из такого полимера гипоаллергенный (подходит для людей, склонных к раздражениям кожи и аллергическим реакциям). Нетребователен к уходу (загрязнения удаляются обычной теплой водой и губкой) и условиям хранения (можно хранить в технических помещениях). Прочный – защищает ноги от механических повреждений. Невоспламеняемость, что позволяет использовать сапоги в пожарных

частях. Обувь из данного полимера не стоит носить при отрицательных температурах [4].

Этиленвинилацетат (ЭВА) обладает следующими характеристиками: необычная лёгкость – он в 4 раза легче, чем ПВХ, материал EVA ортопедический, что означает – для него характерны эластичность, упругость, гибкость; хорошая амортизация; высокая износостойкость; диэлектричность; стойкость к воздействию химических веществ (масел, растворителей); гигиеничность (стойк к воздействию бактерий и грибков); не вызывает аллергии, что позволяет применять его во всех видах ортопедии. Материалы из данного полимера имеет и минусы. Слабая прочность на прокол. В силу того, что материал ЭВА пористый, его легко проколоть. Недостаточные противоскользящие свойства [4].

Таким образом, наше исследование направлено на систематизацию информации о новых технологичных материалах, которые позволяют изготавливать износостойкую обувь, обеспечивающую циркуляцию воздуха и комфортную температуру ног в любое время года, противостоят износу и обладают малым весом.

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

1. Мешкова Н.С., Рыкова Е.С. Выявление предпочтительных художественно-конструктивных признаков женской обуви сезона весна-осень Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности: сборник материалов Международной научной студенческой конференции. Часть 1. –М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2019. –255с. с. 184-185;
2. Резина и эластомеры [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://e-plastic.ru/specialistam/rezina-elastomeri/kauchuk/>;
3. Новые материалы для производства обувных композиций [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://ucgrus.com/statyi/novye-materialy-dlya-proizvodstva-obuvnykh-kompozitsiy/>;
4. Форма - одежда. Энциклопедия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://forma-odezhda.ru/encyclopedia/>

© Мешкова Н.С., Рыкова Е.С., Фокина А.А., 2020

УДК 677.017.2/.7

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ ВЕРХА ЗИМНЕЙ ОБУВИ**

Миняшкина В.Д., Жагрина И.Н., Шампаров Е.Ю.

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

Наша страна отличается холодным климатом. Наиболее сильным негативным воздействиям от низких температур подвержены конечности



человека. Его самочувствие напрямую связано с правильным выбором зимней обуви. Она должна быть качественной, соответствовать погоде и обладать рядом необходимых свойств.

Теплозащитные свойства зимней обуви определяют материалы, составляющие пакет ее верха. Теплозащитными свойствами обуви называют ее способности препятствовать излишней теплоотдаче от стопы во внешнюю среду [1]. Правильный выбор материалов для заготовки верха зимней обуви, соответствующих условиям ее эксплуатации, является актуальной проблемой, решение которой необходимо для нормальной жизнедеятельности людей.

В ходе нашей работы выполнены измерения характеристик теплозащитных свойств материалов для верха зимней обуви. В качестве объектов исследования выбраны следующие материалы:

- 1) натуральная кожа с полимерным покрытием (козлиная);
- 2) кожа КРС с отделкой наплав;
- 3) иглопробивное нетканое полотно (нитрон);
- 4) овчина облагороженная;
- 5) овчина;
- 6) искусственный мех трикотажный (шерсть 80%, нитрон 20%);
- 7) искусственный мех дублированный (шерсть 30%, нитрон 70%).

Исследования выполнены с помощью лабораторной «установки для бесконвекционных измерений тепловой проницаемости материалов» [2], разработанной совместно кафедрами физики и материаловедения и товарной экспертизы. Были вырезаны образцы материалов квадратной формы размером  $85 \times 85$  мм<sup>2</sup>. В соответствии со стандартом ГОСТ 12023-2003 была измерена толщина образцов  $d$ . Перед каждым измерением с помощью системы винтов выставляли толщину зазора, равную измеренной толщине образца (пакета образцов). При измерении образец помещали в зазор между нагревателем и холодильником установки. Самые тонкие материалы (№ 1, 2 и 3) помещали в виде трехслойного пакета для увеличения точности измерений. Для каждого образца (пакета) измеряли приложенную к нему разность температур  $\Delta T$  и стационарный поток тепла  $P$ , который проходит через его поперечное сечение  $S$ . Согласно уравнению Фурье плотность потока тепла  $\Phi = \frac{P}{S}$  прямо пропорциональна разности приложенных температур:  $\Phi = \Delta T / R_T$ , где  $R_T$  – тепловое сопротивление материала.

Теплопроводность материала была рассчитана по формуле:  $\lambda = d / R_T$ .

Кроме этого, все образцы взвешены, и рассчитана поверхностная плотность материалов:  $M_s = m / S$ .

Характеристики теплозащитных свойств материалов для верха обуви представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Характеристики теплозащитных свойств материалов для верха обуви

Обозначение материала	Характеристика				
	Толщина, d, мм	Масса m, г	Поверхностная плотность, Ms, г/м <sup>2</sup>	Теплопроводность, λ, Вт/(м·К)	Тепловое сопротивление, RT, м <sup>2</sup> К/Вт
1(а)	0,85	2,28	316	0,0087	0,098
1(б)	0,8	2,39	331	0,0089	0,090
2	1,72	5,79	801	0,0063	0,273
3	1,75	1,87	259	0,0051	0,343
4	11,7	5,69	788	0,0048	2,438
5(а)	7,4	5,67	785	0,0051	1,451
5(б)	9,7	6,55	907	0,0047	2,064
6	11,3	3,95	547	0,0052	2,173
7	11,7	4,95	685	0,0049	2,388

Измерения показали, что самой высокой теплопроводностью обладают наиболее плотные из исследованных материалов – натуральные кожи (материалы № 1 и 2). Тем не менее, их теплопроводность всего лишь вдвое больше, чем у имеющей наименьшую теплопроводность овчины. В пакете для зимней обуви кожа в первую очередь обеспечивает механические свойства изделия. Такая сравнительно малая теплопроводность говорит об универсальной положительности свойств кожи как материала верха в пакетах для зимней обуви.

Наименьшей теплопроводностью обладает натуральный мех (образцы 4 и 5(б)). Однако теплопроводность искусственного меха всего лишь на 5-10% выше. Это говорит о том, что при одинаковой тепловой защите обуви с натуральным мехом будет чуть менее объемной и более аккуратной.

Наиболее адекватным показателем теплозащитных свойств материала следует считать тепловое сопротивление единицы массы материала. Материалы подкладки по этому показателю отличаются от натуральной кожи, которая является наружным материалом верха, более чем в 10 раз. Из всех материалов подкладки наихудший показатель 0,183 м<sup>2</sup>К/(Вт·г) у иглопробивного нетканого полотна. Оно слишком плотное. Это скорее материал для стельки, а не для верха обуви. Показатели у обычной овчины 0,256 и 0,315 м<sup>2</sup>К/(Вт·г) – весьма посредственные. Более-менее хороший показатель только у облагороженной овчины – 0,428 м<sup>2</sup>К/(Вт·г). Наилучшие показатели у искусственного меха дублированного – 0,482 м<sup>2</sup>К/(Вт·г) и у искусственного меха трикотажного 0,550 м<sup>2</sup>К/(Вт·г).

При примерно такой же теплопроводности искусственный мех значительно легче. В отличие от натурального меха он не содержит тяжелую кожаную ткань. Обувь с таким искусственным мехом, хотя и будет чуть более объемной, но при этом существенно более легкой.

Покупатели обычно считают, что обувь с подкладкой из натурального меха «теплее» и лучше, но, как показывают результаты исследования, искусственный мех с ворсом из натуральной шерсти при значительно меньшем весе обеспечивает почти такое же высокое тепловое сопротивление пакета верха обуви, которое практически не отличается от теплового сопротивления овчины. Кроме того, искусственный мех имеет ряд преимуществ по сравнению с натуральным: более низкую цену; равномерность свойств по площади; меньшее количество пороков; характеристики его структуры и свойств можно варьировать в зависимости от пожеланий заказчика. Основные вопросы к производителям, которые должны так построить технологии производства искусственного меха, чтобы его механические характеристики – прочность закрепления ворса, стираемость и т.д. были лучше, чем у натурального меха. По нашим данным можно однозначно утверждать, что использование искусственного меха с ворсом из овечьей шерсти (или из шерсти с добавлением некоторого количества синтетических волокон) в качестве подкладки позволяет получить теплую комфортную обувь.

Таким образом, в работе осуществлена оценка теплозащитных свойств материалов для верха обуви. Полученные данные будут полезны производителям, чтобы осуществить рациональный выбор составляющих для пакетов материалов верха и производить комфортную зимнюю обувь. Наши выводы могут быть полезны и покупателям при выборе обуви с желаемыми свойствами. Стоит отметить, что технический регламент на бытовую детскую и взрослую обувь ТР ТС 017/2011 не предъявляет требований к теплозащитным свойствам изделий. Тогда как при проектировании пакета верха зимней обуви особенно важно обеспечивать необходимые характеристики теплозащитных свойств производимой продукции, тем самым гарантировать их высокое качество и конкурентоспособность.

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

1. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности: учебник для вузов/ под ред. А.П. Жихарева. – М.: Академия, 2004. – 448 с.

2. Патент на полезную модель № 166709 Е.Ю. Шампаров, И.Н. Жагрина. Установка для прецизионных бесконвекционных измерений тепловой проницаемости материалов при температурах, близких к комнатной. Зарегистрировано в Государственном реестре полезных моделей РФ 17 ноября 2016 г.

© Миняшкина В.Д., Жагрина И.Н., Шампаров Е.Ю., 2020

**УДК 685.34.036**

## **К ВОПРОСУ ОБ ЭКОЛОГИЧНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОЦЕССОВ 3D-ПЕЧАТИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ОБУВИ**

Минец В.В., Белицкая О.А.

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

Ставший за последнее время очень популярным в широких массах вопрос экологии и экологичности продуктов потребления, в умах большинства людей существует только в аспекте отказа от полиэтиленовых пакетов или раздельного сбора мусора. Однако важнейшим этапом в предотвращении экологической катастрофы является переход промышленности на так называемые «зелёные» технологии, то есть технологии с более щадящими для окружающей среды режимами и материалами.

Одной из таких технологий принято считать 3D-печать.

Ведь технология, с помощью которой в перспективе можно произвести любой продукт, деталь, или же целый комплекс в любой отрасли промышленности, к тому же, работающая по принципу аддитивности, то есть использующая ровно столько материала, сколько необходимо, уже при первом рассмотрении располагает к себе с точки зрения экологии в том числе.

Производство обуви наряду со многими отраслями промышленности всегда будет необходимо, ведь потребность человеческого тела в защите от окружающей среды и при выполнении различных специфических операций сложно нейтрализовать или представить без обуви бытового или специального назначения.

Однако новшества, касающиеся этой отрасли, в последнее время связаны только с усовершенствованием уже применяемых технологий, а не введением новых. Поэтому сейчас как никогда остро стоит проблема применения с одной стороны экономически эффективной, а с другой стороны экологичной технологии 3D-печати.

Технология 3D-печати представляет собой реализацию проектов путем послойного нанесения материала. Как и любое производство, печать 3D-моделей имеет свою структуру и связанные с ней затраты, как материальные, так и экологические.

После представления 3D-принтеров широкой публике в начале 2000-х годов, считалось, что сама технология является экологически чистой, однако сейчас, существует множество сомнений по этому поводу. Так, например, исследования в Университете Лафборо в Великобритании показали, что 3D-печать требует большого количества энергии независимо от того, на каком сырье он работает. А последние исследования

Иллинойского технологического института (США) и Национального института прикладных наук (Франция) показали, что при старом методе печати из пластика под воздействием высоких температур выделяются вредные испарения [1].

3D-печать имеет два ключевых атрибута, которые заставляют называть ее «зеленой» технологией. Во-первых, многие системы 3D-печати производят очень мало отходов, в отличие от традиционных технологий производства, таких как литье под давлением, литье, штамповка и резка. Во-вторых, 3D-принтеры в домах, магазинах и общественных центрах могут использовать цифровые дизайны для создания продуктов на месте, уменьшая потребность в транспортировке продуктов конечным пользователям.

Тем не менее, существует ограниченный количественный анализ экологических характеристик 3D-печати. Большая часть их сосредоточена только на энергии, используемой в процессе производства, а не включает воздействия от производства сырья, использования самого продукта или управления отходами.

В течение нескольких десятилетий промышленность использовала аддитивное производство для создания прототипов для проектирования изделий и планирования производства. В настоящее время технологии становятся все более изощренными и используются для производства деталей и продуктов конечного использования.

Аддитивное производство особенно полезно для изготовления нестандартных деталей и небольших партий сложных объектов при меньших затратах, чем при обычном производстве, что часто требует трудоемкой и дорогостоящей подготовки производственного оборудования.

Детали, изготовленные таким способом, часто требуют дополнительной обработки, чтобы придать им правильные размеры или внешний вид. Это может потреблять ресурсы или оказывать дополнительное воздействие на окружающую среду.

Важно отметить, что аддитивное производство не является безотходным процессом. Например, некоторые технологии требуют использования временных опорных конструкций во время производства для предотвращения деформации или разрушения объектов во время их формирования. Эти опоры не всегда могут быть переработаны обратно в сырье. Также важно учитывать, можно ли повторно использовать пластмассы, металлы или смешанные материалы, используемые в деталях, изготовленных с использованием добавок.

Другая проблема заключается в том, что производство по требованию и бесконечная кастомизация могут привести к резкому увеличению выбрасываемых потребительских товаров. Производство обуви, бижутерии или товаров для дома в различных цветах или дизайне по требованию может вывести «быструю моду» на совершенно новый уровень.

В то же время децентрализованное производство по индивидуальному заказу является перспективной экологической возможностью. Это вытекает из возможности производства на местных заводах или даже дома, только определенного продукта, который требуется вместо того, чтобы делать целую партию в отдаленном месте, а затем отгружать и складировать товары в больших количествах.

Однако ещё одним важным моментом является то, что обработка сырья для аддитивного производства может потреблять больше энергии, чем производство с использованием обычной технологии и доставки конечного продукта конечным пользователям.

Изготовление запасных частей с помощью аддитивного производства имеет огромный потенциал для продления срока службы продукции, хотя оно также может продлить срок эксплуатации старого, менее энергоэффективного оборудования. Чтобы это стало возможно некоторые детали должны быть специально разработаны для аддитивного производства.

Однако здесь могут появиться серьезные проблемы с вопросами, касающимися интеллектуальной собственности. Пользователи 3D-принтеров могут не иметь законного права производить детали и изделия по проектам, созданным оригинальными производителями, а эти производители могут не найти экономического интереса в разрешении использовать дизайн [2].

Аддитивное производство обладает мощными возможностями для производства объектов с очень сложными формами и внутренними пространствами, например, специализированными деталями для самолетов, которые могут снизить вес, тем самым снижая расход топлива и выбросы парниковых газов. Многие исследователи считают, что возможность изготовления таких сложных деталей и, как следствие, повышение энергоэффективности, могут принести наибольшую экологическую выгоду от аддитивного производства.

Аддитивное производство очень эффективно для производства небольшого количества специализированных деталей или изделий. Его потенциальные экологические преимущества в настоящее время заключаются в изготовлении запасных частей при необходимости, и особенно в создании специализированных деталей, которые снижают энергопотребление продуктов во время использования.

Если рассматривать все виды материалов для печати, можно прийти к выводу, что они по-разному влияют на окружающую среду.

Самый популярный вид пластика на данный момент – PLA – полимер молочной кислоты.

Во многом это связано с тем, что им легко печатать, он не выделяет так много частиц, сколько другие материалы, и является биоразлагаемым.



Несмотря на то, что PLA может быть изготовлен из различных растений, богатых крахмалом, таких как свекла и картофель, большая часть его производится из кукурузы.

Для создания PLA используются только зерна кукурузы. Как только ядра размолоты, крахмал (глюкоза) извлекается из кукурузы, и ферменты превращают глюкозу в декстрозу с помощью гидролиза. Декстроза ферментируется микроорганизмами в молочную кислоту, простой химический результат ферментации. Молочная кислота затем превращается в лактид, который формируется в длинные цепи (полимеры) с использованием запатентованного процесса для создания PLA, называемого полимеризацией с раскрытием кольца.

PLA-пластик очень прост в использовании, он прилипает к печатной платформе и не деформируется в течение долгой печати, но сам по себе довольно хрупкий, имеет тенденцию ломаться под давлением. С тех пор как PLA стал основой настольной 3D-печати около 10 лет назад, производители нитей смешивают ее с другими материалами, такими как акрил, чтобы повысить ее прочность. Тем не менее, не упоминалось о том, как эти добавки могут повлиять на общее воздействие материала на окружающую среду.

В отличие от большинства пластмасс на планете, PLA не производится из нефти или природного газа. Учитывая, что на производство пластмасс приходится 1% выбросов парниковых газов в США и 3 процента от общего потребления энергии в стране, биопластики могут сыграть небольшую роль в сокращении выбросов углерода в мире.

Исследование, проведенное в 2017 году, показало, что замена пластика на основе нефти на PLA может снизить выбросы ПГ на 25 процентов. Если бы энергия, используемая для питания производственных объектов PLA, была преобразована в возобновляемые источники, такие как ветер или солнечная энергия, эти выбросы можно было бы сократить еще больше.

Все пластмассы медленно выделяют газ с течением времени, поскольку они подвергаются воздействию элементов (кислорода, солнечного света, воды и т.д.), это процесс, известный как дегазация. PLA выпускает меньше парниковых газов, чем его нефтяные аналоги. Однако, согласно исследованию 2010 года, биопластики могут выделять больше загрязняющих веществ в результате использования удобрений и пестицидов, используемых для выращивания сельскохозяйственных культур, которые помогают их производить.

PLA не несет в себе отрицательного воздействия пластика на основе нефти, таких как ABS, но это не означает, что он не оказывает влияния на окружающую среду. Например, он может быть компостируемым, но для этого требуется специальное промышленное оборудование. К примеру, в США их всего 113, только около 25% этих установок принимают бытовые

отходы. Это означает, что передать изделие из PLA-пластика в правильное место для переработки, еще меньше возможностей. Таким образом, PLA-пластик обычно оказывается на свалке, где он закапывается в горы отходов. Учитывая новизну материала, исследователи не могут точно сказать, сколько времени требуется для разложения, но оценки варьируются от 100 до 1000 лет. За это время материал выделяет газообразный метан, который в 23 раза сильнее, чем углекислый газ [3].

Некоторые из вышеуказанных проблем могут быть решены. Например, пришло время для преобразования систем переработки во многих странах, чтобы стать немного похожими на системы в японском городе Камикацу, который сортирует свои отходы по 34 различным категориям. Это, безусловно, поможет решить проблемы, связанные с компостированием и переработкой PLA. Промышленная сельскохозяйственная система, вероятно, также нуждается в капитальном ремонте, поскольку на ее долю приходится около одной трети мировых выбросов парниковых газов.

Таким образом, несмотря на заявления об экологических преимуществах этой технологии, важно понимать, что эти системы не были спроектированы с учетом экологической эффективности. Хотя некоторые сопутствующие с 3D-печатью процессы могут быть нежелательными с экологической точки зрения, и существует множество возможностей для улучшения, которые еще не были реализованы. Первый шаг – это дополнительные исследования воздействия на окружающую среду производства материалов, используемых в 3D-печати, использования 3D-продуктов и образования отходов.

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

1. Влияние 3D-печати на экологию [Текст]. – <http://3dwiki.ru/> [Электронный ресурс]
2. Its too soon call 3d-printing green technology [Текст]. – <https://www.greenbiz.com> [Электронный ресурс]
3. What They Dont Tell You About 3D-Printing PLA [Текст]. – <https://www.engineering.com> [Электронный ресурс]

© Минец В.В., Белицкая О.А., 2020

УДК 004.9

## ПРИЛОЖЕНИЯ-ПОМОЩНИКИ И ИХ АКТУАЛЬНОСТЬ НА РЫНКЕ

Мирзомамадов З.М., Мачехин К.В.

Научный руководитель Смирнов Е.Е.

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

Для нашего времени характерен переизбыток данных. Много сил и ресурсов направлено на оптимизацию и фильтрацию уже имеющийся информации. У современных людей не хватает времени на изучение многих предметов, даже жизненно необходимых, таких как приёмы оказания первой помощи. Во избежание лишних жертв необходим легкий доступ к знаниям.

К сожалению, в России существует проблема медицинской неграмотности. Благодаря первой помощи здесь спасают 3% человек, и это прогресс, потому что несколькими годами ранее было 0,03%. Для сравнения, в США и Европе благодаря оказанию первой помощи в экстренных ситуациях выживает до 30%.

Медицина является крайне специфичной, но при этом привычной областью. Большинство не считает необходимым учиться этому, так как перекладывает всю ответственность на врачей. Но именно тогда, когда нужна будет помощь врача, его не будет рядом. Неумолимая статистика показывает, что до 90% тяжело пострадавших могли бы остаться в живых, если бы помощь им была оказана в течение первых 9 минут. Благодаря приложению пользователь может чувствовать уверенно и принимать строго необходимые действия по отношению к пострадавшему.

Так же важно предотвратить лишние действия, которые могут навредить пострадавшему. По статистике свыше 70% пострадавших в авариях были бы живы, если бы их не стали трогать, вытаскивать из автомобиля и хаотично переносить. К несчастью, существует много мифов по оказанию первой помощи, например постучать по спине, если человек подавился, ожог помазать маслом и т.п. Всё это может только ухудшить положение пострадавшего. По данным социологического опроса Центрального НИИ организации и информатизации здравоохранения, основными причинами, по которым граждане не готовы оказывать первую помощь, являются отсутствие знаний и практических навыков по оказанию первой помощи (82,1%), боязнь навредить пострадавшему при оказании первой помощи (67,6%), боязнь юридической ответственности (63,5%), отсутствие средств для оказания первой помощи (51,3%). Как видно из представленных статистических данных, важнейшим фактором является

медицинская неграмотность населения и отсутствие владения алгоритмами поведения в чрезвычайных ситуациях.

Большинство людей впадают в панику и не знают, что им делать до приезда медиков. А между тем дорога буквально каждая минута, главное – понимать, как правильно оказать первую помощь. Жизненная необходимость и отсутствие аналогов – факторы, определяющие продукт. Во избежание профессиональных ошибок, избрано максимально общее направление – первая (доврачебная) помощь, поэтому можно не прибегать к привлечению специалистов и созданию необъятной базы различных заболеваний. Мы не берёмся заменять врачей программой, как безуспешно пытаются многие. Ключевыми идеями являются: максимальная скорость использования приложения и чёткость выдаваемых инструкций.

Суть приложения заключается в выдаче информации (инструкций, справок и пр.) в максимально конкретизированной ситуации и предоставлении технического функционала для максимального удобства. Например, определение местоположения для вызова экстренных служб, время наложения жгута, поиск ближайших больниц, звуковые сигналы для массажа сердца и напоминание о приеме лекарств, определение ближайших больниц, поликлиник, аптек, где потерпевшему могут оказать квалифицированную помощь и так далее. Основным функционалом является собой определения порядка проведения мероприятия по оказанию помощи. Существуют различные ситуации, от которых зависит работа приложения.

Если сравнивать с остальными языками программирования, Swift – это довольно молодой язык, который был сделан только в 2014 году компанией Apple в первую очередь для разработчиков на iOS и macOS. Он задумывался как легко читаемый и устойчивый к ошибкам программиста язык, нежели предшествовавший ему Objective-C. Swift заимствовал довольно многое из Objective-C, однако, он определяется не указателями, а типами переменных, которые обрабатывает компилятор. По аналогичному принципу работают многие скриптовые языки. В то же время, он предоставляет разработчикам многие функции, которые прежде были доступны в C++ и Java, такие как определяемые наименования, обобщения и перегрузка операторов.

Плюсы языка:

часть функций языка выполняется быстрее по сравнению с другими языками программирования, например, сортировка комплексных объектов выполняется в 3,9 раз быстрее, чем в Python, и почти в 1,5 раза быстрее, чем в Objective-C;

если брать за критерий количество строк кода, которые нужно написать для решения задачи, то Swift идёт в первой десятке по минимализму. Это легко читаемый язык, также, как и Python, но с фигурными скобками вместо отступов;

для Swift есть специальный инструмент Playground – своего рода интерактивная песочница, где программист сразу видит результаты работы программы. Иногда это в несколько раз увеличивает скорость разработки и помогает быстро разобраться с проблемным участком кода;

меньше уязвимостей и больше безопасности для самого кода и системы. Разработчики исходили из того, что программист не должен держать всё в голове и предусматривать каждую нештатную ситуацию. Пусть за него это делает компьютер. Например, не нужно специально следить за доступом и утечкой памяти, потому что Swift берёт это на себя;

он защищает от ошибок, связанных с неправильным управлением железом и от несанкционированного доступа к участкам памяти, которые не задействованы в программе. Штатные ошибки Swift тоже обрабатывает эффективнее того же C++, где каждое исключение нужно прописать вручную.

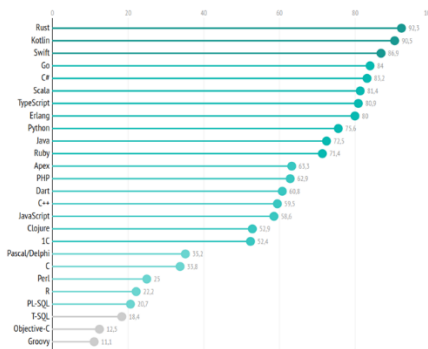


Рисунок 1 – График выбора разработчиков.

Так же мы можем видеть предпочтения разработчиков в выборе языков (рис. 1.). За последнее время все больше программистов переходят на язык Swift, что довольно неплохо, учитывая то, насколько молод этот язык. На рис. номер 2 мы можем видеть, как сильно вырос язык «Swift». За год он переместился с 15-го места в мировом рейтинге на 9 позиций обогнав своего предшественника «Objective-C», а также довольно популярный «SQL».

Jan 2020	Jan 2019	Change	Programming Language	Ratings	Change
1	1		Java	16.896%	-0.01%
2	2		C	15.773%	+2.44%
3	3		Python	9.704%	+1.41%
4	4		C++	5.574%	-2.58%
5	7	▲	C#	5.349%	+2.07%
6	5	▼	Visual Basic .NET	5.287%	-1.17%
7	6	▼	JavaScript	2.451%	-0.85%
8	8		PHP	2.405%	-0.28%
9	15	▲	Swift	1.795%	+0.61%

Рисунок 2 – Изменение в рейтинге языков программирования за год.

Есть и небольшой минус, Swift пока что не язык мобильной разработки, а именно язык экосистемы Apple. Хотя и существуют обходные решения, чтобы компилировать код Swift на Андроид, но они ненадёжные и прибегать к ним не рекомендуется. Но можно с уверенностью сказать, что

эту проблему скоро исправят, учитывая популярность кросс-платформенной разработки.

**Список использованных источников:**

1. Василий Усов: Swift. Основы разработки приложений под iOS, iPadOS и macOS с.10-22.
2. <http://www.bstu.ru/about/important/antiterror/info/med>
3. <https://pr-cy.ru/news/p/7809-reyting-yazykov-programmirovaniya-tiobe-yanvar-2020>

© Мирзомамадов З.М., Мачехин К.В., 2020

**УДК 621.74**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ  
ДЛЯ «ХОЛОДНОГО» ЛИТЬЯ  
ХУДОЖЕСТВЕННО-ПРОМЫШЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ**

Михайлова Т.Э., Корнеев А.А.

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

Детали и изделия, полученные методом литья, используются во многих отраслях промышленности. Несомненным преимуществом данного технологического метода является максимальное приближение размеров получаемой отливки к размерам готовой детали, что резко сокращает отходы металла в стружку, а, следовательно, повышает коэффициент использования металла [1].

Согласно ГОСТ 3.1109-82 «Единая система технологической документации (ЕСТД). Термины и определения основных понятий» под технологическим процессом литья понимается изготовление заготовки или изделия из жидкого материала заполнением им полости заданных форм и размеров с последующим затвердением.

В классическом понимании данным технологическим процессом изготавливают изделия путем заливки расплавленного металлического материала в специальную форму. Однако под данное определение подходят и другие материалы, заливаемые в жидком виде в необходимую нам форму. Например, существуют методы литья пластических масс, каменное литье, шлаковое литье и др. Представляет интерес получение художественно-промышленных изделий путем «холодного» литья, т.е. без нагрева и расплавления материала. Проведенный обзор данных методов позволил разработать классификацию таких применяемых материалов (рис. 1).

Пластические массы холодной полимеризации – это двухкомпонентные композиционные материалы процесс полимеризации которых происходит в считанные минуты на открытом воздухе, при прохождении химических реакций. Они с высокой точностью повторяют



контуры литейной формы, используются для изготовления небольших скульптур и статуэток, красивой бижутерии, имитаций металлических и бронзовых изделий, прототипов моделей для различных отраслей промышленности, элементов мебели и др. [2]. Они легко смешиваются и льются, а также обладают высокой влагуустойчивостью.

В общем случае эти материалы состоят из основы, отвердителя и наполнителей. В качестве основы, как правило, применяют эпоксидные, полиэфирные, акриловые, полиуретановые и другие смолы. В качестве наполнителей могут использоваться карбонат кальция, тальк, металлические порошки, кремнезем и т.п. Данные наполнители позволяют регулировать термодформационные характеристики, повысить прочностные свойства, регулировать такие технологические свойства, как вязкость и скорость полимеризации, снизить стоимость материалов, придать декоративные свойства.



Рисунок 1 – Классификация материалов, применяемых для технологий «холодного» литья

Все изделия, которые изготавливаются из данных материалов, характеризуются рядом таких положительных свойств, как возможность механической обработки, высокой прочностью, химической стойкости и т.п.

Основными параметрами литейных пластиков при выборе является их базовый цвет, время жизни, время отверждения и стоимость. К наиболее популярным в нашей стране пластикам можно отнести такие зарубежные марки, как Cosmofen (Германия), CRYSTAL CLEAR (США), Naticast (Италия), Polycast (Италия), Axson (Франция).

Минерально-вяжущие материалы представляют собой составы на основе гипса, извести портландцемента и глины с различными наполнителями. Они под влиянием внутренних процессов переходят из жидкого или сметанообразного состояния в твердое. Такие материалы могут быть воздушными (твердеют только на воздухе) и гидравлические (могут затвердевать в воде). Для изготовления художественно-промышленных изделий широко применяются однокомпонентные системы на основе гипса (литейной камень). Они не токсичны, без запаха с практически нулевой усадкой. Материал прочный, не разрушается под воздействием воды и температуры. С помощью него можно имитировать различные породы

камня (например, мрамор). В интерьерах данный материал используется для изготовления лепнины, плинтусов, подоконников, статуэток, рам зеркал, корпусов часов, подсвечников, сувенирной и подарочной продукции [3].

Литьевой камень, как правило, изготавливается из смеси минералов, среди которых оксиды кремния, кальция, алюминия, сульфат кальция и другие природные минералы. Прочность данного материала до 10 раз выше, чем у гипса и примерно равна прочности бетона высоких марок. При этом стоимость литьевой массы до 3-х раз меньше, чем у пластических масс холодной полимеризации.

Данные материалы изготавливают как отечественные, так и зарубежные производители. Анализ рынка показал, что физико-механические характеристики этих материалов примерно одинаковые.

Таким образом, проведенный анализ показал, что рассматриваемые материалы можно с успехом применять для изготовления художественно-промышленных изделий. Они являются хорошей альтернативой для замены «классических» материалов (металла, кости, дерева, камня) и несомненно найдут свое достойное место в области дизайна и технической эстетики художественно-промышленных изделий.

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

1. Чернышов Е.А., Евлампиев А.А. Технология литейного производства// Международный журнал экспериментального образования. 2015. № 2-2. с. 247-248.

2. Васильева В.А., Митина Е.В. Применение эпоксидной смолы в дизайне мебели. В сборнике: Молодые ученые в решении актуальных проблем науки. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2019. С. 288-290.

3. Применение жидкого камня Farfo. URL <https://farfo.ru/novoe/statji/primenenie-zhidkogo-kamnya-farfo.html> (дата обращения 20.02.2020 г.)

© Михайлова Т.Э., Корнеев А.А., 2020

**УДК 655.3.06**

## **ВЛИЯНИЕ ВИДА ЗАПЕЧАТЫВАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ НА КАЧЕСТВО ОФСЕТНОЙ ПЕЧАТИ**

Михайлова Э.А., Ли Н.И., Резванова Э.А.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань*

В условиях рынка конкурентоспособность полиграфической и упаковочной продукции определяется ее качеством. Основной задачей полиграфических технологий является высококачественная печать цветных изображений, максимально приближенных по воспроизведению цвета к оригиналу.

На сегодняшний день существуют различные методы определения качества полиграфической и упаковочной продукции. Эти методы основаны как на эстетической, так и на технической оценке качества исполнения изображения на изделиях.

Офсетная печать производится на разных видах бумаги, обладающих разным составом, наличием проклеивающих веществ, различных добавок, мелованных поверхностных слоев, а также различной плотностью.

К основным параметрам печати, гарантирующим хорошее качество оттиска, на которые существенное влияние оказывает бумага, следует отнести максимальную оптическую плотность на оттиске, величину растискивания, значения цветовых различий  $\Delta E$ . При одном и том же количестве краски оптическая плотность будет иметь разную величину при печати на разных видах бумаг.

ГОСТ Р 54766-2011 (ISO 12647-2:2004) регламентирует требования к показателям качества печатной продукции, отпечатанной офсетным способом [1].

Неправильный выбор бумаги может являться одной из причин, не позволяющих получить правильное цветовоспроизведение и требуемое качество печати. Выбор бумаги, позволяющий обеспечить требуемое качество печатной продукции, является одним из важнейших условий.

Актуальность данной работы заключается в установлении зависимости оптической плотности, растискивания и значения цветовых различий  $\Delta E$  от впитываемости красок на различных видах бумаг.

Цель работы – анализ качества офсетной печати на различных видах бумаг.

Контрольная шкала печатного процесса – это комплект контрольных элементов, полей и тест-объектов, который присутствует на оттиске и позволяет оценивать и контролировать отдельные параметры печатного процесса или их суммарный эффект во время печатания. Для всех этих показателей установлены нормы и допустимые отклонения, которые регламентируются отраслевыми стандартами. Значения оптических плотностей для офсетной печати, показателя растискивания и др. рекомендованы международным стандартом ISO 12647-2:2004.

Важной стороной управления качеством печатной продукции является контроль изменения размера растровых элементов при переносе их с печатной формы на оттиск. Показатель растискивания оценивали по полям шкал, содержащих 40 и 80% растровые точки.

Для проведения исследований использовали следующие виды запечатываемого материала:

бумага газетная 48,8 г/м<sup>2</sup> производства компании Монди Сыктывкарский ЛПК (Россия);

бумага мелованная глянцева 105 г/м<sup>2</sup> производства компании «Омела» (Россия).

На вышеперечисленных видах бумаг были запечатаны контрольные шкалы растровых и плашечных полей краской Inkredible Reflecta Cofree, компания Hubergroup RUS (Германия). Для увлажняющего раствора использовали концентрат Supreme, производства компании «Varn» (Великобритания). Вышеуказанные виды бумаг запечатаны на многокрасочной печатной машине RYOBI 750 (Япония) формата B2.

Общую подачу краски контролировали по плашечным полям – полям шкалы с относительной площадью растровой точки 100 %. Элементы контроля при 4-красочной триадной печати – плашки желтого, пурпурного, голубого и черного цветов. Оптическую плотность плашки на оттиске, растискивание, координаты цвета по системе CIE LAB измеряли спектроденситометром TECHKON SPECTRODENS, Германия. Фотографии поверхностей и срезов бумаг сделаны на цифровом микроскопе KEYENCE VH-Z 100VR.

Анализ оптических плотностей на газетной и мелованной глянцевой бумагах на плашечных полях шкалы СМΥК показал полное соответствие требованиям нормативно-технической документации. При одинаковой подаче краски оптическая плотность выше на мелованной глянцевой бумаге, чем на газетной, и соответствует рекомендуемым значениям.

Понятие «толщина слоя краски на оттиске» является условным из-за впитывания краски в бумагу. Известно, что чем более развита микрогеометрия поверхности бумаги (пористость и шероховатость бумаги), тем больше краски она воспринимает [2]. Поэтому представлялось интересным рассмотреть микрогеометрию поверхности запечатанных бумаг и их поперечные срезы.

На рис. 1 и 2 представлены изображения поверхности и поперечного среза запечатанной газетной и мелованной глянцевой бумаг на примере двух красок.

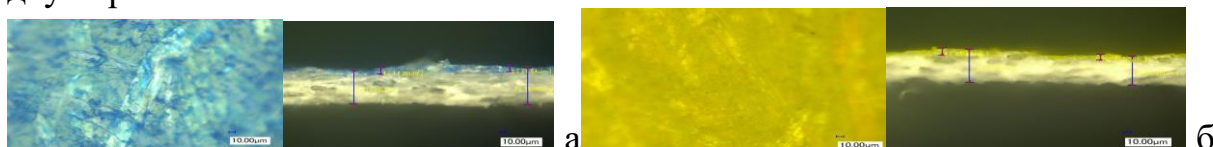


Рисунок 1 – Изображение запечатанной поверхности плашечных полей и среза на газетной бумаге красок: а) С cyan; б) Yellow

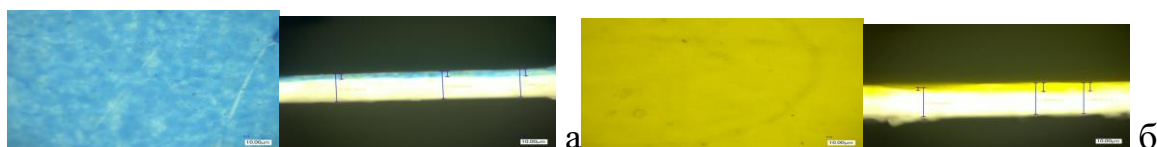


Рисунок 2 – Изображение запечатанной поверхности плашечных полей и среза на мелованной глянцевой бумаге красок: а) С cyan; б) Yellow

Наибольшее впитывание наблюдается при печати на газетной бумаге. На бумаге с меньшей впитывающей способностью (в нашем случае это

мелованная глянцевая бумага) происходит поверхностное проникновение краски в структуру листа.

Полученные результаты значений оптических плотностей наглядно согласуются с характером впитывания краски на газетной и мелованной глянцевой бумагах.

При высокой гладкости можно обеспечить хорошее качество пропечатки при минимальном давлении, что может существенно снизить растискивание растровых элементов изображения.

В наших экспериментах на мелованной бумаге растискивание минимально, и полученные значения лежат в пределах допуска (13% – для 40% точки и 11% – для 80% точки), что способствует повышению качества нанесения красочного слоя. На газетной бумаге растровые элементы расплываются, и растискивание значительно выше (21% – для 40% точки и 13% – для 80% точки), но также лежит в нормируемых пределах.

На механическое растискивание в значительной степени влияет впитывающая способность бумаги. Проникание краски в материал увеличивает растискивание. При большем впитывании, наблюдающемся у газетной бумаги, когда на бумагу попадает краска и увлажняющий водный раствор, повышающий содержание воды, увеличиваются и пластические деформации бумаги, а остаточные деформации повышают значение растискивания.

Значения порога цветового различия зависят от толщины красочного слоя. На оттисках, полученных на исследуемых образцах, были измерены цветовые показатели для голубой и пурпурной краски. По полученным данным рассчитаны значения цветовых различий  $\Delta E$  в сравнении с показателями, установленными стандартом ISO 12647-2. Наибольшие значения наблюдаются у образца газетной бумаги. Практически все значения цветовых различий лежат в пределах допустимых значений.

Полученные результаты на основе проведенных экспериментов наглядно подтверждают влияние вида бумаги на качество печати и согласуются с данными соответствующей нормативно-технической документации.

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

1. ГОСТ Р 54766-2011 (ИСО 12647-2:2004) Технология полиграфии. Контроль процесса изготовления цифровых файлов, растровых цветоделений, пробных и тиражных оттисков. Часть 2. Процессы офсетной печати. – Введ. 2013-01-01. – М.: Стандартинформ, 2012

2. Блинов Л.Н. Физико-химические основы полиграфического производства: учебное пособие / Л.Н. Блинов, А.В. Иванов. – СПб.: Изд-во Политех. ун-та. 2010. – 351 с.

© Михайлова Э.А., Ли Н.И., Резванова Э.А., 2020



УДК 620.3

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАНОГЛИНЫ

Михеева А.Р., Илюшина С.В., Красина И.В.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань*

Создание высокоэффективных и высокоэкономичных материалов – одна из основных задач нашего современного общества.

Полимеры, наполненные глинами, образуют нанокомпозиты. Это относительно новый класс материалов, который выделяется высокими свойствами благодаря диспергированным наноразмерным частицам наноглины в полимерной матрице [1].

Наноглина – слоистый силикатный материал с мелкими частицами, который стали применять в промышленности. Главная особенность технологии использования наноглины основывается на том, что для усиления функциональных свойств полимера, без ухудшения других характеристик, требуется намного меньше количества глинистого вещества. В силу малых размеров этого наполнителя нанокомпозиты проявляют уникальные свойства, которых нельзя добиться, используя обычные микро размерные наполнители.

Месторождение ценного материала оказывает существенное влияние на свойства наноглины и возможность её дальнейшего применения.

На сегодняшний день доказано, что использование наноглины положительно влияет на механические, тепловые, антикоррозионные и защитные свойства покрытий, повышается эластичность и стойкость, что позволяет сделать материал более универсальным.

Например, сербские ученые разработали и проанализировали эпоксидную глину Cloisite 30В и покрытия на ее основе. В результате проведенного испытания выявили, что антикоррозионные свойства покрытий при 3% содержании наноглины значительно улучшились. Тем самым было доказано, что наноглина улучшает заданные изначально характеристики.

Уже проектируются текстильные изделия с новым покрытием, свойства которых позволяют предотвратить попадание на кожу опасных для здоровья химических соединений и в связи с этим смогут широко использоваться в производстве защитной одежды, специальные оснащения для чрезвычайных ситуаций, а также интерьерного текстиля. В основе этих материалов будет химическое модифицирование различных видов глинистых минералов (монтмориллонита, гекторита, лапонита) [1].

Так же одним из перспективных направлений является разработка текстильного покрытия на основе наноглины, предназначенного для адсорбции находящихся в воздухе вредных и токсичных веществ. Достичь



результата планируется при помощи модификации адсорбирующей глины в защитном покрытии.

При отдельных исследованиях нанокompозитов было выявлено снижение воспламеняемости опытных образцов. Было установлено, что это происходит за счет снижения пикового тепловыделения. Тогда в разработку изделий из полиолефинов (в частности, проволок и кабелей) на основе антипиренов из гидроксида магния или тригидрата алюминия добавили 5% наноглины, что позволило сократить содержание обычного антипирена [2].

Исследователи из колледжа College Station в составе Texas A&M University (США) занялись разработкой экологически чистой вспучивающейся наноглины, которую используют для обеспечения огнестойкости изделий из волокнистых материалов и пенополиуретана. Нанопокрyтия с природным хитозаном и другими возобновляемыми материалами найдут применение в авиационных компонентах, детской, военной и защитной одежде, а также в домашнем текстиле и мягкой мебели [3].

Достаточно универсальный материал затронул и область медицины. Команда биоинженеров из Техаса изучила полимерный нанокompозит на основе силикатов. Именно это соединение способно доставить в организм специализированные белки факторы роста, которые будут стимулировать формирование новых кровеносных сосудов.

Тем временем, ученые из Университета Штата Северная Дакота под руководством доктора Калпана Катти создали наноглины, которые способствуют регенерации мезенхимальных стволовых клеток человека в клетки костной ткани и росту кости. Ученые использовали для изменения глиняной структуры аминокислоту, что позволило получить новообразование костной ткани благодаря модифицированной наноглине [4].

В России представлено производство, которое занимается разработкой инновационных полимерных композиций на основе наносиликатов. Компания составляет научную платформу с внушительным количеством установок и машин для проведения широкого спектра научных и измерительных работ. Одно из направлений их исследований является наноглина (монамет).

Наносиликат или органофильная глина монамет 101 нашла применение в добавках для некоторых олигомерных и низкомолярных веществ в качестве загустителей: полиолы, полимочевины, окисленные и неокисленные полиэтиленовые воски, компонентов некоторых эпоксидных смол, битумов и полимерно-битумно вяжущих, растворителей для лакокрасок с компонентами для приготовления органических буровых растворов [5].

Органофильная глина монамет 103 уже на данный момент может применяться в качестве добавки для полимеров с целью придания

комплекса новых свойств материалам. Также уместна там, где требуется усиление таких свойств как: физико-механические, барьерные, понижение горючести материалов, увеличение адгезии к металлам и другим поверхностям, увеличение жесткости и прочности материалов, стойкости к воздействию излучений [5].

Нанонаполнитель на основе глины достаточно распространен, и используется многими предприятиями уже сейчас. Например, компания Basell USA используют термопластичную матрицу, а в качестве наполнителя наноглину, что позволяет повысить модуль упругости, прочность, сопротивляемость царапанию материалов и использовать все это в автомобилестроении.

Таким образом, применение глинистой составляющей позволяет значительно повысить физико-механические свойства композиционных материалов при их эксплуатации. Кроме того, глинистая составляющая способна в различных процессах привести к протеканию физико-химических реакций между компонентами, что позволяет получить материал с заданными эксплуатационными характеристиками.

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

1. Кричевский Г. Е. Нано-, био-, химические технологии в производстве нового поколения волокон, текстиля и одежды. Издание первое. - М.: 2011. - 528 с.

2. Наноглины и их развивающиеся рынки [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://e-plastic.ru/specialistam/composite/nanogliny-i-ikh-razvivayushiesya-rynki/> – доступ свободный.

3. Пенный огнестойкий щит для текстильных изделий [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://rustm.net/news/itemid/767.html> – доступ свободный.

4. Учёные: наноглина регенерирует человеческие кости [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://texnomaniya.ru/technology/uchjoniie-nanoglina-regeneriruet-chelovecheskie-kosti.html> – доступ свободный.

5. Органоглины и модификаторы [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.metaclay.ru/produkcziy/organogliny-i-modifikatoryi/> – доступ свободный.

© Михеева А.Р., Илюшина С.В., Красина И.В., 2020

УДК 677.017

## ТЕКСТИЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ ОБИВКИ СИДЕНИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА

Михеева А.Р., Минязова А.Н., Илюшина С.В., Красина И.В.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань*

Общественный транспорт является неотъемлемым средством передвижения многих граждан. К салонам и мебели общественного транспорта предъявляются определенные требования. Мебель в салоне общественного транспорта должна быть удобной, многофункциональной, эстетически привлекательной, прочной. Обивка кресел в общественном транспорте должна выдерживать несколько лет непрерывной эксплуатации, а также противостоять различным повреждениям.

Ключевые требования к материалам обивки – это не высокая стоимость и высокое качество. Обивочные материалы – это текстильные материалы, обладающие конкретными свойствами и отвечающие определенным требованиям. Характеристики обивочных материалов, к которым предъявляют повышенные требования, можно разделить на две категории: потребительские и технологические характеристики [1].

Технологические интересуют специалистов, которые внедряют его в производство.

Наибольшее значение имеют потребительские характеристики, к ним относятся такие свойства как:

прочностные характеристики. Немало важным требованием к обивке сидений является ее прочность. Обивочная ткань городского общественного транспорта в процессе эксплуатации подвергаться невероятной нагрузке, а также к повреждениям различного характера.

стойкость к истиранию. Износ текстильных материалов представляет собой сложный процесс, проходящий в результате действия различных факторов, основным из которых является истирание.

светостойкость – способность материала сохранять свой цвет под действием световых лучей. Текстильные материалы при их использовании, как правило, подвергаются интенсивному воздействию солнечного или искусственного света. Сидения городского общественного транспорта постоянно подвержены воздействию солнечного света, так как конструкция и дизайнерские решения предполагают размещение большого количества окон в салоне. Данные факторы имеют тенденцию к деструкции красящих веществ, вследствие чего появляется дефект «выгорания», из-за которого окрашенные материалы становятся бледнее и тусклее, изменяя цвет.

Обивочные материалы должны обладать высокой устойчивостью к действию солнечного света [2].

устойчивость окраски к сухому и мокрому трению. Обивочные материалы не должны оставлять следов краски на соприкасающихся поверхностях.

электризуемость – это способность материалов к генерации и накоплению в определенных условиях зарядов статического электричества. Обивочные материалы не должны электризоваться, так как это приведет к загрязнению изделия.

стойкость к шампунированию. Шампунирование – это один из вариантов глубокой очистки текстильных покрытий, который практически полностью предотвращает опасность прямого сквозного промокания, что очень важно для многих современных материалов. Обивочные материалы должны быть устойчивы к различным чистящим средствам [1].

воздухопроницаемость – это способность материалов пропускать воздух. Обивочные материалы должны хорошо пропускать воздух. В противном случае в процессе эксплуатации могут возникнуть проблемы связанные не только с эргономическими, но и прочностными показателями.

огнестойкость – способность ткани не поддерживать горение при воздействии открытого пламени, в том числе после удаления источника открытого пламени [3].

стойкость к пиллингообразованию. Установлено, что пиллингообразование зависит от природы и вида используемого волокна, его характеристик, характера взаимодействия структурных элементов и вида отделки.

несминаемость, характеризуется формоустойчивостью полотна.

Оценку качества обивочных материалов выполняют по следующим характеристикам: прочность на разрыв и удлинение при разрыве, растяжимость при нагрузке, стойкость к истиранию, стойкость к раздвигаемости нитей, электризуемость.

Обивочные материалы при эксплуатации, а также при чистке, подвергаются воздействию комплекса различных факторов. Постепенно вызывающие изменения в микро – и макроструктуре, что приводит к ухудшению внешнего вида и свойств материала с последующим его разрушением, т.е. происходит процесс постепенного его изнашивания. Для обивки сидений общественного транспорта необходимо выбирать материалы с хорошей износостойкостью. А в случае, если ткань будет повреждена, ее расцветка должна визуально скрывать ее износ.

Сиденья городского общественного транспорта подвержены различной нагрузке во время всего срока эксплуатации. Обивочные материалы подвержены не только растяжению, но и различным раздирающим нагрузкам.

Как правило, в России сиденья для общественного транспорта изготавливаются из триплированного велюра, шерсти, винилискожи или текстovinита. В работе были исследованы как традиционные, так и современные обивочные материалы: искусственная замша (полиэстер 100%); Велюр (полиэстер 100%); Флок (полиэстер 100%).

Обивочные материалы исследовали на физико-механические свойства: определение разрывной нагрузки и удлинения при разрыве, определение прочности текстильных материалов при раздирании, определение стойкости текстильных материалов к истиранию.

В результате исследования было установлено, что значения максимальной силы при разрыве у образцов искусственной замши на 62% выше, чем у образцов материалов Флок и Велюр. Значения раздирающей нагрузки и стойкость к истиранию у всех образцов имеют примерно одинаковые значения.

Обивочные материалы должны легко очищаться от грязи и пыли, выдерживать обработку дезинфицирующими растворами, обладать хорошей воздухопроницаемостью и т.д. В связи с этим актуальным является дальнейшее исследование образцов обивочных материалов, для установления комплекса необходимых свойств.

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

1. Ефимова, О.Г. Потребительские свойства обивочных материалов: учебное пособие/О.Г. Ефимова, Е.А. Кротова. – Иваново: ИГТА, 2012. – 100с.
2. ГОСТ 9733.1-91 (ИСО 105-B01-88) Материалы текстильные. Метод испытания устойчивости окраски к свету (с Поправкой) [Электронный ресурс].- Введ Постановлением Комитета стандартизации и метрологии СССР от 06.12.91 N 186906.. – Доступ из инфор. – справ. Системы «Кодекс».
3. ГОСТ 11209-2014 Ткани для специальной одежды. Общие технические требования. Методы испытаний [Электронный ресурс] принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации. – Взамен ГОСТ 11209-85. - Доступ из инфор. – справ. Системы «Кодекс».

© Михеева А.Р., Минязова А.Н.,  
Илюшина С.В., Красина И.В., 2020

УДК 68

## **ФУНКЦИИ ОТДЕЛА МЕЖДУНАРОДНОГО СБЫТА И МАРКЕТИНГА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

Мишакин А.А.

Институт Международных Экономических Связей, Москва

Филатов В.В.

*Московский государственный университет пищевых производств, Москва*

В данной статье анализируются функции отдела международного сбыта и маркетинга промышленного предприятия. В функции отдела международного сбыта и маркетинга входят: исследование рынка, работа с потребителями, работа по развитию продукции, изучение конкурентов, работа с партнерами. А также участие в организации выставок, ярмарок, выставок- продаж и др. мероприятий.

Внешнеэкономическая деятельность предприятия или организации – это процесс включения данного хозяйствующего субъекта в международные экономические отношения, характеризующийся движением от установления первых, наиболее простых внешнеэкономических связей к более сложным формам международной интеграции [1].

В функции отдела международного сбыта и маркетинга входят: исследование рынка, работа с потребителями, работа по развитию продукции, изучение конкурентов, работа с партнерами. А также участие в организации выставок, ярмарок, выставок- продаж и др. мероприятий.

Менеджеры отдела занимаются изучением рынка с целью выявления спроса на продукцию предприятия и потребности покупателей. Они собирают и анализируют всю информацию, поступающую на завод от потенциальных и реальных потребителей. Отдел международного сбыта и маркетинга существует на предприятии сравнительно недавно, поэтому наработок по этому вопросу у сотрудников пока еще немного [2].

Основными методами изучения рынка являются анализ результатов рассылки информации, телефонные опросы, опросы при помощи Internet, сбор и анализ внешней информации. Отдел международного сбыта и маркетинга анализирует результаты изучения рынка и формирует перечень характеристик продукции, необходимых потребителям, разрабатывает рекомендации по доведению продукции до требований рынка. По итогам анализа исходной информации для каждого сектора рынка выявляется «типовой потребитель» (предприятия, являющиеся реальными или потенциальными заказчиками) [3].

Основным недостатком в вопросе исследования рынка является то, что из-за медлительности, несвоевременности реагирования служб и отделов предприятия на изменение спроса потребителей, у предприятия нет



возможности быстро реализовывать данный спрос. Поэтому сотрудники отдела чаще вынуждены не реагировать на изменения спроса, а подбирать производителя под свою продукцию. Все заявки и поступившие предложения регистрируются в компьютерной информационной системе предприятия. Обязательными реквизитами являются: наименование фирмы, почтовый адрес, телефон, содержание заявки. При приемке заявки регистрируются пожелания потребителя относительно характеристик продукции [4].

В случае достижения предварительной договоренности с потребителями отдел маркетинга передает всю информацию в отдел международного сбыта и маркетинга для оформления реализации договора. В случае отказа потребителя от реализации контракта отдел маркетинга выясняет и анализирует причины отказа и доводит результаты анализа до руководства предприятия. Отдел международного сбыта и маркетинга собирает информацию о конкурентах, изучает специальную литературу, публикации, касающиеся выпускаемой продукции [5].

Вся собранная информация анализируется, после чего разрабатываются рекомендации по модернизации продукции. Менеджеры отдела собирают информацию о деятельности конкурентов, о сферах сбыта их продукции и тенденциях развития, о ценах на эту продукцию. Затем собранная информация анализируется и систематизируется и разрабатываются рекомендации по повышению конкурентоспособности продукции предприятия, где учитываются характеристики продукции предприятия «мощность, число фаз, габариты, масса, время поддержки, цена» и для сравнения приводятся те же характеристики продукции предприятий конкурентов [6].

Отдел международного сбыта и маркетинга ведет поиск предприятий способных представлять интересы предприятия в районах сосредоточения потенциальных покупателей, выявленных в результате разделения потребителей на группы. С предприятиями распространителями заключаются договора коммерческого представительства и делового сотрудничества. Сотрудники отдела ведут переписку с проектными институтами на предмет использования продукции предприятия в разрабатываемых проектах и рассылают информационные материалы [7].

Отдел маркетинга подготавливает переговоры с иностранными предприятиями с целью организации сотрудничества в сфере разработки, производства и сбыта продукции на базе предприятия. Специалисты отдела разрабатывают план рекламной деятельности, ведут разработку рекламных материалов на всю продукцию предприятия, размещают заказы на изготовление рекламы. Основными средствами распространения информации является прямая почтовая рассылка и размещение рекламных сообщений в Internet, это позволило снизить накладные расходы предприятия на рекламу продукции [8].

Менеджеры определяют эффективность рассылки информации путем сравнения количества отправленных сообщений и количества откликов на них. Менеджеры отдела разрабатывают также рекламное сообщение для размещения их в СМИ. Отдел международного сбыта и маркетинга разрабатывает рекламную продукцию для представления ее на российских выставках и командировывает своих сотрудников для участия в них. Результаты участия в выставках отражаются в отчете отдела маркетинга. Отдел международного сбыта и маркетинга организует тематические семинары на базе предприятия, презентации, работает со СМИ по формированию имиджа предприятия. Сотрудники отдела готовят материалы для отражения итогов деятельности предприятия и перспектив развития.

За счет сочетания знания, опыта специалистов предприятия, современной производственной базы удастся создавать изделия, не уступающие качеству и техническому уровню, импортным аналогам, но имеющими более привлекательную цену. В связи с этим потребителями предприятия становятся все более новые предприятия России и ближнего зарубежья.

**Список использованных источников:**

1. Ведров Е.С., Филатов В.В. Концептуальные особенности современного маркетингового менеджмента. В сборнике: Образование-экономика-право: процессы трансформации и критерии эффективности Материалы VII Международной научной конференции. 2011. С. 259-261.

2. Костин А.В., Варламов А.В., Денисов И.В. Принципы разработки эффективной стратегии развития промышленных корпораций. Экономика и предпринимательство. 2016. № 11-2 (76). С. 820-824.

3. Филатов В.В. Актуальные вопросы управления инновационной деятельностью предпринимательских ассоциаций и стратегических альянсов в условиях нарастающей глобализации. Качество. Инновации. Образование. 2012. № 5 (84). С. 32-41.

4. Гарнов А.П., Тишкина Н.П., Гарнова В.Ю. Современное состояние и проблемы развития малого бизнеса. Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. 2019. № 1 (103). С. 135-144.

5. Воронин С.В., Филатов В.В. Концептуальные особенности формирования специфической модели финансового менеджмента в России/ В сборнике: Образование-экономика-право: процессы трансформации и критерии эффективности Материалы VII Международной научной конференции. 2011. С. 264-267.

6. Князев В.В., Филатов В.В. Сущность и методологические основы менеджмента глобальных корпораций. В сборнике: Образование-экономика-право: процессы трансформации и критерии эффективности Материалы VII Международной научной конференции. 2011. С. 290-292.

7. Нурмагомедова Н.В., Филатов В.В. Концептуальные особенности современного финансового менеджмента в России. В сборнике:

Образование-экономика-право: процессы трансформации и критерии эффективности Материалы VII Международной научной конференции. 2011. С. 300-302.

8. Елисеева Т.В., Филатов В.В. Концептуальные особенности управления современными сетевыми экономическими структурами. В сборнике: Образование-экономика-право: процессы трансформации и критерии эффективности Материалы VII Международной научной конференции. 2011. С. 283-286.

© Мишакин А.А., Филатов В.В., 2020

УДК 004.65

### РАЗРАБОТКА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПРИКЛАДНОГО РЕШЕНИЯ НА ПЛАТФОРМЕ 1С ДЛЯ МАГАЗИНА ОДЕЖДЫ

Мишин А.О., Семенов А.А.

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

В наше время сложно представить работу организаций без использования компьютерных технологий. Например, повсеместная компьютеризация и автоматизация на предприятиях обусловлены постоянно растущими требованиями к скорости получения и обработки информации, а также ее достоверности. Отсюда исходит необходимость в прикладных решениях для автоматизации работы предприятия.

Наиболее популярными являются решения, разработанные на базе платформы «1С:Предприятие». Данная платформа является универсальной системой автоматизации производственных и торговых предприятий, бюджетных и финансовых организаций, предприятий сферы обслуживания и т.д. Благодаря удобству использования, возможностям гибкой настройки типовых конфигураций и разработке нетиповых конфигураций, «1С:Предприятие» возможно использовать для решения широкого спектра задач.

Современные технологии стремительно развиваются, протоколы и приложения быстро устаревают и сменяются другими. Из-за этого предприятиям важно использовать современное оборудование и программное обеспечение, а также своевременно обновлять его. Данная необходимость в обновлении относится и к конфигурациям, разработанным на базе платформы «1С:Предприятие» версии 7.7.

Помимо очевидных плюсов в сравнении с устаревшей платформой «1С: Предприятие 7.7», более современная «1С: Предприятие 8.3» имеет внушительный ряд преимуществ, из которых можно выделить важные отличия платформ.

Например, новая унифицированная модель платформы, новые программные объекты (например, построитель отчетов), а также улучшенный интерфейс, встроенные объекты конфигурации (которые ранее назывались компонентами и поставлялись отдельно от базовой платформы) и новый встроенный язык ускоряют освоение платформой и разработку новых конфигураций, а также позволяют создавать более оптимизированные и удобные для конечного пользователя прикладные решения.

Отдельно стоит выделить новую версию встроенного в «1С: Предприятие 8.3» языка, обладающего расширенным и более гибким функционалом, а также множеством встроенных объектов и функций, что позволяет облегчить разработку нетиповых конфигураций и улучшить добавляемые функции, необходимые для автоматизации в работе с документами по торговле одеждой. К минусам стоит отнести отсутствие обратной совместимости с языком, встроенным в версию 7.7, из-за чего невозможно перенести или сконвертировать модули из версии 7.7 в версию 8.3.

Улучшенная и обновленная интеграция с иными системами и программным обеспечением позволяет объединить новую конфигурацию с уже существующими базами данных (например базы данных, созданные с использованием SQL Server), что значительно ускоряет введение конфигураций в работу предприятия.

В поддержку новому функционалу «1С: Предприятие 8.3» пришел обновленный интерфейс как в режиме «Конфигуратор», так и в режиме «Предприятие», что позволяет быстрее освоиться в новой платформе и разрабатывать более удобный и функциональный интерфейс для конечного пользователя. Так же новый интерфейс оптимизирован для работы с разными устройствами, в особенности с мобильными платформами.

Так же, в «1С: Предприятие 8.3» имеется штатный механизм поставки и поддержки конфигураций, что позволяет значительно облегчить обновление и настройку конфигураций у конечного пользователя.

Так как отсутствует возможность автоматического переноса нетиповых прикладных решений с «1С: Предприятие 7.X» на «1С: Предприятие 8.X», возникает необходимость в разработке новой конфигурации на базе версии 8.3, с учетом специфики использовавшейся конфигурации версии 7.7, в которую внедрен дополнительный функционал, обеспечивающий автоматизацию специализированных задач, характерных только для бизнеса по торговле одеждой. Требуется перенести прикладное решение на базу платформы «1С: Предприятие 8.3», сохранив при этом все специфические возможности и функции конфигурации версии 7.7.

В данном процессе изначально необходимо изучить специализированную нетиповую конфигурацию версии 7.7 и выявить весь внедренный дополнительный функционал, позволяющий автоматизировать

многие дополнительные операции, присущие только бизнесу по торговле одеждой и отсутствующие в типовых конфигурациях. Определить, как функционируют и на каких реквизитах базируются основные метаданные.

Далее требуется выбрать из многообразия типовых конфигураций версии 8.3 именно ту, которая наибольшим образом соответствует действующему решению, или же разработать с нуля собственную конфигурацию.

После чего разработать справочники, документы и отчеты в соответствии с выявленными нетиповыми справочниками и отчетами в модифицированной конфигурации версии 7.7. В процессе разрабатывается пользовательский интерфейс, а также конфигурация проверяется на ошибки или сбои в работе, путем добавления и проведения документов и отчетов.

В теме данной работы предприятием используется нетиповое решение, разработанное на базе конфигурации «Торговля и Склад». Проанализировав каждую типовую конфигурацию в 1С версии 8.3, можно сделать вывод о том, что «Управление Торговлей» является оптимальной для решения поставленных задач, так как данная конфигурация комплексно автоматизирует задачи оперативного и управленческого учета, анализа и планирования торговых операций, обеспечивая тем самым эффективное управление данной организацией. Также эта конфигурация позволяет быстрее и эффективнее создать новое прикладное решение для предприятия, в сравнении с созданием конфигурации с нуля.

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

1. Радченко М.Г., Хрусталева Е.Ю. 1С:Предприятие 8.3. Практическое пособие разработчика. Москва, 1С-Пабблишинг, 2013г. с. 9-15.

2. Официальный сайт фирмы 1С [Электронный ресурс]. URL: <http://1c.ru>

© Мишин А.О., Семенов А.А., 2020

## **УДК 66**

### **ИССЛЕДОВАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ГЛИНЫ**

Модина Н.А., Тухбатуллина Л.М.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань*

Глина является удивительным минералом, который используется человеком с древнейших времен и до наших дней. Жизнь древних людей была неразрывно связана с глиной.

Глина – это мелкозернистая осадочная горная порода, пылевидная в сухом состоянии, пластичная при увлажнении. Это вторичный продукт, который создается вследствие разрушения скальных пород во время выветривания.



История глины начинается с легенд о сотворении мира: первого человека Адама Бог вылепил именно из глины, а потом вдохнул в него жизнь. Также она применялась почти во всех сферах жизни человечества с самых древнейших времен. Благодаря ей строились здания, храмы, лечили людей, создавали различную посуду и многое другое.

Основным источником для образования глины является полевой шпат, который во время распада под влиянием атмосферных осадков образует каолинит и остальные составляющие части глин [4, с. 45]. Также разнообразные виды глины могут содержать в различном соотношении частицы каолинита, андалузита, мусковита, гидраргиллита, накрита, корунда, пиррофиллита и иных составляющих минералов.

Глина – это универсальный природный материал. Она различная по составу, по физическим свойствам, которая применяется повсюду для производства предметов быта и строительных материалов, к числу которых ее причисляют в чистом виде.

Свойства глины напрямую зависят от ее состава. Ее свойства зависят от химического и минерального состава, от величины составляющих её частиц. Однако основными из них являются следующие: пластичность, огневая и воздушная усадка, огнеупорность, спекаемость, цвет керамического черепка, вязкость, усушка, пористость, набухание, дисперсность.

Как известно, глина – это наиболее устойчивый гидроизолятор – водонепроницаемость является одним из её качеств [2, с. 136]. С помощью этого глиняная почва является больше всего устойчивым типом почвы, развитый на пустырях и пустошах.

Основным свойством глины считается ее отношение к обжигу и вообще к повышенной температуре. Также в ней размножаются, живут и умирают разнообразные организмы.

Распространенность глины и ее легкодоступность дают право применить этот материал повсюду. Вместе с тем ввиду бессмысленности транспортировки тяжелого материала на большие расстояния производственные комплексы располагаются прямо в месте залежей глины.

Таким образом, рассмотренные свойства, не могут быть характерны всем видам глины в то же время. На данный момент наиболее ценными видами глин считаются следующие:

- красная глина;
- природная белая глина;
- монтмориллонитовая глина;
- пористая глина;
- адсорбционная глина.

Красная глина является природным компонентом в состав, которого входит большое количество витаминов и полезных микроэлементов. Данный вид глины пластичный, хорошо разминается. Высокая



эластичность материала обуславливает использование красной глины в качестве материала для скульптурной лепки.

Природная белая глина состоит из минерала каолинита, а также создается при разрушении гранитов, гнейсов и остальных горных пород, содержащих полевые шпаты. Также данному виду характерна не только эластичность, но и просвечивается.

Монтмориллонитовая глина – это глинистый минерал, который относится к подклассу слоистых силикатов, основной компонент бентонита. Ее используют в качестве отбеливателя при очистке палаточных сиропов, в пивоварении, при производстве сока и рафинированных масел.

Пористая глина – это глинистый материал с незначительным содержанием кальция и высокой пористостью. Она относится к осадочным типам глины, которая формируется вследствие нанесения водой разрушенных пластов горных пород.

Характерная специфика адсорбционной глины – это высокие связующие свойства, высокая степень катализа. Наиболее распространенная среди адсорбционных глин – бентонит.

Глину используют в разнообразных видах деятельности человека. Например, она считается основой гончарного, кирпичного производства, в которой образует тестообразную пластичную массу, пригодную для дальнейшей обработки [1, с. 54].

Глина повсеместно применяется в производстве, прежде всего, в изготовление строительных материалов и цемента. Также глина с древних времен обширно применяется в лечебных целях, потому что входит в состав некоторых лечебных мазей, а также сорбентов и препаратов для избавления от диареи.

Важно отметить, что производство керамики и ее изделий является одной из основных сфер применения глины. Из различных ее сортов создают уникальные и красивейшие образцы керамической посуды, фаянса, майолики (из отходов фаянса) и другие изделия. Гончарное искусство насчитывает уже несколько тысячелетий, и продолжает совершенствоваться и в наши дни [3, с. 170].

В табл. 1 представлены основные свойства различных глин, которые применяются в производстве керамических изделий.

Итак, согласно табл. 1, каждый вид глины имеет различные свойства, которые применяются в изготовление керамических изделий. Например, свойства каолинитовых глин позволяют изготавливать посуду, украшения, декоративные статуэтки из керамики, а также фаянс. Также за счет того, что монтмориллонитовые глины имеют высокую пластичность, ее используют в изготовление различных миниатюрных керамических изделий.

Таким образом, можно сделать вывод, что глина является горной породой осадочного типа, которая в сухом состоянии представляет в виде глыбы или пыли, но при намокании приобретает пластичные свойства.

Глина имеет важные полезные свойства, которые используются во многих сферах деятельности человека, в том числе и в производстве керамических изделий.

**Таблица 1 – Свойства различных видов глин**

Показатели глин	Каолинитовые глины	Монтмориллонитовые глины	Гидрослюдистые (иллитовые) глины
Состав глины	Каолинит, диккит и накрит	Монтмориллонит, сапонит, бейделлит, нонтронит	Глинистые минералы со структурой слюды, но с дефицитом калия или слюды
Пластичность	Низкая	Высокая	Средняя (при увлажнении)
Цвет	Белый, желтовато-белый, светло-серый, при наличии примесей – до черного	Белый или светло-серый, с желтоватым или зеленоватым оттенком	Желтый, бурный, красный
Температура плавления	1670-1730 градусов	1000-1200 градусов	До 2000 градусов
Прочие свойства	Небольшую величину набухаемости и сравнительно небольшую обменную емкость	Высокая влагоемкость, способность образовывать устойчивые коллоиды	Электростатические силы между отрицательно заряженным каркасом и компенсирующими катионами значительно сильнее, чем у минералов группы монтмориллонита

**Список использованных источников:**

1. Добрынина, Г.Г. Художественная керамика: учебное пособие / Г.Г. Добрынина. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2016. 80 с.
2. Муртазина, С.А. Современные технологии производства керамических изделий / С.А.Муртазина // Вестник Казанского технологического университета. 2015. № 13. С. 135-138.
3. Муртазина, С.А. Технология развития керамических изделий и материалов / С.А. Муртазина // Вестник Казанского технологического университета. 2015. № 16. С. 169-174.
4. Фадеев, П.А. Глина. Строительство, медицина, косметология, психотерапия, изделия из глины, кулинария / П.А. Фадеев. Тверь: Издательство «Сага», 2015. 285 с.

© **Модина Н.А., Тухбатуллина Л.М., 2020**

УДК 68:338.984

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ  
В ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
ПУТЕМ ОРГАНИЗАЦИИ СМАРТ-ПРЕДПРИЯТИЙ**

Белясов И.С., Морозов Р.В.

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

Для отечественного производственного сектора в целом, а также для легкой промышленности в частности, как «SMART» парадигма, так и смарт-предприятие приобретают особую значимость на пути цифровизации экономики, особенно, учитывая тот факт, что традиционная индустрия в России пока находится в кризисном состоянии, а новая «умная» промышленность еще не получила должного внимания со стороны государства. К тому же, следует обратить внимание на тот факт, что только 19% российских предприятий в легкой промышленности используют инновации, в то время, как в странах ЕС этот показатель составляет 52%, кроме того, один работник, задействованный в выпуске продукции легкой промышленности в России, формирует добавленную стоимость менее \$7 тыс., а в ЕС – более \$26,5 тыс., при этом производительность труда в отрасли на одного занятого составляет около \$10 тыс., а в ЕС – более \$75,8 тыс. [1].

Направления развития легкой промышленности России, в соответствии с принципами «смарт», определяются, во-первых, ее современным состоянием, которое зависит от траектории прошлого развития (концепция «path dependence»); во-вторых, ее готовностью перейти к разумному цифровому будущему и смарт-предприятиям.

Что касается траектории прошлого развития промышленности, которая привела к ее сегодняшнему состоянию, ситуация понятна и очевидна, она уже неоднократно анализировалась отечественными специалистами. С другой стороны, рассматривая цифровое будущее, по мнению авторов, следует воспользоваться исследованиями McKinsey Global Institute (MGI), в которых представлена подробная методика, позволяющая выявить степень, в которой отдельные сектора экономики могут быть автоматизированы. Суть этой методики заключается в том, что все хозяйственные операции разделяются на семь категорий. Затем определяются относительные пропорции этих операций в каждом промышленном секторе. Наиболее вероятными кандидатами, пригодными для широкого использования средств автоматизации, считаются те отрасли, в которых высокий удельный вес в производственной деятельности занимают физические операции, выполняемые в хорошо структурированной среде (то есть операции, которые в значительной

степени регламентированы, например, обработка данных, составление многокомпонентных изделий и т.д.) [2].

С использованием этой методики были определены сектора промышленности России с большими и меньшими потенциалами автоматизации, создающие основу для внедрения смарт-предприятия (см. табл. 1).

Таблица 1 – Потенциал организации смарт-предприятий по отраслям промышленности России на основе существующих технологий и в зависимости от типа операционной деятельности, %

Вид экономической деятельности	Потенциал автоматизации по типу деятельности						Потенциал автоматизации в целом	Доля сектора в общей занятости в России (2018 г.)
	физическая	управление	экспертиза	взаимодействия	сбор данных	обработка		
Сельское, лесное и рыбное хозяйство	80-90 / 40-50	5-10	30-40	30-40	80-90	70-80	57	17,6
Промышленность, в целом	70-90 / 30-40	5-20	10-30	10-30	70-80	60-70	56	15,3
в том числе :								
легкая промышленность	80-90 / 30-40	5-10	10-20	10-20	70-80	60-70	60	13,0
Строительство	80-90 / 30-40	10-20	10-20	20-30	70-80	70-80	47	4,0
Оптовая торговля	70-80 / 30-40	5-10	20-30	10-20	70-80	60-70	44	21,6
Розничная торговля	80-90 / 30-40	5-10	40-50	5-10	70-80	70-80	53	
Транспорт, складское хозяйство, почта	60-70 / 30-40	30-40	30-40	30-40	70-80	80-90	60	6,1
Временное размещение и организация питания	90-100 / 5-10	20-30	30-40	40-50	70-80	80-90	73	1,7
Телекоммуникации	80-90 / 30-40	5-10	10-20	10-20	60-70	50-60	36	1,7

Как свидетельствуют приведенные в табл. 1 данные, легкая промышленность принадлежит к тем отраслям производства, которые имеют высокий потенциал автоматизации, позволяющий осуществить дальнейший переход к широкомасштабному использованию концепции смарт-предприятий.

Исследования McKinsey's доказали, что возможности внедрения концепции смарт-предприятия в промышленность, зависят от конкретных категорий окружения (англ. settings), используемых при практической реализации конкретных направлений этой концепции. Категория «окружение» – это физическая среда, в которой системы и составляющие

концепции разворачиваются (например, фабрики, производственные площадки, офисы и др.) [3].

Это является новым аналитическим подходом, использование которого направлено на определение взаимной совместимости между системами цифровой экономики, SMART-парадигмы, интернета вещей. Как обозначено специалистами MGI, в целом, совместимость необходима для создания до 40% потенциальных выгод, которые может генерировать цифровизация в различных условиях. При этом обеспечение согласованного взаимодействия определенных смарт-технологий – это очень сложная задача, которая требует координации на многих уровнях[4].

С позиций применения концепции смарт-предприятия на пути цифровизации легкой промышленности России, и с точки зрения ее практического внедрения, по мнению авторов, наибольший интерес представляют такие категории окружения, как «фабрики» и «производственные площадки».

Категорию «фабрики» (англ. factories) в специализированной научной и экспертной литературе определяют как специализированные, стандартизированные производственные среды [5]. Она включает средства для дискретного или процессного (технологического) производства, а также центры обработки данных. Действительно, стандартизированные процессы во всех этих категориях предоставляют возможность применить те же типы улучшений, которые свойственны технико-технологическому развитию производственных объектов легкой промышленности.

«Смарт-фабрики» апеллируют к таким технологиям, как «облачные» вычисления, беспроводные коммуникации, дистанционное управление и обслуживание, кибербезопасность, интеграция систем управления, сотрудничество в цепочках создания добавленной стоимости, 3D-печать [6]. При этом наибольший потенциал имеет оптимизация операций (англ. operations optimization), которая позволяет сделать разнообразные производственные процессы более эффективными за счет использования датчиков (а не решений, основанных на субъективных суждениях персонала, которые зачастую не лишены ошибок) для регулирования производительности машин, а также «больших данных», генерируемых производственным оборудованием с целью проведения точной настройки рабочих процессов [7].

После оптимизации операций лучшим способом использования смарт-концепции в фабричных условиях является прогнозное обслуживание оборудования (англ. predictive maintenance) и оптимизация запасов (англ. inventory optimization). Интеллектуальная поддержка в этой сфере предусматривает использование датчиков для постоянного мониторинга состояния оборудования во избежание поломок и определения точного времени, необходимого для технического обслуживания. Указанные технологии позволяют также улучшить управление запасами

путем автоматического восстановления резерва запчастей на основе данных, записанных датчиками [8].

Реализация этого высокого потенциала повышения эффективности производственных процессов зависит от технологических особенностей отдельных производств легкой промышленности (возможностей широкого использования интернета вещей в специализированных стандартизированных производственных процессах и продуктах), а также от достигнутого в них инновационного уровня (способности внедрять новые технологические процессы и продукты).

При этом целесообразно подчеркнуть, что лучшие перспективы для отдельных производств легкой промышленности на пути внедрения smart-фабрик открываются, во-первых, когда они действуют в комплексах, объединяющих на одной территории конгруэнтные виды деятельности; во-вторых, учитывая трудности масштабного перехода на цифровые принципы работы, при их освоении и внедрении целесообразно в большей степени ориентироваться на меньшие по масштабам, но более продвинутые промышленные линейки, которым, как показывает опыт некоторых стран [9], проще локализовать передовые технологии и заниматься инновациями.

**Список используемых источников:**

1. Helfert, Markus; Melo, Viviana Angely Bastidas; Pourzolfaghar, Zohreh Digital and Smart Services - The Application of Enterprise Architecture // Communications in computer and information science. 2018. Number 858. pp 277-288.

2. Yoon, Chui Youngn Measurement of Enterprise Smart Business Capability in a Global Management Environment // Lecture notes in electrical engineering. 2017. Volume 421. pp. 192-197.

3. McKinsey Quarterly. As sector borders dissolve, new business ecosystems emerge. McKinsey & Company, 2017.

4. Bastidas, Viviana; Bezbradica, Marija; Helfert, Markus Cities as Enterprises: A Comparison of Smart City Frameworks Based on Enterprise Architecture Requirements // Lecture notes in computer science. 2017. Number 10268; pp 20-28

5. Komoto, Hitoshi; Masui, Keijiro Model-based design and simulation of smart factory from usage and functional aspects // CIRP annals. 2018. Volume 67: Issue 1; pp 133-136

6. Gjeldum, Nikola; Mladineo, Marko; Veza, Ivica Transfer of Model of Innovative Smart Factory to Croatian Economy Using Lean Learning Factory // Procedia CIRP. Volume 54 (2016); pp 158-163/

7. Дасив А.Ф., Мадых А.А., Охтенъ А.А Моделирование оценки уровня smart-индустриализации // Экономика промышленности. 2019. № 2 (86). С. 107-125



8. Chavarría-Barrientos, Dante et al. A methodology to create a sensing, smart and sustainable manufacturing enterprise // international journal of production research. Volume 56:Issue 1/2 (2018); pp 584-603

9. Fan, Yee Van et al. Cross-disciplinary approaches towards smart, resilient and sustainable circular economy // Journal of cleaner production. Volume 232: (2019, September 20th); pp 1482-1491

© Белясов И.С., Морозов Р.В., 2020

**УДК 666.3.7**

## **ЭРГОНОМИКА КАК СОВРЕМЕННЫЙ ТРЕНД В ПРОМЫШЛЕННОЙ КЕРАМИКЕ**

Мусаев А.Э., Тухбатуллина Л.М., Хамматова В.В.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань*

В настоящее время перед человеком встает вопрос о максимально и практичном использовании пространства и предметов вокруг него. Этим процессом занимается эргономика – наука, изучающая распределение предметов и объектов труда для эффективного труда работника, исходя из физических и психических особенностей. Данная проблема не обошла стороной и керамические изделия, которые вкупе с современными трендами дизайна позволили создать поистине уникальные технологические решения.

На сегодняшний день любая компания, производящая предметы быта, будь то диваны, светильники или посуда, задумывается о внедрении в их свойства такую дисциплину, как эргономика, которая позволяет в разы облегчить их использование как в физическом, так и в психологическом аспектах [1]. Доказано, что в наше время человек охотнее выпивает растворимый кофе «3 в 1» вместо предназначенного для варки, дабы сэкономить время, предпочитает раскладной диван-трансформер обычному, занимающему гораздо больше места в квартире, снимает видео на смартфон, нежели на громоздкую камеру, обладающую теми же характеристиками [1].

Современные тренды промышленных керамических изделий так же не остались в стороне. Беря в расчет эргономические решения и тенденции, дизайнеры и мастера по изготовлению керамики смогли создать изделия, поражающие своей лаконичностью и простотой в использовании, а также имеющие ряд отличительных технологических особенностей, которые позволили вывести промышленную керамику на новый уровень [2].

Современная технология производственной керамики ушла от древних форм её изготовления, но в то же время практически не изменилась. Есть лишь базовое отличие – появление и внедрение новых, более совершенных, качественно обработанных материалов и тех областей, где

она применяется [3]. В настоящее время нашла применение в качестве индустриального материала. Богатая сырьевая база и простота технологии получила широкое распространение и высокую производительность, однако производитель зашел еще дальше – привнес в керамику, помимо её основной ёмкостной функции, еще большую функциональность. На данном моменте мы подходим к изучению тех простых, но довольно значимых характеристик промышленной керамики, которые сделали изделия более практичными, удобными в использовании, компактными и функциональными. В ходе изучения темы были рассмотрены, изучены и выбраны несколько моделей изделий от разных производителей, на примере которых мы можем оценить пользу внедренных функций.

Кружка с отжимом чайного пакетика. Данная кружка имеет функцию отжима чайного пакетика с целью комфортного питья, как показано на рис. 1а. Кружка изготавливается таким образом, что в верхнем стыке ручки и концом стенки путем современных технологий отлива делается конусообразное углубление с прорезью в сторону ручки, смыкающуюся в узкое вложение с выходом. Таким образом пакетик необходимо натянуть, отжать и закрутить вокруг ручки, что позволяет сэкономить время при заварке и распитии чая [4]. Данное решение является потенциально глобальным в аспекте эргономичности, так как оно позволяет совмещать сразу несколько функций в одном лишь предмете.

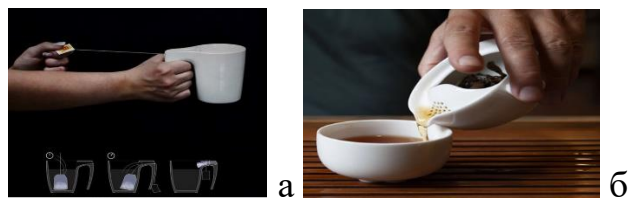


Рисунок 1 – а) Кружка с отжимом чайного пакетика; б) Процесс эксплуатации данной модели

Компактный чайный сервиз на одну персону. На рис. 1б мы видим, что данная модель представляет собой компактный заварочный набор из двух частей – кружки-чайника, которая состоит из простого фильтра частиц и носика, откуда, соответственно льется сам напиток, а также из второй чашки (для непосредственно самого питья) которая так же является крышкой и имеет две функции – предотвращает испарение и, соответственно, нагревается [5]. На выходе горячий напиток не потеряет часть тепла, поскольку, нагрев произошел благодаря пару. Здесь мы снова наблюдаем глобальную тенденцию к многофункциональности изделия, позволяющую максимально эффективно его использовать [3].

Подводя итоги, мы можем сделать вывод о том, что эргономика и керамика позволяют сделать нашу жизнь действительно проще, удобнее и в некотором роде приятнее. Не стоит забывать про психологический фактор эргономики, так как простота и удобство форм уже несет в себе дизайн

рассматриваемых объектов. Тренд к многофункциональности и мультизадачности определил не только судьбы многих отраслей производства, одной из которых является и керамика, но и всей промышленности в целом. Все товары, устройства и изделия стремятся к максимальной многофункциональности, как и человек, стремящийся к более комфортному решению нескольких задач одновременно.

Так, выведены базисы эргономичной керамики: минимализм, монолитно-составная часть, безопасность и наличие нескольких функций.

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

1. Межрегиональная эргономическая ассоциация [Электронный ресурс] «инженерная психология и эргономика» 2016. - режим доступа <http://www.ergo-org.ru/ergo.html>

2. «Технология производства керамических изделий» Википедия [Электронный ресурс] Свободная энциклопедия. - Электрон. дан. - Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Керамика>

3. «Особенности эргономики бытовой керамики» Клуб любителей гончарного искусства [Электронный ресурс]. - Электрон. дан. - Режим доступа: <http://mosgonchar.ru/osobennosti-yergonomiki-bytovoy-kera.html>

4. Pinterest [Электронный ресурс]. Кружка с отжимом чайного пакетика. - Режим доступа: <https://www.pinterest.ru/pin/269793833915856253>

5. Eco-Cha [Электронный ресурс]. Компактный чайный сервис на одну персону. - Режим доступа: <https://www.pinterest.ru/pin/269793833915856>

© Мусаев А.Э., Тухбатуллина Л.М., Хамматова В.В., 2020

#### **УДК 687**

### **ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЛЁГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РОССИИ**

Мухаметвалеева К.И., Хамматова В.В.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань*

Лёгкая промышленность занимает одно из важных мест в производстве валового национального продукта и играет значительную роль в экономике страны. Современное развитие лёгкой промышленности в условиях глобализации, цифровизации устанавливает новые тенденции в текстильном производстве. Также большое влияние на состояние данной отрасли оказывает актуальные проблемы всего мира. В данной статье рассматриваются основные направления развития лёгкой промышленности в России, указываются основные задачи, которые необходимо решить в условиях современного состояния мировой экономики.

В феврале 2020 года было проведено совещание министром промышленности и торговли РФ Денисом Мантуровым с ключевыми предприятиями отрасли лёгкой промышленности. Участники встречи

обсудили современное состояние лёгкой промышленности, также выделили основные итоги 2019 года. Так было обозначено, что экспорт продукции данной отрасли вырос на 6% и при этом произошёл рост доли продукции высоких переделов и высокотехнологичного технического текстиля. На предприятиях региона в прошлом году произведено 92% медицинской марли, 88% хлопчатобумажных тканей, 76% трикотажных или вязаных полотен, отшито 34% спецодежды. Доля легкой промышленности в объеме промышленной продукции обрабатывающих производств Республики Татарстан за 2019 год составила 0,38% [1].

В числе поднятых на совещании вопросов – перспективы развития льняного сегмента и принятие программы поддержки льняной отрасли, ситуация с импортозамещением, состояние рынка нетканых материалов.

Одной из ключевых тем совещания стал вопрос по мерам поддержки отрасли в условиях растущей конкуренции.

Однако, несмотря на высокую значимость товаров лёгкой промышленности, проблемы в данной отрасли существуют. К основным вопросам относятся:

низкий спрос;

большая доля импорта;

зависимость от госзаказов и импортного сырья;

нехватка отечественного оборудования [1].

В мировой текстильной индустрии обозначены следующие тенденции развития:

расширение ассортимента производимой продукции, учитывая ориентацию на функциональные ткани;

рост требований к текстильной отрасли со стороны экологии;

поощрение правительствами производителей натуральных тканей с целью сокращения зависимости от полиэфирных материалов [2].

По итогам 2019 года объём ввозимого в РФ текстиля приблизительно равен 15 млрд. долларов. На первом месте Китай – 36,5%, на втором месте Италия – 7%, на третьем месте располагается Турция – 6%. Российская продукция составляет 34% рынка лёгкой промышленности [3].

В результате пандемии коронавируса [4] российским производствам необходимо искать других партнеров на замену китайским и итальянским поставщикам. Однако такие изменения могут вызвать рост цен на продукцию. КНР является главным импортёром сырья: синтетических тканей, химических нитей, волокон, готовых продуктов [3].

Из-за данной глобальной проблемой, с которой столкнулся весь мир, состояние экономики всего мира находится в шатком положении. Введённые карантинные меры, которые должны способствовать спаду распространения коронавируса, к сожалению, сильнее всего негативно отражаются на предприятиях, на малом бизнесе. Но в условиях,

сложившихся в 2020 году, ограничения должны помочь побороть данную пандемию.

Вероятнее всего, сфера дизайна временно уходит на второй план, так как общество на данном этапе жизни сконцентрировано на более важных и требующих внимания проблемах.

В стратегию развития легкой промышленности до 2025 года закладывают отсутствие развития: экспорт должен остаться на прежнем уровне, импорт сократиться на 3%, а вклад легкой промышленности в ВВП должен увеличиться до 0,21%.

Таким образом, лёгкая промышленность России имеет ряд значительных задач, требующих решения. Для исправления сложившейся ситуации в лёгкой промышленности необходимо расширять программы поддержки. Глобальные проблемы, коснувшиеся, в том числе и Россию, ещё требуют дальнейших урегулирований.

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

1. FURMARKET. Итоги развития лёгкой промышленности [Электронный ресурс]: Информационный портал Furmarket для производителей одежды и поставщиков материалов для легкой промышленности. – Режим доступа: <https://furmarket.ru/news/27/>

2. Димитриади Н.А., Воронкова О.Н. Стратегический анализ перспектив внешнеэкономического развития российской текстильной индустрии./Н.А. Димитриади, О.Н. Воронкова// Финансовые исследования №2 (63) [Электронный ресурс] – 2019. – с. 143-148. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategicheskiy-analiz-perspektiv-vneshneekonomicheskogo-razvitiya-rossiyskoy-tekstilnoy-industrii/viewer>

3. Владимирова, А. Шкурный интерес/ А. Владимирова// Газета «Санкт-Петербургские ведомости». – 2020. – 04.03(№ 039 (6637)).

4. Всемирная организация здравоохранения. Рекомендации ВОЗ для населения в связи с распространением коронавирусной инфекции (COVID-19) [Электронный ресурс] – 2020. – Режим доступа: <https://www.who.int/ru/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public>

© Мухаметвалеева К.И., Хамматова В.В., 2020

УДК 38

## ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ СЛУЖБЫ УПРАВЛЕНИЯ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ

Муштакова А.С.

*Институт Международных Экономических Связей, Москва*

Филатов В.В.

*Московский государственный университет пищевых производств, Москва*

В данной статье анализируются основные задачи службы управления внешнеэкономической деятельностью предприятия. Рассмотрев необходимость управления внешнеэкономической деятельностью предприятий, были выделены ее формы и направления (внешняя торговля экспорт (импорт) капитала, торговля технологиями, торговля валютой), с помощью которых реализуется управление внешнеэкономической деятельностью предприятий, а также выделены мотивы и стимулы выхода предприятий на международный рынок.

Развитие внешнеэкономической деятельности – явление новое, имеющее специфические особенности, поэтому на данном этапе развития производства и состояния экономики имеет неоднозначные последствия [1].

При управлении внешнеэкономической деятельностью предприятия для того, чтобы лучше оценить его внешнеторговую деятельность необходимо применять интегральный показатель экономической эффективности экспортно-импортной деятельности [2].

Основными задачами службы управления внешнеэкономической деятельностью (ВЭД) предприятия являются:

своевременное обеспечение предприятия заказами на выпускаемую продукцию и выполнение плана поступления денежных средств;  
своевременная отгрузка продукции заказчикам, согласно, заключенных договоров и заявок контрагентов.

В соответствии с основными задачами службы управления внешнеэкономической деятельностью (ВЭД) предприятия осуществляет следующие виды работ [3]:

оформляет документацию, связанную с отгрузкой продукции;  
организует работу склада готовой продукции;  
при поступлении контракта (договора) на поставку продукции на экспорт, оформляет контракт (договор) и все товарно-транспортные, отгрузочные и таможенные документы, касающиеся договора;  
при поступлении комплектации, материалов и других грузов в адрес предприятия по железной дороге и почте обеспечивает получение и доставку груза до склада назначения [4];

следит за приемкой готовой продукции от цехов по количеству и номенклатуре;



осуществляет контроль за правильным хранением готовой продукции, ее комплектацией, упаковкой и подготовкой к отправке готовых изделий потребителям в количествах и сроки, указанные в договорах [5];

изучает перспективные и текущие возможности сбыта выпускаемой продукции;

участвует в планировании номенклатуры выпускаемых предприятием изделий, исходя из необходимого полного и своевременного удовлетворения заявок и максимального повышения рентабельности производства;

обеспечивает своевременную передачу необходимых сведений и документов в юридический отдел, для обоснованного предъявления (отклонения) претензий, рекламаций и исков.

Служба управления внешнеэкономической деятельностью (ВЭД) предприятия имеет право [6]:

давать обязательные указания складу готовой продукции по вопросам приема, учета, хранения, упаковки и отгрузки готовой продукции;

проверять в производственно-диспетчерском отделе и цехах выполнение договоров и заказов согласно выпускаемых распоряжений на изготовление изделий в требуемые сроки и в необходимых случаях по результатам проверки давать представление руководству предприятия [7];

извещать производственно-диспетчерский отдел с согласования руководства предприятия об ускорении исполнения отдельных распоряжений по просьбе заказчика;

требовать от производственно-диспетчерского отдела графики сдачи изделий на склад сбыта;

требовать от отдела закупок данные об обеспечении заказов необходимыми материалами и комплектующими изделиями согласно плана производства.

Для реализации стратегии завоевания или расширения зарубежных рынков российским предприятиям необходимо предпринять следующие меры, направленные на улучшение внешнеэкономических связей и более эффективную деятельность в сфере ВЭД [8]:

1. Повышать конкурентоспособность своей продукции, используя свой опыт кооперации с зарубежными партнерами.

2. Расширить рынки сбыта за счет создания своих торговых представительств за рубежом и в РФ.

3. Для лучшего сбыта своей продукции за рубеж рассмотреть возможность использования торговых посредников: дилеров, дистрибьюторов, торговых агентов.

4. Следует шире использовать возможности рекламы для продвижения своей продукции на зарубежные рынки. Для этого предприятию рекомендуется участие в различных зарубежных выставках и ярмарках, где можно прорекламировать произведенную продукцию.

Превышение эффекта от продажи на внешнем рынке над эффектом от продажи на внутреннем происходит потому, что цены на производственную продукцию, которая реализовывалась на внешнем рынке превышали цены на эту же продукцию, идущую на реализацию на внутреннем рынке. Также с повышением курса доллара увеличивалось количество рублевой выручки от экспортных поставок, и чем выше курс доллара, по сравнению с рублем, тем выгоднее предприятию реализовать свою продукцию на внешнем рынке.

Рассмотрев необходимость управления внешнеэкономической деятельностью предприятий, были выделены ее формы и направления (внешняя торговля экспорт (импорт) капитала, торговля технологиями, торговля валютой), с помощью которых реализуется управление внешнеэкономической деятельностью предприятий, а также выделены мотивы и стимулы выхода предприятий на международный рынок.

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

1. Елисеева Т.В., Филатов В.В. Концептуальные особенности управления современными сетевыми экономическими структурами. В сборнике: Образование-экономика-право: процессы трансформации и критерии эффективности Материалы VII Международной научной конференции. 2011. С. 283-286.

2. Костин А.В., Варламов А.В., Денисов И.В. Принципы разработки эффективной стратегии развития промышленных корпораций. Экономика и предпринимательство. 2016. № 11-2 (76). С. 820-824.

3. Филатов В.В. Актуальные вопросы управления инновационной деятельностью предпринимательских ассоциаций и стратегических альянсов в условиях нарастающей глобализации. Качество. Инновации. Образование. 2012. № 5 (84). С. 32-41.

4. Гарнов А.П., Тишкина Н.П., Гарнова В.Ю. Современное состояние и проблемы развития малого бизнеса. Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. 2019. № 1 (103). С. 135-144.

5. Ведров Е.С., Филатов В.В. Концептуальные особенности современного маркетингового менеджмента. В сборнике: Образование-экономика-право: процессы трансформации и критерии эффективности Материалы VII Международной научной конференции. 2011. С. 259-261.

6. Воронин С.В., Филатов В.В. Концептуальные особенности формирования специфической модели финансового менеджмента в России/ В сборнике: Образование-экономика-право: процессы трансформации и критерии эффективности Материалы VII Международной научной конференции. 2011. С. 264-267.

7. Князев В.В., Филатов В.В. Сущность и методологические основы менеджмента глобальных корпораций. В сборнике: Образование-экономика-право: процессы трансформации и критерии эффективности Материалы VII Международной научной конференции. 2011. С. 290-292.

8. Нурмагомедова Н.В., Филатов В.В. Концептуальные особенности современного финансового менеджмента в России. В сборнике: Образование-экономика-право: процессы трансформации и критерии эффективности Материалы VII Международной научной конференции. 2011. С. 300-302.

© Муштакова А.С., Филатов В.В., 2020

УДК 681.58

**РАЗРАБОТКА ПЛАТЫ УПРАВЛЕНИЯ  
КОМПАКТНЫМ КОЛЁСНЫМ  
БАЛАНСИРУЮЩИМ РОБОТОМ HORIZONZ  
DEVELOPMENT OF THE CONTROL BOARD FOR THE HORIZONZ  
COMPACT WHEEL BALANCING ROBOT**

Мяхор Д.А.

Научный руководитель: Жмудь В.А.

*Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск*

One of the most urgent tasks of modern robotics in the field of logistics is the development of compact automatic devices that can work in conditions of limited space in warehouses. Such devices must move using a platform that is sufficiently maneuverable on the one hand, and reliable and compact on the other. A possible solution to the problem may be the introduction of autonomous wheeled balancing robots in this area. To create such systems, specialized control boards will be required. The article is devoted to the description of the prototype development process and the technical nuances of one of the potential options for such boards.

The control device for balancing robots is assembled on a breadboard with connecting the nodes with wires of a twisted-pair network cable (Figure 1), which made it possible to accelerate the development of a prototype, excluding computer simulation and self-etching processes. In the creation of subsequent versions, it is planned to use cross-platform web-based software for automation of electronic design EasyEDA, as well as the JLCPCB order service for the production of printed circuit boards from China. The size of the breadboard (17 by 24 points) is due to the requirement to create the device on the one hand as compact as possible, and on the other hand functional.

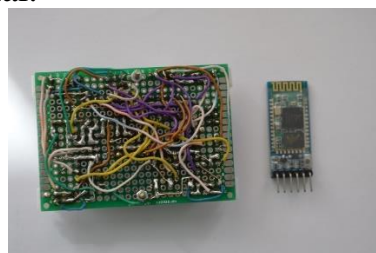


Figure 1 - The first prototype of the control board of the robot-balancer

The ATmega 328P AVR family microcontroller was chosen as the Central computing node due to its availability, low price and availability of a large number of reference documentation [1]. The Arduino Uno loader is installed on the controller for the purpose of writing firmware and debugging under the convenient integrated development environment of the Arduino IDE. The stable clock frequency of the ATmega 328P is provided by a 16 MHz quartz resonator and 100 nF ceramic capacitors [2]. To control the motor system of the robot balancer, two l293d dual-channel drivers are provided on the Board, which have a current limit of up to 600 mA per channel. Drivers allow you to control four electric motors in both forward and reverse modes of operation. A pair of red and green LEDs is installed near each motor connection socket, which allows you to clearly demonstrate these modes, simplifying the process of debugging the robot control software. The board has a Bluetooth HC-06 wireless data transfer module for remote control and telemetry transmission. The MPU-6050 accelerometer and gyroscope are responsible for orientation in space and providing feedback for maintaining balance. The control device supports in-circuit programming via a six-pin ISP connector with a USBasp programmer, as well as wired data transmission via a four-pin UART.

The control device is designed for autonomous operation from an external battery, as well as from a DC network. The operating range of input voltages of the board is 9-15 volts. The resulting voltage is distributed between the two linear step-down stabilizers LM1117 5.0 and LM1117 3.3, and is also transmitted to the power input of the engine drivers. The converters provide 5 volts to power the logic blocks of the installed chips and 3.3 volts for the Bluetooth HC-06 module and the MPU-6050 accelerometer. The output of the LM1117 5.0 is equipped with a protective diode, which is necessary for the implementation of in-circuit programming without failures. In addition, parallel to the input and output of the converters are placed smoothing ceramic capacitors at 100 nF according to the recommendations from the official documentation [3].

The final prototype of the first version of the control board is shown in figures 2a and 2b.

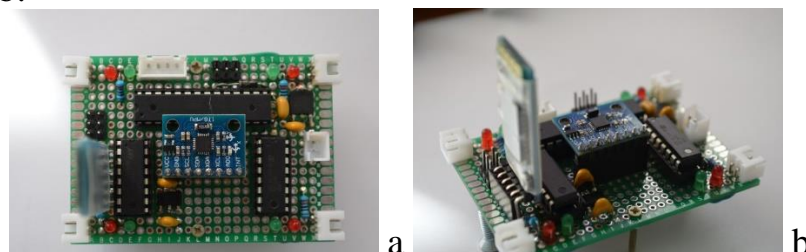


Figure 2 – a) Top view of the robot balancer control board; 2b) General view of the robot balancer control board

As part of this work, the technical nuances of the implementation of the control board of the robot-balancer were presented. The systems providing traffic control, program execution and power distribution are considered. The prototype of the board was successfully tested on the HorizonZ balance robot (Figure 3). In

the future, it is planned to develop a device based on a printed circuit board with an updated component base and new functional units.

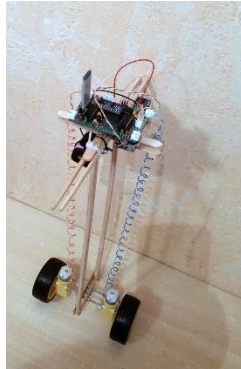


Figure 3 – Appearance of the HorizonZ balancing robot

**Список использованных источников:**

1. Белов А.В. Конструирование устройств на микроконтроллерах. – Спб.: Наука и Техника, 2005. – 256 с.
2. Белов А.В. Микроконтроллеры AVR от азов программирования до создания практических устройств. – Спб.: Наука и Техника, 2016. – 544 с.
3. LM1117 800-mA Low-Dropout Linear Regulator [Электронный ресурс] – Режим доступа. - URL: <http://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm1117.pdf> (дата обращения: 15.02.2020).

© Мяхор Д.А., 2020

**УДК 681.2-5**

**РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ  
ШАГАЮЩИМИ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ  
ANDROBOARD  
DEVELOPMENT OF A CONTROL DEVICE FOR WALKING  
ROBOTIC SYSTEMS ANDROBOARD**

Мяхор Д.А.

Научный руководитель: Жмудь В.А.

Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск

Modern robotics is developing rapidly: scientists and engineers in developed countries are intensively engaged in the development and research of walking robots. This is due to the fact that this type of chassis is better adapted to work in rough terrain than classic tracked or wheeled ones. The tasks of conducting search and rescue operations in the rubble, military intelligence, and transporting goods over hilly terrain can be solved more effectively by using walking vehicles. Due to the increased interest in such platforms, there is a demand for specialized devices for managing them. In order to meet the demand, the AndroBoard board was developed. The article is devoted to the description of its key features, characteristics and applied design solutions.



The first prototype of the walking robot control device AndroBoard v0.2 was assembled on a breadboard (figure 1a). All connections of the circuit nodes were made by soldering wires from the network cable "twisted pair". This approach did not pay off: the board regularly failed, was difficult to manufacture, and had an unsightly appearance. The next-generation device AndroBoard v0.3 (figure 1b) is designed in the Sprint-Layout 5.0 software package and implemented using the LIT method (figure 2). The disadvantages of the previous version were taken into account, and new functional nodes were added.

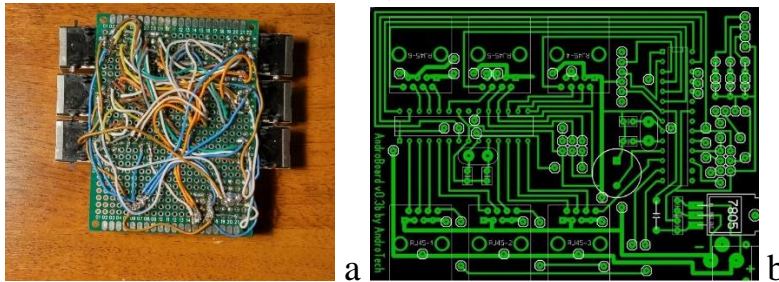


Figure 1 – a) The first prototype of the AndroBoard board; b) Prepared board design in Sprint-Layout 5.0

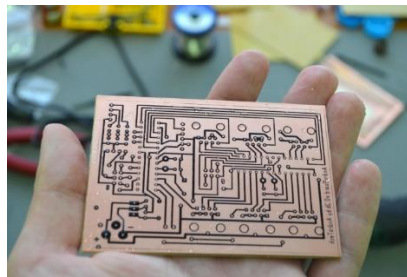


Figure 2 – The process of manufacturing a board by LIT

The control board (figure 3) allows you to connect up to six limbs, each of which can include up to three servos. AndroBoard is able to simultaneously control up to eighteen servos and distribute power to them. It is possible to obtain electrical energy, both from the battery and from a separate external source. The allowed input operating voltage of the board is from 6 to 20 volts DC. Each leg is independently powered by six HOBBYWING UBEC 3A pulse voltage stabilizers, designed for 3 amps of long-term current and 6 amps of short-term current. The presence of a balancing socket allows you to monitor the total voltage of the connected battery and its internal elements in particular, due to which a mechanism for tracking the remaining charge is implemented. If the total battery voltage falls below 9.5 volts or the cell voltage falls below 3 volts, an audible alarm is triggered from the installed piezo-emitter. Voltage monitoring allows you to avoid deep over-discharge of the lithium-polymer battery, which helps to extend its service life. There is a system RGB-led that clearly demonstrates the remaining battery charge by changing the color of the glow from bright green to red. Two additional LEDs are installed to indicate incoming and five-volt on-board voltages. The board is equipped with a module for wireless communication with external devices using Bluetooth technology, which is supposed to remotely control the connected robot, as well as transmit telemetry to a remote computer.



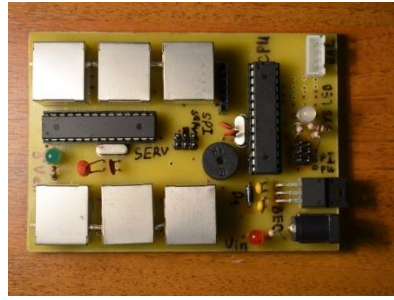


Figure 3 – Итоговый вид платы AndroBoard

The basis of the programmable part of the AndroBoard is two microcontrollers of the AVR family from Atmel: ATMEGA 48A and ATMEGA 328P. Their use is due to a large amount of reference information, low cost and wide distribution. Multiple chips are involved due to insufficient i/o ports per controller [1]. The ATMEGA 328P performs the function of a central processor. Its responsibilities include: providing wireless communications, monitoring telemetry data, executing the robot's built-in control program, and displaying light and sound indications. In turn, the ATMEGA 48A works as a control port multiplier. This solution avoids the tremors of servos caused by fluctuations in the pulse duration of the ATMEGA 328P. The fluctuation occurs due to the presence of third-party interrupts that compete with the interrupts that control the actuators [2]. Using a separate controller negates this effect, since no interrupts other than those needed by the servos are involved, and as a result, the board does not have the disadvantages described earlier. Each of the controllers has an external quartz resonator at 10 and 16 MHz, respectively. Capacitors that act as high-frequency noise suppressors are connected in parallel to the resonators [3]. The ATMEGA 48A and ATMEGA 328P are connected via a two-wire I2C data bus. The Bluetooth wireless module is connected to the ATMEGA 328P via UART. Each microcontroller has a convenient connector for an ISP programmer, so the possibility of in-circuit programming is supported.

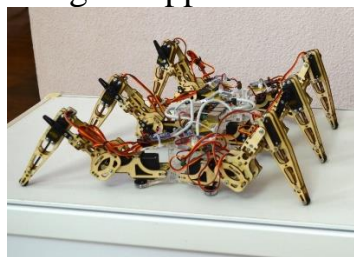


Figure 4 - Andromeda robot and AndroBoard

During the course of the project, several versions of the walking robot control device were designed and assembled. A successful test run of the board on the Andromeda hexapod was performed (figure 4). Algorithms for rectilinear movement in different directions, changes in the angle of the body and height relative to the surface on which the movement took place were programmed. In the future, it is planned to add new features to the development and implementation of AndroBoard in existing walking machines from other manufacturers.

**Список использованных источников:**

1. Белов А.В. Микроконтроллеры AVR от азов программирования до создания практических устройств. – Спб.: Наука и Техника, 2016. – 544 с.
2. Multiservo Shield / wiki.amperka.ru. 2017. URL: [wiki.amperka.ru/продукты:multiservo-shield](http://wiki.amperka.ru/продукты/multiservo-shield) (Дата обращения: 16.01.2020 г.)
3. Белов А.В. Конструирование устройств на микроконтроллерах. – Спб.: Наука и Техника, 2005. – 256 с.

© Мяхор Д.А., 2020

## Авторский указатель

### А

Азанова А.А., 31  
Александров Р.О., 51  
Андреева Е.Г., 19  
Аниськова В.А., 35

### Б

Белицкая О.А., 85, 208  
Белясов И.С., 237  
Бесчастнов П.Н., 55  
Бородина Е.С., 4  
Бузик Т.Ф., 25  
Буланов Я.И., 68

### В

Ваапова Н.Р., 179  
Ветрова О.А., 131  
Власенко О.М., 82

### Г

Галочка З.Ф., 43  
Герасимова М.П., 22  
Гергенрейдер Т.К., 55  
Герейакаева Г.И., 154  
Гетманцева В.В., 19, 43  
Голайдо С.А., 78

### Д

Демократова Е.Б., 100, 150, 185  
Дружинина И.А., 165

### Ж

Жагрина И.Н., 204

### З

Захаркина С.В., 90, 121  
Зернова Л.Е., 118  
Зюзин А.А., 4

### И

Ибатуллина А.Р., 6  
Иванов В.В., 193

Иванов Н.А., 9  
Избицкая М.А., 13  
Ильина С.И., 16  
Ильинская Л.А., 19  
Илюшина С.В., 222, 225  
Исааков Г.С., 135  
Исаева М.С., 22  
Исаева Э.Б., 6  
Искандарова С.Ш., 25  
Ишмиев Р.И., 29

### К

Казарян П.С., 71  
Калимуллина Г.Т., 31  
Калямина Е.Ю., 35  
Камынина А.А., 38  
Каплина К.Д., 40  
Карамазова А.Ю., 43  
Карасева А.И., 157  
Карев А.Н., 47  
Каршаков П.Е., 55  
Киселев С.Ю., 51, 143  
Коберник Ю.О., 58  
Коваль Е.А., 62  
Коваль Я.М., 65  
Козлова Е.В., 68  
Козуб Д.А., 71  
Конарева Ю.С., 62, 125  
Коноваленко А.П., 78  
Коновалова О.Б., 92  
Копытова Ю.Е., 75  
Корнеев А.А., 216  
Короткова А.И., 78  
Косенков Д.А., 82  
Косенкова А.В., 85  
Косов Н.В., 90  
Костылева В.В., 38, 92, 157  
Котов Е.В., 100  
Красина И.В., 222, 225  
Краснова А.В., 104  
Кузнецов Д.Н., 107, 198  
Кузнецов И.О., 107  
Кузнецова Т.В., 112  
Кузьмин А.Г., 115  
Кузьмина Т.М., 131  
Курденкова А.В., 68  
Курочкин К.А., 118  
Кутафин А.А., 121

### Л

Латыпова В.Н., 125  
Лебедева А.М., 128

Левицкий А.В., 131  
Леденева И.Н., 104  
Лещенко Т.А., 133  
Ли Н.И., 218  
Луговая М.В., 135  
Луканова К.С., 140  
Лукач А.Ю., 143  
Лукина Е.С., 147  
Луцик Т.В., 150

М

Макаров А.А., 92  
Максимова И.А., 154  
Мальшева А.А., 157  
Малюга Д.К., 160  
Манукина Т.В., 163  
Маракушин А.А., 165  
Маркин Е.М., 169  
Маркова К.А., 169  
Масленникова В.А., 174  
Мастер М.А., 179  
Матгыцина Н.О., 182  
Махмаев И.Д., 185  
Мачехин К.В., 213  
Медведева О.А., 190  
Мезенцева Е.В., 193  
Мелешенкова В.В., 198  
Мешкова Н.С., 202  
Минец В.В., 208  
Миннебаева Р.Г., 31  
Минязова А.Н., 225  
Миняшкина В.Д., 204  
Мирзомамадов З.М., 213  
Миронова Е.С., 182  
Михайлова Т.Э., 216  
Михайлова Э.А., 218  
Михеева А.Р., 222, 225  
Мишакин А.А., 228  
Мишаков В.Ю., 193  
Мишин А.О., 231  
Модина Н.А., 233  
Монахов В.И., 140  
Морозов Р.В., 237  
Мусаев А.Э., 241  
Мухаметвалеева К.И., 243  
Муштакова А.С., 246  
Мяхор Д.А., 249, 251

Н

Никитиных Е.И., 147  
Николаева Е.В., 13, 40

П

Плитов Е.С., 16

Р

Разин И.Б., 65  
Редина Л.В., 71  
Резванова Э.А., 218  
Рыкова Е.С., 174, 182, 190, 202

С

Седляров О.И., 4  
Семенов А.А., 160, 231  
Синева О.В., 38  
Скуланова Н.С., 78  
Стаханов А.И., 71  
Сучков В.Г., 78

Т

Тухбатуллина Л.М., 233, 241  
Тюрин М.П., 47

Ф

Федорова Н.Е., 75  
Филатов В.В., 128, 228, 246  
Фирсов А.В., 115  
Фокина А.А., 182, 202  
Фролова О.А., 58

Х

Хамматова В.В., 112, 241, 243

Ч

Черноусова Н.В., 133  
Чернышева Г.М., 150

Ш

Шампаров Е.Ю., 204  
Шарпар Н.М., 169  
Шукуров Р.О., 198  
Шустов Ю.С., 9

Щ

Щербак А.В., 29

Ю

Юмашев Е.М., 92

## 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 2

#### В авторской редакции

Издательство не несет ответственности за опубликованные материалы.  
Все материалы отображают персональную позицию авторов.  
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов.

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  
Отпечатано в РИО РГУ им. А.Н. Косыгина