

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Костромской государственной университет

МАТЕРИАЛЫ  
Всероссийской научно-практической конференции  
с международным участием

«НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ  
В ОБЛАСТИ ДИЗАЙНА И ТЕХНОЛОГИЙ»

(г. Кострома, 24–25 марта 2022 г.)

В двух частях

Часть 1

Кострома  
КГУ  
2022

Титул

Сведения  
об издании

Выпускные  
данные

Содержание

УДК 62:7.05 (0.034)  
ББК 30.18я431я04  
Н347

Печатается по решению редакционно-издательского совета КГУ

Рецензенты:

*Л. В. Морилова*, зав. кафедрой технологии и методики преподавания технологии  
Вятского государственного университета, канд. техн. наук, доцент;  
мебельная компания *Марка* (г. Кострома)

Редакционная коллегия:

Председатель: директор института дизайна и технологий  
канд. техн. наук, доц. *С. А. Шорохов*  
Зампредседателя: канд. техн. наук, доц. *Т. В. Лебедева*

Члены редколлегии:

зав. кафедрой ЛДП д-р техн. наук, проф. *А. А. Титунин*  
зав. кафедрой ДТМиЭПТ канд. техн. наук, доц. *О. В. Иванова*  
зав. кафедрой ТПТТ канд. техн. наук, доц. *М. С. Богатырева*  
зав. кафедрой ТБ канд. техн. наук, доц. *Т. Ю. Лустгартен*  
нач. ИПО *О. В. Тройченко*

**Научные** исследования и разработки в области дизайна и технологий : материалы  
Всероссийской научно-практической конференции с международным участием  
(г. Кострома, 24–25 марта 2022 г.) : в 2 частях / Костромской государственной  
университет ; сост. и отв. ред. *Т. В. Лебедева*. – Электронные текстовые, граф. дан.  
(7,4 Мб). – Кострома : Костромской государственной университет, 2022. –  
1 CD-ROM: цв. – Систем. требования: ПК не ниже класса Pentium IV; 512 Mb RAM;  
свободное место на HDD 1,5 Гб; Windows XP с пакетом обновления 3 (SP3) и выше;  
Adobe Acrobat Reader; интегрированная видекарта с памятью не менее 32 Мб;  
CD или DVD привод оптических дисков; экран с разрешением не менее  
1024×768 пикс.; клавиатура; мышь. – Загл. с тит. экрана. – Текст : электронный.

ISBN 978-5-8285-1193-8

Часть 1. – 2022

ISBN 978-5-8285-1194-5

В сборнике отражены результаты научно-исследовательской деятельности  
преподавателей вузов, аспирантов и студентов, а также аспекты проектной и об-  
разовательной деятельности.

Издание адресовано всем тем, кто интересуется современными исследова-  
ниями в сферах цифровых технологий, лесоинженерного дела, деревообрабаты-  
вающей, ювелирной, текстильной, швейной, меховой промышленностей и раз-  
личных видов дизайна.

**ББК 30.18я431я04**

16+

ISBN 978-5-8285-1193-8

ISBN 978-5-8285-1194-5 (ч. 1)

© Костромской государственной  
университет, 2022, оформление  
© Лебедева Т. В., 2022,  
составление

Титул

Сведения  
об издании

Выпускные  
данные

Содержание

# СОДЕРЖАНИЕ

## СЕКЦИЯ 1. ДИЗАЙН ОБЪЕКТОВ ПРЕДМЕТНОЙ СРЕДЫ. ТЕХНОЛОГИИ ДИЗАЙН-МЫШЛЕНИЯ

<b>Аккуратова О. Л., Костюкова Ю. А.</b> Модульный дизайн в предметно-пространственной среде .....	5
<b>Алибекова М. И., Фирсова Ю. Ю.</b> Сюрреализм и мода .....	8
<b>Бизякина Д. С., Аккуратова О. Л.</b> Разработка концепции фирменного стиля исторического конезавода «Медведки» .....	12
<b>Бирюкова Ю. Д., Костюкова Ю. А.</b> К вопросу о становлении кухни как отдельного функционального пространства .....	15
<b>Веселова Е. С., Сакина Ю. Е.</b> Отражение марийской культуры в дизайне ювелирных украшений .....	18
<b>Волкова М. Д., Иванова О. В.</b> Функциональная фактура как инструмент этичного формообразования аксессуаров из текстильных материалов .....	22
<b>Воробьева Т. Ю.</b> Дизайн игр, игрушек и игрового пространства в XXI веке: зона ответственности .....	25
<b>Голубева Д. А., Громова А. Е.</b> Роль иллюстрации в книге .....	28
<b>Горева Е. П., Дубченко В. В., Лупанова Е. М.</b> Рециклинг в современной одежде .....	31
<b>Жахова И. Г.</b> Развитие дизайнерского мышления у студентов направления подготовки «Дизайн архитектурной среды» .....	35
<b>Малкова Т. Н., Егорова М. Г.</b> Авторский подход к разработке сувениров с использованием этнических мотивов .....	40
<b>Морозова Е. В.</b> Традиционная японская ширма. Особенности форм и украшения .....	43
<b>Пугачева И. Б.</b> Цифровое проектирование одежды в системе CLO 3D .....	47
<b>Пуртова Д. В.</b> Дизайн-исследования на примере анализа пользовательских сценариев .....	50
<b>Румянцева О. В., Репина Н. Э.</b> К проблеме возрождения народного костюма посредством современного дизайна .....	52
<b>Смирнов Д. А., Лебедева Т. В., Колодий-Тяжов Л. А.</b> Разработка и создание арт-объекта «Ювелир» .....	55
<b>Смирнова В. С.</b> Современные тенденции в дизайне упаковки молочной продукции .....	60
<b>Соломатова В. Ю., Морозова Е. В.</b> Конструирование изделий в процессе ткачества .....	64
<b>Тихомирова А. С.</b> Алгоритм создания персонализированного ювелирного украшения .....	66
<b>Тихонович И. И.</b> Использование творческого источника для разработки дизайнерских и промышленных коллекций одежды .....	70
<b>Усина И. Б., Макшанчиков И. А.</b> Этапы проектирования и конструирования ювелирно-художественных изделий: традиции и современность .....	73
<b>Чижова Е. В., Зотова А. В.</b> Проектирование кастомизированного предмета интерьера в стиле лофт .....	77
<b>Эйсмонт О. П.</b> Дизайн-мышление как способ развития креативности личности студента-дизайнера .....	80

## СЕКЦИЯ 2. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

<b>Али кызы К., Гусева М. А., Рогожин А. Ю.</b> Перспективы использования VR-инструментов для процесса проектирования одежды из сложнофактурных материалов .....	84
<b>Барченко А. А., Данилов Ю. П., Хохлова Е. С.</b> Разработка пакетоформирующего устройства для строганых заготовок после четырехстороннего строгального станка .....	88
<b>Бирман А. Р., Угрюмов С. А., Тамби А. А.</b> Устройство измельчения древесной коры .....	91
<b>Богатырева М. С., Старинец И. В.</b> Исследование механических свойств армирующего наполнителя композиционного материала .....	94
<b>Вахнина Т. Н., Сусоева И. В., Богданевич А. С., Титуний А. А. (мл.)</b> Влияние факторов процесса производства на показатели ДСтП с добавкой станочной стружки .....	96
<b>Вахнина Т. Н., Терехина Д. А.</b> Разработка регрессионных моделей показателей водостойких древесно-стружечных плит .....	100
<b>Галанин С. И., Колупаев К. Н.</b> Классификация ювелирно-художественных изделий по технологии их изготовления .....	103
<b>Гамаянов С. А., Кротов А. В., Голубева Е. И., Карасев Л. С.</b> Руководство по настройке параметров оборудования для изготовления прототипов с помощью FDM-принтера .....	107

<b>Гребенева Ю. С., Сапожникова А. И.</b> Количественная оценка показателей блеска волосяного покрова шкурки норки: новые решения и перспективы .....	110
<b>Жук К. Д., Угрюмов С. А., Свойкин Ф. В.</b> Применение методов машинного обучения для повышения эффективности лесозаготовительных процессов .....	114
<b>Иванов А. О.</b> Влияние технологии приготовления древесного наполнителя на прочность древесно-минерального композита .....	117
<b>Калачев М. С.</b> Современные проблемы реставрации и сохранения памятников деревянного зодчества .....	120
<b>Копылов А. Ю., Данилов Ю. П.</b> Определение выхода заготовок для одноразовых тарелок из лущеного шпона .....	124
<b>Кротов А. В., Голубева Е. И., Гамаянов С. А.</b> Актуальность применения льняного волокна в FDM-печати .....	127
<b>Кураленок К. А.</b> Разработка древесно-стружечных плит повышенной водостойкости .....	129
<b>Мельников В. В., Удоденко В. Т.</b> Нюансы проектирования ювелирных изделий для последующей обработки на фрезерном ЧПУ-станке .....	132
<b>Метелева О. В., Бондаренко Л. И.</b> Анализ влияния модифицированных клеевых материалов на функциональные свойства соединений швейных изделий .....	136
<b>Назаров М. А., Коченков Д. С., Косарев Н. Ю., Федотов А. А.</b> Исследование свойств фанеры с использованием модифицированного бишофитом фенолоформальдегидного связующего .....	139
<b>Перминова К. В., Койтова Ж. Ю., Борисова Е. Н.</b> Использование трехмерной модели поверхности меха в качестве маски для визуализации меховых изделий .....	143
<b>Погорелова М. Л.</b> Цифровые технологии в индустрии моды .....	145
<b>Рыбакова И. В.</b> Объемные декоративные элементы горячей ювелирной эмали .....	148
<b>Рыжкова В. В.</b> Современные текстильные принтеры .....	151
<b>Сакина Ю. Е., Веселова Е. С.</b> Разработка технологии имитации ювелирных камней с помощью эпоксидной смолы .....	154
<b>Свиридов А. В., Пригорелов Г. А., Федотов А. А.</b> Исследование влияния органоминерального модификатора на прочностные свойства фанеры ФК .....	157
<b>Симонян А. Г., Бутко Т. В.</b> Характеристика направлений развития ассортимента «умных» материалов .....	160
<b>Сокова Г. Г., Киприна Л. Ю., Шатрова О. А.</b> Эволюция понятий и содержания: автоматизация, информатизация, цифровая трансформация в текстильной промышленности .....	163
<b>Тихонова Е. Ю., Тихонов Т. А.</b> Исследование физико-механических свойств пряжи, полученной на вытяжных приборах различной конструкции .....	166
<b>Удоденко В. Т., Мельников В. В.</b> Интерактивные и цифровые средства продвижения продаж ювелирных изделий .....	170
<b>Чумак К. А., Титунин А. А., Яблоков А. А.</b> Обоснование технологии послойного склеивания фанеры .....	173

# СЕКЦИЯ 1. ДИЗАЙН ОБЪЕКТОВ ПРЕДМЕТНОЙ СРЕДЫ. ТЕХНОЛОГИИ ДИЗАЙН-МЫШЛЕНИЯ

**О. Л. Аккуратова, Ю. А. Костюкова**

Костромской государственный университет  
*akkuratowa.olga@yandex.ru, kostyukowa.yuliya@yandex.ru*

УДК 677.074.076

## МОДУЛЬНЫЙ ДИЗАЙН В ПРЕДМЕТНО-ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СРЕДЕ

*В статье рассматриваются актуальные принципы построения модульных систем в средовом дизайне; выявляются методы модульного проектирования и комбинаторики, определяющие внешний вид и конструктивные решения продуктов дизайна для решения широкого спектра проектных задач, в том числе, формирование пластического единства и целостности восприятия визуального образа, гармонизация пропорциональных отношений, унификация элементов серийного производства.*

**Ключевые слова:** модуль; модульная система; дизайн; предметно-пространственная среда; формообразование; комбинаторика.

**O. L. Akkuratova, Y. A. Kostyukowa**

Kostroma State University

## MODULAR DESIGN IN THE SUBJECT-SPATIAL ENVIRONMENT

*The article discusses the current principles of building modular systems in environmental design; identifies methods of modular design and combinatorics that determine the appearance and design solutions of design products for solving a wide range of design tasks, including the formation of plastic unity and integrity of visual image perception, harmonization of proportional relations, unification of elements of serial production.*

**Keywords:** module; modular system; design; subject-spatial environment; shaping; combinatorics.

Современный дизайн включает широкий спектр направлений проектно-творческой деятельности, будь то промышленный дизайн, графический и арт-дизайн, дизайн предметно-пространственной среды и другие разновидности. Предметно-пространственная среда, непосредственно окружающая потребителя, представляет совокупность природных и искусственных пространств и их наполнение, находящиеся в постоянном взаимодействии с человеком и изменяемые в процессе его деятельности. Она формируется постепенно, развиваясь во времени, всегда конкретна, не существует вне человека, более того, она – продукт его деятельности. Человек создает материальный и духовный мир вокруг себя и для себя в формах, приспособленных для восприятия и освоения. Поэтому среда всегда выражает человеческие отношения, фиксирует социальные сдвиги и культурные процессы, она вбирает в себя пространство как художественный материал; в результате возникают новые связи между человеком и предметно-пространственным окружением, которое находится в процессе непрерывного изменения [1].

Современным дизайнерам приходится искать все новые пути решения предметно-пространственной среды, экспериментировать с формами, вводить новые конструктивные и декоративные элементы, предлагать инновационные решения. Актуальные тенденции современного мира в производственно-продуктовом сегменте (в части глубокой кастомизации и индивидуализации производства, формирования модульных продуктовых платформ) диктуют новые формы моделирования процессов, связанных с изменением архитектуры проектирования дизайнерских изделий, управления жизненным циклом продукции [2, 3]. В каждом из них тем или иным образом реализуется модульный подход, модульный принцип формообразования.

Модульный дизайн – это конструктивный подход, который подразделяет систему на более мелкие части, называемые модулями или элементами, которые можно создавать независимо друг от друга, а затем использовать в разных вариациях. Модульная система характеризуется высоким уровнем функциональности, масштабируемостью, многократным повторением и использованием с применением различных ритмов, что позволяет расширить вариативность используемых комбинаций [4, 5].

Принцип модульности – это один из наиболее значимых методов в изобразительном искусстве и дизайне, часто определяющий внешний облик и конструктивное решение дизайнерских продуктов, и используется во всех его отраслях для решения широкого спектра проектных задач.

Модули могут быть реалистичными, стилизованными, схематичными, в виде плоских, рельефных или объемных геометрических фигур. Характеристики (требования), которым должен соответствовать модуль: целостность, выразительность, простота, комбинаторность (рис.). В проектной деятельности модули могут применяться в самых разнообразных комбинациях размеров, цветов, форм и ритмов, помогая художнику или дизайнеру решать задачи воздействия на потребителя в зависимости от заданного контекста, проектной идеи или сюжетов изобразительных картин.

### СТРУКТУРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

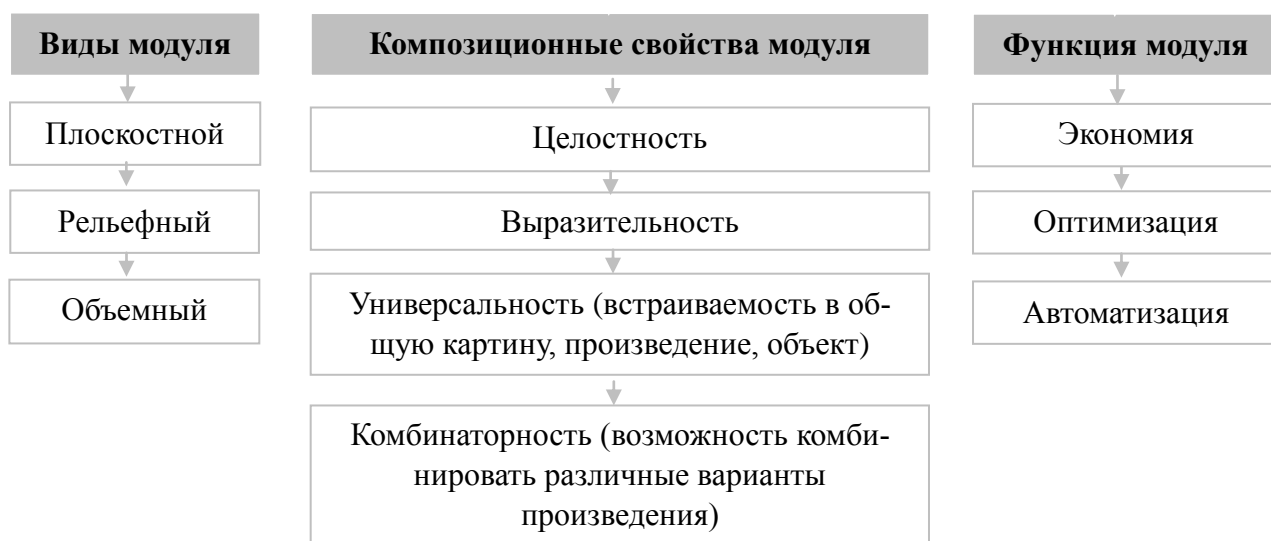


Рис. Структурная характеристика модуля

Многовариантность, возможность создания новых объектов среды, строгий математический расчет, снижение затрат – это основные преимущества модульного подхода в дизайне. Модульное формообразование ведет к унификации элементов, столь важной для промышленного производства, единству пластики и целостности визуального образа формы, гармонизации пропорциональных отношений [6, 7].

Модульное формообразование основано на общих принципах с еще одним методом дизайнерского формообразования – комбинаторикой, в некоторых ситуациях являясь ее полным аналогом или частным случаем. Комбинаторика определяется как метод формообразования в дизайне, основанный на применении закономерностей разновариантного изменения пространственных, конструктивных и графических структур объекта, а также на способах проектирования объектов дизайна из типизированных элементов.

Особенности использования модульного принципа в средовом дизайне заключаются в построении логической связи модуля и пространства, их взаимодействия друг с другом. К основным типам модуля можно отнести линейно-пространственные и объемно-пространственные. Каждый тип модуля имеет свои образные и функциональные характеристики и может быть использован при решении различных задач проектирования. Комбинации модулей в пространстве и на плоскости осуществляются с помощью модульных сеток различных типов, обеспечивая выразительные ритмические последовательности, гармонично согласованные в пространстве. Масштабирование модулей и последующая их комбинация между собой позволяет добиться целостности и яркой образности объекта в пространстве [8, 9]. Помимо выразительности, эстетичности, образности, с помощью модульного подхода в проектировании можно добиться заметного повышения производственных и эксплуатационных характеристик объекта.

Креативные решения в разработке современных модульных систем, использование инновационных материалов и современные методы расчета могут служить залогом хорошего продуктового результата. В этой связи особую актуальность приобретают методологические и концептуальные исследования в области применения модульных систем и методов проектирования.

Таким образом, модульность – критерий, который в современном дизайне имеет приоритетную значимость, способствует усовершенствованию процесса и результата проектирования, занимает высокие позиции при создании и разработке самых разнообразных объектов предметно-пространственной среды за счет систематизации и формирования цифровых платформ, что, в свою очередь, обуславливает множественную вариативность желаемого результата в условиях кастомизированного производства.

#### **Список источников**

1. Седых И. А. Индустрия моды. 2019 год // Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики. URL: <https://dcenter.hse.ru/data/2019/06/03/1495959454/Индустрия%20моды-2019.pdf> (дата обращения: 15.02.2022).
2. Иванова О. В., Аккуратова О. Л. Практические аспекты проектирования авторских фактур в условиях кастомизированного производства // Дизайн и технологии. 2020. № 75 (1). С. 14–23.

3. Иванова О. В. Технологии дизайн-мышления при проектировании и продвижении объектов предметной среды // *Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. «Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий»* (г. Кострома, 20 марта 2020 г.). Кострома : Костром. гос. ун-т, 2020. Ч. 1. С. 42–46.

4. Сеницына Л. А. Модульные композиции для проектирования объектов дизайна и изобразительного искусства // *Научно-методический электронный журнал «Концепт»*. 2017. Т. 27. С. 22–47. URL: <http://e-koncept.ru/2017/574006.htm> (дата обращения: 15.02.2022).

5. Арбатова Л. И., Аккуратова О. Л. Фактурные решения поверхности современных материалов в дизайне костюма // *Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. «Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий»* (г. Кострома, 20 марта 2020 г.). Кострома : Костром. гос. ун-т, 2020. Ч. 1. С. 7–9.

6. Михайлов С. М., Кулеева Л. М. Основы дизайна : учеб. для вузов / под ред. С. М. Михайлова. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Союз дизайнеров России, 2002. 240 с. : ил.

7. Устин В. Г. Композиция в дизайне. Основы построения формальной композиции в дизайнерском творчестве : учеб. пособие. Владивосток : Изд-во ВГУЭС, 1998. 98 с.

8. Милова Н. П., Наумова Н. В. Основы композиции: Руководство. Ч. 2. Линейная и тональная композиции из геометрических фигур. Владивосток : Изд-во ВГУЭС, 2000.

9. Тарасова О. П. Организация проектной деятельности дизайнера : учеб. пособие. Оренбург : Оренбургский гос. ун-т, 2013. 133 с.

**М. И. Алибекова, Ю. Ю. Фирсова**

Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина  
*mariyat-alibekova@yandex.ru, firsova-uu@rguk.ru*

УДК 658.512.2

## СЮРРЕАЛИЗМ И МОДА

*В статье рассматривается «Мода» как яркий и полноправный участник современного торгового рынка. Сегодня она правит балом, устанавливая свои правила в различных сферах жизни человека. Какая же она была 50, 100, 200 лет назад? Существовала мода вообще или предметы гардероба играли утилитарную роль в жизни человека? Учитывая богатое наследие, которое мы получили от предков, можно смело сказать, что мода уже тогда была неотъемлемой частью жизни. Что же вдохновляло дизайнеров прошлого, как они интегрировали искусство, поэзию и музыку в свои работы, к какому будущему стремились?*

**Ключевые слова:** мода; сюрреализм; костюм; одежда; коллекция; аксессуары.

**M. I. Alibekova, Yu. Yu. Firsova**

Russian State University named after A. N. Kosygin

## SURREALISM AND FASHION

*The article considers “Fashion” as a bright and full-fledged participant of the modern trading market. Today, she rules the roost, setting her own rules in various spheres of human life. What was it like 50, 100, 200 years ago? Was there fashion in general or did wardrobe items play a utilitarian role in a person's life? Given the rich heritage that we received from our ancestors, we can safely say that fashion was already an integral part of life. What inspired the designers of the past, how did they integrate art, poetry and music into their works, what kind of future did they aspire to?*

**Keywords:** fashion; surrealism; costume; clothing; collection; accessories.

Сюрреализм как стиль и целое направление в искусстве берет свое начало в 1920-х годах во Франции, во многом под влиянием теорий и трудов психо-



аналитика Зигмунда Фрейда. Для этого стиля характерными чертами являются своего рода оптические иллюзии, противоречивые и необычные сочетания форм, фантазийные и абсурдные мотивы совмещения сна и реальности [1].

Сюрреализм пришел на смену таким направлениям как дадаизм, фовизм и кубизм, взяв самые необычные черты из каждого стиля. Выделяется две отрасли сюрреализма: одна – это новый процесс создания произведений искусства, своеобразный эксперимент; вторая – отражение на полотнах оторванных от реальности картин, которые созданы подсознанием. Законы, привычные в академической живописи, не нарушаются, например, художники также передают игру света и тени, однако не боятся экспериментировать, создавая фантастические абстракции [2].

Русский сюрреализм – явление малоизученное, и до сих пор вызывающее множество споров и вопросов. Понятие «западный импрессионизм» прочно засело в умы и порождает собой образы картин художников С. Дали, Р. Магритт, М. Эрнста, Ф. Кало, или, быть может, навеивает мысли об американском направлении живописи, отличающимся урбанизмом и большей графичностью от европейских коллег.

В качестве полноценной самостоятельной ветви развития искусства русский сюрреализм так и не сложился. Произошло это не случайно: помешали идеологические обстоятельства, в связи с которыми любой чрезмерный полет фантазии считался опасным настроением, ведущим к пропаганде мистицизма и беспочвенной метафизике. Несмотря на отсутствие сюрреалистических творческих объединений, направление сюрреализма в России существовало и развивалось, привлекая все больше сторонников в свои ряды.

Основоположителем русского сюрреализма можно назвать Павла Федоровича Челищева. Считается, что за 9 лет до появления этого мистического направления у Дали, П. Челищев уже писал в этом мистическом жанре. Среди наших современников одним из самым известных представителей русского сюрреализма и абсурда выделяют художника Михаила Шеваля. В работах Михаила идет диалог между зрителем и картиной: одни произведения вгоняют в депрессию и заставляют задуматься о смысле жизни, других мотивирует и взбадривают. Настоящий театр.

Жанр сюрреализма впервые стал применяться в моде в Европе в работах Эльзы Скиапарелли (1890–1973 гг.) в начале 1930-х годов. В качестве примеров можно назвать сюрреалистические пуговицы в виде рыбок или знаков зодиака, необычные детали, как карманы в виде выдвигаемых ящиков. Наиболее шокирующей идеей Скиапарелли стала шляпа в виде поношенной туфли из зеленого вельвета. Эльза создавала так называемые «коллаборации» с Сальвадором Дали, Ман Рэйем и Жаном Кокто, которые поражали зрителей своей смелостью. Сотрудничество между художниками и дизайнерами подарило модной индустрии возможность развиваться и идти по необычному, неизведанному ранее направлению.

Viktor & Rolf, как и их предшественница Скиапарелли, известны своей способностью «шокировать» своими экстравагантными коллекциями и высокоуровневыми показами на подиумах. Яркие дизайны выставки Виктора и Ральфа рассказывают о характеристиках сюрреалистических идей и служат идеальным примером высоты влияния сюрреализма на современную моду [3].

С одной стороны, чрезмерное желание украсить себя относилось к пережиткам «буржуазного» времени и никак не поощрялось. Непременным атрибутом молодой коммунистки была красная косынка, повязанная сзади узлом. С другой стороны, представители узкого круга богемы, мира немного кино и искусства были одеты ничуть не хуже европейских модниц.

В начале 1930-х годов советская власть больше не была намерена терпеть проникновение западных мод на улицы отечественных городов, и сделала все возможное, чтобы граждане выглядели одинаково. Типичными силуэтами стали руки-крылья и рукава-фонарики. Фабрики отшивали грубые пальто и платья простого кроя, а оставшихся художников-приверженцев конструктивизма подвергали жестокой критике. А. Перелицын и В. Муницына, возглавлявшие художественный совет организации «Союзхлопкосбыт», были одними из последних модельеров, пытавшихся привнести в фасоны и крой одежды что-то новое [4].

Сюрреализм – в первую очередь, это целое восприятие жизни, мировоззрение, а не просто эстетика. Несмотря на то, что отцы-основатели сюрреализма не волновались о развитии этого движения в других видах искусства, и тем более в моде, символизм и глубокий смысл этого направления подарили возможность перенести идеи сюрреализма на одежду и аксессуары. Необычные фантазийные пейзажи и жанровые сюжеты печатаются на ткани, на их основе создаются узоры и «принты».

Внедрение сюрреалистических идей в моду в корне изменило индустрию, подарив возможность не только по-новому, более осмысленно относиться к вещам, что носят люди, но и совершенно, принципиально по-новому демонстрировать эти тренды. Благодаря сюрреализму в моду постепенно входят первые перформансы, сложные презентации, где зритель показа впервые сам становится невольным участником действия. Раз сюрреализм рассказывает о состоянии и некоем фантазмагорическом мире, то и опыт демонстрации новой коллекции также должен быть необычным.

Сюрреалисты очень любили использовать предметы «не по назначению»: они изображали бытовую утварь в разных плоскостях, делали воду твердую, а огонь жидким. Гротеск и безумие – но именно это погружало зрителя в размышления и заставляло задумываться о бытии. Эту черту переняли известные модельеры: в своих коллекциях они переворачивали и меняли ход привычных вещей. Viktor & Rolf создал подобный эффект, представив целую коллекцию платьев, которые носят с ног на голову, и само шоу, которое было запущено полностью вперед. Также дизайнеры стали внедрять в свои коллекции предметы, совершенно не относящиеся к моде и тем более – к одежде. В линейках дизайнеров стали появляться подушки, одеяла, колокольчики, садовая утварь и много всего интересного. Эти нововведения заметно расширили полет фантазии и позволили дизайнерам предлагать не только одежду, но и целую философию жизни. Идея стала превалировать над стилем, а это означало медленную, но неминуемую революцию в индустрии моды. Именно сюрреализм одним из первых заявил о важности подсознательного мира, так же неизвестного, как и внешний мир, но еще более интересного, чарующего. Для изучения мира подсознания необходимо отказаться от «штампов» и клише, и постараться со всех сторон взглянуть на изучаемую проблему, быть готовым получить неожиданные ответы на сопутствующие каверзные вопросы. Естественно, в таких реали-

ях мозг человека реагирует на абсурдную и сложную информацию практически болезненно, с трудом принимая данность, однако, благодаря этому начинается новый виток, а именно – развитие [5, 6].

Пока различные модные стили и направления боролись за звание самого популярного, аутентичного и покупаемого, модельеры-сюрреалисты неспешно шли в направлении познания и изучения: себя, окружающего мира, будущего всего человечества. Постепенно дизайнеры пришли к мысли о том, что планета находится в ужасающем положении: сама модная индустрия является разрушающей и губительной для всего живого. Важная проблема индустрии моды сегодня – ее неэкологичность. Ведется кропотливая работа по созданию эко-материалов и альтернативного сырья, а также «эко-френдли» производств, благодаря которым природа и окружающая среда не подвергаются такому уровню загрязнений. Актуальное направление эко-арт приобрело сегодня популярность невероятной величины. Природу сейчас сложно отделить от экономики, все стало гипервзаимосвязано.

Сюрреалистические движения привлекают, вызывая трепещущее чувство чего-то тайного, мистического и невероятно притягательного. Сюрреализм многогранен. Проанализировав работы модельеров прошлого столетия и современников, можно отметить, что современная творческая направленность идеально совпадает с философией этого движения: концепция первичности идеи, использование натуральных необычных материалов (кожи редких змей и рептилий, полудрагоценные камни, сочетание позолоченных цепей и жемчуга), сочетание несочетаемого, противоречивость мысли [7, 8].

#### Список источников

1. Камашева А. Г., Фирсова Ю. Ю. Конструктивизм: взгляд через 100 лет – современно, стильно, перспективно // Дизайн и искусство – стратегия проектной культуры XXI века : сб. материалов Всероссийской науч.-практ. конф. в рамках Всероссийского форума молодых исследователей. М. : Рос. гос. ун-т им. А. Н. Косыгина, 2019. С. 64–67.
2. Что такое сюрреализм в искусстве и кто такие сюрреалисты? URL: <https://allforcreate.ru> (дата обращения: 10.02.2022).
3. Федерико Р. Культ моды. 20 предметов одежды, изменивших мир. М. : Мир идей, 2014. 224 с.
4. Советская мода 1920-х. Обсуждение на LiveInternet : Российский Сервис Онлайн-Дневников. URL: <https://www.liveinternet.ru/users/4569196/post386784952/> (дата обращения: 10.02.2022).
5. Лендорф В., Ровер Й. Я. Верушка. Моя жизнь. М. : Колибри, 2013. 328 с.
6. Алибекова М. И., Фирсова Ю. Ю. Виртуальная реальность. Инновации в мире моды // Современные инженерные проблемы в производстве товаров народного потребления : сб. науч. тр. Междунар. науч.-техн. симпозиума, III Международного Косыгинского форума. М. : Рос. гос. ун-т им. А. Н. Косыгина. 2021. С. 247–252.
7. Свидетельство о гос. рег. БД № 2021621608 Российская Федерация. Алгоритмизация выбора и интерпретации творческих источников для художественного проектирования изделий легкой промышленности: / М. И. Алибекова, В. С. Белгородский, Е. Г. Андреева; заявитель ФГБОУ ВО «РГУ им. А. Н. Косыгина». № 2021621488; заявл. 19.07.2021; опубл. 27.07.2021.
8. Свидетельство о гос. рег. БД № 2021622734 Российская Федерация. Интеллектуализация поиска новых композиционных и конструктивных решений при проектировании изделий легкой промышленности / М. И. Алибекова, В. С. Белгородский, Е. Г. Андреева; заявитель ФГБОУ ВО «РГУ им. А. Н. Косыгина». № 2021622632; заявл. 22.11.2021; опубл. 01.12.2021.

## РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ ФИРМЕННОГО СТИЛЯ ИСТОРИЧЕСКОГО КОНЕЗАВОДА «МЕДВЕДКИ»

*В статье рассматривается процесс создания и разработки концепции фирменного стиля для костромского конезавода. В статье описана как аналитическая, так и проектно-графическая часть проекта.*

**Ключевые слова:** фирменный стиль; концепция; концепт-лист; конезавод.

**D. S. Bizyakina, O. L. Akkuratova**  
Kostroma State University

## DEVELOPMENT OF THE CONCEPT OF THE CORPORATE STYLE HISTORICAL STUD FARM “MEDVEDKI”

*The article discusses the process of creating and developing a corporate identity concept for the Kostroma stud farm. The article describes both the analytical and design-graphic part of the project.*

**Keywords:** form style; concept; concept sheet; stud farm.

Фирменный стиль – это комбинация визуальных элементов, которые размещают на товарах, упаковках, рекламных материалах компании и используют при коммуникации с клиентами. Фирменный стиль необходим для того, чтобы правильно позиционировать компанию и отличаться от конкурентов. Основная задача фирменного стиля – сделать товары фирмы узнаваемыми, повысить конкурентные преимущества, пропагандирующий и рекламный эффект и защитить товары от подделок.

Разработка концепции фирменного стиля для исторического конезавода «Медведки», расположенного на территории Костромской области, актуальна, является реальным заказом с практической реализацией. Проект рассматривается, как ключевое звено в региональном туристическом маршруте [1].

История «Медведок» насчитывает не одну сотню лет. Она берет начало еще в XVI веке, когда царь Иван Грозный подарил обширные земли дворянскому роду Бартеневых. Под их руководством была построена усадьба, неподалеку разрослись деревеньки, позже появился и конезавод. Расцвет конезавода пришелся на XIX век. В этот период в нем насчитывалось более двух сотен голов лошадей. Кони, выращенные «Медведками», выступали на ипподромах России и были занесены в племенную книгу.

Однако революция вынудила хозяев покинуть поместье. Это пагубно сказалось на конезаводе. С каждым годом конезавод терял популярность и поголовье, а к 2013 году полностью обанкротился. Возрождение «Медведок» случилось в 2014 году. Конезавод перешел под опеку нынешним владельцам, которые с любовью и трепетом относятся как к лошадям, так и к историческому наследию. Конезавод «Медведки» – интересное место активного отдыха, имею-

щее широкий спектр услуг и глубокую историю. Его уникальность состоит в том, что конезавод не является новостройкой, он расположен на территории дворянской усадьбы, в архитектурный ансамбль которого входят конюшни. Подобному месту требовалось создание фундаментального фирменного стиля, который подчеркнул бы самобытность конезавода, его индивидуальность, выразил суть проекта, выделил на фоне конкурентов, а также привлек новых посетителей, благодаря которым «Медведки» смогут успешно развиваться [2, 3].

В ходе работы были изучены сильные и слабые стороны проекта, определены и обозначены ключевые ценности. Это позволило сделать концепцию фирменного стиля не поверхностной, а осмысленной, глубокой, проработанной, отражающей глубинную суть бренда, верно передающей настроение и смысл. Также был проведен обширный анализ трендов графического дизайна, анализ рынка, конкурентов на разных уровнях: от регионального до всероссийского. Была выделена целевая аудитория: молодые люди и семьи с детьми, которые имеют средний уровень дохода, любовь к активному отдыху, отдыху на природе и животным, готовность к физическим нагрузкам.

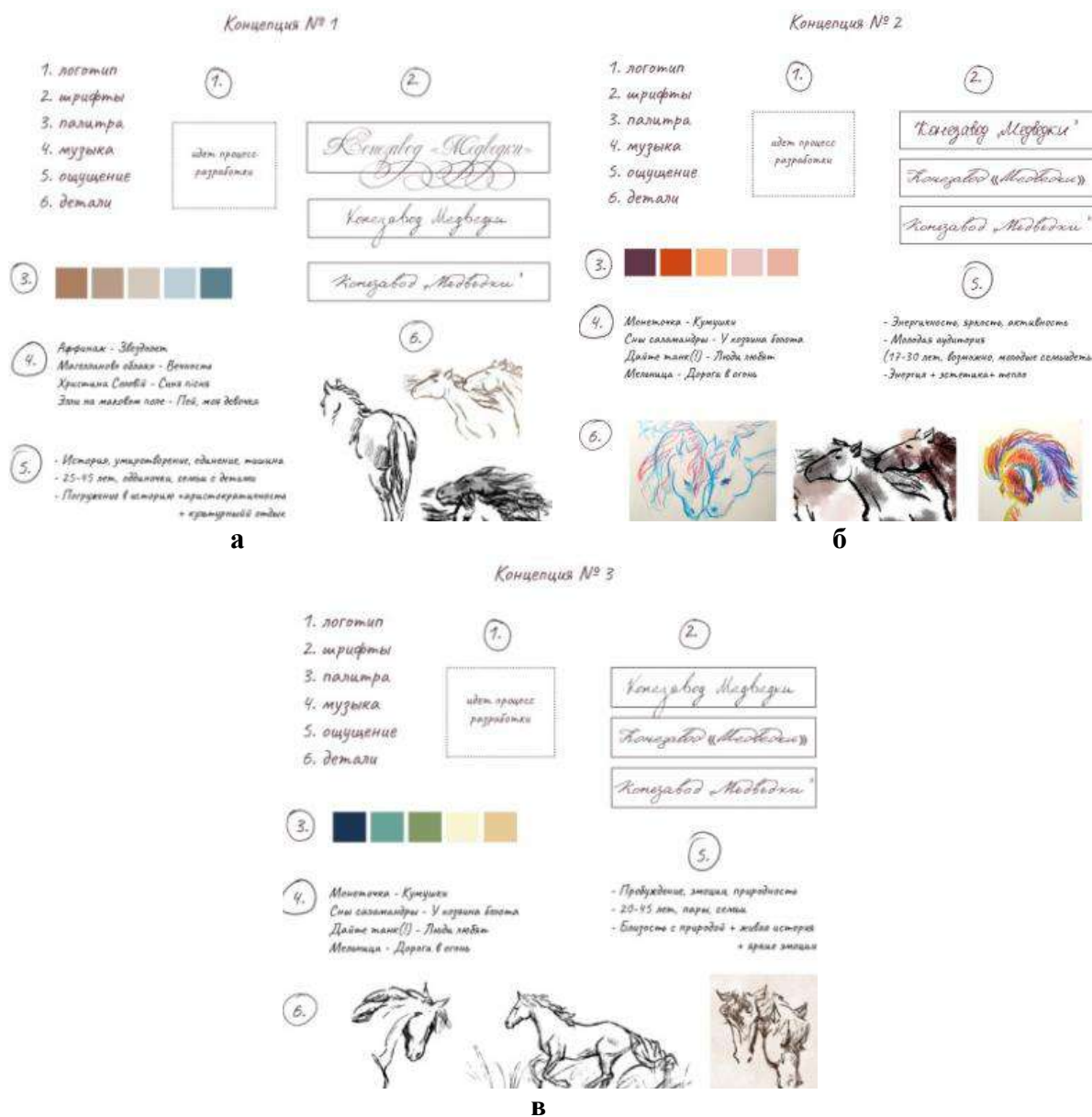
Аналитическая часть создала устойчивую основу для дальнейшей разработки концепции. При помощи таких инструментов творческого поиска как карта ассоциаций и доска настроения, были созданы три черновых концепции, основанные на разных творческих источниках, и несущие в себе разный эмоциональный посыл [4, 5]. Для каждой концепции был разработан концепт-лист, структурирующий и наглядно представляющий всю важную информацию. В концепт-листы были включены как графические элементы (цветовая гамма, созданные вручную эскизы, гарнитуры акцидентных шрифтов), так и ассоциативные (музыка, передающая настроение, ощущения и эмоции). К каждой концепции были подобраны ключевые слова, кратко отражающие ее суть и настроение. Ключевыми словами первой концепции стали: история, умиротворение, единение, тишина. Такой фирменный стиль настраивает на культурный отдых, прикосновение к романтизированной атмосфере XIX века, времени расцвета «Медведок», и его аристократичности. Творческим источником для этой концепции стали фотографии того времени. Цветовая гамма и ассоциативные музыкальные произведения были выбраны в соответствии с общим настроением концепции: нежные, спокойные, умиротворяющие, отсылающие к классикам [6, 7]. Эскизы были выбраны самые нежные, воздушные, изящные (рис. а).

Творческим источником для второй и третьей концепции послужили картины Э. Дега, В. А. Серова, М. Б. Грекова и Э. Делакруа. Яркая эмоциональность их исполнения ассоциативно перекликается с впечатлениями от посещения конезавода, прикосновения к природе [8, 9].

Вторая концепция стала самой яркой из трех. Ее цвета насыщенные, глубокие, контрастные, а ключевыми словами стали: энергичность, яркость, активность. Сочная, теплая цветовая гамма в сочетании с рукописными шрифтами создают ощущение близости к потребителю, а музыка и выбранные эскизы поддерживают живой, пламенный настрой всего концепта: в них есть яркость, динамика, энергия, цвет (рис. б).

Третью концепцию можно назвать промежуточной, компромиссной между первой и второй. В ней все еще есть эмоциональность, но не такая резкая и жадная, как во второй, а более спокойная, приглушенная. В эскизах присутст-

вует легкость и воздушность первой концепции, но при этом – динамичность второй. Они уравновешивают друг друга. Ключевыми словами этой концепции стали: пробуждение, эмоции, природность, а цвета были выбраны близкие к природе, которая окружает конезавод (рис. в).



**Рис. Разработка концепции фирменного стиля исторического конезавода «Медведки»**

Таким образом, при суммарной обработке всех вариантов разработан итоговый концепт фирменного стиля конезавода, основанный на третьей концепции, «стилевая основа» современной компании, набор и удачное сочетание составляющих графических объектов и шрифтовых решений, позволяющих создать узнаваемый образ в глазах потребителя. Он отражает настроение и бренда, и творческого источника.

#### Список источников

1. Лучшие графические тренды, которые будут доминировать в 2022 году. URL: [https://freelance.today/trendy/luchshie-graficheskie-trendy-kotorye-budut-dominirovat-v-2022-godu\\_2.html#](https://freelance.today/trendy/luchshie-graficheskie-trendy-kotorye-budut-dominirovat-v-2022-godu_2.html#) (дата обращения: 23.12.2021).
2. Смирнова Л. Э. История и теория дизайна : учеб. пособие. Красноярск : Изд-во Сиб. федер. ун-та, 2014. 224 с.

3. Иванова О. В. Технологии дизайн-мышления при проектировании и продвижении объектов предметной среды // *Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. «Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий»* (г. Кострома, 20 марта 2020 г.). Кострома : Костром. гос. ун-т, 2020. Ч. 1. С. 42–46.

4. Михайлов С. М., Кулеева Л. М. Основы дизайна : учеб. для вузов / под ред. С. М. Михайлова. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Союз дизайнеров России, 2002. 240 с. : ил.

5. Аккуратова О. Л. Логотип как креативная основа визуальных коммуникаций устойчивого элемента маркетинговой кампании // *Материалы региональной науч.-практ. конф. «Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий»*. Кострома : Костром. гос. ун-т, 2018. С. 19–22.

6. Тренды графического дизайна в 2022 году // RUMedia. Типография : сайт. URL: <https://polygraphy.rumedia-group.ru/2021/10/31/novost1/> (дата обращения: 21.11.2021).

7. Чегодаев А. Д. Русская графика. Рисунок. Эстамп. Книга. 1928–1940. М. : Искусство, 1971.

8. Устин В. Г. Композиция в дизайне. Основы построения формальной композиции в дизайнерском творчестве : учеб. пособие. Владивосток : Изд-во ВГУЭС, 1998. 98 с.

9. Милова Н. П., Наумова Н. В. Основы композиции: Руководство. Ч. 2. Линейная и тональная композиции из геометрических фигур. Владивосток : Изд-во ВГУЭС, 2000.

**Ю. Д. Бирюкова, Ю. А. Костюкова**

Костромской государственной университет

*birukova.julia1@yandex.ru, kostyukowa.yuliya@yandex.ru*

УДК 643.3

## **К ВОПРОСУ О СТАНОВЛЕНИИ КУХНИ КАК ОТДЕЛЬНОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА**

*В статье рассмотрены этапы формирования и развития домашнего кухонного пространства, отмечена роль женщин, способствовавших созданию образа современной кухни, грамотно спланированной, функциональной и комфортной для работы.*

**Ключевые слова:** кухня; функциональное пространство; дизайн; проектирование.

**Yu. D. Biryukova, Yu. A. Kostyukova**

Kostroma State University

## **TO THE QUESTION OF THE FORMATION OF THE KITCHEN AS A SEPARATE FUNCTIONAL SPACE**

*The article discusses the stages of formation and development of the home kitchen space, noted the role of women who contributed to the development of the image of a modern kitchen, well-planned, functional and comfortable for work.*

**Keywords:** kitchen; functional space; design; engineering.

Неотъемлемой составляющей жилой среды человека является кухня. Рациональная и эстетически осмысленная организация кухонного пространства как отдельного помещения, предназначенного для приготовления еды, развивалась постепенно на фоне социальных преобразований и достижений научно-технического прогресса, что представляет особый интерес для исследователей культуры повседневности. Одним из первых реформаторов в этой сфере стала педагог и борец за права женщин Катарина Бичер (США). Она справедливо

предположила, что в связи с научно-техническим прогрессом каждая женщина в скором времени зайдет на кухню, так как там уже не будет прислуги. В 1869 году в соавторстве со своей сестрой Гарриет Бичер-Стоу (писательница, автор книги «Хижина дяди Тома») она опубликовала книгу «Дом американской женщины», в которой представила прогрессивное, отличное от общепринятого викторианского, видение кухни как отдельного функционального пространства. Небольшое помещение включало определенный набор кухонной мебели: ящики для хранения продуктов, сплошная столешница, открытые полки, крючки для мелкой утвари и прочее; предусмотрено наличие систем вентиляции, водоснабжения и прочего. По сути это был первый прототип современной кухни, созданный с учетом требований эргономики и санитарии. Так, в самой кухне предполагалось наличие «холодного» шкафа (холодильника), отдельных шкафов для овощей и фруктов, а также кухонного лифта. Выделены четыре зоны для готовки, обозначенные как «мука», «готовка», «сушка» и «мойка». По стенам размещались открытые полки, в левом углу располагались две помпы, подающие воду в мойку [1]. При всей логике и грамотно продуманной функциональности проект Катарини и Гарриет Бичер так и не был реализован, но, тем не менее, сыграл важную роль в формировании основ кухонной эргономики.

Спустя полвека вопрос о рационализации кухонного пространства поднимает еще одна американка, звали ее Кристин Фредерик. Она выполнила ряд экспериментов, цель которых – рационализация домашнего хозяйства. Будучи домашним экономистом, Кристин изучила множество объектов бытовой техники и продуктов питания в поисках эффективных методов готовки, которые бы сохраняли энергию и время женщины. Она создала целую лабораторию, где исследовала перемещения женщин по кухне с помощью так называемого «длиномер», суть которого заключалась в том, что к ноге женщины привязывалась нить, и в конце дня измерялась длина этой нити. Кристин доказала, что, если грамотно продумать планировку кухни, разделив ее на зоны (для приготовления еды, мытья посуды и хранения), женщина экономит до 0,5 км «рабочего пути» в день. В 1920 году по результатам своих исследований К. Фредерик написала книгу «Инженерия домашнего хозяйства».

Следующие шаги в поисках «идеальной кухни» вновь принадлежат женщине – это Лилиан Гилбрет (США). В 1929 году Бруклинская городская газовая компания наняла ее для разработки «практичной» кухни. Главной целью проекта была реклама продукции Бруклинской городской газовой компании, но для Лилиан «практичная» кухня стала еще и экспериментальной площадкой для изучения движений женщины во время приготовления пищи. В 1930 году Лилиан создала проект кухни для журнала «Нью-Йорк Геральд Трибьюн», в котором особое внимание уделила вопросам соответствия роста хозяйки и высоты мебели. В данной разработке столешница была объединена с плитой в единый рабочий блок. В верхней части блока располагались навесные шкафы для хранения продуктов; в нижней части – шкафы для хранения утвари. Расположение холодильника было близко к рабочей зоне [2]. Помимо этого, Лилиан внесла в сферу дизайна кухни и кухонных приспособлений еще много нового. Именно она придумала совместить ножную педаль и домашний мусорный контейнер с крышкой. Лилиан разработала электрический миксер для взбивания продуктов и усовершенствовала дизайн консервного ножа. Привычные нам полки на



двери холодильника или столик на колесах, который давал дополнительную мобильную рабочую поверхность, – тоже ее идеи.

В 1926 году появился еще один легендарный проект кухонного пространства, так называемая «франкфуртская кухня», предназначенная для домов типовой застройки во Франкфурте. Ее автор – Маргарете (Грета) Шютте-Лихоцки (Австрия), архитектор по образованию. Эргономичная и компактная кухня Греты состояла из модульных секций, в ней не было ни единого места, которое бы пустовало даром. На площади 6,5 м<sup>2</sup> хорошо встала вся необходимая мебель и оборудование. «Проект Греты» – идеальное объединение функции и формы – максимально сберегал энергию и время женщины. Помещение кухни имело вытянутые пропорции. На одном торце был вход в помещение, на другом – окно во всю ширину стены; у окна размещался рабочий стол, вращающийся табурет и лампа над ним. Кухня отличалась стандартным, строго зафиксированным набором мебели: мойка, электрическая плита, навесные шкафы и др. Интерьер кухни был оснащен восемнадцатью лотками – «шюттенками», которые выглядели как выдвижные ящики. Грета придумала повесить над плитой вытяжку и поставить кухонную мебель на бетонное основание без ножек, иными словами – встроить ее в интерьер. Проект «франкфуртской кухни» имел большой коммерческий успех (во Франкфурте было построено несколько десятков тысяч таких кухонь) и послужил основой для дальнейшего развития эргономики и дизайна кухонных пространств второй половины XX века.

Дальнейшее развитие функционального пространства кухни связано, в основном, с появлением новых материалов и встраиваемой техники. В 1950-х годах входят в моду так называемые «разноцветные» кухни. Дерево заменяет пластик, нержавеющая сталь, анодированный (крашеный) алюминий. Износостойкие, гигиеничные, яркие и футуристичные – эти материалы быстро заполняли интерьеры кухонь. В начале 1960-х годов наблюдается повышенный спрос на кухонные бытовые приборы: чем их больше, тем престижнее. Бытовая техника – стальная и разноцветная – превращается в украшение кухни. Эра освоения космоса в 1960-х привела к появлению одноразовой посуды, полуфабрикатов, хранящихся в морозильных камерах, а также посудомоечных машин и множества других электробытовых приборов (тостер, блендер и т. д.). Это десятилетие также отмечено появлением электрических водонагревателей и моек из нержавеющей стали.

В 1969 году в Европе был введен единый стандарт проектирования кухонных модулей, следовательно, дальнейшие эксперименты с мебелью почти не касались ее габаритов. Поиски велись в области инновационных материалов, новых цветовых сочетаний, выразительной и практичной отделки, качественной фурнитуры. В 1980-х годах была модернизирована кухонная вытяжка, это позволило не отделять кухню от других помещений. Новая конструкция заставила переосмыслить место кухни в доме. Резко набирала популярность планировка «студио» с открытым единым помещением, где «все в одном»: кухня, гостиная, обеденная зона. На это сразу обратили внимание лучшие архитекторы и дизайнеры, а производители мебели начинали изготавливать одну популярную модель за другой. Кухня становилась показателем престижа. В это же время стало модным ставить плиту и мойку не у стены, а в центре кухни – так появился кухонный «остров» [3].

С конца 1980-х кухня выглядит почти современно. В это время в изготовлении кухонной мебели эконом класса часто использовали недорогие современные материалы, такие, как ЛДСП (ламинированная древесно-стружечная плита). Популярный в 1990-е годы минимализм повлиял на внешний облик кухонь. Все приборы скрыты за дверями и раздвижными панелями, форма мебели стала простой и лаконичной. Способы открывания фасадов с нажатия позволили убрать лицевую фурнитуру, специальные доводчики обеспечили плавное бесконтактное закрытие ящиков.

Современные кухни достаточно минималистичны, в них нет ничего лишнего, нарушающего гармонию и чистоту облика помещения. В кухонный интерьер вводится новое автоматизированное оборудование, индукционные и стеклокерамические варочные поверхности; кухонный гарнитур оснащается выдвижными рабочими поверхностями, вращающимися элементами, карусельными полками; появляется широкий выбор моделей вытяжки – угловые, островные, купольные или подвесные. Наибольший уровень компактности и функциональности демонстрируют кухни-трансформеры.

На сегодняшний день кухня по-прежнему выступает лабораторией для новых экспериментов со стилем, модными тенденциями и технологиями. Благодаря усилиям многих исследователей, архитекторов, дизайнеров, в частности, К. Бичер, К. Фредерик, Л. Гилберт и М. Шуте-Лихоцки, менее чем за две сотни лет кухня успешно преобразилась из простого подсобного помещения в высокотехнологичное и стильное пространство жилого дома.

#### Список источников

1. Бородин Д. История современной кухни. Катарина Бичер. Суфражизм // LiveJournal. URL: <https://dbor.livejournal.com/16391.html> (дата обращения: 15.02.2022).
2. Лилиан Гилбрет. На пути к идеальной кухне // ID. Interior Design. URL: <https://www.idmagazine.com.ua/lillian-gilbreth/> (дата обращения: 16.02.2022).
3. Аульченко С. Кухня в разные времена // 4living. URL: <http://www.4living.ru/items/article/evolution-of-russian-kitchen/> (дата обращения: 16.02.2022).

**Е. С. Веселова, Ю. Е. Сакина**

Костромской государственной университет

*aki.veselova@yandex.ru, julfebs@mail.ru*

Научный руководитель: к.и.н., доц. М. Г. Егорова

УДК 671.12

## ОТРАЖЕНИЕ МАРИЙСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ДИЗАЙНЕ ЮВЕЛИРНЫХ УКРАШЕНИЙ

*В статье рассматриваются художественные традиции марийцев, наиболее ярко проявившиеся в декоре народного костюма – в вышивке и украшениях. Исследованы особенности и мотивы марийского искусства, а также типы марийских украшений. В результате проведенных исследований разработаны и изготовлены серьги с элементами вышивки и зооморфных мотивов марийской культуры.*

**Ключевые слова:** декоративно-прикладное искусство; марийская культура; традиции; вышивка; орнамент; ювелирные украшения; дизайн.

## **REFLECTION OF MARI CULTURE IN JEWELRY DESIGN**

*The article examines the artistic traditions of the Mari people, most clearly manifested in the decoration of folk costume – in embroidery and jewelry. The features and motifs of Mari art, as well as the types of Mari jewelry are investigated. As a result of the conducted research, earrings with elements of embroidery and zoomorphic motifs of the Mari culture were developed and manufactured.*

**Keywords:** decorative and applied arts; Mari culture; traditions; embroidery; ornament; jewelry; design.

Художественные промыслы народов России воплощают многовековые традиции декоративно-прикладного искусства, бережно сохраненные до наших дней, играют важную роль в развитии современного общества, являются национальным богатством и занимают достойное место в сокровищнице мировой культуры. Они вносят самобытную красоту и поэтичность в наш повседневный быт, помогают понять эстетику прошлых поколений, ощутить связь со своими корнями и с исторической памятью народа.

Яркой самобытностью и разнообразием видов и направлений декоративно-прикладного искусства обладали мари – древний народ, относящийся к финно-угорской этноязыковой группе. Самоназвание народа – мари (marij) первоначально употреблялось в значении «человек, мужчина», которое сохранилось и поныне. С XI века вплоть до XX века сведения о них неоднократно встречаются в русских и иностранных источниках под этнонимом «черемис».

Богатые художественные традиции мари наиболее ярко сложились в декоре народного костюма – в вышивке и украшениях. Вышивка занимала ведущую роль в мари народном искусстве. Искусством вышивки владела каждая женщина-мари и приучалась к этому с детства. Вышитые узоры широко распространялись в праздничной, повседневной и обрядовой одежде, в предметах внутреннего убранства и т. д. Вышивкой украшались и отдельные элементы костюма – рубашки-платья, головные уборы, передники, поясные полотенца и т. д.

Орнамент мари вышивки состоит из геометрических, растительных, антропоморфных и зооморфных мотивов. Наиболее распространенным является геометрический орнамент, узоры составляют различные комбинации из прямых и кривых линий, геометрических фигур, сложноузорных мотивов (рис. 1).

Также встречаются зооморфные мотивы. Образ того или иного животного в костюме использовался для декорирования предметов, связанных с определенной частью человеческого тела. Из всего многообразия зооморфных образов мари декоративно-прикладного искусства, конь и водоплавающая птица (утка, лебедь) широко использовались на протяжении нескольких столетий, не только сохраняя свое значение, но и переплетаясь в своих символических функциях [1].



**Рис. 1. Основные мотивы марийской вышивки**

Для марийской вышивки характерна определенная цветовая гамма, которая имеет свои специфические особенности. Колорит строится обычно на сочетании четырех основных цветовых соотношений: черного, различных оттенков красного, желтого и зеленого (рис. 2).



**Рис. 2. Основной колорит марийской вышивки**

Характерным дополнением марийского костюма были украшения из бисера, металла, раковин-каури, монет, пуговиц, пришедшие из древних «шумящих» подвесок [2].

Помимо магическо-оберегательных, они имели эстетические функции, отражали социально-имущественное положение семьи в обществе. Украшения делились на головные, шейные, нагрудные, поясные, наручные, наножные, налобные, затылочные, наушные (рис. 3).



**Рис. 3. Типы марийских украшений**

На основании анализа и исследований видов, особенностей и мотивов декоративно прикладного искусства марийской культуры был разработан проект серег. Дизайнерская концепция серег представляет собой синтез зооморфных мотивов с элементами вышивки марийской культуры в современной интерпретации. Этапы создания серег представлены в таблице.



## Этапы создания серег

		
Эскизирование	3D-моделирование	Визуализация
		
Прототипирование и литье	Закрепка	Готовое изделие

Разработанные серьги имеют симметричную коньковую форму, характерную для марийских украшений. Основной особенностью серег является возможность двустороннего использования. Каждая из двух сторон может быть лицевой, обладает характерным дизайном и наполнена определенными декоративными элементами. Одна сторона серег имеет более лаконичный дизайн с использованием вставок, другая – отражает традиционный орнамент, характерный для марийской вышивки. В конструкции серег присутствуют подвижные элементы – гусиные лапки, данный элемент является характерным в культуре марийского народа, несет в себе магический характер и является оберегом.

Цветовое решение серег подобрано с учетом традиционной марийской колористики и авторской идеей проекта. Теплый золотой цвет металла гармонично сочетается с красным цветом эмалевых вставок и фианитов круглой и квадратной форм огранки. Художественные эмали прокладываются чистым цветом, без градиентов и растяжек. Игра цвета и блеск небольших бесцветных фианитов дополняют дизайн, делают его более инверсным и запоминающимся (рис. 4).



Рис. 4. Серьги «Лики Солнца» с элементами зооморфного мотива и марийской вышивки

Исследование культурного наследия наших предков очень важно, так как позволяет показать тесную связь духовной и материальной культуры в традициях народа, рассмотреть их целостно и структурно. Используя эти знания и творчески взаимодействуя с ними, современное ювелирное искусство занимается переосмыслением форм и материалов, наполняет старые формы новыми значениями и функционалом, способствует сохранению и поддержанию традиций и культурного наследия в ювелирном дизайне.

#### Список источников

1. Павлова А. Н. Образы животных в марийском костюме: археолого-этнографические параллели // Манускрипт. 2017. № 6-1 (80). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obrazy-zhivotnyh-v-mariyskom-kostyume-arheologo-etnograficheskie-paralleli> (дата обращения: 17.03.2022).

2. Никитин В. В., Никитина Т. Б. К истокам марийского искусства. Йошкар-Ола : Марниияли, 2004. 152 с. : ил.

**М. Д. Волкова, О. В. Иванова**

Костромской государственной университет  
*5volkini5@mail.ru, olgavladivanov@yandex.ru*

УДК 687.01.391

### **ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ФАКТУРА КАК ИНСТРУМЕНТ ЭТИЧНОГО ФОРМООБРАЗОВАНИЯ АКСЕССУАРОВ ИЗ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

*Статья рассматривает вопрос экологичного формообразования аксессуаров из текстильных материалов. Проведен анализ существующих методов изготовления изделий стабильных форм. Выявлены наиболее дружественные для окружающей среды методы изготовления формоустойчивых изделий, обоснованы их преимущества в современных экологических и экономических реалиях. Введен новый термин, характеризующий фактуры из текстильных материалов, служащие фундаментом для образования необходимой формы изделий.*

**Ключевые слова:** дизайн; экологичное производство; галантерейные изделия; ресурсосбережение; системы материалов; вторичное использование; жесткость текстильных материалов.

**M. D. Volkova, O. V. Ivanova**

Kostroma State University

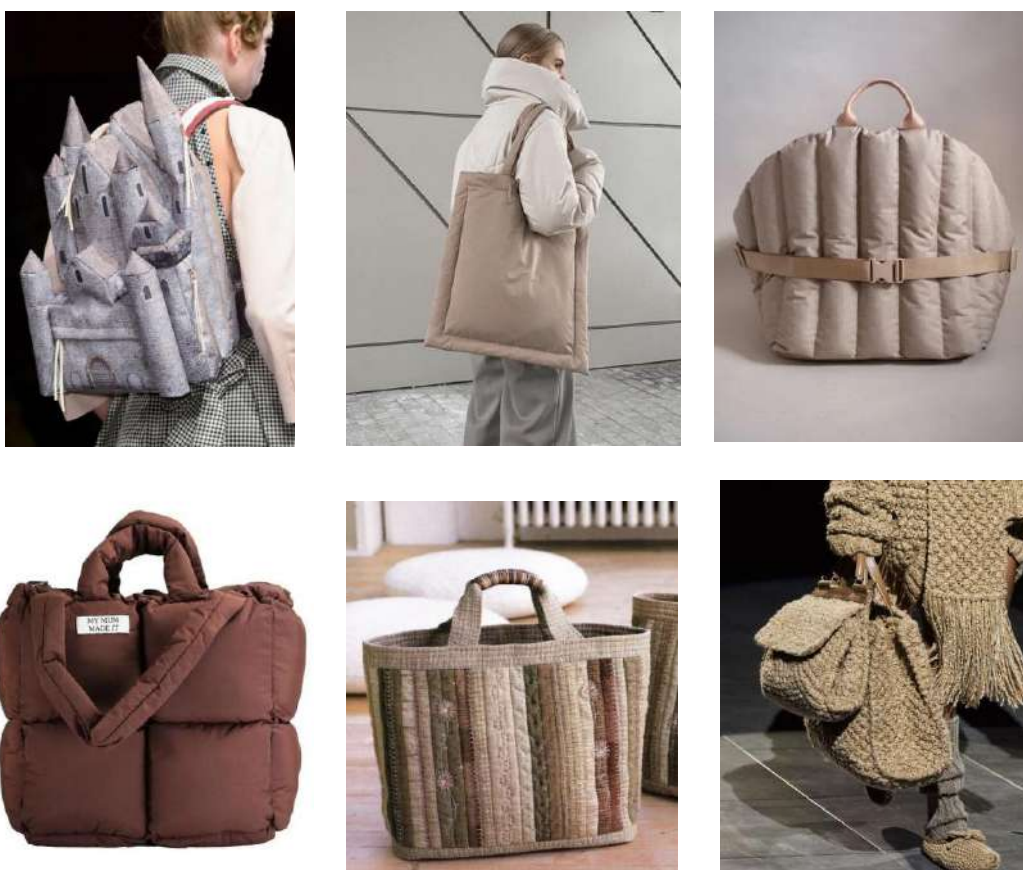
### **FUNCTIONAL INVOICE AS A TOOL FOR ETHICAL SHAPING OF ACCESSORIES FROM TEXTILE MATERIALS**

*The article considers the issue of environmentally friendly shaping of accessories from textile materials. The analysis of the existing methods of manufacturing products of stable forms is carried out. The most environmentally friendly methods of manufacturing form-stable products are identified, their advantages in modern environmental and economic realities are substantiated. A new term has been developed to characterize textures made of textile materials that serve as foundations for the formation of the necessary shape of products.*

**Keywords:** design; environmentally friendly production; haberdashery; resource saving; material systems; reuse; stiffness of textile materials.

Рынок аксессуаров велик и разнообразен. Потребителю дана возможность подобрать предмет гардероба в соответствии с самыми нестандартными требованиями к нему. Современный пользователь обращает особое внимание на этичность и экологичность изделий. Это требование является не мимолетным модным явлением, а уже устоявшимся принципом к формированию предметной среды. Еще одним важным требованием к аксессуарам является формоустойчивость. Зачастую, для сумок и рюкзаков приоритетной является стабильная устойчивая форма. Широкий ассортимент синтетических текстильных материалов позволяет реализовать эту цель, однако следует уделять особое внимание экологической безопасности таких изделий на всех этапах их жизненного цикла. В связи с этим, особую актуальность имеет бережливое проектирование объектов пользования [1, 2].

На сегодняшний день для воплощения жесткой стабильной формы применяются следующие методики (рис. 1): применение каркасов, ребер жесткости; использование термоклеевых прокладочных материалов; внедрение синтетических утеплителей в пакет материалов; выстегивание; многослойный пэчворк; фактурное плетение; изготовление изделий из сверхжестких синтетических текстильных материалов и др. [3].



**Рис. 1. Примеры методов создания стабильных форм аксессуаров из текстильных материалов**

Таким образом, с целью достижения необходимой формы создается фактурный пакет материалов или «функциональная фактура». В области изобразительного творчества фактура (от лат. *factura* – обработка, строение) – это характер поверхности художественного произведения, ее обработки. Функциональная же фактура – это вид организации поверхности материала или систем мате-



риалов для достижения необходимой формы изделия. Помимо эстетической, функциональная фактура выполняет также функции, важные при эксплуатации. Одной из таких функций является ресурсосберегающая, позволяющая задействовать в изготовлении вторичное сырье, и тем самым разрешить проблему утилизации отходов [4, 5].

На рис. 2 представлена функциональная фактура из чистольняных тканей для создания швейного изделия стабильной формы. Настоящий пакет материалов помимо конструктивной функции выполняет также функцию ресурсосбережения, так как составляющие его элементы являются технологическими выпадками швейного производства.



**Рис. 2. Пример функциональной фактуры из чистольняных тканей**

Создание функциональной фактуры из вторичного сырья позволяет достичь благоприятного экономического и экологического эффектов, кроме того, такая методика изготовления выступает еще и в роли импортозамещающего инструмента. Таким образом, при проектировании современных изделий с авторской фактурой целесообразно закреплять за ней функцию, полезную в эксплуатации.

#### **Список источников**

1. Волкова М. Д., Смирнова Н. А. Дизайн-проектирование сумок и рюкзаков с учетом свойств материалов // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2020. № 6 (390). С. 184–188.
2. Волкова М. Д., Смирнова Н. А. Воплощение принципов экологичной моды при проектировании предметов одежды и аксессуаров // Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. «Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий» (г. Кострома, 18–19 марта 2021 г.). Кострома : Костром. гос. ун-т, 2021. Ч. 1. С. 19–22.
3. Волкова М. Д. Показатели качества галантерейных изделий в современных условиях // Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. «Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий» (г. Кострома, 20 марта 2020 г.). Кострома : Костром. гос. ун-т, 2020. Ч. 2. С. 25–28.
4. Иванова О. В., Аккуратова О. Л. Практические аспекты проектирования авторских фактур в условиях кастомизированного производства // Дизайн и технологии. 2020. № 75 (1). С. 14–23.
5. Иванова О. В., Мартынюк Л. А. Дизайн-мышление как инструмент разработки инновационных изделий легкой промышленности // Материалы региональной науч.-практ. конф. «Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий». Кострома : Костром. гос. ун-т, 2018. С. 9–13.



УДК 7.05, 004, 008

## **ДИЗАЙН ИГР, ИГРУШЕК И ИГРОВОГО ПРОСТРАНСТВА В XXI ВЕКЕ: ЗОНА ОТВЕТСТВЕННОСТИ**

*Игра представляет собой основной вид модели жизни, как и игрушка, представляет собой основной вид модели жизни. С появлением цифрового варианта жизни происходит в некоторой мере возвращение к истокам, характерным для мифопоэтической картины мира младенческих народов в форме разработки цифровых игр, игрушек и игровых пространств.*

**Ключевые слова:** дизайн; технологии; игра; игрушка; игровое пространство; время; народ.

**T. Yu. Vorobyova**

Novocherkassk Industrial and Humanitarian College

## **DESIGN OF GAMES, TOYS AND PLAY SPACE IN THE 21ST CENTURY: ZONE OF RESPONSIBILITY**

*A game is a basic kind of life model, just like a toy is a basic kind of life model. With the advent of the digital version of life, there is to some extent a return to the origins characteristic of the mythopoetic picture of the world of infant nations in the form of the development of digital games, toys and play spaces.*

**Keywords:** design; technology; game; toy; playing space; time; folk.

Вопрос триединства «рождение – жизнь – уход» традиционно является для всех традиционных культур Мира и массового сознания основным. И по этой причине актуальность понятия «жизнь – игра», «игра – жизнь», «жизнь = игра», «жизнь + игра», «игра + жизнь» приобретает в каждый период памяти человечества особый смысл, как отношение к жизни и ее источнику. При этом, поднимая вопрос об игровой форме жизни, следует отметить, что рассмотрение игры жизни и жизни игры идет в единстве: «действие, субъект – время, образ – пространство» и далее «игра – игрушка – игровое пространство». Во многом характер взаимоотношения человека с жизнью зависит от его представления об игре и игровом пространстве. Исстари и вопрос о происхождении и возрасте игрушки остается открытым в пространстве понятий «время – пространство – жизнь». Для разных народов, для разных культур, для разных географических пространств характерно разное отношение к приведенной тройственности. Общим для них в разности на заре народных культур являлось исходное воззрение на основу и источник жизни человека с помощью контакта, общения с окружающей видимой и невидимой Природой, пространством «низшим – средним – высшим» и временем «прошлое – настоящее – будущее» [1]. Представим многообразие форм взаимодействия в виде матрицы три на три и получим множество вариантов игры жизни и жизни игры.

Воспроизведение жизни посредством игры и/или игры посредством жизни характерно для каждой из традиционных культур и глобального массового сознания в разных соотношениях и взаимно обуславливающих типах. В целом из-

менения протекают под воздействием цивилизационных кризисов и представлений об устройстве мира в последовательности «миф – религия – наука». Постепенно мифопоэтические смыслы единства с Миром утрачивают свои исходные смыслы, путем замещения, искажения, уничтожения, вторичной и многоуровневой мистификации в пределах собственной традиции и/или внешнего физического и психологического, духовного террора. С наращиванием в бытности человеческой жизни технологий цифрового кодирования и представления посредством их данных, информации, сведений в XXI веке в дизайне человеческой реальности происходит возврат к первичной памяти. Воспроизводятся понятия: игровой дизайн (англ. game design), интернет игрушки (англ. Internet Toys, IoToys) и умные игрушки (англ. Smart Toys). Каждое из понятий игрового пространства XXI века охватывает, покрывает практически всю планету Земля, ближний Космос, где существует понятие спутниковой связи и спутникового интернета.

Зачастую в древних культурах игра совпадала с игровым пространством. Игра в прятки в естественной (лес, горы, лесостепь и т. д.) и/или искусственной (дом, селение и т. д.) проводилась в пространстве с разной степенью открытости и закрытости, доступности и недоступности, известности и таинственности. Объединяющим в играх разных народов являлась направленность детей на восприятие, понимание характера пространства, Природы и взаимодействия с ними на основе почитания. В настоящем в игре все чаще мы имеем место с дополненной реальностью, которая в физическом контексте не доказана землянами в пространстве научной подготовки (другие планеты, иные миры, множественность измерений) или представляет собой вариации на тему прошлого, будущего в разных мирах и измерениях.

Своеобразие игры, характерное для каждого народа в его младенческой стадии развития, переплеталось с воззрениями на пространство и время, преданиями и традициями. Для жизни славянских народов «играть» равно объединению: вождению хороводов, шуму, балагану, шутке и забаве, игре, песне, потехе и пляске. Игрой воссоздавался круговорот жизни в разных временных, физических и духовных пространствах. Ключевым словом в славянском мирозерцании для игры является слово «движение» – движение звука, мысли, тела в их единстве с целью соединения и объединения пространства и времени.

В авестийском языке Фасмер отметил иной подход к определению игры от слов: *yazaitē* (рус. «страх, почтение») и *ἄζομα* (греч. ἄζος «священный трепет» перед неизвестным), характерном для религиозного христианского культа. В разных языковых и географических пространствах и по сей день отношение и понимание к игре, игрушке и игровому пространству имеет генетическое сродство. С течением времени происходило изменение отношения к игрушке и игре до уровня равенства и доминирования их над игровым пространством. Однако опыт последних 30 лет показывает, что все возвращается. Игра в первой половине XXI века возвращается к воспроизведению реально-нереальных видов жизни, в которых общение происходит также на разных языках в разных пространственно-временных видах. Пространство, характеризуемое свойствами и видами «внутреннее – пограничное, переходное – внешнее» («низшим – средним – высшим»), «подпланетная – планетная – поднебесная – занебесная»), переходит в промышленный и игровой дизайн игр и игрушек.

Характерные особенности межконтактного пространства отражаются в идее игрушек IoToys и Smart Toys. Ранними примерами таких игрушек являются Tamagotchi (1996) и Furby (1997) [2]. Умная игрушка представляет собой на нынешнем этапе развития человечества игровое устройство, состоящее из физического игрушечного компонента, который подключаем к одному или нескольким вычислительным сервисам. Подключение осуществляется с целью массовости игрового процесса в облаке с помощью сетевых и сенсорных технологий для повышения функциональности типовых игрушек. В 2020-е годы о Smart Toys говорят, как об электронных устройствах, включающих микропроцессоры, программное обеспечение которых обеспечивает интерактивность в общении с игроком. Взаимодействие с игроком Smart Toys осуществляется на основе встроенных технологий, не прибегая к подключению к Интернету по сравнению от IoToys. Интернет-игрушки способны подключаться и взаимодействовать с другими игрушками и сервисами через интернет-каналы, включая развиваемые нейросетевые контакты. Например, CogniToys Dino работает по принципу «слушаю – говорю» с помощью модуля распознавания голоса, подключенного к элементному пути IBM Watson “friendgine”. Опасность подобных технологий наблюдается в мошеннических манипуляциях с имитацией голоса человека, ребенка, играющего в умные игрушки.

Преимущества электронных игрушек заключаются в: безвременной доступности и возможности круглосуточного контакта, включая контакт звуковой и визуальный; минимальных требованиях к уходу и возможности одновременного и отсроченного контакта в едином реальном пространстве и реальном времени в отношениях «один – один», «один – множество», «множество – множество» с игроками разных временно-пространственных зон.

В основе цифровых игрушек и игр лежат технологии мультимедиа и цветовой реальности, которая возникла в технологиях передачи данных на Земле в 1960-е годы. Повествовательные технологии, закладываемые в модули памяти цифровых устройств представляют собой: трансмедийное повествование, игры альтернативной реальности и интернет-мистификации. Трансмедиа проецируют в основном в IoToys, поскольку они взаимодействуют в единстве социального пространства медиаканалов, интернета, смартфонов, анализа данных, текста, цифрового телевидения и видеоигр.

Мультимедийное представление об игре и пространстве в большей мере изначально было ориентированно на область искусства, которое в каком-то роде всегда представляло собой дополненную реальность. Появление цифровых технологий только расширило возможности представления игрового пространства посредством включения в него и игры, и игрушки одновременно. Человек каждый теперь одновременно выступает в двух ролях: «создатель игры – игра», «создатель игрушки – игрушка». Вопрос для дизайнера любой реальности заключается в его осознанности процесса от идеи, начала проекта до завершения и выпуска в реальность. Тенденция неоднозначности ролевого выбора, представленная в научно-фантастическом сериале «Звездный путь: Следующее поколение» (англ. Star Trek: The Next Generation, 1990 г.), выражена выбором способов игры и победы в ней (XXIV век) участниками экипажа звездолета Enterprise-D, принадлежащем Федерации. В 22-м эпизоде «Большинство игрушки»

(англ. The Most Toys) 3-го сезона и 70-м эпизоде сериала в целом акт похищения лейтенанта-командера звездолета Дейта осуществляет одержимый коллекционер. Коллекционер убеждает экипаж в уничтожении данных о происшествии, обосновывая его несчастным случаем. Название эпизода основывается на цитате 1980-х годов: *Whoever dies with the most toys wins* (рус. «Кто умрет с наибольшим количеством игрушек, тот и победит»). По данным экспертного портала в области научной фантастики *io9* в 2014 году эпизод *The Most Toys* занял 95-ю строку в списке 100 лучших эпизодов о космических путешествиях (англ. *Star Trek*).

С переходом в XXI век ориентир на развлечение и игривость приобрел колоссальный характер при актуальности развития образовательного виртуального пространства, возникшего также по причине эпидемиологического кризиса. Природа не дремлет. Она реагирует на искажение ее внешнего и внутреннего пространств, всех видов пространств. Поэтому человечество в ответственности за идеи и проекты его представления, воспроизведения, дизайна дополненной реальности и следующими за ними искажениями природной среды планеты.

#### Список источников

1. Воробьева Т. Ю. Пространство как национальное понятие в дизайне // Материалы II Междунар. науч.-практ. конф. «Дизайн и художественное творчество: теория, методика и практика» (г. Санкт-Петербург, 11–12 октября 2018 г.). СПб : СПбГУПТД, 2018. С. 190–199.
2. Seo Seongjin, Hong Joo-Pyo. Design and Fabrication of the Smart Toy Combined with a Smart Phone // Transactions of the Korean Society of Mechanical Engineers. 2020. V 44 (10). P. 725–732.

**Д. А. Голубева, А. Е. Громова**

Костромской государственной университет  
*daria.golubeva153@gmail.com, gromowa130176@yandex.ru*

УДК 769.2

### РОЛЬ ИЛЛЮСТРАЦИИ В КНИГЕ

*В данной статье рассматриваются различные взгляды на иллюстрацию, как одну из составляющих книги. Приведена одна из главных проблем современной книжной иллюстрации, и перечислены причины, почему она возникает. Указаны виды иллюстраций, которые влияют на безостановочное и наоборот, более вдумчивое прочтение. Изложена роль книжной иллюстрации в структуре книги. Результатом статьи является указание положительных доводов в сторону грамотного оформления книг, иллюстрирования и целостного подхода при оформлении издания.*

**Ключевые слова:** книга; иллюстрация; точка зрения; художественная литература; структура книги; роль книги; концепция.

**D. A. Golubeva, A. E. Gromova**  
Kostroma State University

### THE ROLE OF ILLUSTRATION IN A BOOK

*This article discusses different views on illustration as one of the components of the book. One of the main problems of modern book illustration is given, and the reasons why it arises are*

*listed. The types of illustrations that influence non-stop and vice versa, more thoughtful reading are indicated. The role of book illustration in the structure of the book is outlined. The result of the article is an indication of positive arguments towards the competent design of books, illustrations and a holistic approach to the design of the publication.*

**Keywords:** *book; illustration; point of view; fiction; book structure; book role; concept.*

Относительно роли иллюстрации в книге складываются различные мнения. С целью изучения роли иллюстрации и ее значимости в книжной продукции, стоит рассмотреть само понятие назначение иллюстрации. Назначение иллюстрации – визуальное выражение идеи автора литературного произведения. Для того чтобы выражение было наиболее полным, должны присутствовать три основных функции: информативность эмоционально-психологическая нагрузка и эстетичность. Несомненно, потребность, характер и тип иллюстрации определяется видом издания. Если это энциклопедия, то текст сопровождается и иллюстрируется фото или схематичным рисунком, если это журнал, то фотографией, а если сказка – красочной иллюстрацией.

Обращаясь к детской литературе и роли иллюстрации для разных возрастных категорий, стоит отметить важность визуального или иллюстративного сопровождения текста. Наличие в детской литературе иллюстрации формирует и создает условия восприятия ребенком текста. Дети с помощью иллюстраций лучше воспринимают текст, что также позволяет развивать воображение и образное мышление. Если говорить о взрослой литературе, тут трактовка этого вопроса не так проста. В данном случае важно отметить зависимость от жанра литературного материала. Например, есть некоторые особенные статьи или справочные материалы, которые вовсе не нуждаются в иллюстративном материале. Но как подойти к вопросу необходимости иллюстративного материала в художественной литературе?

Иные авторы считают, что их текстам не нужно никакое визуальное представление, что читатель должен сам увидеть персонаж, почувствовать пространство и атмосферу произведения. С этим тесно связано желание автора оставить некоторую загадочность, недосказанность, возможность разнообразной трактовки предложенного текста. В такой ситуации писателю кажется, что иллюстрации, подобно схеме в справочном материале, растолкуют все слишком подробно. Однако иллюстрация не всегда прямо трактует написанное, иногда она, наоборот, раскрывает текст, показывая что-то новое, глубокое, оставаясь верной тексту, но трактуя его изысканнее и метафоричней.

Однако существует другой вариант, при котором толкование текста иллюстратором окажется в корне не соответствующим тому, что хотел передать автор. Это одна из главных проблем современной книжной графики – неверная передача смысла, стремление сделать иллюстрацию отдельным произведением и поэтому утрата взаимосвязи с текстом. Например, издание всемирно известного английского писателя Дж. Р. Р. Толкиена «Властелин Колец», проиллюстрированное художником Лео Хао [1]. В своей работе над книгой художник преимущественно использовал именно иллюстрационный портрет. Он отдал предпочтение статичным поясным портретам героев. И в большинстве своем, эти портреты даже не соответствовали описанию в литературном первоисточнике (т. е. в книге «Властелин Колец»): не совпадают ни общие черты лица (цвет глаз, волос...), ни возраст, ни одежда героев. Так один из главных персо-

нажей, описанный, как зрелый сероглазый воитель с темными волосами, одетый в скромное дорожное платье, изображен на поясном портрете юным блондином в грубых кожаных доспехах [2].

Зачастую бывает так, что на обложке популярного издания герой выглядит вовсе не так, как его описывает автор. Этот феномен объясняется сразу несколькими факторами. Во-первых, за прочтение книги, в отличие от редактора и корректора, художнику-графику не заплатят. Во-вторых, художник как человек, который мыслит зрительными образами, необязательно даже поймет, о чем эта книга. А если поймет, то как глубоко? Именно поэтому возникает такая проблема. Есть еще авторы и читатели, которые считают, что иллюстрации необходимы только в детской литературе, а во взрослой и не энциклопедической литературе они не требуются. Несмотря на то, что, как мы видим из сказанного выше, есть много противников иллюстрации в тексте, будь то читатель или автор, все же грамотно выполненная иллюстрация несколько не испортит издание. Ведь иллюстрация для того и служит, чтобы перевести литературные образы в зрительные. Подобный рисунок прекрасно помогает сформировать внешний образ какого-либо описываемого героя, здания, предмета или события до мельчайших подробностей. Кроме того, у многих людей именно визуальный образ запоминается лучше. Поэтому и прочитанная информация остается в памяти дольше.

Как писал знаменитый график, теоретик книги XX века В. А. Фаворский, полосные иллюстрации – это небольшие остановки во время чтения [3]. Они не должны мешать читателю следовать по тексту, поэтому лучше располагать их на левой стороне разворота. По мнению Фаворского, именно правая сторона разворота книги уводит читателя вглубь повествования. Он обосновывал это тем, что книжное издание начинается с титула, который располагается на правой стороне разворота, и с момента, когда читатель видит титульный лист, и начинается его погружение в книгу. А левая сторона прекрасно подходит для полосных иллюстраций, так как иллюстрация требует особого внимания, обдумывания, поэтому логично расположить ее там, где читатель сделает остановку.

В отличие от таких полосных иллюстраций – иллюстрации полуполосные, в оборку и сопровождающие, не прерывают чтения и не требуют долгого и вдумчивого рассмотрения. Что же касается художественной литературы, то, непременно, иллюстрация здесь играет особую роль, так как добавляет тексту выразительности и образности. Иногда художник схватывает и передает то, что лишь незримо вырисовывалось через строчки. И, хотя многие авторы или читатели текстов, возможно, не согласились бы с толкованием иллюстратора, так как иллюстрация – это все же видение событий и героев книги именно художником, но все же именно иллюстрация помогает достичь особой атмосферы, а через нее – воздействовать на читателя.

Говоря же о роли иллюстрации в книге, нельзя не сказать о том, как сильно иллюстрация влияет на внешний вид и содержание издания. Хороший иллюстратор стремится не просто хронологически отразить происходящее в тексте, но и выделить определенную характерную тематику, выделить общее и придать изданию стилистическую целостность. В основном это выражается в грамотно разработанной и реализованной концепции при оформлении книги.

Роль иллюстраций заключается еще и в том, как с помощью средств художественной выразительности оформитель разбивает книгу на определенные части там, где это нужно, и соединяет там, где требуется уже целостность. Так же художник может придать большей драматичности, серьезности, напряженности тексту. Например, используя темные цвета, удастся добиться более гнетущей или загадочной атмосферы, используя резкие линии в иллюстрации, можно добиться большей напряженности или динамичности (великолепным примером служат работы А. И. Кравченко) и т. д. Овладев приемами художественной выразительности, при наличии тщательно разработанной концепции и наличии знаний искусного оформления книги, можно добиться внушительных результатов.

В заключение хочется сказать о том, как все же важно рассматривать иллюстрирование не как отдельный процесс, а как сопутствующий книжному оформлению, выполнять работу над книжным макетом так, чтобы и текст, и иллюстративный материал, колонтитулы, колонцифры и линейки дополняли друг друга, составляя собой единый организм, неразрывное целое. Иллюстрация должна находиться в смысловом и стилистическом единстве с типом и видом документа, его жанром, целевым и читательским назначением. Иллюстрация играет связующую роль между духовной и материальной культурой, превращая издание в объект декоративно-прикладного искусства и коллекционирования.

#### Список источников

1. J. R. R. Tolkien. Иллюстраторы и иллюстрации. URL: <https://agniyainteralia.blogspot.com/2012/12/2012.html> (дата обращения: 11.03.2022).
2. Формирование и развитие умений и навыков работы над графической иллюстрацией у школьников (1–9 классы) // Allbest : сайт. URL: [https://knowledge.allbest.ru/pedagogics/2c0b65625b2ac68a4d43b89521206c36\\_0.html](https://knowledge.allbest.ru/pedagogics/2c0b65625b2ac68a4d43b89521206c36_0.html) (дата обращения: 11.03.2022).
3. Фаворский В. А. Литературно-теоретическое наследие. М. : Советский художник, 1988. 587 с. : ил.

**Е. П. Горева, В. В. Дубченко, Е. М. Лупанова**  
Костромской государственной университет  
*goreva6464@mail.ru, dubchenko.v@icloud.ru,*  
*katalupanova2@gmail.ru*

УДК 687.01

## РЕЦИКЛИНГ В СОВРЕМЕННОЙ ОДЕЖДЕ

*В статье поднимается проблема неэкологичности полиэтилена и его нерациональной утилизации. Рассматривается один из самых простых и эффективных методов борьбы с растущим количеством мусора – рециклинг. Мода – как отражение общественных проблем. Предлагается повторное использование полиэтилена в дизайне костюма для создания новых нетканых материалов и фактурных решений.*

**Ключевые слова:** *полиэтилен; рециклинг; переработка; дизайн костюма; фактура.*

## RECYCLING IN MODERN CLOTHES

*The article raises the problem of non-ecological character of polyethylene and its irrational utilization. One of the simplest and most effective methods of dealing with the growing amount of garbage is recycling. Fashion is a reflection of social problems. It is proposed to reuse polyethylene in costume design to create new nonwovens and textured solutions.*

**Keywords:** *polyethylene; recycling; recycling; costume design; texture.*

Экологические проблемы современности несут угрозу всему человечеству и имеют глобальный характер. На сегодняшний день проблемы экологии являются актуальными и нуждаются в незамедлительном решении. Ежегодно широко обсуждается тема неэкологичности полиэтилена. Это происходит в связи с активным ростом объема полимерного мусора. Решить данную проблему глобальным отказом от пластика невозможно. В связи с этим основная проблема скрыта не в самом материале, а в его правильной утилизации, в развитии способов вторичной переработки [1].

За последнее десятилетие в дизайне сложились определенные методы решения экологических проблем, которые в совокупности образуют экологическое направление в дизайне, или эко-тренд, о котором можно говорить, как о концепции моды. К одному из таких направлений можно отнести рециклинг.

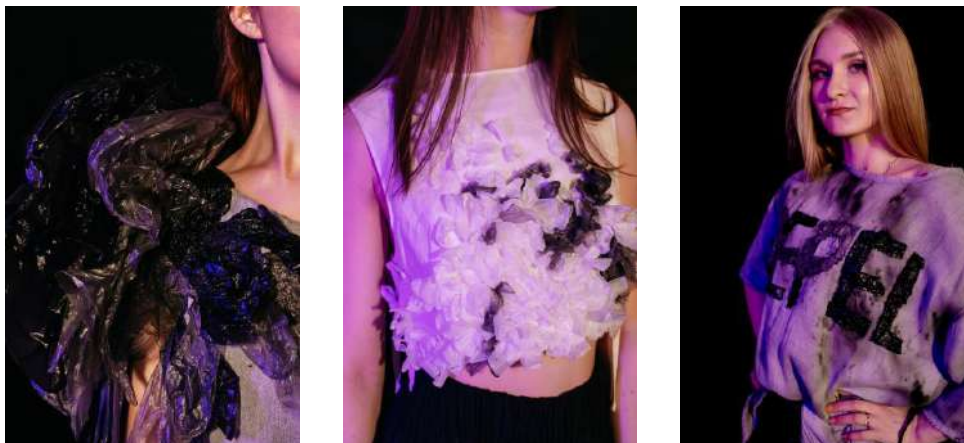
Рециклинг – это один из самых простых и эффективных методов борьбы с растущим количеством мусора на планете. А одним из вариантов рециклинга является повторное использование полиэтилена для производства новых предметов одежды, тем самым сокращая количество отходов [2].

Значительная доля полимера идет на изготовление товаров с ограниченным сроком службы, то есть являющихся источниками отходов. Поэтому при проектировании коллекции была поставлена задача создать максимально носимую современную одежду с использованием переработки полиэтилена, ведь мода – это не только большое пространство для творчества и самовыражения, но и отражение общественных проблем.

Коллекция ориентирована на активное влияние дизайна на охрану и восстановление природной среды, то есть на максимальную экономию ресурсов и материалов, достижение оптимального соотношения затрат при производстве изделия и его долговечности, разработку новых материалов и технологий, не наносящих вред окружающей среде. Коллекция состоит из 12 моделей различных предметов одежды как легкого, так и верхнего ассортимента, а также ряда аксессуаров. В процессе создания коллекции использовались разного вида полиэтиленовые пакеты, различные способы их обработки и переработки, техники создания нетканых материалов и фактурных решений.

В дизайне костюма фактура является одним из главных средств художественной выразительности, наиболее явно отображающая особенности строения и отделки поверхности костюма, а также своеобразие художественной техники исполнения. При помощи плавления полиэтиленовых пакетов утюгом через тканевую прокладку создавалась необычная жженая фактура, которая использовалась как декоративная отделка изделий. Данная фактура использовалась при декорировании платья, футболки и топа (рис. 1).





**Рис. 1. Фактура как декоративная отделка изделий**

Нетканое полотно создавалось при помощи промышленного пресса. Под воздействием массы и высокой температуры полиэтиленовые пакеты спаивались друг с другом, образуя полноценный плотный кусок материала, из которого были выполнены такие изделия как рюкзак, панамы, принт на футболку (рис. 2).



**Рис. 2. Применение созданного нетканого полотна из полиэтиленовых пакетов**

Бахрома на платье была создана при помощи разрезания пакетов на небольшие полоски и дальнейшего их вытягивания для придания фактуре тяжести и эстетичного вида (рис. 3).

Стежка представляет собой способ шитья, при котором несколько слоев ткани (в данном случае полиэтиленовых пакетов) соединяются друг с другом при помощи стежков, выполненных на швейной машине или вручную.



**Рис. 3. Применение в одежде бахромы из полиэтиленовых пакетов**

В результате на лицевой поверхности полотна получается выпуклый узор. С помощью данной фактуры были созданы куртка, сумка, сарафан (рис. 4). Еще одна сумка была создана в технике вязания (рис. 5).



**Рис. 4. Использование стежки в изделиях**

В качестве готовой фактуры использовались пупырчатая пленка (для создания тренча) и цветной пластик (в качестве цветных вставок на юбке, топе и панаме) (рис. 6).



**Рис. 5. Сумка в технике вязания**



**Рис. 6. Пупырчатая пленка в моделях**



Разработанная коллекция одежды и аксессуаров очень актуальна в настоящее время. При ее создании было переработано большое количество полиэтиленовых пакетов. Была успешно выполнена задача создания носимой и функциональной одежды с использованием полимерных материалов (рис. 7).



**Рис. 7. Авторская коллекция применения рециклинга**

#### **Список источников**

1. Полиэтиленовая упаковка как экологическая проблема // ПолонСил.ру – социальная сеть здоровья. URL: <https://polonsil.ru/blog/43404170334/Polietilenovaya-upakovka-kak-kologicheskaya-problema> (дата обращения: 25.02.2022).
2. Рециклинг: что это такое, как работает и зачем нужно // РБК Тренды. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/green/60ebfc119a7947d57212db0a/> (дата обращения: 25.02.2022).

УДК 378.016

## **РАЗВИТИЕ ДИЗАЙНЕРСКОГО МЫШЛЕНИЯ У СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ «ДИЗАЙН АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ»**

*В статье рассмотрены особенности развития дизайнерского мышления студентов, обучающихся по программе бакалавриата, направления подготовки 07.03.03 Дизайн архитектурной среды, в процессе изучения различных дисциплин учебного плана, формирующих готовность к профессиональной деятельности архитектора-дизайнера. Формирование и развитие дизайнерского мышления проходит несколько этапов: подготовительный, основной, итоговый, отличающихся целями, подходами и особенностями педагогической деятельности.*

**Ключевые слова:** *дизайнерское мышление; студенты; дизайн архитектурной среды; учебные дисциплины; учебный процесс; формирование; развитие.*

**I. G. Zhakhova**  
Smolensk State University

## **DEVELOPMENT OF DESIGN THINKING AMONG STUDENTS OF THE DIRECTION OF PREPARATION “DESIGN OF THE ARCHITECTURAL ENVIRONMENT”**

*The article discusses the features of the development of design thinking of students enrolled in the bachelor's program of training 07.03.03 Design of the architectural environment, in the process of studying various disciplines of the curriculum, which form the readiness for the professional activity of an architect-designer. The formation and development of design thinking goes through several stages: preparatory, main, final, differing in goals, approaches and features of pedagogical activity.*

**Keywords:** *design thinking; students; design of the architectural environment; academic disciplines; educational process; formation; development.*

Вопрос формирования и развития дизайнерского мышления обучаемых в учебном процессе неизбежно возникает при обучении в любой сфере, связанной с проектной деятельностью. В освоении образовательной программы по направлению подготовки 07.03.03 Дизайн архитектурной среды эта проблема не является исключением.

Под развитием дизайнерского мышления мы понимаем формирование способности участвовать в комплексном проектировании при создании творческого концептуального проекта на основе системного подхода, осуществлять предпроектный анализ, проводить поиск творческого проектного решения, используя традиционные и новые художественно-графические техники проектирования, способы и методы разработки, построения и пластического моделирования формы в проектной деятельности и визуальной презентации. Этот процесс характеризуется достаточной сложностью и неоднозначностью, необходимостью постоянного выявления развивающих возможностей проектной деятельности, поиск форм ее эффективной организации, управлением, в том числе, посредством оценки результатов этой деятельности и работой над поиском методики и критериями оценки этих результатов [1, 2].

При построении образовательной программы бакалавриата 07.03.03 Дизайн архитектурной среды, направленной на подготовку архитекторов-дизайнеров, линии формирования и развития дизайнерского мышления уделяется большое внимание.

Можно определить несколько этапов формирования и развития дизайнерского мышления обучаемых в учебном процессе: подготовительный (начальный), основной (проектный), итоговый (завершающий).

Каждый из этих этапов характеризуется различной степенью комплексной сформированности необходимых характеристик личности обучаемого. На начальном этапе в 1–4 семестрах происходит формирование основ восприятия визуальной информации об окружающем мире и работы по ее трансформации при изучении дисциплин «Объемно-пространственная композиция», «Колористика», «Графический дизайн». Эти дисциплины входят в художественно-графический блок учебного плана наряду с дисциплинами «Рисунок», «Живопись», «Основы скульптуры и пластического моделирования», но, если основная работа на упомянутых дисциплинах связана с изучением классических основ в изобразительной деятельности, то при изучении дисциплин «Объемно-пространственная композиция», «Колористика», «Графический дизайн» студент должен научиться работать с внешней информацией, изменяя и преобразовывая ее, не только понять приемы визуальной организации образного выражения, но и сформировать собственный подход в реализации этих приемов в выполнении учебной задачи.

Так, например, при освоении основ объемно-пространственной композиции мы изучаем композиционные средства, варианты их использования в соответствии с закономерностями построения гармоничных композиций. Выполняя предусмотренные программой упражнения, студенты осваивают упрощение и трансформацию формы, работу с ритмом, фронтальной поверхностью, объемом. Раздел «Типы композиций», посвященный изучению приемов построения композиций различных видов и применению средств гармонизации композиции в работе архитектора-дизайнера, требует при выполнении заданий на разработку фасада здания, его объемной модели, композиционной организации открытого пространства формирования собственного подхода в решении учебной задачи, где готовых ответов и однозначных решений не существует.

Параллельное изучение основных свойств цвета, роли цвета в архитектуре и дизайне на дисциплине «Колористика» позволяет включать при выполнении некоторых заданий по объемной композиции вариант с проработкой цветового решения, что помогает создать дополнительные условия в поиске решения в той или иной учебной ситуации. Дисциплина «Графический дизайн» знакомит не только с основами графического дизайна, формируя некоторые аспекты работы с визуальной информацией, но и рассматривает средоформирующие возможности графического дизайна. Все новообразования, сформированные при подготовке студента, оказываются востребованными в решении уже более сложных задач на проектных дисциплинах.

Естественно, основной этап развития дизайнерского мышления студентов проходит на 3–5 курсах в изучении ведущих проектных дисциплин «Архитектурно-дизайнерское проектирование» и «Архитектурно-дизайнерское проектирование средовых пространств», «Предметное наполнение архитектурно-



пространственной среды», «Дизайн интерьера». Изучение основ архитектурно-дизайнерского проектирования происходит в процессе работы с жилыми и общественными объектами, некрупными многофункциональными сооружениями, небольшими участками городских и сельских территорий. Основным принципом обучения является освоение методов комплексного функционально-планировочного, архитектурно-художественного, конструктивного и инженерного проектирования, в результате чего у студента вырабатывается системный подход к решению поставленной творческой работы.

Программами по дисциплинам «Архитектурно-дизайнерское проектирование» и «Архитектурно-дизайнерское проектирование средовых пространств», предусматривается работа над длительными проектами с детальной разработкой и краткосрочными проектами, в которых решаются задачи в основном художественно-композиционного характера. В процессе решения таких разнообразных задач происходит дальнейшее развитие различных аспектов мышления студентов. В качестве объектов для проектирования из различных типологических групп выбираются массовые типы сооружений с характерной объемно-пространственной структурой. В последовательности тематики проектирования предусматривается постепенное усложнение заданий и повышение требований к их выполнению. Безусловно, сложность проектной деятельности, ее комплексный характер влияет на процесс формирования мышления студента.

Учебные дисциплины «Предметное наполнение архитектурно-пространственной среды» и «Дизайн интерьера» знакомят студента с особенностями работы по проектированию отдельных составляющих архитектурной среды и решают, в основном, аналогичные учебные задачи и в процессе формирования дизайнерского мышления студентов.

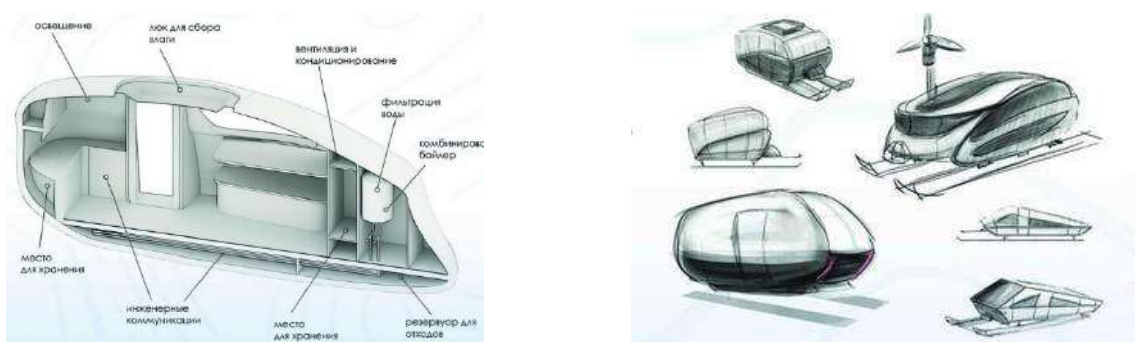
Кульминационным этапом развития мышления архитектора-дизайнера в учебном процессе является выполнение выпускной квалификационной работы на итоговом заключительном этапе обучения. В отличие от обычных учебных проектов в такой работе наиболее ярко проявляется взаимосвязь всех компонентов архитектурного проектного решения. На этом этапе важную роль имеет работа с информационной графикой, теоретическим обоснованием принятых решений, которые в процессе работы над проектом должны образовать единую систему визуальных, проектных и теоретических материалов. Работа над построением сложного графического образа архитектурного проекта на этом этапе ставит перед обучающимися необходимость решения новых задач, требующих развития новых образований [3].

Так, при выполнении выпускной квалификационной работы «Проект мобильного жилья для народов Севера» (автор – Лавренова М. П.) процесс создания жилого модуля завершился разработкой современной, технически оснащенной функциональной конструкции (рис. 1).

Поиск решения в дизайн-проектировании в данной работе формировался от различных вариантов комбинаторных решений зон различной функционального назначения, возможных видов их оснащения. В результате найденное пространственное размещение основных элементов в процессе работы над формой объекта привело к появлению обтекаемой формы модуля, способной снизить сопротивляемость воздуха при движении и уменьшить снеговую нагрузку (рис. 2).



**а** **б**  
**Рис. 1. Жилой модуль мобильного жилья:**  
**а – внешний вид; б – внутреннее устройство**



**Рис. 2. Жилой модуль. Размещение основных элементов и некоторые варианты формообразования**

В дальнейшем в этой работе были успешно решены предложения по транспортировке модуля, проработаны решения по стыковке модулей. Необходимо упомянуть, что тема этой работы являлась несколько необычной для студента: работа с подобными объектами не включена в учебный процесс. Но проект был выполнен на достаточно высоком уровне.

В выпускной квалификационной работе «Проект детской деревни» (автор – Гришукевич И. Э.) итоговый результат был достигнут благодаря методически верно организованному порядку работы, единому творческому подходу к разработке и концепции предложения и архитектурно-пространственного решения, обоснованию разработанного графического символа – эмблемы детской деревни, включенному автором в фасадное решение административно-культурного центра детской деревни (рис. 3).



**Рис. 3. Административно-культурный центр детской деревни**

Тематика этой работы более привычна для архитектора-дизайнера, проектирование жилых и общественных сооружений входит в программу по проектированию, но комплексный подход к формированию среды детской деревни: интерьерных пространств, архитектурных решений, пространственной организации территорий позволило проявить возможности в проектировании и получить единую архитектурную среду детской деревни (рис. 4).



**Рис. 4. Фасады административно-культурного центра и жилых домов**

Формирование системы городского пространства путем перераспределения схем дорожных развязок, реорганизации движения общественного и личного транспорта, пешеходных потоков в проблемной зоне города предложено в работе Любавиной М. А. «Проект распределительного транспортного узла на Колхозной площади» (рис. 5).



**а**



**б**

**Рис. 5. Проект распределительного транспортного узла:  
а – общий вид; б – решение интерьерного пространства**

Рассмотренные примеры выпускных квалификационных работ, являющихся итогом учебного процесса, выявляют степень готовности студента к проектной деятельности в решении различных профессиональных ситуаций. Таким образом, в решении выпускной работы должно проявиться единство профессионального проектного предложения в сочетании с современными требованиями графической культуры. Безусловно, значительное влияние на формирование мышления оказывают многие учебные дисциплины, из которых основное значение имеют проектные и вспомогательные дисциплины непосредственной профессиональной направленности.

#### **Список источников**

1. Репринцев М. А. Проектная деятельность в системе средств современного дизайнерского образования: от профессиональных компетенций – к обретению индивидуального творческого стиля художника // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2021. № 3 (59). С. 355–373. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/>

proektnaya-deyatelnost-v-sisteme-sredstv-sovremennogo-dizayn-obrazovaniya-ot-professionalnyh-kompetentsiy-k-obreteniyu (дата обращения: 21.02.2022).

2. Галкина И. С. Психологические основы формирования общей и профессиональной культуры студентов-дизайнеров: механизмы и условия профессионально-личностного развития // Проблемы развития личности в условиях глобализации: психолого-педагогические аспекты. Ереван : РАУ, 2020. С. 181–187.

3. Ефимов А. В. Создание серии цветографических композиций // Architecture and Modern Information Technologies. 2018. № 2 (43). С. 364–371.

**Т. Н. Малкова, М. Г. Егорова**

Костромской государственной университет

*tatiana.nk.mal21@gmail.com*

УДК 391.7

## **АВТОРСКИЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ СУВЕНИРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭТНИЧЕСКИХ МОТИВОВ**

*В данной статье рассматриваются вопросы авторского подхода к разработке сувениров с использованием этнических мотивов. Автор анализирует произведения искусства коренных народов Аляски XIX века и современных мастеров с точки зрения нескольких параметров: техники исполнения, используемых материалов, характерных мотивов. Приведен пример разработки авторского украшения.*

**Ключевые слова:** авторское ювелирное искусство; сувениры; этнические мотивы; дизайн.

**T. N. Malkova, M. G. Egorova**

Kostroma State University

## **AUTHOR'S APPROACH TO THE DEVELOPMENT OF SOUVENIRS USING ETHNIC MOTIFS**

*This article discusses the issues of the author's approach to the development of souvenirs using ethnic motifs. The author analyzes the works of art of the indigenous peoples of Alaska of the XIX century and modern masters from the point of view of several parameters: the technique of execution, the materials used, characteristic motifs. An example of the development of an author's decoration is given.*

**Keywords:** author's jewelry; souvenirs; ethnic cultures; design.

Для создания ювелирно-художественной продукции, в том числе сувенирной, дизайнеры обращаются за вдохновением к различным источникам, будь то архитектура, живопись, традиции народов мира и национальные костюмы и т. д. Конечный результат представляет собой синтез искусства, культурного наследия, личности и опыта художника; это особый подход к созданию, предлагающий новый взгляд на понятие ценности ювелирно-художественных изделий.

Появление новых технологий, которые могут быть внедрены в процесс проектирования и реализации творческой задумки, открывает возможности для экспериментов. Художники-ювелиры вольны использовать при создании изделий абсолютно любые материалы [1]. Творческая идея художника может быть реализована с помощью как металлических, так и неметаллических материалов,



таких как текстиль, кожа, мех и каучук; стекло и фарфор; слоновая кость, рог, ракушки, перламутр и др. В ход могут пойти самые неожиданные сочетания традиционных и нетрадиционных ювелирных материалов. Ювелирные камни могут соединяться в одном украшении с такими материалами, как медь, алюминий, дерево и даже бетон.

Целью данной работы является разработка серии авторских сувенирных изделий по мотивам народных фольклоров. В основу исследования положен анализ объектов этнического культурного наследия народов Аляски, которые сохранились и бытуют ныне в стенах музея, а также те, что рождаются в настоящее время. Перед разработкой эскизов были изучены музейные экспонаты The Met, в частности, искусство коренных народов Аляски (рис. 1) [2]. Культура данных народов богата и разнообразна, а их формы искусства отражают жизнь, традиции, навыки, адаптацию и почти двадцать тысяч лет непрерывной жизни в некоторых из самых отдаленных мест на Земле.

Эти экспонаты, собранные The Met, – яркие выражения самобытности и связи с семьей и общиной, которые несут в себе знания поколений, включая историю происхождения, языки, религии, песни, танцы и связь с родными землями. Их искусство напрямую зависит от быта и материальной культуры, отражает навыки и опыт рыбаков, земледельцев и охотников. До сих пор наследие коренных народов Аляски является источником образов для декоративно-прикладного искусства, литературы, кинематографа и т. д.



**Рис. 1. Маски народов Аляски: а – маска, дерево и пигмент, ок. 1870 г.; б – маска, древесина, пигмент и растительное волокно, ок. 1900 г.; в – маска, древесина, растительное волокно и пигмент, 1860 г.**

Дополнительно в качестве примера были рассмотрены произведения современника Даши Намдакова [3]. Даши – цельный и самобытный художник с творческой энергией. Сегодня его творчество органично включает в себя создание произведений скульптуры, графики, монументального и ювелирного искусства. В произведениях Даши можно увидеть этнические отголоски. Сами названия выставок и работ говорят за себя: «Шаманы и воины», «Бронзовая Азия Даши», «Вселенная кочевника». Сегодня автор не отрицает свою принадлежность к культуре скифов-кочевников и кочевой культуре евразийских степей. Самым лучшим примером этому могут служить образы, в которых отражено искусство древних скифов, монгольских воинов-кочевников, гуннов, культура эпохи Чингисхана, археологические артефакты, обнаруженные в степях Евразии. Используемые материалы: сплавы золота, драгоценные камни, бивни мамонта. Но самые впечатляющие его произведения выполнены в бронзе (рис. 2).



Рис. 2. Работы Даши Намдакова

В результате проведенного анализа был создан авторский проект сувенирных подвесок (таблица). Проект представляют собой две маски, пластические особенности которых имеют сходство с масками народов Аляски, включая выдающийся нос, маленькие глаза и примитивизм форм, а также с некоторыми художественными произведениями Даши Намдакова. В простых рубленых формах авторских подвесок проступают образы древнего мира, переосмысленные и представленные в авангардистском стиле. Художественная подача изделия представлена на рис. 3.

Таблица

**Проекты авторских сувенирных подвесок из различных материалов**

Эскиз	Серебро 925°	Серебро 925, дерево	Дерево	Золото 585°
Эскиз	Серебро 925°	Серебро 925, дерево	Дерево	Золото 585°

Данное изделие может быть выполнено из сплавов золота, серебра, цветных и черных металлов и сплавов, неметаллических материалов (дерево, керамика и т. д.) в зависимости от предпочтений целевой аудитории. Это может быть сочетание металлических и неметаллических материалов, либо дополнительная декоративная обработка металлических поверхностей (оксидирование, чернение, гальванические покрытия, эмалирование и т. п.).

Данные изделия могут быть интересны людям, интересующимся народным творчеством, фольклором, традициями, обычаями и историей народов. На сегодняшний момент ценность объектов дизайна не определяется материалами, из которых они сделаны. Гораздо важнее для художника выразить собственное «я», добиться «живости» и найти ключ к эмоциям человека. А в этом могут помочь самые разнообразные материалы и технологии.

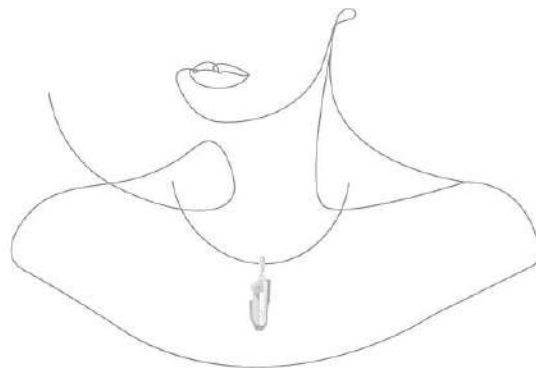


Рис. 3. Авторский проект

#### Список источников

1. Габриэль Г. Н. Авторское ювелирное искусство Ленинграда – Санкт-Петербурга второй половины XX века: Истоки и эволюция : автореферат дис. ...канд. искусствоведения. СПб., 2002. 29 с.
2. The Metropolitan Museum of Art // The Met : офиц. сайт. URL: <https://www.metmuseum.org/> (дата обращения: 04.12.2021).
3. Даши Намдаков. URL: <https://dashi-art.com/> (дата обращения: 14.02.2022).

**Е. В. Морозова**

Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина  
*morosowa8888@mail.ru*

УДК 7.04+7.021

### ТРАДИЦИОННАЯ ЯПОНСКАЯ ШИРМА. ОСОБЕННОСТИ ФОРМ И УКРАШЕНИЯ

*В статье рассматриваются история появления и развития оформления японских ширм, особенности их форм, а также прослеживаются изменения в их сюжетном наполнении. Выявляется роль ширм в японском интерьере.*

**Ключевые слова:** ширма; японская культура; сюжетный рисунок; изменения в оформлении японских ширм.

**E. V. Morozova**

Russian State University named after A. N. Kosygin

### TRADITIONAL JAPANESE SCREEN. FEATURES OF THE FORMS AND DECORATIONS

*The article examines the history of the appearance and development of the design of Japanese screens, the peculiarities of their forms, and also traces changes in their plot content. The role of screens in the Japanese interior is revealed.*

*Keywords: screen; Japanese culture; plot drawing; changes in the design of Japanese screens.*

Традиционный интерьер японского дома трудно представить без ширмы. Она совмещает в себе функцию разделения пространства, организации интерьера и имеет эстетико-визуальное назначение. На японском языке слово ширма, звучит как «бёбу» и свое начало берет в Китае в VIII веке [1]. В феодальную эпоху в Японию проникают и получают распространение различные формы и предметы искусства из соседних стран Восточной Азии. Именно в это время ширма постепенно начинает входить в традиционную культуру страны Восходящего солнца.

Первые японские ширмы по своему виду напоминали экраны, которые ставились при входе в помещение. Считалось, что подобный предмет уберегает дом от присутствия злых духов, которые по преданиям могли перемещаться и двигаться только вперед. Так «экран» защищал дом от проникновений темных сил. Традиционная ширма могла содержать в себе от двух до восьми створок. Однако популярностью пользовались ширмы, состоящие из двух или шести створок. Стандартная высота ширм 150–160 см, длина – до 360 см. Что касается полотна ширмы, то оно состояло из крепкой бумаги ручного производства «гампи».

Художественный процесс росписи проходил на полу. После окончания работы мастер закреплял полотно створками ширмы с двух сторон. Первичное внутреннее закрепление укрепляло полотно створками, вторичное внешнее закрепление использовалось для скрытия внутреннего укрепления и красоты.

Створки ширм примыкали друг к другу достаточно плотно, поэтому изображение на ширме казалось единым. Иногда художник игнорировал разделение композиции полотнами створками и расписывал все створки как единую поверхность. Тем не менее, наиболее известные художники создавали композиционные решения с учетом створок и их особенностей, не нарушая порядок привычного восточного взгляда – слева направо, который используется при чтении иероглифов. Образцы японских ширм с художественными изображениями ранее IX–X веков не сохранилось, но в поэтических сборниках много упоминаний о том, что некоторые стихи посвящались специально им.

Сведения о появлении живописи с японскими мотивами относятся к концу IX века, они связаны с развитием архитектуры так называемого дворцового стиля синдэн-дзукури, где проживали представители высшего сословия. Такая жилища архитектура была основана на местных строительных принципах, и отличалась от китайских. Конструктивные особенности синдэн архитектуры создали предпосылки для появления бёбу, которые вместе с различными шторами разделяли единое большое внутреннее пространство. Очень быстро ширма стала излюбленным украшением буржуазных резиденций, выполняя при этом утилитарную функцию. На полотнах ширм сочетается живопись, каллиграфия и поэтические стихи. Упоминания о ширмах также можно увидеть на горизонтальных свитках XII–XIV веков. Например, на свитке, повествующим о главе «Касаваги», хорошо видна ширма с пейзажным мотивом, состоящая из нескольких створок.



Японские ширмы с изображениями природы имели широкое использование в храмах. Так, бёбу с изображением пейзажа храма Годзи, датируемая второй половиной XI века, являются достоянием традиционной культуры страны, по которому можно проследить отличие традиционного китайского влияния от японской художественной культуры. Большинство ширм такого типа изображают яркий павильон, который представлен на фоне пейзажа с фигурой созерцающего мир поэта-отшельника или сценами встречи двух мудрецов. Такие ширмы использовались во время церемоний посвящения в «секреты» эзотерического буддизма, то есть выполняли религиозные функции.

Расцветом так называемых храмовых ширм, используемых в ритуалах эзотерического буддизма, принято считать более позднее произведение неизвестного художника середины XVI века [2]. Это произведение представляло собой парные шестистворчатые складные ширмы «Пейзаж с солнцем и луной» из храма Конгодзи. В отличие от предыдущих ширм, они отражают реальность японской природы, хотя преобразованную и дополненную воображением художника.

Как говорилось выше, расписная ширма как часть интерьера использовалась среди горожан высшего сословия. Распространение среди низших слоев населения ширма получает лишь в XVI веке. На ширмах часто изображали городскую жизнь и достопримечательности города, которые носили общее название «Ракутю ракугаи», что в переводе означает «внутри столицы».

Изображения городской жизни на ширмах были толчком для развития жанровой живописи в целом. Так, в середине XVI века, значительной работой в новом направлении является ширма Кано Хидээри «Любование кленами на горе Такао» (рис. 1).

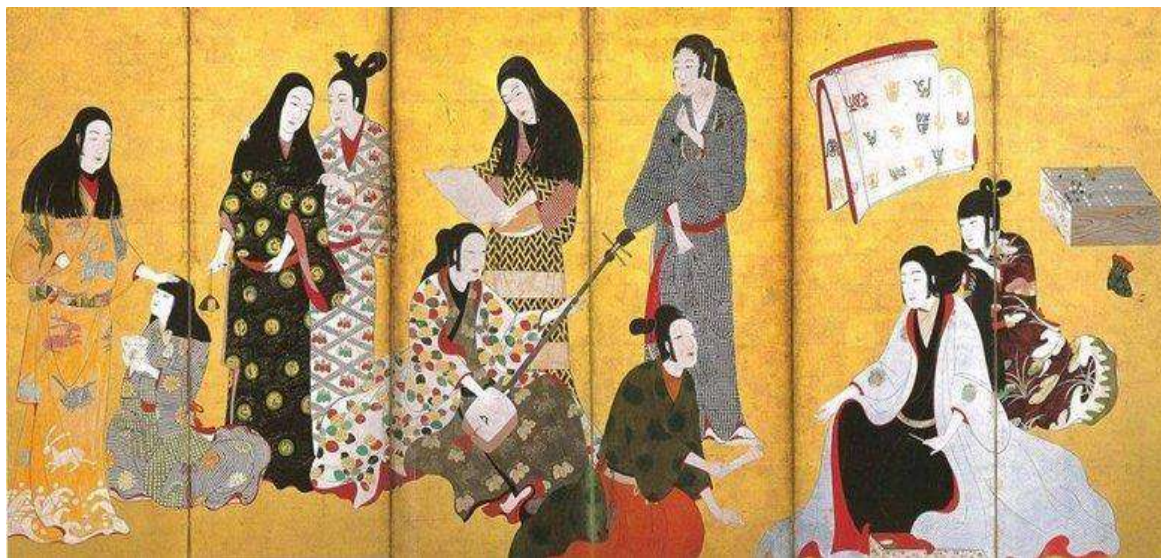


**Рис. 1. Ширма Кано Хидээри «Любование кленами на горе Такао»**

Однако главный мотив картины не клены на фоне гор, а единство человека и природы, отражающееся в событиях реальной жизни. Значимая часть сюжета посвящена действиям персонажей, деталям их одежды, вещам и предметам обихода. Художник детально изображает даже ткань костюмов зрителей и танцоров. Синтез человека и природы остается неизменным, но здесь большее внимание все же уделено персонажам картины.

Во второй четверти XVII века композиционный рисунок ширм меняется. На смену детализированным изображениям реальной среды приходит масштабность фигур и появление нейтрального или золотого фона. На развитие такого новаторства повлияли изменения вкусов общественности и театральное искусство. На улицах Японии все чаще стали появляться ширмы с изображением рекламы одежды и театральных постановок.

Акцент на многочисленных ширмах подобной тематики с изображениями танцовщиц сосредоточен на девушках и их одежде. На фоне из золотой фольги красочно и разнообразно изображены костюмы женщин на шестистворчатой ширме Иваса Матабэй «Развлечения женщин» (рис. 2).



**Рис. 2. Иваса Матабэй «Развлечения женщин», музей Японской истории (Ямато Бункакан)**

Анализ ширмы, как картины, позволяет многое сказать о художественной культуре Японии, начиная от религиозной философии до бытового значения. Использование ширмы в интерьере отражает мироустройство владельца бёбу, его быт и форму жизни. Мобильность ширмы указывает на особую роль в жизни владельца, на связь с человеком, позволяя в прямом смысле отгородиться от чужих взглядов [3].

Синтез художественной и жизненно-практической сфер стал особенностью традиционной художественной культуры Японии. Ширма, воплощала в себе национальное сознание, эстетическую ценность и во многом определяла художественное изображение действительности.

#### **Список источников**

1. Гусева А. Декоративная живопись эпохи Эдо в Японии. Развитие прикладных форм японской живописи от китайских образцов к демократичным жанрам эпохи Эдо. URL: [https://magisteria.ru/oriental\\_art/decorative-painting-of-the-edo-period](https://magisteria.ru/oriental_art/decorative-painting-of-the-edo-period) (дата обращения: 15.01.2022).
2. Николаева Н. С. Декоративные росписи Японии 16–18 веков: От Кано Эйтоку до Огата Корина. М. : Изобразительное искусство, 1989. 232 с.
3. Николаева Н. С. Ширма – вещь и картина // Вещь в японской культуре : сб. М. : Восточная литература, 2003. С. 169–184.

## **ЦИФРОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОДЕЖДЫ В СИСТЕМЕ CLO 3D**

*В статье дан обзор процесса проектирования одежды в среде CLO 3D. Приведена классификация систем 3D-проектирования одежды. Выделены особенности проектирования в программе CLO 3D.*

**Ключевые слова:** 3D-моделирование; CLO 3D; визуализация; цифровое проектирование; дизайн одежды.

**I. B. Pugacheva**  
Kostroma State University

## **DIGITAL CLOTHING DESIGN WITH CLO 3D**

*The article provides an overview of the clothing design process in the CLO 3D environment. The classification of 3D systems clothing design is given. The design features in the CLO 3D program are highlighted.*

**Keywords:** 3D modeling; CLO 3D; visualization; digital design; fashion design.

В настоящее время в нашей стране принята стратегия информационного общества РФ, предполагающая развитие цифровой экономики – экономики цифровых технологий и данных. В таких условиях хозяйственная деятельность предполагает ключевым фактором производства данные в цифровом виде, которые способны повысить эффективность различных видов производства, технологий и оборудования. В национальную программу «Цифровая экономика РФ» входит целый ряд федеральных проектов, одним из которых являются «Цифровые технологии».

К сквозным цифровым технологиям относят искусственный интеллект, технологии виртуальной и дополненной реальности, технологии распределенного реестра, квантовые технологии, робототехнику, беспроводную связь и, конечно же, новые производственные технологии. Новые производственные технологии – это совокупность новых подходов, материалов, методов и процессов, которые используются для проектирования и производства продуктов или изделий. Это направление предполагает развитие таких субтехнологий, как цифровое проектирование изделий, «цифровые двойники», технологии «умного» производства и т. д.

В процессе массового производства одежды широко применяются цифровые технологии 2D и 3D-проектирования. Трехмерное проектирование в легкой промышленности получило свое развитие относительно недавно, но уже сейчас повсеместно востребовано и постоянно развивается.

В настоящее время используется широкий ассортимент цифровых продуктов по трехмерному проектированию одежды. Классификация данных программных средств [1] представлена в таблице.



Классификация систем 3D-проектирования одежды

Универсальные	Специализированные	
	Зарубежные	Отечественные
AutoCAD (США) 3D Studio Max (США) Maya (США) Amapr 3DTM (США) TrueSpace (США) LightWave 3D (США)	OptiTex (Израиль) Gerber (США) Browzwear (Израиль) DressingSim (Япония) i-Designer (Япония) Lectra (Франция) SYMCAD (Франция) Tex-Design (Германия) Assyst (Германия) CLO 3D (Южная Корея)	СТАПРИМ (СПГУДТ) Ассоль (МФТИ) Лекс (Вилар) BustCAD (Центр наукоемких и информационных технологий)

Широкое многообразие систем трехмерного цифрового проектирования сделало задачу выбора оптимального программного продукта особенно актуальной. Программное обеспечение выбирают, основываясь на требованиях к организации процесса проектирования и необходимом функционале. В настоящее время большое распространение получила программа CLO 3D, как наиболее функциональное и бюджетное программное обеспечение [2].

CLO 3D позволяет «примерить» реальные лекала на виртуального аватара и оценить особенности конструкции еще до того, как вещь будет отшита. Трехмерный манекен программы позволяет менять размеры и проектировать одежду как на типовую, так и индивидуальную фигуру. Его можно поворачивать, менять позу, оценивать динамическое давление и растяжения материала на поверхности аватара, анимировать его движение (рис. 1).



Рис. 1. Визуализация результатов проектирования в CLO 3D

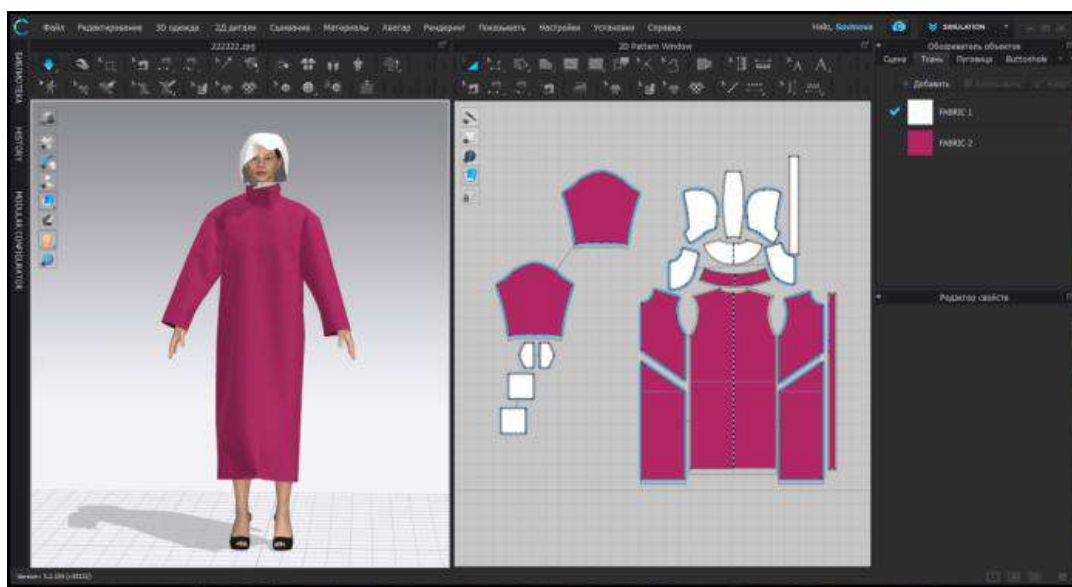
Рассмотрим, как реализована трехмерная компьютерная технология в одной из наиболее динамично развивающихся программ 3D-проектирования одежды. Система обладает конструкторским модулем 2D и модулем визуализации 3D. Проектирование изначально можно вести как в двухмерной форме с последующим одеванием на аватар, так и с первоначальной отрисовкой модели в 3D-модуле с последующим развертыванием двухмерной конструкции.



В программе предусмотрено несколько вариантов получения цифрового двойника человека:

- непосредственно с индивидуальной фигуры с помощью 3D-сканера;
- импортирование трехмерной модели фигуры с цифровой платформы типовых аватаров различных стран;
- путем выбора из библиотеки типовых объектов интерактивного параметрического манекена программы с возможностью индивидуальной подгонки.

Комплект лекал для получения 3D-модели импортируют из сторонних САПР или предварительно разрабатывают на плоскости с помощью конструкторского модуля программы. Далее в модуле визуализации указывают линии соединения и начальное размещение лекал в пространстве относительно виртуального манекена. При включении симуляции происходит «одевание» манекена по выбранным параметрам (рис. 2).



**Рис. 2. Конструкторский модуль 2D и модуль визуализации в CLO 3D**

Выбор физических и визуальных свойств ткани и других характеристик изделия, включая внешний вид фурнитуры, застежек типа молний и строчки, возможен как из предустановленной библиотеки, так и разработанных в сторонних программных графических продуктах.

Файлы визуализации изделий, включая образцы тканей и фурнитуры, комплекты разработанных лекал можно передавать заказчику в цифровом виде с помощью широко распространенных форматов.

Многие крупные компании постепенно переходят к такой модели производства и активно ищут специалистов, которые могут проектировать и визуализировать выпускаемую продукцию в программах трехмерной визуализации.

#### **Список источников**

1. Петросова И. А. Разработка методологии проектирования внешней формы одежды на основе трехмерного сканирования : дис. ...д-ра техн. наук: 05.19.04. М. : МГУДТ, 2014. 522 с.
2. Марьина А. Н., Тихонова Н. В. Преимущества проектирования изделий в трехмерной среде // Молодежь и наука: шаг к успеху : сб. науч. ст. 3-й Всероссийской науч. конф. перспективных разработок молодых ученых: в 5 т. (г. Курск, 21–22 марта 2019 г.). Курск : ЗАО «Университетская книга», 2019. С. 270–273.

**Д. В. Пуртова**

Костромской государственной университет

*Nesterencko.dasha2012@yandex.ru*

Научный руководитель: к.т.н., доц. С. П. Рассадина

УДК 74

## **ДИЗАЙН-ИССЛЕДОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ АНАЛИЗА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ СЦЕНАРИЕВ**

*В статье рассматриваются состав, виды пользовательских сценариев и способы анализа целевой аудитории, а также влияние этапа дизайн-исследования на процесс разработки информационной системы.*

**Ключевые слова:** дизайн-исследования; пользовательские сценарии; разработка информационной системы; анализ целевой аудитории.

**D. V. Purtova**

Kostroma State University

Scientific advisor: assist. prof. S. P. Rassadina

## **DESIGN RESEARCH ON THE EXAMPLE OF THE ANALYSIS OF USER SCENARIOS**

*The article discusses the composition, types of user scenarios and methods of analyzing the target audience, as well as the impact of the design research stage on the information system development process.*

**Keywords:** design research; user scenarios; information system development; target audience analysis.

Современные методы дизайн-исследований помогают лучше узнать клиента, пользователей проекта и их потребности. Исследования значительно облегчают работу дизайнера. Грамотно проведенное исследование экономит общее время разработки и сводит к минимуму правки в последующих этапах, сразу вскрывая неточности в определении целевой аудитории.

Составление и анализ пользовательских сценариев – один из этапов дизайн-исследования в процессе разработки интерфейса мобильного приложения (и любой другой информационной системы), следующий за этапом исследования потребностей бизнеса и пользователей (в том числе потенциальных). Этап включает в себя анализ пользовательских историй и предварительных функциональных требований. Этап работы с пользовательским сценарием дает четкое понимание, для кого разрабатывается продукт, большее, чем менее подробное определение целевой аудитории.

Пользовательский сценарий – наглядное представление того, как пользователь решает задачу в мобильном приложении или на сайте, что ему помогает или мешает в достижении цели. Количество сценариев (ответвлений) может быть любым: они должны решать все типы задач, стоящих перед информационной системой и быть реалистичными.

В основе пользовательского сценария для информационной системы лежат три главных вопроса.

1. Кто те люди, что используют информационную систему?
2. Почему они ее используют?
3. Какие цели при этом преследуют и как их достигают?

Пользовательские сценарии помогают лучше понимать ожидания пользователей мобильного приложения и анализировать пользовательский опыт. Это нужно, чтобы в дальнейшем проектировать интерфейс приложения так, чтобы он был интуитивно понятен клиентам и приводил к цели с минимальными временными и умственными затратами. Также пользовательские сценарии полезны при расширении команды проекта либо при передаче материалов внешним разработчикам. В таком случае пользовательский сценарий выступает как единый источник информации для команды проекта.

Персонажи в пользовательских сценариях – это собирательные образы целевой аудитории. Чем сложнее продукт, тем важнее правильно их проработать. Идеальный вариант для создания персонажа – реальное общение с представителями каждой группы целевой аудитории, разделенной по интересам, возрасту, территориальному признаку и т. д. (варианты сегментирования пользователей представлены в таблице). Можно использовать все варианты сегментации или только ключевые, в зависимости от специфики проекта. Образ персонажа формируется согласно опыту, полученному реальным пользователем.

**Таблица**

**Структура информации для сегментации пользователей**

Социально-демографические характеристики	Географические характеристики	Психологические характеристики	Поведенческие характеристики
Пол Возраст Уровень образования Род занятий Уровень дохода	Страна Город Район	Стиль жизни Черты характера Темперамент Система ценностей Жизненная позиция	Повод для регистрации Взаимодействие с конкурентами Искомые выгоды Степень готовности к переходу на новый продукт

При отсутствии доступа к достаточному количеству представителей целевой аудитории, хорошей альтернативой становится общение с экспертом, работающим с этой аудиторией. Например, консультант в магазине может сориентировать, как ранжируются по важности параметры продукта для потребителя. Так дизайнер может узнать, чем интересуются люди, какие вопросы задают.

Еще один вариант – готовые пользовательские сценарии из интернета. Стоит учитывать, что при работе с ними необходимо обязательно удостовериться в том, что сценарии не содержат разрывов и ошибок. Пользовательский сценарий оформляется как разветвленная блок-схема, иллюстрирующая варианты действий пользователя. В схему включаются и юзкейсы (англ. use case) – текстовые описания конкретных действий пользователя, описанных сценарием. Например: «Для авторизации в приложении пользователь вводит данные в поля "Логин" и "Пароль" и нажимает кнопку "Войти"». Юзкейсы описывают каждое действие максимально подробно, чтобы разработчики не только знали, например, алгоритм авторизации, но и понимали поведение полей и форм в случае ошибок. Понимание пользовательских действий дает дизайнеру представление

о том, какими графическими элементами необходимо наполнить интерфейсы страниц приложения или сайта.

Условно пользовательский сценарий можно разделить на «верхнеуровневый» и более подробный. Первый можно составить уже на первой встрече с заказчиком и с активным его участием: это позволит уберечься от внезапного появления в приложении новых функций, которые не обсуждались ранее. Такое описание вариантов использования позволяет определить оптимальное соотношение между количеством целей различных групп пользователей и количеством реализуемого в системе функционала, что в свою очередь влияет на четкое определение границ проекта и помогает сократить бюджет. Понимание дизайнером конкретного количества необходимых макетов позволяет определить стоимость работ и защитить обе стороны проекта от непредвиденных расходов.

Пользовательский сценарий, как вид дизайн-исследования, нужен при работе с проектом любого масштаба. Это важный этап взаимодействия как с заказчиком проекта, так и внутри команды разработки. Этап дизайн-исследования упрощает работу над проектом за счет достижения лучшего понимания разработчиками потребностей пользователя.

**О. В. Румянцева, Н. Э. Репина**

Костромской государственной университет  
*olga\_rumyantseva@icloud.com*

УДК 74.01/09

## **К ПРОБЛЕМЕ ВОЗРОЖДЕНИЯ НАРОДНОГО КОСТЮМА ПОСРЕДСТВОМ СОВРЕМЕННОГО ДИЗАЙНА**

*Процессы глобализации, направленные на создание единого мира, тем не менее обострили интерес к традиционной культуре и народному костюму. Возрождение традиционного костюма может проходить разными путями. Например, реставрация и хранение в музейных и частных коллекциях или его современная реконструкция. В повседневной жизни бытование национального костюма возможно через дизайнерское переосмысление в современной одежде.*

**Ключевые слова:** дизайнер; коллекция; народный костюм; традиционная одежда; мода; этнография; творческий источник.

**O. V. Rumyantseva, N. E. Repina**

Kostroma State University

## **TO THE PROBLEM OF THE REVIVAL OF FOLK COSTUME THROUGH MODERN DESIGN**

*The processes of globalization aimed at creating a single world, however, have sharpened interest in traditional culture and folk costume. The revival of the traditional costume can take place in different ways. For example, restoration and storage in museum and private collections or its modern reconstruction. In everyday life, the existence of a national costume is possible through design rethinking in modern clothes.*

**Keywords:** designer; collection; folk costume; traditional clothes; fashion; ethnography; creative source.

Народный костюм большинством людей, далеких от этнографии или моды, часто воспринимается как нечто далекое и навсегда оставшееся в прошлом. В истории России можно обозначить два периода, когда традиционная одежда, служившая знаком обозначения человека в мире и пространстве, отделяется от своего носителя. Во времена петровских преобразований русский костюм было запрещено носить дворянству, но крестьянство продолжало оставаться хранителем национальной культуры и соответственно костюма. В советский период доля крестьянства в общей массе населения страны значительно упала: нет носителя культуры – нет и ее самой. Более того, процесс вытеснения деревенского (крестьянского) мира городским продолжался и дальше. Сегодня уже городской мир пытается сохранить остатки народной культуры и костюма. Однако это не естественное бытование, а скорее музеефикация и реставрация. В музеях народный костюм собирается, реставрируется и хранится, периодически его показывают на выставках, а посетителей заново знакомят с миром традиционной русской культуры. В этом случае костюм остается максимально идентичным и тщательно сохраняется, но он отгорожен стеклом витрины от зрителя, которым воспринимается как что-то архаичное.

Есть и другие способы возрождения (до известной степени) народного костюма. Одновременно глобализации идет противоположный процесс роста интереса людей к своей национальной идентификации. Сегодня в нашей стране проводятся всевозможные фестивали, направленные на возрождение народной культуры и костюма. Всевозможные любительские сообщества реконструкторов вносят значительный вклад в изучение национального костюма. В рамках фестивалей и сообществ читаются лекции и проводятся мастер-классы. Появляются выдающиеся профессионалы, такие как Юханн Никадимус – мастер по созданию русских головных уборов, который пытается возродить русский кокошник, дать ему новую жизнь в современной жизни [1]. Он не просто реконструирует его, а добавляет что-то новое, в то же время стараясь, чтобы кокошник не стал просто современной дизайнерской вещью. Это очень достойная позиция, ведь любой предмет традиционной культуры не оставался неизменным на протяжении веков. Он менялся вместе со своей эпохой, а вот скорость изменения зависела от скорости изменения общества.

Музеи организуют выставки и издают книги по русскому костюму. Например, «Русские головные уборы XVII – начала XIX века в собрании Исторического музея» представляет собой каталог великолепной музейной коллекции [2], а «Русский сарафан: белый, синий, красный» – научное исследование [3]. Все это, безусловно, способствует сохранению традиционного костюма как артефакта, но возрождению его бытования в повседневной или праздничной среде – нет. Восстановить полноценную бытовую жизнь русского костюма, наверное, уже невозможно, так как исчезла среда его обитания и, соответственно, носитель – традиционное крестьянство. Сегодня в социальных сетях существует немало групп, посвященных русскому костюму, например, группа в ВК «Хожу в русском», где предлагается каждое последнее воскресенье месяца ходить в сарафанах и рубахах. Это послужило бы популяризации русской народной одежды, но сделать ее частью современного мира все же не может.

В традиционном виде народный костюм существует в основном в музейной среде (под которой подразумеваются не только музеи, но и, например, фес-

тивали). В обычной жизни русский костюм может существовать только через интерпретацию современного дизайна, то есть через переосмысление принципов, символов и форм народного костюма в современной одежде.

Чаще всего при создании современных моделей в этностиле используют отдельные детали, элементы формы или декора, характерные для народного костюма. Некоторые дизайнеры делают это тактично, другие – создают образы с преувеличенным акцентированием, например, орнамента и цвета, чтобы нельзя было ошибиться в национальной идентификации.

Из российских дизайнеров, ориентированных на русский костюм в качестве творческого источника, самым известным является Вячеслав Зайцев. Образы его коллекций (рис. 1) отличаются роскошью фактур и цветов, свойственных русскому праздничному костюму. Итальянский дизайнер Валентино Гаравани в «Русской коллекции» вдохновлялся северным русским костюмом (на наш взгляд, вологодским).

В коллекции Валентино прослеживаются два способа создания моделей по мотивам этнических источников. Первый – следование тем принципам, которые существуют в народной одежде: форма, композиция, цвет, пропорции, декор. Источник, как правило, прослеживается очень четко (рис. 2а). Во втором случае мастер вдохновляется общим визуальным образом первоисточника. Его основой могут быть обилие красного цвета, свободный крой, яркость и праздничность (рис. 2б). Отметим, что речь о стилизации здесь не идет.



**Рис. 1. Модель из коллекции Вячеслава Зайцева. Осень-зима 2014–2015**



**а**



**б**

**Рис. 2. Фрагменты показа «Русской коллекции» Валентино. Весна-лето 2015**

Начиная с 1970-х годов, этностиль стабильно пользуется популярностью у дизайнеров. Появилось множество подстилей, таких как бохо, русский стиль, латиноамериканский и т. п., где часто используются узнаваемые декоративные элементы, указывающие на тот или иной источник. Однако народный костюм – это не столько декор и внешний образ, сколько особые взаимоотношения человека (носителя одежды) с миром. Для национального костюма характерны безотходный крой, рационализм, экологичность, оверсайз, удобство, наличие пространства между тканью и телом, знаковость, концептуальность. Особенно мастерски эти принципы применяют японские дизайнеры. У Йоджи Ямамото даже модели, выполненные исключительно в черном цвете, без каких-либо орнаментальных знаков, четко указывают на японский национальный костюм.

В России первой подобным образом стала работать Надежда Ламанова в 1920-х годах. Для нее главным источником вдохновения в народном костюме были рационализм, простота и целесообразность, что перекликалось с популярным в то время конструктивизмом и позволило моделям, созданным Ламановой, стать выразителями своей эпохи. Признанным в дизайнерской среде учебником такого подхода является книга Ф. М. Пармона «Русский народный костюм как художественно-конструкторский источник творчества» [4].

Изучение сути формообразования, кроя, концепции народного костюма должно стать одной из основ обучения дизайнеров костюма. Простое подражание внешнему образу и декору приведет лишь к стилизации, иногда, впрочем, удачной и талантливой, но не сможет дать дальнейшие пути для развития традиционного костюма. Базовые принципы создания народной одежды совпадают во многих культурах. Это позволяет обучать студентов не только на образцах русского костюма, но и, что может показаться на первый взгляд странным, блестящих разработках, например, японских дизайнеров. Дискурс старого и нового в современной моде, изучение традиций и концепции народной одежды должны быть основой для дальнейшего развития народного костюма не только в праздничной и фестивальной культуре, но и повседневной.

#### Список источников

1. Юханн Никадимус о кокошниках, своей мастерской и планах на будущее. URL: <https://www.vogue.ru/fashion/yuhann-nikadimus-o-kokoshnikah-svoej-masterskoj-i-planah-na-budushee> (дата обращения: 10.02.2022).
2. Иванова Т. Т. Русские головные уборы XVII – начала XX века в собрании Исторического музея. М. : Изд-во ГИМ, 2021. 456 с.
3. Горожанина С. В., Демкина В. А. Русский сарафан: белый, синий, красный. М. : Бослен, 2018. 240 с.
4. Пармон Ф. М. Русский народный костюм как художественно-конструкторский источник творчества. М. : Легпромбытиздат, 1994. 272 с.

**Д. А. Смирнов, Т. В. Лебедева, Л. А. Колодий-Тяжов**

Костромской государственной университет  
*danya.smirnov.1999@list.ru, letavi44@mail.ru,*  
*kolodiy-tyajow@yandex.ru*

УДК 739.2

### РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ АРТ-ОБЪЕКТА «ЮВЕЛИР»

*В работе проанализировано понятие арт-объекта и его особенности, исследованы виды скульптур из металлических элементов, осуществлена их классификация. Продемонстрированы основные этапы разработки и создания арт-объекта для кафедры ТХОМ, ХПИ и ТС Костромского государственного университета.*

**Ключевые слова:** современное искусство; арт-объект; скульптура из металлических элементов; дизайн; ювелир.



## DEVELOPMENT AND CREATION OF THE ART OBJECT “JEWELER”

*The work analyzes the concept of an art object and its features, examines the types of sculptures made of metal elements, and classifies them. The main stages of the development and creation of an art object for the Department of THOM, KHPI and TS of Kostroma State University are demonstrated.*

**Keywords:** contemporary art; art object; sculpture made of metal elements; design; jeweler.

Изучая историю возникновения шедевров современного искусства, нельзя не отметить появление в начале XX века такого понятия как арт-объект. Основным смыслом арт-объекта является поиск идей и новых путей выражения мыслей художника. Благодаря большим возможностям для творчества, арт-объекты приобретают огромную популярность как у создателей, так и у зрителей. Данная статья посвящена разработке и созданию арт-объекта для кафедры ТХОМ, ХПИ и ТС Костромского государственного университета, которая является крупнейшим центром подготовки специалистов в области современного ювелирно-художественного производства.

Арт-объект – это объект искусства, который представляет не только материальную, но и художественную ценность, и рассчитан на эмоциональный отклик зрителя [1]. Используя свою фантазию, художник может создавать арт-объекты, используя любые техники, материалы и предметы. Спонтанность, импульсивность, свобода – вот что является их основой [2]. Вписанный в определенную среду арт-объект становится значимым элементом дизайна, в котором утилитарность и художественная значимость являются одинаково важными характеристиками [3].

Самыми распространенными в настоящее время видами арт-объектов считаются световые, теневые и оптические инсталляции, световые картины, кинетическая скульптура, стрит-арт и др. Арт-объекты охватывают различные виды искусств: скульптуру, живописные произведения, предметы прикладного творчества и промышленного дизайна. Поэтому они находят применение не только в дизайне интерьеров, но и в городской среде, в архитектурных композициях (рис. 1).



Рис. 1. Арт-объекты в дизайне

В настоящее время мастера пытаются превзойти своих предшественников и ищут новые техники для творчества и новые материалы для их исполнения, идут вперед и не боятся экспериментировать. Все чаще для создания арт-объектов используют скульптуру из разнообразных металлических элементов и деталей. Данному направлению прекрасно отвечают такие стилевые направления как техно, хай-тек, стимпанк. Существует множество различных скульптур из металлических элементов, все они по-своему уникальны (рис. 2).





Рис. 2. Скульптуры из металлических элементов

Так как концепция создания и внешний вид подобных скульптур прекрасно соответствуют технологичной и творческой кафедре ТХОМ, ХПИ и ТС, было решено создавать авторский арт-объект именно в данном направлении. Перед началом работы было проанализировано широчайшее многообразие скульптур из металлических элементов, которые можно классифицировать по следующим параметрам, представленным в таблице.

Таблица

**Классификация скульптур из металлических элементов**

<i>1. Разнообразие деталей</i>	
Скульптуры из разнообразных деталей	Скульптуры из однотипных элементов
<i>2. Сложность исполнения</i>	
Простые скульптуры: упрощенная форма из небольшого набора элементов	Сложные скульптуры: проработанная форма с многообразием деталей
<i>3. Размер скульптуры</i>	
Крупные: высотой более 1 м	Небольшие: высотой менее 1 м

<b>4. Количество объектов в скульптурной композиции</b>	
1–2 объекта: самый распространенный тип скульптуры	Три и более объектов
	
<b>5. Используемые мотивы</b>	
Объекты живой природы: человек, животные, растения	Объекты неживой природы: техника, роботы, оружие, инструменты и т. п.
	
<b>6. Функциональность</b>	
Украшение интерьера	Утилитарное назначение: подставка, светильник и т. п.
	

После анализа разнообразных скульптур из металлических элементов было решено создать арт-объект в виде студента-ювелира за работой. В ювелирной отрасли существует множество различных операций, применяемых для изготовления украшений. В каждой из них мастер пользуется определенным инструментом и выполняет работу в определенном положении тела. Поэтому для создания гармоничного образа анализировалась поза мастера, движения его рук, ювелирные инструменты и оборудование, рабочее место ювелира. Затем был создан макет из скульптурного пластилина (рис. 3).



Рис. 3. Анализ образа ювелира и макетирование



Дальнейшая работа по созданию проекта осуществлялась в программе 3D-моделирования Autodesk 3ds Max. В ходе работы образ увеличивался до необходимых размеров, уточнялась форма изделия, добавлялись детали (рис. 4). Затем осуществлялся сбор всех элементов конструкции в единую композицию и предметная визуализация объекта (рис. 5).



**Рис. 4. Этапы 3D-моделирования**



**Рис. 5. Визуализация арт-объекта «Ювелир»**

Разработанный арт-объект представляет собой образ студента-ювелира за работой. Студент, сидящий на стуле за ювелирным верстаком, выполняет операцию пайки кольца, что видно по его позе, движениям, инструментам и оборудованию. В руках студента газовая горелка и пинцет с кольцом. Кольцо имеет отличительный золотистый цвет, чтобы акцентировать на себе внимание зрителя.

На верстаке дополнительно размещены ювелирные атрибуты, подчеркивающие профессиональную принадлежность персонажа. Дополнительно для арт-объекта предусмотрена подставка.

Разработанный арт-объект «Ювелир» предлагается изготавливать из металлоизделий промышленного назначения (болты, гайки, шестерни и т. п.) с помощью полуавтоматической сварки в среде защитного газа. Изготовленное изделие представлено на рис. 6.

Арт-объекты избавляют интерьер от эффекта шаблонности, они делают его уникальным и живым, вносят яркую нотку в дизайн помещения. Арт-объект для кафедры ТХОМ, ХПИ и ТС в образе студента-ювелира может стать неотъемлемой частью предметно-пространственной среды кафедры, композиционным центром и смысловым акцентом.



Рис. 6. Арт-объект «Ювелир»

#### Список источников

1. Сокольникова Н. М. Краткий словарь художественных терминов. Обнинск : Титул, 1996. 147 с.
2. Старкова О. Д. Приемы изобразительных искусств в создании архитектурных арт-объектов. URL: [http://book.uraic.ru/project/conf/txt/005/archvuz30\\_pril/04/04.htm](http://book.uraic.ru/project/conf/txt/005/archvuz30_pril/04/04.htm) (дата обращения: 23.02.2022).
3. Абакумов Л. И., Дергач Г. И. Арт-объекты в современном средовом дизайне : текст научной статьи по специальности «Искусствоведение». URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/art-objekty-v-sovremennom-sredovom-dizayne> (дата обращения: 23.02.2022).

**В. С. Смирнова**

Костромской государственной университет  
*smvika7@gmail.com*

Научный руководитель: к.т.н., доц. С. П. Рассадина

УДК 621

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ДИЗАЙНЕ УПАКОВКИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

*В статье описываются тенденции дизайна упаковки пищевой продукции на основании анализа молочных брендов, представленных на современном рынке.*

**Ключевые слова:** тенденции; дизайн молочной продукции; упаковка; этикетка; визуальный язык; конкурентоспособность.

**V. S. Smirnova**

Kostroma State University

Scientific advisor: assist. prof. S. P. Rassadina

## MODERN TRENDS IN DESIGN PACKAGING OF DAIRY PRODUCTS

*The article describes the trends of food packaging design based on the analysis of dairy brands presented on the modern market.*

**Keywords:** trends; dairy product design; packaging; label; visual language; competitiveness.

Современная упаковка «переросла» свою первоначальную роль – способность сохранять качество товара, быть оболочкой для продукта, став чем-то большим. Упаковка, а также ее составная часть – этикетка (от фр. *etiquette* – ярлык) являются одним из методов коммуникации с потребителем. В условиях современного рынка недостаточно привлечь покупателя качеством, вкусом или ценой, важную роль играет также внешний вид товара, поскольку это первое, что бросается в глаза.

Одно из ключевых мест на современном рынке занимает молочная продукция. Этот сегмент характеризуется большим ассортиментом: молоко, сливочное масло, сметана, творог, кефир, ряженка, сыр и многие другие продукты, которые ежедневно попадают на полки магазинов. Ввиду появления большого количества производителей, магазинные полки буквально «пестрят» разнообразием продуктов, каждый из которых имеет свою упаковку.

Что можно увидеть на упаковках? Как правило, классические образы коровы в поле зеленой травы, белые и синие тона. Рынок насыщен, многие производители, в погоне сохранить высокую конкурентоспособность, используют упаковку лишь в качестве оболочки для продукта, забывая о ней как о важном инструменте маркетинга. Пропадает потребность делать упаковку уникальной и эстетически красивой. Возникает такое понятие как «дешевый» дизайн.

Визуальный язык таких упаковок – невыверенная и перенасыщенная композиция, пестрота, обилие лишних деталей, неверное использование типографики, использование коллажей, клипартов и «дешевых» паттернов (от англ. *pattern* – узор). Однако использование «дешевого» дизайна для упаковки хорошо работает только в том случае, если он был преднамеренным. Как правило, такой прием используется для товаров низко-ценового сегмента – продуктов с заменителями молочного жира – спредов, сметанных, творожных и сырных продуктов. Подобные товары направлены на потребителей с низкой покупательной способностью, а их упаковка сама за себя говорит покупателю о том, что продукт дешевый. Таких случаев не так много, но, тем не менее, они имеют место быть.

Гораздо интереснее ситуация в группе товаров средне-ценового сегмента. Это продукты с хорошим составом без растительных жиров. К сожалению, в погоне за качеством владельцы предприятий забывают про упаковку. Производители экономят на услугах профессиональных дизайнеров, аргументируя это тем, что продукт пользуется спросом, его «и так купят». Однако это мнение является ошибочным.

Для каждого производителя молочной продукции упаковка – это, прежде всего, «лицо» товара. Именно любой качественный продукт легко испортить с помощью «дешевой» упаковки, поскольку она создает у потребителя нежелательные ассоциации с продуктом, заставляет усомниться в качестве. Как этого избежать? Анализировать запросы потребителя, следить за рынком и не бояться следовать трендам.

Наряду с некачественной упаковкой, на современном рынке можно найти немало примеров хорошего дизайна. Чтобы выделиться среди сотен похожих продуктов, есть производители, которые готовы идти на эксперименты и принимать нестандартные решения. Ниже рассмотрим ключевые тенденции дизайна упаковки, представленные на современном рынке молочной продукции.

*Нейтральная упаковка в стиле минимализм.* Этот дизайн-прием существует в дизайне уже не первый год, но по-прежнему остается одной из востребованных тенденций. Простая геометрия, минимум цветов и графических элементов, использование типографики – визуальный язык, помогающий в разы эффективнее выделить продукт на магазинной полке среди насыщенных и пестрых упаковок конкурентов.

Рассмотрим упаковку продукции Брянского молочного комбината. В ней нет ничего лишнего, это яркий пример хорошего «чистого» дизайна. Классическая белая упаковка состоит из массивных линий и текста – этого достаточно, чтобы сообщить потребителю самую важную информацию. Здесь нет выдуманного названия, неймингом (от англ. name – имя) служит сам продукт. Все внимание потребителя направлено на содержимое продукта, а не на его внешний вид. Такая упаковка ценится за чистоту и простоту. Продукты бренда выглядят одновременно просто, лаконично и эстетично (рис. 1).



**Рис. 1. Упаковка продукции Брянского молочного комбината [1]**

Наряду с минимализмом хорошим способом привлечь внимание потребителя служит *эксцентричный дизайн*, в котором центральное место упаковки занимает типографика как самостоятельное произведение искусства. Использование дизайнерских шрифтов помогает бренду не просто выделиться среди конкурентов, а также делают продукт уникальным. Пример такого бренда – «Братья Чебурашкины. Семейная ферма». Его основатели считают, что «в продукте должно быть прекрасно все – и состав, и вкус, и дизайн». Идея упаковки построена на уникальной типографике, а названия продукта сокращено до первой буквы, которая является основой композиции (рис. 2).



**Рис. 2. Упаковка продукции бренда «Братья Чебурашкины. Семейная ферма» [2]**

*Осознанное потребление и экологичность* в последнее время начали развиваться стремительными темпами. В моде здоровое питание и натуральные, фермерские продукты, которые нашли свое отражение и в упаковке. Визуальным языком такой упаковки служат простые экологичные материалы, природные оттенки, натуральные текстуры, использование бечевки и оберточной бумаги.

Еще одна тенденция – использование *сторителлинга* (от англ. storytelling – рассказывать историю). Теперь это не просто история как часть брендинга.



Сторителлинг все чаще используется в упаковке продукта, помогая погрузить потребителя в увлекательную историю бренда. Наиболее ярко эта тенденция прослеживается в линейках молочных товаров для детей. Яркие персонажи, изображенные на упаковках, быстро привлекают внимание ребенка, предлагая ему попробовать продукт (рис. 3).



Рис. 3. Упаковка детской линейки молочной продукции бренда «Мама Лама» [3]

С тенденцией сторителлинга перекликается еще одна – использование в дизайне *национального и местного колорита* – народных орнаментов, стилизованных персонажей и сцен быта, сказаний и легенд.

Рассмотрим Удмуртский бренд «Данар», в ассортиментной линейке которого сыры, изготовленные по традиционным кавказским рецептам. Дизайн упаковки повествует покупателем историю о радушном кавказском гостеприимстве – широком застолье с вином, тостами и вкусной едой. Фантазийное название звучит по-кавказски. А главными героями сюжета стали участники настоящего горского застолья (рис. 4).

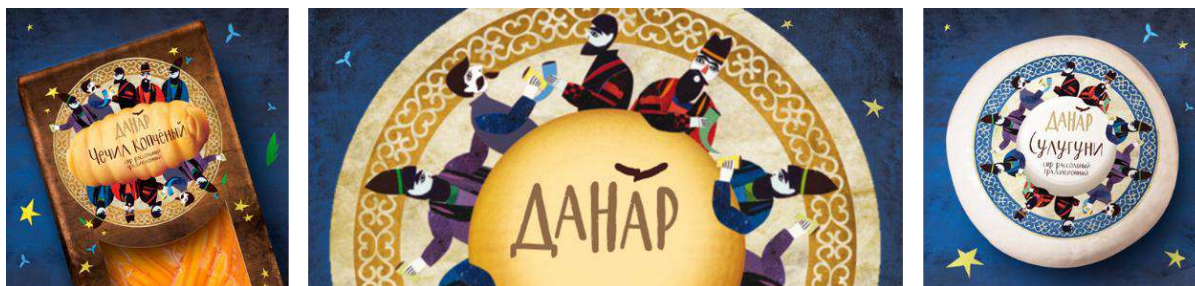


Рис. 4. Упаковка продукции бренда «Данар» [4]

Современный мир стремительно меняется, актуальные тренды приходят и уходят. Однако в такой сфере как дизайн упаковки они не задают прогнозы будущего, а лишь помогают найти инсайты (от англ. insight – озарение). Достаточно лишь понимать их суть, понимать и, самое главное, принимать запросы потребителя. Это поможет придумать множество вариантов креативных решений для упаковки бренда, а впоследствии – сохранить высокую конкурентоспособность на рынке, привлечь внимание к продукту и получить прибыль.

#### Список источников

1. Брянский молочный комбинат // Брендинговое агентство Depot. URL: [https://www.depotwrf.ru/portfolio/bryanskiy\\_molochnyy\\_kombinat/](https://www.depotwrf.ru/portfolio/bryanskiy_molochnyy_kombinat/) (дата обращения: 22.02.2022).
2. Братья Чебурашкины. Семейная ферма : офиц. сайт компании. URL: <http://cheburashkini.ru/> (дата обращения: 26.02.2022).
3. Мама Лама. Хорошие привычки с детства! // Ehrmann : офиц. сайт компании. URL: <https://www.ehrmann.ru/products/mama-lama/tvoroznii-desert-s-nasipkoj> (дата обращения: 26.02.2022).
4. «Данар» – легенда Кавказа // Милком : офиц. сайт компании. URL: <https://www.milkom-komos.ru/products/brand/danar/> (дата обращения: 22.02.2022).

## **КОНСТРУИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ В ПРОЦЕССЕ ТКАЧЕСТВА**

*В статье описывается авторская технология формирования края изделия непосредственно в процессе ткачества на ручных ткацких станках.*

**Ключевые слова:** *ручное ткачество; край; ремесло; народная культура.*

**V. Yu. Solomatova, E. V. Morozova**  
Russian State University named after A. N. Kosygin

## **DESIGNING PRODUCTS IN THE WEAVING PROCESS**

*The article describes the author's technology of forming the cut of the product directly in the process of weaving on hand looms.*

**Keywords:** *hand weaving; cut; craft; folk culture.*

Ткачество является древним ремеслом, присущим многим народам. По словам Н. А. Бугровой «Ткачество подразумевает выработку ткани ручным способом на ткацком станке и является древнейшим видом декоративного искусства» [1]. Использование традиционной технологии для создания современных изделий, дает возможность не только вернуться к истокам древних культур, но и позволяет взглянуть на этот процесс по-новому, с дизайнерской точки зрения. «Ткацкий станок необычайно прост. Это ... устройство использовалось с доисторических времен» [2]. Ручные ткацкие станки позволяют применять различную по составу и цветовым вариациям пряжу, а накопленный веками опыт, различные способы переплетений способствуют проектированию различных узорных и фактурных эффектов.

Сегодня современный российский дизайн одежды и других изделий проявляет все больший интерес к национальному искусству, его традициям и орнаментам. Не зря наступивший 2022 год посвящен культурному наследию народов России. Ручные ткацкие станки используются не только для производства полотнищ, таких как рушники, полотенца и покрывала. Сотканное на ткацком станке полотно в последующем может использоваться как для пошива одежды, так и для ее отделки, точно так же, как это делали наши предки. С помощью ткачества можно создавать и современные дизайнерские изделия, украшая их различными узорами.

В прошлом край практически не использовался, и тканые полотна представляли чаще всего прямоугольные формы. Это и куски ткани различной длины и ширины, обертывающие тело с помощью драпировки у древних греков и римлян, и прямоугольные куски ткани, применяемые во многих странах позднее [3]. Примитивный край использовался путем перегибания полотнищ ткани и сшивания их по бокам, с отверстием в центре для головы. Трансформируемая одежда элементарного края характерна для народов древнего мира [4]. Конструирование формы одежды особенно интенсивно стало развиваться в Европе

в XIII–XIV веках [3]. В последующем крой усложнился, появились чертежи выкроек, лекала и методы конструирования одежды.

Домоткань (тканое полотно) предполагает возможность создания кроя одежды так же, как при работе с фабричной тканью. Практика показывает, что от плотности нитей и качества прибавления утка зависит и плотность ткани. В некоторых случаях она может получаться достаточно рыхлой. Во время кроя изделия из такого полотна вышеназванная особенность будет давать большую осыпаемость края, что диктует необходимость обработки швов или прокладки флизелина для придания формы готовому изделию. Все эти особенности пошива одежды из домоткани создают дополнительные сложности при производстве.

Избежать ненужных издержек, сделать ткань плотной и уменьшить количество отходов, позволяет авторский метод, а именно создание кроя изделия, непосредственно во время ткачества. Метод заключается в том, чтобы непосредственно во время процесса ткачества формировать части изделия, не требующие дальнейшего разрезания ткани. Такой способ не использовался в прошлом, так как раньше, как уже было отмечено, одежда состояла из прямоугольных форм ткани. Однако стоит отметить, что некоторые элементы «программирования» будущей одежды существовали. Например, во время ткачества задавалось определенное расположение узора, чтобы в последующем, при снятии работы со станка, он оказалось в нужном месте на теле человека [5].

Ткачество по крою может быть использовано при формировании горловины (рис.) или проймы у будущего изделия. Разрезы и вырезы изменяют физико-механические свойства полотна и расширяют возможности формообразования [4]. Формирование этих вырезов происходит непосредственно во время ткачества за счет незаполнения нитей основы нитями утка в нужных местах. В последующем нити основы разрезаются и закрепляются на изделии.



**Рис. Создание формы горловины во время ткачества**

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что для оптимизации расходов, улучшения качества готовых изделий можно использовать способ непосредственного формирования кроя изделия во время ткачества. Такой подход позволяет минимизировать разрезы ткани, их обработку и использовать минимальный пошив в последующем.

#### **Список источников**

1. Бугрова Н. А., Шлеюк С. Г., Халиуллина О. Р. Основы ткачества : учеб. пособие. Оренбург : БИБКМ, 2008. 150 с.
2. Forman W., Forman B., Wassef R. W. Blumen der Wüste: Ägyptische Kinder weben Bildteppiche. Praha : Artia, 1968. 117 p.
3. Кичемазова Л. Н., Малышева И. Э. Основы конструирования, моделирования и технологии одежды : учеб. пособие для нач. проф. образования. Ростов н/Д : MapT, 2001. 222 с.
4. Манцевич А. Ю., Петушкова Г. И. Трансформируемая одежда элементарного кроя. Методы проектирования : монография. М. : Ленанд, 2020. 221 с.

5. Вардугин В. И. Русская одежда: история народного костюма от скифских до советских времен с очерками обрядов, обычаев, нравов и суеверий. Саратов : Региональное Приволжское издательство «Детская книга», 2001. 351 с.

**А. С. Тихомирова**

Костромской государственной университет

*Tihomirova99nastya@yandex.ru*

Научный руководитель: к.т.н., доц. Т. В. Лебедева

УДК 671.1

## **АЛГОРИТМ СОЗДАНИЯ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОГО ЮВЕЛИРНОГО УКРАШЕНИЯ**

*В работе проанализировано понятие персонализации ювелирных изделий, рассмотрены ее преимущества и взаимосвязь с целевой аудиторией. Предложены способы определения предпочтений потребителей ювелирной продукции. Приведен пример создания персонализированного ювелирного украшения на основе индивидуальных предпочтений.*

**Ключевые слова:** ювелирный рынок; персонализация; целевая аудитория; предпочтения; персонализированные ювелирные украшения.

**A. S. Tikhomirova**

Kostroma State University

Scientific advisor: assist. prof. T. V. Lebedeva

## **THE ALGORITHM FOR CREATING PERSONALIZED JEWELRY**

*The paper analyzes the concept of jewelry personalization, considers its advantages and the relationship with the target audience. The methods of determining the preferences of consumers of jewelry products are proposed. An example of creating a personalized jewelry based on individual preferences is given.*

**Keywords:** jewelry market; personalization; target audience; preferences; personalized jewelry.

В последние годы ювелирный рынок России переживает серьезный кризис: рост продаж замедлился, предложение опережает спрос. Крупные ювелирные компании начали снижать объемы производства и вводить при этом режим экономии. В таких условиях самыми успешными становятся небольшие предприятия, которые гибко реагируют на спрос. Для того чтобы привлечь потребителя, ювелирные компании разрабатывают и производят необычный ассортимент, стараясь персонализировать его для каждого своего клиента.

Персонализированным ювелирным украшением называют изделие, основанное на потребностях, целях и интересах клиента. С помощью персонализации клиенты начинают больше доверять компании, становятся лояльнее, у компании возрастают продажи, и она получает реальную отдачу от клиента. Кроме того, персонализация позволяет успешно выводить на рынок новую продукцию. Ее целью является не охват как можно большего круга пользователей, а возможность лучше их узнать, так как, зная личные потребности каждого клиента, можно предложить именно то, что ему необходимо и интересно.

При формировании индивидуального предложения используются данные о пользователях, которые помогают понять их цели и интересы. Но чтобы сохранить лояльность и хорошие отношения с клиентом, важно оставаться открытыми, информируя о том, какие данные и как будут использованы фирмой. Персонализация, при правильном ее использовании, может заставить покупателей почувствовать, что компания общается с ними напрямую. Следовательно, у компании будет возможность увеличить среднюю стоимость заказа, что очень важно для любого бизнеса [1].

Согласно статье, опубликованной в журнале Retail-loyalty [2], персонализация товаров:

- укрепляет имидж компании – 64 % клиентов согласны, что персонализация повышает симпатию к компании;
- стимулирует повторные покупки – персонализация мотивирует 3 из 4 покупателей увеличить траты на покупки;
- продвигает бренд – клиенты на 20 % чаще рекомендуют знакомым бренды с высоким уровнем персонализации.

Большое влияние на отношение к персонализации оказывает демографический портрет клиента. Персонализированные предложения наиболее интересны клиентам от 25 до 39 лет. Молодые люди от 18 до 24 лет позитивнее относятся к персонализации, чем старшее поколение – 55–65 лет. Клиенты готовы в буквальном смысле сами прийти за персонализацией: 4 из 5 покупателей в возрасте от 18 до 34 лет посетят офлайн-магазин ради выгодного предложения. Среди аудитории старше 55 лет таких клиентов меньше – всего 39 % [2].

Для того чтобы правильно персонализировать ювелирное украшение, необходимо пройти три этапа:

1. получить доступ к достоверным данным и уделить время анализу;
2. создать портрет целевой аудитории;
3. предложить клиенту то, что ему будет интересно.

Наибольшее внимание следует уделить определению целевой аудитории, так как она является важным аспектом любой маркетинговой деятельности. При наличии целевой аудитории у товара можно сконцентрироваться на конкретном сегменте потребителей рынка и создать для них идеальный товар. Целевая аудитория продукта представляет собой конкретный потребительский сегмент рынка, соответственно любой целевой аудитории свойственны признаки и характеристики, которые являются общими для каждого ее представителя [3].

В таблице 1 предложены варианты вопросов, которые помогут охарактеризовать представителей разных целевых аудиторий и выявить их предпочтения в ювелирном дизайне.

После анализа целевой аудитории необходимо определиться с индивидуальными предпочтениями в области выбора материалов и техник декорирования ювелирной продукции. Для этого составлен примерный ряд вопросов, который может быть предложен клиенту (таблица 2).

Таблица 1

## Характеристика целевой аудитории

Клиент	Пол	Возраст	Хобби/ увлечения	Предпочитаемый стиль (готика, барокко, классика, модерн, авангард, минимализм, этно-стиль, другое)	Предпочитаемые мотивы (растительные, анималистические, антропоморфные, геометрические, другое)
Клиент 1	Женский	19	Живопись, путешествия, кино, театр, книги	Минимализм, модерн	Растительные, анималистические
Клиент 2	Мужской	25	Авто, путешествия, коллекционирование, спорт	Минимализм	Мотивы авто
Клиент 3	Женский	45	Вышивка, вязание, кулинария	Классика	Анималистические

Таблица 2

## Определение индивидуальных предпочтений

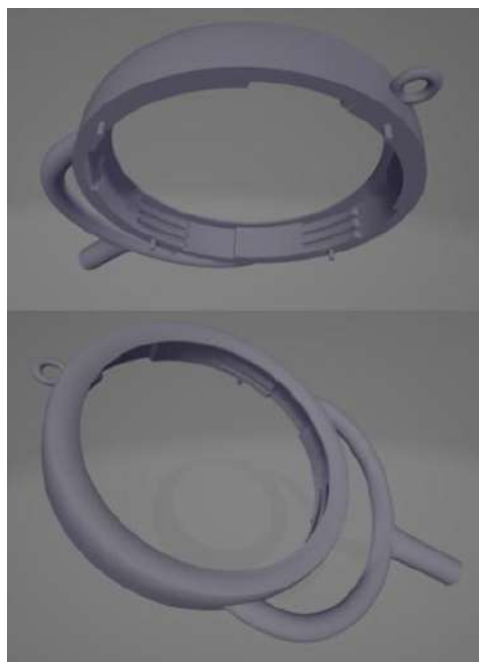
Клиент	Материал изделия: сплавы золота; сплавы серебра; цветные металлы и сплавы; черные металлы и сплавы; неметаллы (дерево, пластик, стекло и др.); сочетание материалов; другое	Наличие фактуры: мелкая 0,032–2,5 мкм; средняя 2,5–10,0 мкм; крупная 10–320 мкм; сочетание фактур; без фактуры; другое	Цветные покрытия: родирование; нанокерамическое покрытие; золочение; серебрение; палладирование; оксидирование; сочетание покрытий; без покрытия, другое	Ювелирные вставки: драгоценные; полудрагоценные; синтетические; поделочные; другое	Наличие гравировки: с гравировкой; без гравировки; другое
Клиент 1	Латунь Л80	Без фактуры	Без покрытия	Без вставок	Без гравировки
Клиент 2	Серебро 925°	Мелкое частичное фактурирование	Нанокерамическое покрытие	Гранат	Без гравировки
Клиент 3	Латунь Л80 + дерево	Среднее фактурирование	Серебрение	Фианиты	С гравировкой

На примере данных, собранных в ходе опроса, была спроектирована персонализированная подвеска для клиента 1. Универсальная конструкция основы разрабатывалась с помощью программы 3D-моделирования (рис. 1). После этого ее можно изготовить методом литья или с помощью технологии фрезерования. Благодаря специальной конструкции основы, есть возможность смены внутренних пластин, изготовленных с помощью лазерной резки (рис. 2).

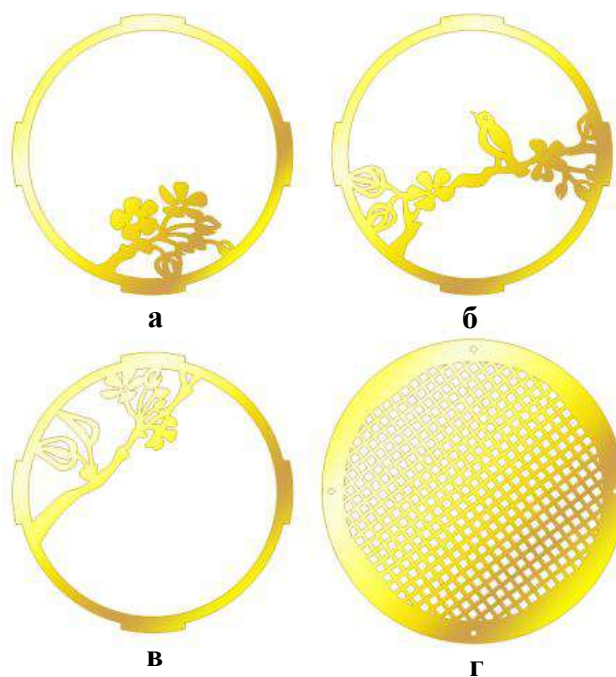
Рисунок и композиция на съемных пластинах могут быть разнообразными, что и позволяет персонализировать подвеску. Каждая пластина (рис. 2а, 2б, 2в) поочередно помещается в основу и проворачивается для фиксации. Таким образом получается многослойный рисунок. После этого все конструктивные элементы закрываются крышкой (рис. 2г), которая фиксируется при помощи штифтов.



Персонализация может быть достигнута также путем нанесения различных покрытий и фактур, использования вставок и надписей.



**Рис. 1. 3D-модель основы  
(для литья)**



**Рис. 2. Эскиз пластин для лазерного раскроя**

Изготовленная многоуровневая подвеска представлена на рис. 3. Это оригинальное эргономичное изделие выполнено с учетом пожеланий конкретного клиента. Универсальная конструкция подвески позволяет легко менять дизайн изделия, подстраиваясь под представителя конкретной целевой аудитории.

Таким образом, персонализированные товары помогут вывести ювелирный рынок на новый уровень, а предложенный алгоритм поможет найти подход к каждому клиенту и наиболее точно воплотить в жизнь все его пожелания в ювелирном дизайне.



**Рис. 3. Изготовленное ювелирное украшение**

#### **Список источников**

1. Персонализированный маркетинг. URL: <https://www.calltouch.ru/glossary/personalizirovannyy-marketing/trendy-i-tekstura-pokrytiya/> (дата обращения: 10.02.2022).
2. 33 факта о персонализации в ритейле. URL: <https://retail-loyalty.org/expertforum/prilozhenie-koshelyek-33-fakta-o-personalizatsii-v-riteyle/> (дата обращения: 10.02.2022).
3. Что важно знать о целевой аудитории // PowerBranding.ru. URL: <http://powerbranding.ru/potrebitel/celevaya-auditoriya/> (дата обращения: 10.02.2022).

**И. И. Тихонович**

Костромской государственной университет

*malinovskaya\_2015@list.ru*

Научный руководитель: к.т.н., доц. О. В. Иванова

УДК 519.65

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТВОРЧЕСКОГО ИСТОЧНИКА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ДИЗАЙНЕРСКИХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ КОЛЛЕКЦИЙ ОДЕЖДЫ**

*В статье рассматривается картина, как творческий источник для создания дизайнерской коллекции женской одежды с целью привлечения внимания молодежи к искусству через модный образ. Трансформация дизайнерской коллекции в промышленную позволит сделать одежду более уникальной и универсальной одновременно. Разработка проводилась в ключе тренда «ответственное потребление».*

**Ключевые слова:** коллекция; дизайн; одежда; творческий источник.

**I. I. Tikhonovich**

Kostroma State University

Scientific advisor: assist. prof. O. V. Ivanova

## **USING A CREATIVE SOURCE TO DEVELOP DESIGNER AND INDUSTRIAL CLOTHING COLLECTIONS**

*The article considers the picture as a creative source for creating a designer collection of women's clothing in order to draw the attention of young people to art through a fashionable image. The transformation of the design collection into an industrial one will make clothes more unique and universal at the same time. The development was carried out in the key of the trend "responsible consumption."*

**Keywords:** collection; design; clothing; creative source.

Одежда выполняет много функций, и одна из них – интерактивная, связанная с тем, что объединяет культуру, стиль и свободу каждого. Вещь, таким образом, отражение образа человека и его жизни. Дизайн является и одной из форм массовой коммуникации в современном обществе, так как осуществляет связь производства и потребления через торговлю, регулирует взаимодействие спроса и предложения, покупательскую активность массового потребителя. Покупая товар, потребитель приобретает не только вещь для удовлетворения своей потребности, но и символ определенного социального статуса. Дизайн, благодаря символике предметов и предметных форм, превращает товар в носителя определенных социокультурных значений, что является условием продажи нового товара. Таким образом, дизайн – одна из форм маркетинга, массовой коммуникации между потребителем и производителем.

В последнее время рынок переполнен различным ассортиментом одежды массового производства, что не позволяет в полной мере конкурировать с однообразными и безликими изделиями. Творческий источник помогает добавить в коллекцию определенный смысл и сделать ее запоминающейся. Кроме того, один и тот же источник каждый дизайнер преподнесет в своем понимании и наполнении.

Творческим источником для разработки дизайнерской и промышленной коллекции женской одежды послужило творчество американской художницы Элен Франкенталер в стиле лирическая абстракция. Термин «лирическая абстракция» был придуман для определения искусства, которое сигнализировало о возвращении к самовыражению, в отличие от геометрической абстракции и минимализма.

Элен Франкенталер – одна из самых известных женщин-абстракционистов и выдающийся представитель направления «лирическая абстракция». «Горы и море» – первая профессионально выставленная работа, также является самым известным живописным произведением и ярким примером лирической абстракции. Это была работа, которую она создала, используя свою знаменитую технику смачивания, в которой она вылила разбавленную скипидаром краску на холст, создавая яркие цветовые оттенки, которые, кажется, сливаются с холстом [1] (рис. 1).

Для данной коллекции была выбрана менее знаменитая картина 1961 года под названием «Summerscene, Provincetown» (рис. 2).



Рис. 1. Картина «Горы и море»



Рис. 2. Творческий источник

Следующим этапом после выбора творческого источника является разработка эскизов моделей. Этот этап позволяет оценить общий вид изделия, наглядно увидеть средства связи коллекции в целостную композицию, гармоничность цветового решения (рис. 3).

Дизайнерская коллекция несет в себе не самые простые технологические решения по изготовлению и выполнению. Это связано с тем, что подразумевается единичное изделие или изделия, выполненное в мелкосерийном производстве.

Дизайнерский лук чаще всего выполняется вручную, намного дольше и сложнее, что не подходит для запуска коллекции в производство, потому что ручная работа увеличивает себестоимость продукции, и ее нельзя сделать в короткие сроки и в больших объемах. Также дизайнерское изделие не подразумевает в себе ежедневное использование в повседневной жизни в связи с технологическими особенностями нанесения красителя.



Рис. 3. Коллекция женской одежды по творческому источнику

В промышленной коллекции можно сделать аналогичные модели, но более быстрым способом за счет автоматизированных систем (цифровая печать, раскрой деталей изделия настилом), что позволит значительно уменьшить себестоимость продукции, время изготовления и увеличить количество выпускаемой продукции.

Дизайнер создает для каждого изделия серию эскизов (рис. 4), которые помогают увидеть комплементарное цветовое и композиционное решение.

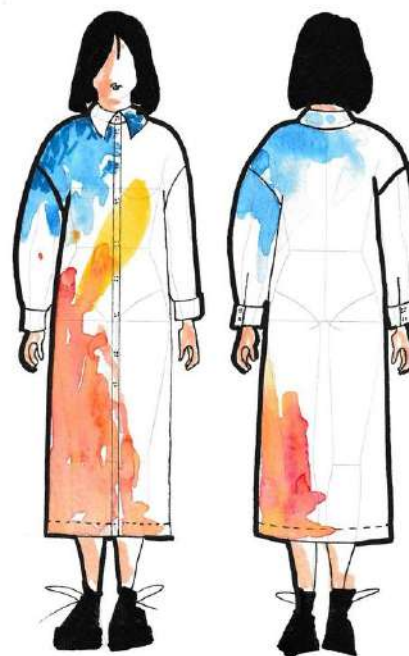


**Рис. 4. Серия эскизов разрабатываемого изделия**

После просмотра всех вариантов дизайнер изображает в творческом исполнении конечный вариант для разрабатываемого изделия (рис. 5). В данном исследовании модель, а именно платье-рубашка, находится в разработке на производстве для запуска в продажи на цифровых площадках. В дизайнерском исполнении принт нанесен ручным способом акриловыми красками, что может является недолговечным в использовании и долгим в изготовлении.

В промышленном исполнении выполнена цифровая печать на рулоне ткани. Цифровая печать – это изготовление тиражной печатной продукции с помощью «цифрового» оборудования – устройств, печатающих непосредственно из электронных файлов и использующих не офсетную технологию, а технологию прямого нанесения красок.

Идет процесс внедрения других дизайнерских моделей в производство. Трансформация дизайнерской коллекции в промышленную происходит за счет изменения длин рукавов, длины изделия, упрощения объемной формы деталей, использования другой технологии обработки и нанесения принта [2–4].



**Рис. 5. Творческий эскиз разрабатываемого изделия**



Таким образом, при разработке коллекций с использованием творческого источника можно сделать два варианта коллекций, и каждая по-своему будет уникальна. Сложность представляет сохранение идеи творческого источника при трансформации, несущей основную смысловую нагрузку и выражающей замысел проектировщика в условиях тренда ответственного потребления и индивидуализации моды.

#### Список источников

1. Абстракционизм / 9 известных художников и их шедевры. URL: [https://vneklas-chas.ru.turbopages.org/vneklas-chas.ru/s/abstraksionizm-9-izvestnyh-hudozhnikov-i-ih-shedevry/](https://vneklas-chas.ru/turbopages.org/vneklas-chas.ru/s/abstraksionizm-9-izvestnyh-hudozhnikov-i-ih-shedevry/) (дата обращения: 16.03.2022).

2. Иванова О. В., Аккуратова О. Л. Практические аспекты проектирования авторских фактур в условиях кастомизированного производства. Дизайн и технологии. 2020. № 75 (1). С. 14–23.

3. Казакова Н. А., Иванова О. В. Критерии конкурентоспособности изделий сложных форм в интерьерном текстиле и костюме // Техническое регулирование: базовая основа качества материалов, товаров и услуг : Междунар. сб. науч. тр. Шахты : Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ, 2017. С. 214–219.

4. Иванова О. В., Казакова Н. А. Прогнозирование развития формы в костюме для целей исследования свойств материалов // Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. «Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий» (г. Кострома, 4 апреля 2019 г.). Кострома : Костром. гос. ун-т, 2019. Ч. 1. С. 220–225.

**И. Б. Усина, И. А. Макшанчиков**

Костромской государственной университет  
*masterilyama@mail.ru, usinairina44@yandex.ru*

УДК 7.021.1

## ЭТАПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И КОНСТРУИРОВАНИЯ ЮВЕЛИРНО-ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ: ТРАДИЦИИ И СОВРЕМЕННОСТЬ

*В статье рассматриваются основные этапы создания ювелирно-художественных изделий. Проанализированы основные методы решения дизайна, способы проектной графики для создания эскизов, современные материалы и технологии создания ювелирно-художественной продукции.*

**Ключевые слова:** ювелирное производство; ювелирно-художественные изделия; дизайн; проектирование; ювелирные материалы; современные технологии.

**I. B. Usina, I. A. Makshanchikov**

Kostroma State University

## STAGES OF DESIGN AND CONSTRUCTION OF JEWELRY AND ART PRODUCTS: TRADITIONS AND MODERNITY

*The article discusses the main stages of the creation of jewelry and art products. The main methods of design solutions, methods of design graphics for creating sketches, modern materials and technologies for creating jewelry and art products are analyzed.*

**Keywords:** jewelry production; jewelry and art products; design; design; jewelry materials; modern technologies.

Будущий специалист ювелирной отрасли должен быть компетентным проектировщиком во всем диапазоне профессиональных проблем – эстетических, эргономических, функциональных, конструктивных, технологических. Кроме того, он должен отвечать за содержательное наполнение созданных им ювелирно-художественных проектов. Для реализации этих проблем и установок студенту необходимо познакомиться с базовыми требованиями в области проектирования, конструирования и создания изделий. В рамках учебного процесса формируется и развивается образно-графическое и конструктивное взаимосогласие, направленное на решение творческих задач, и необходимое при проектировании ювелирно-художественных объектов.

На современном этапе проектирования ювелирно-художественных изделий дизайнер должен уметь решать следующие задачи:

- исследовать и анализировать запросы потребителей;
- следить за современными направлениями и актуальными тенденциями;
- учитывать многочисленные требования, предъявляемые к ювелирно-художественным изделиям (эстетические, эргономические, функциональные, конструктивные, технологические и др.);
- учитывать технологическую возможность изготовления изделия;
- обеспечивать коммерческий успех выпускаемой продукции.

В развитии ювелирно-художественного производства условно можно выделить три этапа, определяющихся фундаментальной сменой проектных критериев. Каждый следующий этап не отменяет и не заслоняет предыдущего, но включает его достижения, добавляя к нему новые, созвучные времени и художественному стилю, особенности.

1. Единичность и уникальность ремесленного изделия (ручное изготовление ювелирно-художественных изделий – фибул, нательных крестиков, кольчуг и т. д.).

2. Массовость, тиражирование ювелирно-художественных изделий машинного производства (пуговицы, серьги, кольца, шейные украшения и т. д.).

3. Инновационное проектирование с учетом новых материалов и развития технологий. Применение лазерных и цифровых технологий для изготовления широкого ассортимента ювелирно-художественных изделий [1].

Создание любого ювелирно-художественного изделия состоит из трех ключевых этапов.

1. Творческая деятельность, направленная на создание проекта ювелирно-художественного изделия.

2. Анализ и подбор материалов для изготовления ювелирно-художественного изделия.

3. Изготовление ювелирно-художественного изделия.

В основе любой творческой деятельности лежит способность человеческого сознания к ассоциативному мышлению. Проектирование и конструирование изделий направлены, прежде всего, на воспитание навыков комбинаторного мышления и умения генерировать множество творческих идей.

*Основные методы решения дизайна:*

- Художественное проектирование (моделирование художественного образа в воображении и отражение его в эскизах).



- Моделирование или макетирование (воспроизведение по эскизу и чертежу изделия из макетных материалов).
- Компоновка (новое соединение частей скомпонованных ранее иначе или вообще существовавших отдельно друг от друга).
- Конструирование (построение чертежа изделия).
- Творческая интуиция.

Проектирование является главным методом дизайна. Моделирование, компоновка, конструирование являются составными приемами этого метода. Синтетическим методом, без которого не может осуществиться весь процесс проектирования, является творческая интуиция [2].

После анализа направлений проектной деятельности, необходимо перейти к постановке цели и задач, необходимых для ее достижения. Важно мотивированно ответить на вопрос, для кого именно создается данный проект: мужская или женская коллекция, детская серия или авторский экземпляр. За этим следует следующая задача – конструирование самого объекта с учетом предпочтения и ожидания адресатов продукта. Далее необходимо рассмотреть и применить на практике материально-технические аспекты (материалы, технологии, соединения, замки и т. д.).

#### *Способы проектной графики для создания эскизов.*

Первый способ проектной графики – отмывка изделия. При выполнении отмывки художник изображает ювелирно-художественные изделия в масштабе 1 : 1 в различных ракурсах с учетом точной передачи пропорций, формы, цвета, фактуры изделий (металл, вставки, декоративные покрытия и т. д.) (рис. 1). Для качественного выполнения отмывки художник должен обладать основами проектной графики, уметь использовать арсенал разнообразных художественных средств, владеть навыками различных композиционно-графических и живописных приемов. Второй способ проектной графики – проектирование изделий с применением компьютерных программ 3D-моделирования, например Rhinoceros 3D (рис. 2).



**Рис. 1. Проект ювелирного изделия, выполненный в технике «отмывка»**



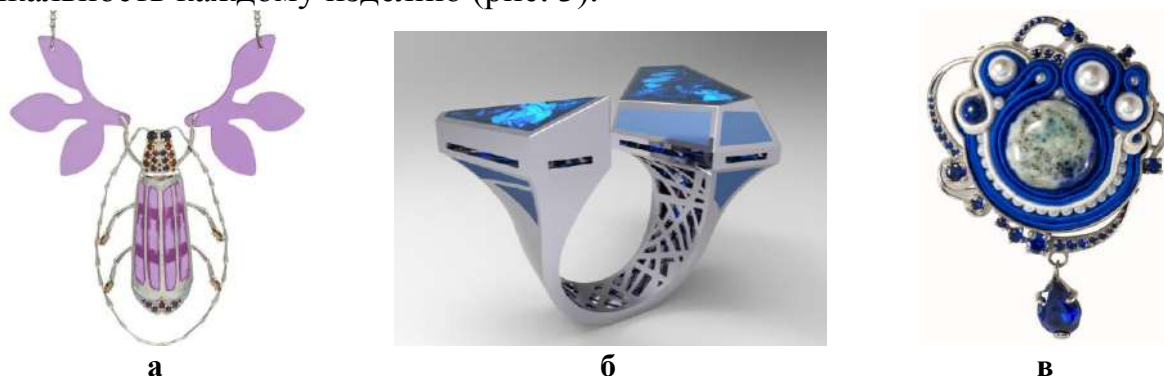
**Рис. 2. Проект ювелирного изделия, выполненный с помощью программ 3D-моделирования**

#### *Выбор материалов.*

С учетом современных материалов и внедряемых передовых технологий производства ювелирно-художественных изделий, для проектировщика открываются новые горизонты для творчества. То, что раньше казалось несовмести-

мым и несочетаемым, в современных украшениях отлично «уживается» (сталь и бриллиантовая вставка, металл и скорлупа грецкого ореха и пр.).

Наряду с широко используемыми материалами (благородные металлы и сплавы, ювелирные вставки и т. п.), все чаще для производства ювелирно-художественной продукции используются неприменяемые ранее или считавшиеся нетрадиционными материалы: титан, сталь, алюминий, стекло, дерево, керамика, пластмассы, эпоксидная смола, акрил, а также всевозможные сочетания материалов. Широко используется многообразие и сочетание различных фактур и способов декорирования изделий, натуральные и синтетические вставки разнообразных форм, что в свою очередь придает неповторимость и уникальность каждому изделию (рис. 3).



**Рис. 3. Проекты ювелирных изделий студентов кафедры ТХОМ, ХПИ и ТС КГУ с использованием нетрадиционных материалов (пластик, эпоксидная смола, текстиль)**

*Традиционные и цифровые технологии создания ювелирно-художественных изделий.*

Методы создания ювелирно-художественных изделий очень разнообразны и они в немалой степени влияют на его внешний облик и стоимость. Традиционные технологии используются повсеместно, они надежны, отработаны и отлично зарекомендовали себя многолетней практикой.

С приходом современных цифровых технологий в ювелирное производство значительно сократилось время на создание изделия, при этом качество продукции только выигрывает. Стоит отметить, что традиционные и современные технологии не исключают, а дополняют друг друга и позволяют воплотить в жизнь самый невероятный, казалось бы, проект. Использование лазера, 3D-технологий, совершенствование прямого литья и литья со вставками, дает большой экономический эффект для производителя.

Таким образом, для качественной подготовки специалиста ювелирной отрасли в учебном процессе должны присутствовать все компоненты профессионального образования: дизайн-проектирование, информационный анализ, компьютерные технологии, традиционные и цифровые технологии создания ювелирно-художественной продукции. Только такой комплексный подход является целесообразным в современных реалиях.

#### **Список источников**

1. Дизайн и Культура, Дизайн и Цивилизация // КиберПедия. URL: <https://cyberpedia.su/17x1802f.html> (дата обращения: 13.02.2022).
2. Аввакумова Т. И. К вопросу о модели формирования проектной культуры специалиста-дизайнера. URL: <https://publications.hse.ru/mirror/pubs/share/folder/2n76pc26bj/direct/67874701> (дата обращения: 13.02.2022).

**Е. В. Чижова, А. В. Зотова**  
Костромской государственной университет  
*spglniemand@gmail.com, ptichka.zotova@yandex.ru*  
Научный руководитель: к.т.н., доц. С. А. Шорохов

УДК 658.512.2

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАСТОМИЗИРОВАННОГО ПРЕДМЕТА ИНТЕРЬЕРА В СТИЛЕ ЛОФТ**

*В работе проанализированы понятие кастомизации и особенности модульного дизайна из типовых элементов, исследован ассортимент предметов интерьера в стиле лофт. Демонстрированы основные этапы разработки и изготовления предмета интерьера в стиле лофт.*

**Ключевые слова:** кастомизация; дизайн интерьера; стиль лофт; унификация; модульный дизайн; 3D-печать; светильник.

**E. V. Chizhova, A. V. Zotova**  
Kostroma State University  
Scientific advisor: assist. prof. S. A. Shorokhov

## **DESIGNING A CUSTOMIZED INTERIOR OBJECT IN THE LOFT STYLE**

*The paper analyzes the concept of customization and features of modular design from standard elements, explores the range of interior items in the loft style. The main stages of development and manufacture of an interior item in the loft style are demonstrated.*

**Keywords:** customization; interior design; loft style; unification; modular design; 3D printing; lamp.

В настоящее время очень популярна идея создания среды, в которой хобби и работа совмещаются. В таком пространстве комфортно и удобно читать, работать и творить. Подобную среду можно создать, добавив в интерьер произведения функционального дизайна [1].

В эпоху массового потребления товаров и услуг удивить целевую аудиторию крайне сложно. Кастомизация – адаптация продукта под запросы конкретного потребителя – позволяет ориентироваться на желания каждого клиента индивидуально [2]. Основная задача кастомизации – дать потребителю почувствовать, что работа сделана для него лично и соответствует его личным потребностям. Таким образом малый бизнес может уделять больше внимания запросам потребителей. С другой стороны, в производстве повсеместно применяется унификация конструктивных единиц, чтобы сократить себестоимость продукции [3, 4]. Задача компаний – максимально упростить процесс изготовления продукта, но при этом предоставить потребителю возможность выбора.

С ростом популярности интерьерного стиля лофт появился спрос на предметы из трубных фитингов. Модельный ряд достаточно широк – начиная от дверной ручки и крючка для полотенца, и заканчивая кастомизированной электронной техникой и скульптурными композициями, имитирующими водопровод (таблица).

## Предметы интерьера из трубных фитингов

				
«Разливайка» для напитков	Полка для книг	Сейф для хранения	Радиоприемник	Светильник
				
Стол	Док-станция	Органайзер	Подсвечник	Подставка для сервиза

Целью данной работы является создание оригинального предмета интерьера, отвечающего современным требованиям моды и стиля, на основе типовых конструктивных элементов. Настоящее изделие представляет собой светильник в стиле лофт. Светильник, в свою очередь, является набором для творчества – это конструктор, который состоит из модулей труб (фитингов), которые традиционно используются в сантехнике и приборах. Модульная конструкция включает в себя угловые элементы, муфты, Т-образные элементы, крестовики, резьбовые соединения. Из имеющихся деталей можно составлять разные конструкции, поэтому модельный ряд изделий может быть достаточно широк.

После разработки эскиза будущего изделия создается 3D-модель конструктора в CAD-программах Rhinoceros и Blender (рис. 1).



Рис. 1. 3D-модель (рендер) светильника из типовых элементов

Светильник изготавливается при помощи 3D-печати: 3D-модель в формате STL переносится на ПО 3D-принтера. Программа автоматически размещает модель, рассчитывает количество расходных материалов и время ее роста. Затем начинается процесс прямой 3D-печати: нагревательная головка с матрицей (экструдером) плавит тонкую пластиковую проволоку (леску) и укладывает ее слоями согласно данным 3D-модели.



Предметы интерьера должны изготавливаться из материала, который не имеет вредных воздействий на организм человека. Наиболее безопасными материалами, которые, в частности, используются для производства пищевой тары и детских игрушек, являются некоторые пластмассы. В результате анализа пластиков для 3D-печати светильника выбран пластик PLA. Основными преимуществами данного пластика являются: нетоксичность, низкая температура плавления; высокая детализация при печати; широкая цветовая палитра. PLA чаще всего используется для печати концептуальных моделей, прототипов, малоизнашиваемых игрушек. Напечатанные детали светильника из пластика PLA представлены на рис. 2.



**Рис. 2. Детали светильника, напечатанные в пластике PLA**

После печати модель полируется для устранения шероховатостей и неровностей, а также для удаления дефектов. Поверхность покрывается акрилом для повышения прочности и блеска. Внутри патрона монтируется провод с вилкой и переключателем. Патрон крепится внутрь корпуса светильника, а провод перед этим продевается через специально предназначенное для него отверстие в нижней части корпуса. Для усиления прочности, патрон можно посадить на клей, предназначенный для пластиковых изделий. Далее в патрон вкручивается светодиодная лампа, предпочтительно теплого света. Изготовленный светильник представлен на рис. 3.



**Рис. 3. Изготовленный светильник в стиле лофт**

Представленный светильник отличается оригинальным дизайном, компактностью, а выбранный материал – экологичен, поэтому его можно разместить как в гостиной, так и в детской комнате. Модульная конструкция позволяет видоизменить светильник, добавив новые элементы. Форма корпуса в виде человечка позволит «оживить» интерьер и сделать рабочее место более уютным и комфортным.

### Список источников

1. Раннев В. Р. Интерьер : учеб. пособие для архитект. спец. высш. учеб. заведений / под ред. Л. Н. Авдотьина и др. М. : Высш. школа, 1987. 230 с. : ил.
2. Шпак А. Ю. Унификация и агрегатирование в практике дизайнерского проектирования. Принцип «конструктор» // Материалы междунар. науч.-практ. конф. «VIII Машеровские чтения» (г. Витебск, 16–17 октября 2014 г.). Витебск : ВГУ им. П. М. Машерова, 2014. С. 285–286.
3. Гольдшмидт М. Г., Зуев А. В. О стандартизации в дизайне // Труды Академии технической эстетики и дизайна. 2014. № 1. С. 16–19.
4. Филоненко О. С. Принципы унификации в дизайн-проектировании мебели // Материалы XII Региональной науч.-практ. конф. студентов и магистрантов «Образование XXI века» (г. Витебск, 29–30 марта 2012 г.). Витебск : ВГУ им. П. М. Машерова, 2012. С. 286–287.

**О. П. Эйсмонт**

Кокшетауский университет им. Абая Мырзахметова

violvi\_85@mail.ru

УДК 378:159.923

## ДИЗАЙН-МЫШЛЕНИЕ КАК СПОСОБ РАЗВИТИЯ КРЕАТИВНОСТИ ЛИЧНОСТИ СТУДЕНТА-ДИЗАЙНЕРА

*В статье рассматриваются ключевые основы формирования и развития креативности личности студентов-дизайнеров в условиях обучения дизайн-мышлению. Проанализированы основные этапы дизайн-мышления как эффективного способа обучения и его влияния на познавательные процессы и профессиональные компетенции обучающихся, в соответствии с запросом современного общества. Установлено, что включение методов дизайн-мышления в образовательный процесс способствует запуску механизма самоактуализации личности: проявляется нестандартность мышления, самостоятельность и преобразовательная активность. Важным критерием применения дизайн-мышления в обучении является повышение интереса и мотивации учащихся, что позитивно сказывается на эффективности и результативности учебного процесса.*

**Ключевые слова:** дизайн-мышление; креативность; инновации в обучении; креативность личности; творчество.

**O. P. Eismont**

Abai Myrzakhmetov Kokshetau University

## DESIGN THINKING AS A WAY TO DEVELOP THE CREATIVITY OF A DESIGN STUDENT'S PERSONALITY

*The article discusses the key foundations of the formation and development of the creativity of the personality of design students in terms of teaching design thinking. The main stages of design thinking as an effective way of learning and its impact on cognitive processes and professional competencies of students are analyzed, in accordance with the request of modern society. It is established that the inclusion of design thinking methods in the educational process contributes to the launch of the mechanism of self-actualization of the individual: non-standard thinking, independence and transformative activity are manifested. An important criterion for the application of design thinking in teaching is to increase the interest and motivation of students, which has a positive effect on the efficiency and effectiveness of the educational process.*

**Keywords:** design thinking; creativity; innovation in learning; creativity of the individual; creativity.



Глобализация и стремительные темпы развития современного мира привнесли в тенденции дизайна новое виденье. Модернизация социальных и экономических идей повлекла за собой повышение эстетических и потребительских качеств, предъявляемых к товару новой формации. В связи с этим возникает запрос на реализацию креативных навыков учащихся в процессе создания продукта массового потребления.

На сегодняшний день основной задачей обучения студентов-дизайнеров является развитие креативности личности и повышение компетенции учащихся с целью улучшения их профессиональных навыков и специфических умений. В процессе обучения будущих дизайнеров становится актуальным решение педагогических проблем, связанных с внедрением новых технологий и методов преподавания проектной деятельности в условиях образовательного процесса.

Творческие основы креативности личности студента формируются в процессе осмысления проектного образа, который в перспективе приобретает очертание готового продукта. В этот момент очень важно привить студенту правильное направление и заложить базовые основы формирования экологичного мышления, что в будущем позволит производить высококачественные товары в условиях целесообразного использования материалов и экономии природных ресурсов окружающей среды [1].

Приоритетным навыком для студента-дизайнера является овладение концептуальной моделью решения творческих задач. Создание концепции на этапе замысла позволяет понять и осмыслить идею создания нового прототипа будущего изделия. Следует отметить, что познавательные процессы учащегося являются важной основой в творческом решении проекта, что позволяет более тонко прочувствовать суть проектируемого объекта. Формирование и развитие креативных навыков студентов, а также способность их интеграции на высоком профессиональном уровне, стали возможны благодаря дизайн-мышлению.

Дизайн-мышление предполагает междисциплинарный подход к решению проблем путем обучения на практике. Это позволяет учитывать различные интересы и способности через практический и прикладной опыт обучения людей. Дизайн-мышление – это преимущественно дизайн-делание. Здесь поощряется постоянное движение и метод эксперимента. В дизайн-мышлении также есть стратегия, но она предполагает абсолютно новое видение проблем. Большая часть процесса дизайн-мышления предполагает выход из привычных ролей и бегство от существующих догм, чтобы исследовать новые. Это непрерывный опыт обучения, возникающий из потребности получить и применить понимание к изменяющимся целям [2].

Дизайн-мышление в образовательном процессе рассматривается как способ формирования творческих способностей учащихся, в ходе которого приобретаются навыки создания нестандартных проектов, продуктов и услуг, направленных на решение конкретных проблем и интересов потенциального пользователя. Суть дизайн-мышления заключается в особом подходе к решению творческой задачи связанной с проектируемым продуктом и состоит из цепочки последовательных этапов: эмпатия, фокусировка, генерация идей, выбор идеи, прототипирование. Все эти подходы позволяют стимулировать творческие способности и профессиональные компетенции, что, несомненно, ведет к развитию креативности личности будущего дизайнера.

Преподавание на основе дизайн-мышления преобразует процесс обучения в познавательный и интересный способ получения знаний и практических умений, что позволяет считать его более эффективным по сравнению с другими методами, применяемыми в образовательной системе при обучении дизайнерским навыкам. В ходе обучения дизайн-мышлению студент учится выходить за рамки общепринятых форм и образов, и стремится проявить изобретательность и креатив, что ведет к развитию критического мышления и формированию оригинальных идей.

Изучение дизайн-мышления, с точки зрения педагогики дизайна, крайне важный процесс, ведущий к раскрытию новых формаций и стилей обучения претендующих на интеграцию интуиции и логики в целом. Целесообразность этого обучения диктуют тенденции современного мира, направленные на внедрение новых парадигм и инноваций в образовательном процессе. На сегодняшний день дизайн в контексте искусствоведения и культурологии обстоятельно изучен в трудах Ю. Соловьева, Д. Азрикана, В. Аронова и др. Возникновение дизайна и эволюция развития дизайн-образования представлены в ряде исследований В. Даниленко, А. Бойчука, Е. Лазарева, А. Генесаретского.

Собственно, в процессе творческой проектной деятельности формируются как рефлексивные механизмы, так и креативная компетентность, происходит саморазвитие, самореализация личности, формирование профессионального мировоззрения и культуры дизайнерского мышления, что, в конечном счете, определяет качество подготовки специалиста. Поэтому проблема формирования креативной компетентности может решаться на основе повышения внимания к проблемам педагогики, методике обучения и лежит в плоскости развития способностей к рефлексии как основе проектно-художественного творчества [3].

В процессе первых этапов дизайн-мышления – эмпатии и фокусировки, у учащегося формируются психологические основы восприятия личности клиента и распознавание его запросов к ожидаемому продукту. Это очень важный навык, который в будущем позволит стать студенту-дизайнеру востребованным специалистом в любой сфере дизайна. Развитие психологического виденья и овладение принципами понимания внутренних потребностей человека позволит создавать дизайнеру высококачественные продукты, с учетом их технологического и эстетического функционала.

Мозговой штурм и генерация идей, – следующий шаг в освоении дизайн-мышления и эффективного формирования креативных способностей студентов. В результате мыслеформ и потока неконтролируемой информации возникают оригинальные образно-пластические представления нового концепта разрабатываемого продукта. В ходе этой методики в коре головного мозга у учащегося создаются новые нейронные связи, формирующие креативность личности и новое восприятие пространства. О нейропластичности и интегративной работе мозга пишет Гомазков О. А. в своем труде «Нейрогенез как адаптивная функция мозга», где рассматривает основные этапы формирования нейронных связей посредством мыслительной активности в режиме творческой деятельности [4].

Создание прототипа является заключительным этапом в преподавании методики дизайн-мышления. Целью прототипирования является создание экс-

периментального продукта, удовлетворяющего нуждам потребителя без учета мелочей и деталей. Основная задача учащегося на этом этапе – сфокусироваться на смысле и продумать матрицу будущего продукта на концептуальном уровне. Обучаясь в режиме создания прототипа, студент учится преобразовать свои мысли и основную идею в понятно-наглядную форму проектируемого изделия, отрабатывает вариативность применения продукта в разных сферах потребления, а также повышает процент точности разработки в готовом виде. В процессе создания прототипа у студента-дизайнера формируется объемно-пространственная картина объекта, включается целенаправленное оперирование проектными образами, меняется структура его мышления, появляются навыки преобразования словесно-логической информации в творческую объемно-пластическую форму (модель, макет).

Рассматривая дизайн-мышление в контексте субъекта и деятельности, следует отметить то, что этот метод направлен на решение проектной проблемы путем сознательного предвидения. В роли сознательного здесь выступают знакомые ранее формы, преобразованные с помощью интуитивной творческой деятельности в совершенно новые оригинальные образцы изделий, что позволяет выразить авторскую концепцию на совершенно ином уровне. Все эти механизмы дают возможность развивать креативность личности обучающегося, что очень важно для его профессиональной деятельности в сфере дизайна и технологий.

Результаты данного теоретического исследования подтверждают, что дизайн-мышление важная составляющая учебного процесса в подготовке будущих дизайнеров. Специалист, обладающий навыками дизайн-мышления, претендует на элитарность в сфере дизайна и технологий, ведущую к повышению его конкурентоспособности на рынке труда. Следует также отметить, что креативные дизайн-мыслители высшей категории мастерства – это будущее нашего государства, от них зависит создание высокотехнологичных и гуманистических идей и улучшение культуры и общества в целом. Поэтому следует интегрировать дизайн-мышление в образовательный процесс, что дает возможность воспитать учащихся как высокоразвитых и креативных специалистов, способных на построение проектной деятельности в условиях морально-этических, нравственных и эстетических ценностях адаптированных к новой социокультурной реальности.

#### **Список источников**

1. Стрельникова В. Э. Дизайн-мышление как современный метод проектирования // Бизнес и дизайн ревю. 2019. № 4 (16). С. 13.
2. Соколов М. В. Особенности развития дизайн-мышления при подготовке магистров дизайн-образования // Педагогическое образование в России. 2020. № 3 (11). С. 158.
3. Тахтарова О. В. Эмпатия и рефлексия как основы дизайн-мышления // Молодой ученый. 2020. № 47 (337). URL: <https://moluch.ru/archive/337/75259/> (дата обращения: 18.02.2022).
4. Гомазков О. А. Нейрогенез как адаптивная функция мозга. М. : Институт биомедицинской химии В. Н. Ореховича, 2014. 29 с.

## СЕКЦИЯ 2. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

К. Али кызы, М. А. Гусева, А. Ю. Рогожин  
Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина  
guseva\_marina67@mail.ru

УДК 687.21

### ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ VR-ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОДЕЖДЫ ИЗ СЛОЖНОФАКТУРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Современный этап развития швейной отрасли базируется на внедрении в процесс проектирования инструментов виртуальной реальности. В статье представлен результат тестирования возможностей популярной программы-симулятора CLO 3D применительно к визуализации сложной фактуры меховой поверхности.*

**Ключевые слова:** меховая одежда; трехмерная графика; дизайн.

К. Aly kyzy, M. A. Guseva, A. U. Rogozhin  
Russian State University named after A. N. Kosygin

### PROSPECTS FOR USING VR-TOOLS FOR THE PROCESS OF DESIGNING CLOTHING FROM COMPLEX MATERIALS

*The current stage of development of the clothing industry is based on the introduction of virtual reality tools into the design process. The article presents the result of testing the capabilities of the popular CLO 3D simulator program in relation to the visualization of the complex texture of the fur surface.*

**Keywords:** fur clothing; 3D graphics; design.

Основные свойства одежды (функциональность и эстетичность) задаются ее пространственной конфигурацией, которая, пока не может быть однозначно описана математическими уравнениями из-за нестабильности формы. Известно, что поверхность швейного изделия классифицируется как не развертываемая, поэтому в современных САПРО осуществляется генерирование плоских шаблонов деталей посредством введения конструктивных и декоративных членений, при этом остается нереализованным огромный пласт неформализуемых задач, в числе которых достоверность представления машинной графикой поведения материалов с учетом физико-механических свойств [1]. Для изготовления одежды используют разнообразные материалы, основные из которых:

1) текстильные (ткань, трикотаж) – оболочки со сформированной человеком структурой и заданными свойствами;

2) меховые шкурки – материал, состоящий из кожаной ткани и волосяного покрова. Каждый вид меха характеризуется широким спектром физико-механических, эстетических свойств [2].

Перечисленные особенности не позволяют применить в проектировании одежды математические методы расчета свойств, которые уже давно существуют в разных областях техники. Поэтому получение разверток деталей, обеспечивающих после монтажа в единое изделие искомую пространственную форму, является целью проектирования одежды.

Переход на трехмерное проектирование предоставил конструкторам одежды возможность оценить конфигурацию проектируемых оболочек с различных ракурсов [3], а анимация и виртуальное дефиле [4] в трехмерных программах-симуляторах примерок способствовали внедрению дистанционных коммуникаций в обсуждении дизайна моделей, как внутри проектных организаций, так и между производителями и потребителями [5]. Трехмерное эскизирование с синхронным анализом конструктивно-технологического решения на 3D-аватарах – это новое, бурно развивающееся, направление в автоматизации этапов проектирования одежды. Цифровизация этапа дизайна модели, визуализация образа и фактуры материала изделия значительно оптимизирует процесс проектирования одежды [6].

В процессе художественного проектирования одежды задействован труд многих специалистов, основным из которых является конструктор. Успех проектной деятельности зависит от опыта и интуиции специалиста, его способности аккумулировать целостный образ формы изделия в своем воображении и генерации в чертежах искомой трехмерной конфигурации с учетом объективной реальности (свойства материала, технология и т. д.). Анализ качества проектных решений происходит при материальном воплощении (изготовлении) образца или макета изделия. Современные 3D-программы-симуляторы примерок частично заменили материальные примерки виртуальными. В интерактивной форме на любом этапе разработки конструктор может вернуться к процессу генерирования разверток и принять новое конструктивно-технологическое решение, изменить дизайн модели. В процессе натуральных примерок конструктор, корректируя форму одежды, изменяет размеры деталей по разным направлениям и наблюдает реакцию материала на соответствующее воздействие. В ходе виртуальных примерок появляется возможность извлечения метрической информации эксперимента с последующей обработкой научными методами [1]. Визуализация меховой одежды осложняется сложностью достоверного представления на экране монитора фактуры волосяной части шкурки. Ассортимент пушно-меховых полуфабрикатов разнообразен. В зависимости от вида, мех различается опушенностью, длиной, толщиной и извитостью волосков (остевых, кроющих, пуховых), блеском поверхности и другими эстетическими и физико-механическими параметрами.

Цель проводимого исследования – разработка базы метрических характеристик поверхностей виртуальных аналогов швейных изделий, выполненных из натурального и синтетического меха для оперативного применения инструментария программы-симулятора CLO 3D в процессе визуализации искомых характеристик в проектируемых моделях.

Тестирование возможностей САПР CLO 3D [7] показало, что для визуализации текстуры меховой поверхности в моделях виртуальной одежды применимы следующие группы инструментов редакторов *Basic Parameters*, *Base Maps*, *Object Browser*, *Physical Property*.

1. *Texture* (визуализация текстуры полотна).
2. *Normal map* (параметры рельефа поверхности).
3. *Displacement Map* (инструменты дискретности и шероховатости).
4. *Color* (настройка цветовой гаммы оболочки).
5. *Opacity* и *Opacity Map* (прозрачность).
6. *Density* (плотность волосяного покрова).
7. *Gravity* (имитация блеска).
8. *Length* (длина единичного волоска на меховой поверхности).
9. *Thickness* (толщина единичного волоска).
10. *Band* (угол наклона волосков).

Особенностью визуализации сложной фактуры меха является комбинирование инструментов 2D и 3D-графических редакторов. Так, в программах Adobe Photoshop и Illustrator целесообразно генерировать элементарные матрицы на которых дизайнер формирует фрагменты меховой поверхности для последующего рендеринга (многократного повторения) на трехмерной оболочке [7]. Разработанная база данных «Инструменты визуализации эстетических и геометрических характеристик пушно-меховых полуфабрикатов» [8] содержит визуальную и метрическую информацию в виде матриц настраиваемых параметров для достоверной визуализации различных видов меха и их цифровых двойников. Апробация результатов исследования проведена на примере процесса проектирования жакета с меховыми деталями. Систематизированная информация из БД применена для визуализации сложно-фактурной различных изделий. В качестве иллюстрации примера приведен пример модели жакета с рукавами, выполненными из пушного полуфабриката крашеного кролика (рис. 1). В качестве настраиваемых параметров использованы: пышность меха; длина, толщина, наклон волосков; цвет, блеск; извитость; секторальная пигментация единичного волоска и др.

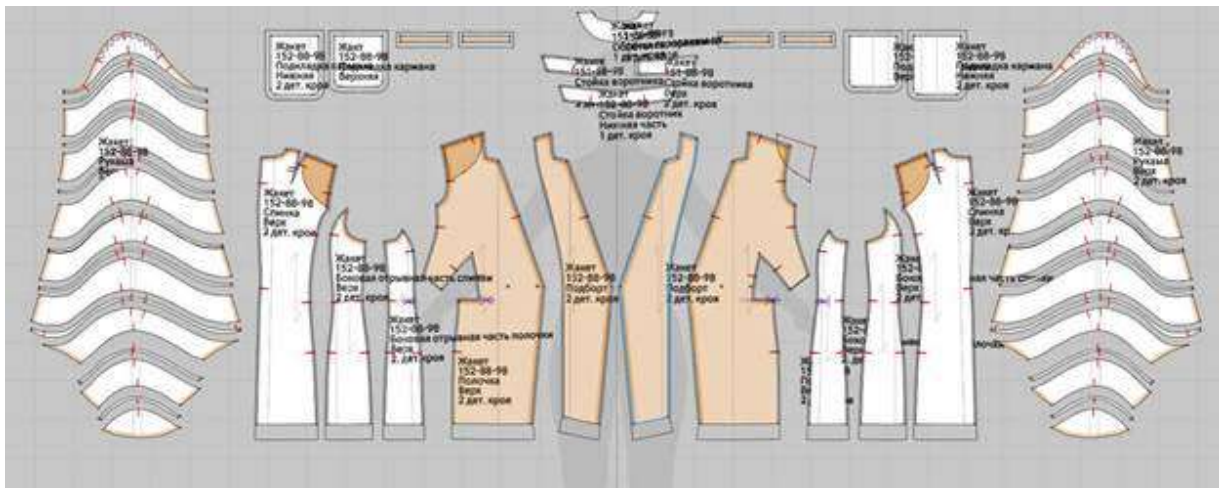


**Рис. 1. Этапы проектирования поверхности мехового пальто с деталями из коротковолосого меха**

На этапе виртуальной примерки проектируемого изделия решены пропорции модели, нанесены формозадающие членения и положение функционально-декоративных и отделочных элементов с последующим позиционированием на деталях развертки (рис. 2).

Применение программ-симуляторов позволяет минимизировать информационные разрывы, характерные для процесса автоматизированного проектирования одежды.





**Рис. 2. Полный комплект лекал модели жакета, разработанный в САПР CLO 3D**

Многочисленные натурные примерки постепенно формируют у дизайнера представление о поведении материалов в изделиях. Знания аккумулируются у человека в виде чувственно-наглядных образов. На основе опыта и интуиции, дизайнер способен генерировать разнообразные алгоритмы проектирования разверток деталей одежды. Симулирование в графических редакторах процесса примерок, трехмерная визуализация дизайна и посадки изделия позволяют оптимизировать проектную деятельность и передать практические знания и накопленный опыт последующим поколениям конструкторов в виде цифровой информации пополняемых баз данных.

#### **Список источников**

1. Рогожин А. Ю. Проектирование одежды как процесс чередования идеальных и материальных составляющих // *Дизайн и технологии*. 2012. №. 31 (73) С.26–32.
2. Перминова К. В., Койтова Ж. Ю., Борисова Е. Н. Изменение геометрических и структурных характеристик волосяного покрова в изделии // *Материалы Всероссийской науч.-практич. конф. «Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий»* (г. Кострома, 18–19 марта 2021 г.). Кострома : Костром. гос. ун-т, 2021. Ч. 1. С. 138–141.
3. Раздомахин Н. Н., Сурженко Е. Я., Басуев А. Г. Трехмерное проектирование женской одежды : учеб. пособие. СПб. : СПГУТД, 2006. 145 с.
4. Sayem A. S. M., Kennon R., Clarke N. 3D CAD systems for the clothing industry // *International Journal of Fashion Design, Technology and Education*. 2010. Vol. 3. Is. 2. No. 7. P. 45–53.
5. Кузьмичев В. Е. Виртуальная реальность как основа новой коммуникативной среды и взаимосвязи производителя и потребителя одежды // *Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX)*. 2017. № 1. С. 72–78.
6. Основные подходы к созданию цифровых фабрик в индустрии моды / Н. Л. Корнилова, С. В. Салкуцан, А. Е. Горелова, Д. А. Васильев // *Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX)*. 2018. № 1-1. С. 39–45.
7. Гусева М. А., Андреева Е. Г., Али кызы К. Виртуальный инструментарий для комплексной оценки качества одежды со сложнофактурной поверхностью // *Территория новых возможностей. Вестник ВГУЭС*. 2021. Т. 13. № 3. С. 147–157.
8. Свидетельство о гос. рег. БД № 2021622735 Российская Федерация. Инструменты визуализации эстетических и геометрических характеристик пушно-меховых полуфабрикатов / М. А. Гусева, Е. Г. Андреева, В. С. Белгородский, К. Али кызы [и др.]; опубл. 01.12.2021, бюл. № 12.

**А. А. Барченко, Ю. П. Данилов, Е. С. Хохлова**  
Костромской государственной университет  
*alonereveler@gmail.com, danilov2135@mail.ru,*  
*hohlova\_ec@mail.ru*

УДК 674.05

## **РАЗРАБОТКА ПАКЕТОФОРМИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ СТРОГАНЫХ ЗАГОТОВОК ПОСЛЕ ЧЕТЫРЕХСТОРОННЕГО СТРОГАЛЬНОГО СТАНКА**

*В статье представлены результаты разработки пакетоформирующего устройства для строганных заготовок после четырехстороннего строгального станка.*

**Ключевые слова:** *формирование пакетов строганных заготовок; автоукладчик строганных заготовок; пакетоформирующее устройство для строганных заготовок.*

**A. A. Barchenko, Yu. P. Danilov, E. S. Hohlova**  
Kostroma State University

## **DEVELOPMENT OF A PACKAGE FORMING DEVICE FOR PLANED WORKPIECES AFTER A FOUR-SIDED PLANNER**

*The article presents the results of the development of a stack forming device for planed blanks after a four-sided planer.*

**Key words:** *planed blank stacking; planed blank stacker; stacker for planed blanks.*

На малых деревообрабатывающих предприятия основным способом снижения фонда заработной платы является уменьшение затрат на вспомогательные операции. На вспомогательных операциях, как правило, работают низкооплачиваемые неквалифицированные работники, и их сокращение и автоматизация этих операций позволит снизить затраты на вспомогательные работы и снизить фонд заработной платы соответственно.

Самым распространенным примером вспомогательной операции является приемка строганных деталей и укладка их в пакет после четырехстороннего строгального станка. Эти операции осуществляются вспомогательным рабочим, которому не требуется квалификация для их выполнения, а, следовательно, его оплата труда является низкой. Автоматизация этой операции позволит предприятию сократить штат низкоквалифицированных работников и снизить фонд оплаты труда. Следовательно, после четырехстороннего строгального станка необходимо установить автоматическое пакетоформирующее устройство.

На кафедре «Лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» КГУ обратилось руководство малого деревообрабатывающего предприятия г. Костромы с предложением разработать пакетоформирующее устройство (ПФУ) для укладки строганных деревянных заготовок в пакет. При этом устройство должно соответствовать следующим требованиям.

1. Автоукладчик должен быть прост в изготовлении, так как устройство предполагается изготавливать собственными силами предприятия.

2. ПФУ не должно содержать дорогих узлов и деталей. Закупка таких элементов является неоправданным действием для предприятия, имеющего небольшой бюджет.

3. ПФУ должно быть компактным, так как предприятие не имеет больших производственных площадей.

4. Техническое обслуживание ПФУ не должно требовать высококвалифицированных работников, так как на данном предприятии в штате таковых не имеется.

5. Устройство не должно иметь узлов и механизмов, расположенных ниже уровня пола. Так как на предприятии цех стоит на бетонной подушке, демонтаж ее участка является дорогой операцией и требует больших затрат труда.

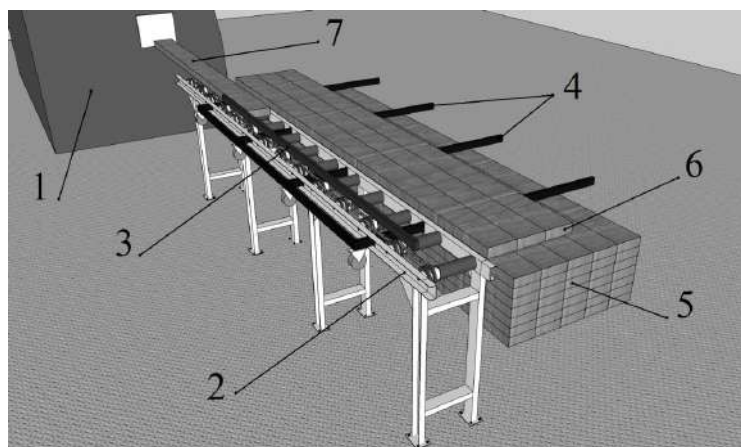
6. При проектировании ПФУ в максимальной степени должны быть использованы материалы, имеющиеся на предприятии.

На первом этапе разработки ПФУ были рассмотрены конструкции всех существующих в деревообрабатывающей промышленности пакетоформирующих устройств и автоукладчиков заготовок.

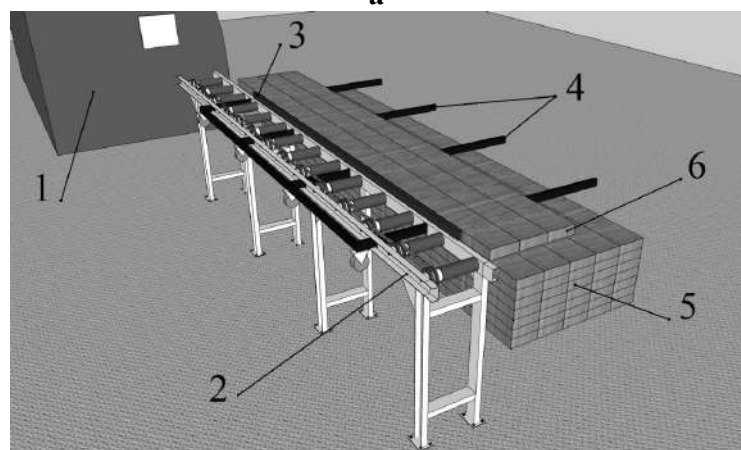
В ходе анализа было установлено, что все они предназначены для работы на крупных предприятиях; для их размещения требуются большие производственные площади; все они являются очень дорогими устройствами. Кроме того, были выбраны две технологические схемы, пригодные для проектирования ПФУ для условий конкретного цеха.

В ходе совместного с руководством предприятия анализа принципиальных схем пакетоформирующего устройства была выбрана схема автоукладчика с выдвижными горизонтальными «вилами», на которых формируется слой заготовок. После согласования с руководством предприятия всех деталей было разработано устройство, функционирование которого протекает следующим образом (рис.).

Заготовка 7 (см. рис. а), выходящая из четырехстороннего станка 1, движется по приводному рольгангу 2. После того, как заготовка доходит до ограничителя продольного движения заготовок (условно не показан), поперечный



а



б

**Рис. Общий вид ПФУ: а – поперечный толкатель слоя заготовок в крайнем левом положении; б – поперечный толкатель слоя заготовок в крайнем правом положении**

толкатель слоя заготовок 3 перемещает строганую деталь на выдвижные горизонтальные вилы 4 (см. рис. б), которые в этот момент находятся в крайнем правом положении. Следующая заготовка, дойдя до ограничителя продольного движения заготовок, также перемещается на выдвижные горизонтальные вилы 4 с помощью поперечного толкателя слоя заготовок 3. Процесс повторяется до тех пор, пока на выдвижных горизонтальных вилах 4 не будет набран слой строганных заготовок 6 заданной ширины. После этого выдвижные горизонтальные вилы перемещаются в крайнее левое положение. При этом набранный слой ложится на верхний ряд формируемого пакета заготовок 5. Далее пакет заготовок набранным слоем заготовок опускается на высоту, равную толщине детали. Горизонтальные вилы 4 выдвигаются в крайнее правое положение, и операция набора слоя строганных заготовок повторяется. Опускание пакета заготовок вместе с тележками (условно не показаны), на которых он формируется, производится автоматически с помощью гидравлического подъемника (условно не показан). После набора пакета строганных деталей нужной высоты подъемник опускается в нижнее положение. Сформированный пакет строганных заготовок 5 рабочий вывозит из автоукладчика на тележках. На место собранного пакета встают пустые тележки для набора нового пакета строганных деталей. Гидравлический подъемник занимает исходное положение на нужной высоте, и операция с набором пакета строганных заготовок повторяется. Перемещения поперечного толкателя слоя заготовок и выдвижных горизонтальных «вил» осуществляются пневмоцилиндрами, которые подключены к существующей на предприятии пневмосистеме.

Был произведен расчет себестоимости изготовления ПФУ силами предприятия и из имеющихся у него материалов, который представлен в таблице.

**Таблица**

**Расчет себестоимости изготовления ПФУ**

Элементы затрат для изготовления ПФУ	Величина затрат, руб.
1. Сырье и материалы	263 305
2. Оплата труда	48 416
3. ЕСН	14 525
4. Электроэнергия на технические нужды	1 120
5. Прочие	16 458
6. Разработка проекта ПФУ	40 000
7. ЕСН	12 000
8. Накладные расходы (15 % от суммы предыдущих строк)	59 373
9. Себестоимость изготовления ПФУ	455 197

Как видно из расчетов, приведенных в таблице, себестоимость изготовления ПФУ силами предприятия составит около 460 тыс. руб. Существующие аналоги промышленного изготовления стоят около 3,5–4,0 млн руб. Представленные данные позволяют сделать вывод о том, что разработанное нами ПФУ на малых предприятиях является эффективным способом снижения затрат низкоквалифицированного труда. Простота сборки и дешевизна комплектующих позволит другим малым предприятиям изготавливать подобные устройства.

**А. Р. Бирман<sup>1</sup>, С. А. Угрюмов<sup>2</sup>, А. А. Тамби<sup>3</sup>**

<sup>1,2</sup> Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С. М. Кирова  
*birman1947@mail.ru, ugr-s@yandex.ru*

<sup>3</sup> Арктический государственный агротехнологический университет  
*a\_tambi@mail.ru*

УДК 634.0.848.004

## **УСТРОЙСТВО ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ДРЕВЕСНОЙ КОРЫ**

*В статье представлен способ переработки древесной коры с применением установки, позволяющей осуществлять операции механического обезвоживания и измельчения коры в едином потоке. Применение установки обеспечивает уменьшение размеров частиц конечного продукта, сокращает потребные производственные площади, повышает производительность труда за счет отсутствия межоперационного перемещения предмета труда.*

**Ключевые слова:** *древесная кора; универсальное устройство; обезвоживание; измельчение; производительность.*

**A. R. Burman<sup>1</sup>, S. A. Ugryumov<sup>2</sup>, A. A. Tambi<sup>3</sup>**

<sup>1,2</sup> Saint-Petersburg State Forest Technical University named after S. M. Kirov

<sup>3</sup> Arctics agrotechnological university

## **WOOD BARK SHREDDING DEVICE**

*The article presents a method for processing tree bark using an installation that allows performing operations of mechanical dewatering and crushing of bark in a single stream. The use of the installation reduces the particle size of the final product, reduces the required production areas, increases the productivity of labor due to the absence of interoperative movement of the object of labor.*

**Keywords:** *tree bark; universal device; dehydration; grinding; productivity.*

В 2021 г. на учитываемых Росстатом крупных целлюлозно-бумажных комбинатах и предприятиях по производству плитных материалов при объемах переработки 64 млн м<sup>3</sup> круглых лесоматериалов генерировалось до 8,5 млн плотных метров кубических коры в год. Большая часть коры используется для выработки тепловой энергии при сжигании в котельных предприятий, но до 20 % от вырабатываемого объема коры и сегодня не находит промышленного применения [1, 2]. Проведенные исследования в области применения коры в качестве сырьевого ресурса для производства продукции различного назначения, доказывают необходимость ее масштабной переработки.

Известны различные способы вторичной переработки коры, которые можно классифицировать на группы [3–7]:

- получение тепловой и электрической энергии методом сжигания;
- производство строительных конструкционных и теплоизоляционных материалов;
- химическое разложение с получением востребованных химических веществ и соединений;

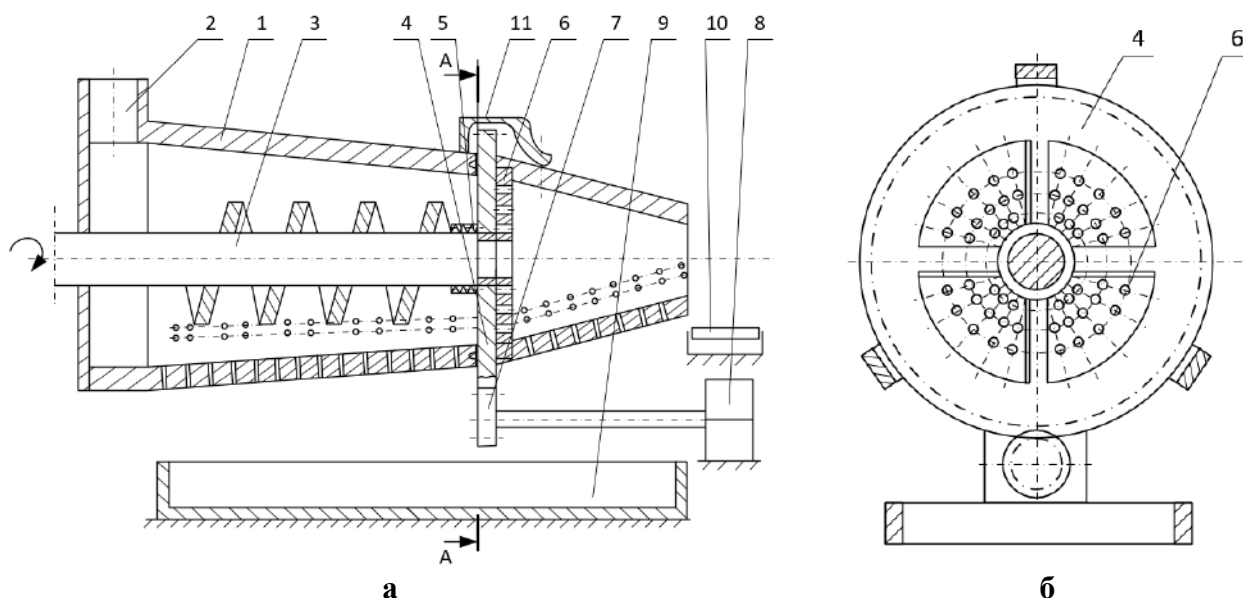


- изготовление кормов и компостов для использования в сельском хозяйстве;
- использование коры как эффективного сорбента нефтепродуктов.

Условием полезного применения коры является модернизация технологии и оборудования для осуществления процесса подготовки коры к использованию, основными этапами которого являются обезвоживание и измельчение.

В результате проведенных исследований разработана конструкция установки, позволяющая осуществлять операции механического обезвоживания и измельчения коры в одном универсальном устройстве. Применение установки обеспечивает уменьшение размеров частиц конечного продукта, сокращает потребные производственные площади, повышает производительность труда за счет отказа от межоперационного перемещения предмета труда, расширяет области применения отходов окорки и снижает себестоимость производства конечной продукции.

Схема установки для измельчения коры показана на рис.



**Рис. Универсальный измельчитель:**

**а – схема измельчителя; б – разрез А-А с видом на механизм резания**

Установка работает следующим образом. В загрузочную воронку 2 подают кору с естественной влажностью и продвигают ее приводным шнеком 3 (привод шнека на рис. условно не показан) в направлении ножей кольцевой обоймы 4. В период продвижения коры в указанном направлении осуществляется первый этап ее обезвоживания отжимом до влажности приблизительно 55...60 %.

Отжатая кора поступает в механизм измельчения, выполненный в виде соосных со шнеком ножей, жестко соединенных с кольцевой обоймой 4, на внешней поверхности которой выполнен зубчатый венец, входящий в зацепление с ведущей шестерней 7, вращение которой осуществляется отдельным приводом 8, обеспечивающим бесступенчатое регулирование числа оборотов ведущей шестерни, а значит и вращение ножей кольцевой обоймы 4. При этом, за счет усилия пружины 5, ножи находятся в плотном контакте с плоскостью контр ножа 6, выполненного в виде стационарной перфорированной пластины.

По выходу уже измельченной коры из механизма измельчения проводят второй этап обезвоживания коры за счет ее уплотнения и отжима в коническом перфорированном корпусе 1 при перемещении на отрезке пути от механизма измельчения к выходному отверстию устройства. Выгрузка коры осуществляется на транспортер 10. Отжатая влага поступает в емкость 9.

Соединительные скобы 11 позволяют осуществлять разъем и последующую сборку корпуса 1, что необходимо для извлечения кольцевой обоймы 4 с ножами и контр ножа 6 для их заточки.

При обработке в предлагаемом устройстве обезвоживание коры отжимом производят дважды – до и после измельчения. При этом при втором отжиме обрабатывается не крупно кусковая фракция коры, а ее измельченная масса, что априори приводит к интенсификации истечения влаги при отжиме.

Конечная величина влажности готового продукта может быть величиной регулируемой, например, при использовании известного технического решения по установке в просвете выходного отверстия корпуса 1 регулятора размера выходного отверстия [8]. Измерения конечной влажности измельченной коры не проводились, что является темой дальнейших исследований.

Предлагаемое устройство может отжимать и измельчать не только кору, но и ветви кустарников, древесную зелень, которые служат дополнительным компонентом кормов сельскохозяйственных животных [9].

Таким образом, внедрение предлагаемого универсального измельчителя позволит увеличить эффективность процесс подготовки коры к использованию и расширить области применения как свежей, так и лежалой коры.

#### Список источников

1. Житков А. В. Утилизация древесной коры. М. : Лесная промышленность, 1985. 136 с.
2. Техника и технология утилизации короотвалов лесопромышленных предприятий / А. Р. Бирман, Ф. В. Свойкин, С. А. Угрюмов, В. Ф. Свойкин // Ремонт, восстановление, модернизация. 2020. № 6. С. 10–15.
3. Гомонай М. В. Производство топливных брикетов. Древесное сырье, оборудование, технологии, режимы работы. М. : МГУЛ, 2006. 68 с.
4. Товве В. П. Пути комплексной утилизации отходов деревообрабатывающих производств небольшой мощности // Промышленное и гражданское строительство. 1992. № 79. С. 10.
5. New Biobased composite material using bark fibres Eucalyptus / C. Fuentealba, J. Salazar Montory, J. Vega, J. Norambuena-Contreras // 13th Pacific Rim Bio-Based Composite Symposium 13th Pacific Rim Bio-Based Composite Symposium. Concepción : Chile, 2016. P. 46–50.
6. Получение компостов с использованием отходов производств и их применение / В. В. Копытков, Н. П. Охлопкова, О. В. Кондратенко, М. В. Потапенко, Е. Наварич // Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства : сб. науч. тр. V Междунар. науч. экологической конф.. Краснодар : КГАУ, 2017. С. 177–179.
7. Щукина А. В., Степень Р. А. Рациональная переработка коры сплавной и затопленной пихты // Материалы Всероссийской науч.-техн. конф. «Химико-лесной комплекс – проблемы и решения». Красноярск : СибГУ, 2003. С. 337–341.
8. Веретеник Д. Е. Использование древесной коры в народном хозяйстве. М. : Лесная промышленность, 1976. 120 с.
9. Эрнст Л. К., Науменко З. М., Ладинская С. И. Кормовые продукты из отходов леса. М. : Лесная промышленность, 1982. 168 с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АРМИРУЮЩЕГО НАПОЛНИТЕЛЯ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

*В композитах конструкционного назначения армирующие элементы обеспечивают необходимые механические характеристики материала. В данной работе представлены результаты исследований механических свойств армирующего наполнителя композиционного материала из параарамидных, углеродных и базальтовых волокон.*

**Ключевые слова:** композиционный материал; наполнитель; механические свойства.

M. S. Bogatyreva, I. V. Starynets  
Kostroma State University

## INVESTIGATION OF MECHANICAL PROPERTIES OF REINFORCING FILLER OF COMPOSITE MATERIAL

*In structural composites, reinforcing elements provide the necessary mechanical characteristics of the material. This paper presents the results of studies of the mechanical properties of the reinforcing filler of a composite material made of paraaramide, carbon and basalt fibers.*

**Keywords:** composite material; filler; mechanical properties.

Композиционный материал – конструкционный материал, в котором имеются усиливающие его элементы в виде нитей, волокон или хлопьев более прочного материала. Примеры композиционных материалов: пластик, армированный борными, углеродными, стеклянными волокнами, жгутами или тканями на их основе; алюминий, армированный нитями стали, бериллия. Комбинируя объемное содержание компонентов, можно получать композиционные материалы с требуемыми значениями прочности, жаропрочности, модуля упругости, абразивной стойкости, а также создавать композиции с необходимыми магнитными, диэлектрическими, радиопоглощающими и другими специальными свойствами [1]. Как правило, композиционные материалы состоят из двух или более компонентов. Компоненты существенно отличаются по свойствам, обычно один компонент образует непрерывную фазу и называется матрицей, а армирующий компонент является наполнителем.

В композитах конструкционного назначения армирующие элементы обеспечивают необходимые механические характеристики материала, а матрица (или связующее) обеспечивает совместную работу армирующих элементов и защиту их от механических повреждений и агрессивной химической среды. Так как текстильные материалы обладают многими характерными механическими свойствами, которые либо отсутствуют, или присутствуют в малой степени в других материалах, то широко применяются в качестве наполнителей композиционных материалов разного назначения.

Практически во всех испытаниях текстильных материалов для получения механических характеристик важную роль играет время. Наиболее отчетливо

временной эффект проявляется при испытании волокнистого материала в режиме одноосного растяжения при постоянной нагрузке или при постоянной деформации. Поэтому основным источником сведений о механических свойствах материала служит опыт на растяжение. Кроме того, параметры, определяющие вязкоупругое поведение, в большей степени, чем какие-либо другие механические характеристики полимера, реагируют на вариации его состава и особенности структуры. Вследствие этого они являются надежным индикатором однородности материала и стабильности процесса переработки [2].

Согласно теории наследственной вязкоупругости уравнение релаксации в режиме одноосного деформирования имеет вид [3]:

$$\sigma(t) = \varepsilon_0 \cdot E - \varepsilon_0 \cdot E \cdot (1 - \alpha) \cdot \left(1 - e^{-\left[\frac{t}{B}\right]^\alpha}\right),$$

где  $\sigma(t)$  – текущее напряжение пряжи, МПа;

$\varepsilon_0$  – величина относительной деформации пряжи;

$\alpha$  – параметр уравнения, характеризующий спектр релаксации;

$B$  – параметр уравнения, характеризующий время релаксации, с.

На рис. представлена экспериментальная кривая изменения натяжения комплексной базальтовой нити линейной плотностью 170 текс.

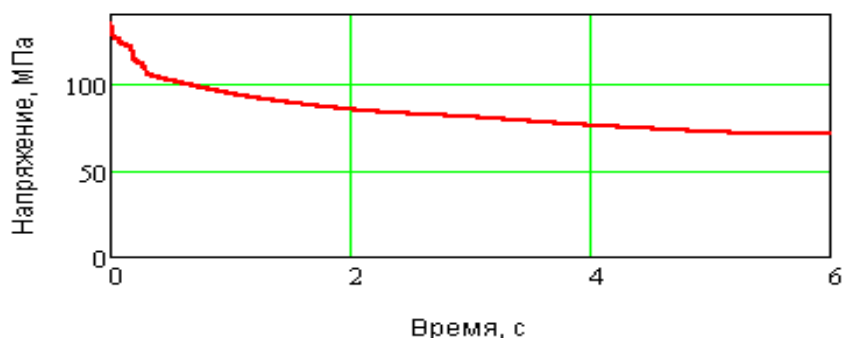


Рис. Кривая релаксации базальтовой нити

Результаты расчета параметров статического релаксационного процесса представлены в таблице.

Таблица

Параметры статического релаксационного процесса

Вид образца, линейная плотность	Деформация	Вязкоупругие параметры пряжи		
	%	$E$ , МПа	$B$ , с	$\alpha$
Комплексная параарамидная пряжа 161 текс	1	17030	67,7	0,503
Комплексная крученая параарамидная нить 161 текс	1	22660	30,2	0,353
Комплексная базальтовая нить (не крученая) 170 текс	1	13590	4,271	0,4
Комплексная углеродная нить 420 текс	0,5	24890	59,8	0,7

Полученные параметры позволяют определить продольный модуль упругости композита, в качестве наполнителя в котором выступает ткань из данных нитей, а также рассчитать продольный предел прочности композита при растяжении.

### Список источников

1. Композиционные материалы : справочник / В. В. Васильев, В. Д. Протасов, В. В. Болотин [и др.]. М. : Машиностроение, 1990. 512 с.
2. Физика прочности волокнистых композиционных материалов с неметаллической матрицей / М. Х. Шоршоров, Л. М. Устинов, Л. Е. Гукаян, Л. В. Виноградов. М. : Металлургия, 1989. 215 с.
3. Богатырева М. С., Старинец И. В., Чернышева Л. В. Определение механических характеристик уточной пряжи на бесчелночном ткацком станке // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2016. № 6. С. 127–130.

**Т. Н. Вахнина, И. В. Сусоева, А. С. Богданевич, А. А. Титуни (мл.)**

Костромской государственной университет

*t\_vachnina@mail.ru, i.susoeva@yandex.ru,*

*alexandraB63336@mail.ru, a\_titunin@ksu.edu.ru*

УДК 674.815

### **ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА НА ПОКАЗАТЕЛИ ДСП С ДОБАВКОЙ СТАНОЧНОЙ СТРУЖКИ**

*Целью работы является обоснование рациональных режимов производства древесно-стружечных плит с добавкой мягких древесных отходов. В работе изготавливались плитные материалы из специальной стружки с добавкой стружки-отходов и карбамидоформальдегидного связующего. Исследовано влияние удельной продолжительности и температуры прессования, а также доли добавки древесных отходов на прочность плит при статическом изгибе и растяжение перпендикулярно пласти. Разработаны линейные регрессионные модели зависимости показателей плит от варьируемых факторов процесса производства.*

**Ключевые слова:** *станочная стружка; древесно-стружечные плиты; прочность; статический изгиб; растяжение перпендикулярно пласти.*

**T. N. Vakhnina, I. V. Susoeva, A. S. Bogdanevich, A. A. Titunin (Jr.)**

Kostroma State University

### **INFLUENCE OF FACTORS OF THE PRODUCTION PROCESS ON THE INDICATORS OF PARTICLE BOARDS WITH THE ADDITION OF WOOD PARTICLE-WASTE**

*The purpose of the work is to substantiate rational modes of production of particle boards with the addition of soft wood waste. In the work, plate materials were made from special chips with the addition of waste chips and urea-formaldehyde binder. The influence of the specific duration and temperature of pressing, as well as the proportion of wood waste additives on the strength of plates during static bending and stretching perpendicular to the formation is investigated. Linear regression models of the dependence of the indicators of the plates on the variable factors of the production process have been developed.*

**Keywords:** *machine shavings; particle board; strength; static bending; stretching perpendicular to the formation.*

Большая часть производств по переработке древесины после цикла изготовления продукции имеет 25...40 % неиспользуемых отходов. Проблема их утилизации путем вовлечения в производство все также актуальна, как и



в XX веке. Так, например, несмотря на непрерывное развитие деревоперерабатывающих технологий, в настоящее время с территории московских предприятий на загородные свалки свозится 5 млн т древесных отходов [1]. Утилизация древесных отходов путем складирования на полигонах наносит ущерб окружающей среде из-за возможных продуктов их разложения [2–5].

Мягкие древесные отходы являются традиционным сырьем в производстве ДСтП, однако известно, что их нерегулируемая добавка к специальной стружке негативно влияет на физико-механические показатели плит [6, 7]. Поэтому как в России, так и за рубежом активно ведутся работы по обоснованию рациональных режимов производства плит с добавкой мягких древесных отходов [8–12].

В лаборатории кафедры Лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (КГУ, г. Кострома) разрабатываются ДСтП с добавкой мягких древесных отходов хвойных пород (ель, сосна). Плиты изготавливались при постоянных факторах: удельное давление при прессовании  $P_{уд} = 2,6$  МПа; доля наружных/внутреннего слоев, 0,4/0,6; плотность наружных слоев, 900 кг/м<sup>3</sup>; плотность внутренних слоев, 700 кг/м<sup>3</sup>; добавка станочной стружки во внутренний слой,  $D_2 = 10$  %. Факторы плотности наружных и внутренних слоев были выбраны постоянными по результатам исследований, проводимых на производстве (НАО СВЕЗА Кострома»).

Для разработки моделей зависимостей показателей композитов был использован полный факторный план. Варьируемые в эксперименте факторы и их уровни представлены в таблице 1. Выходные величины:  $Y_1$  – прочность при статическом изгибе  $\sigma_u$ , МПа;  $Y_2$  – прочность при растяжении перпендикулярно пласти,  $\sigma_{пл}$ , МПа. План и статистическая обработка результатов испытаний плит представлены в таблице 2.

Таблица 1

Диапазоны варьирования факторов

Наименование фактора	Обозначение фактора		Уровни варьирования			Интервал варьирования, $\Delta i$
	Натуральное	Кодированное	-1	0	+1	
1. Удельная продолжительность прессования, мин/мм	$\tau'$	$X_1$	0,18	0,25	0,32	0,7
2. Добавка станочной стружки в наружные слои, количество от веса наружных слоев, %	$D_1$	$X_2$	0	15	30	15
3. Температура прессования плит, °С	$T$	$X_3$	170	185	200	15

Таблица 2

Матрица планирования эксперимента в кодированных обозначениях факторов

Число опытов, N	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$\bar{Y}_1$	$S_1^2$	$\bar{Y}_2$	$S_2^2$
1	+	+	+	16,69	4,158	0,300	0,006
2	-	+	+	15,75	0,725	0,130	0,003
3	+	-	+	17,72	1,143	0,386	0,016

4	-	-	+	20,67	7,125	0,408	0,026
5	+	+	-	22,50	9,998	0,288	0,018
6	-	+	-	14,53	15,601	0,127	0,005
7	+	-	-	20,02	6,773	0,151	0,001
8	-	-	-	15,23	3,323	0,257	0,001

По результатам обработки экспериментальных данных были получены математические модели показателей композитов с добавкой мягких древесных отходов (в кодированных обозначениях факторов):

$$Y_1 = 17,89 + 1,34X_1 - 0,52X_2 - 0,18X_3 + 0,88X_1X_2 - 0,97X_2X_3 - 1,85X_1X_3 \quad (1)$$

$$Y_2 = 0,316 + 0,03X_1 - 0,04X_2 + 0,05X_3 + 0,06X_1X_2 - 0,05X_2X_3 + 0,01X_1X_3 \quad (2)$$

На рис. 1, 2 представлены графики зависимостей прочности плиты при статическом изгибе ( $Y_1$ ) и прочности плит при растяжении перпендикулярно пласти ( $Y_2$ ) от удельной продолжительности прессования ( $X_1$ ), от доли добавки станочной стружки в наружные слои ( $X_2$ ) от температуры прессования плит ( $X_3$ ).

При максимальной доле добавки в наружные слои стружки-отходов и максимальной температуре прессования с увеличением удельной продолжительности прессования прочность плит при статическом изгибе увеличивается незначительно, практически в пределах рассеяния в эксперименте. Это объясняется большим количеством клеевых контактов в наружных слоях ввиду их высокой плотности и значительного количества более легких стружек-отходов. Прочность плит при изгибе находится на минимальном уровне (при данной удельной продолжительности прессования), влияют на это процессы термодеструкции древесной составляющей при температуре 200 °С.

Прессование при 170 °С при таком же сочетании факторов процесса производства позволяет обеспечить более высокую прочность при изгибе. Однако при этом прочность плит при растяжении перпендикулярно пласти имеет значение менее 0,3 МПа, что не соответствует требованиям ГОСТ 10632–2014.

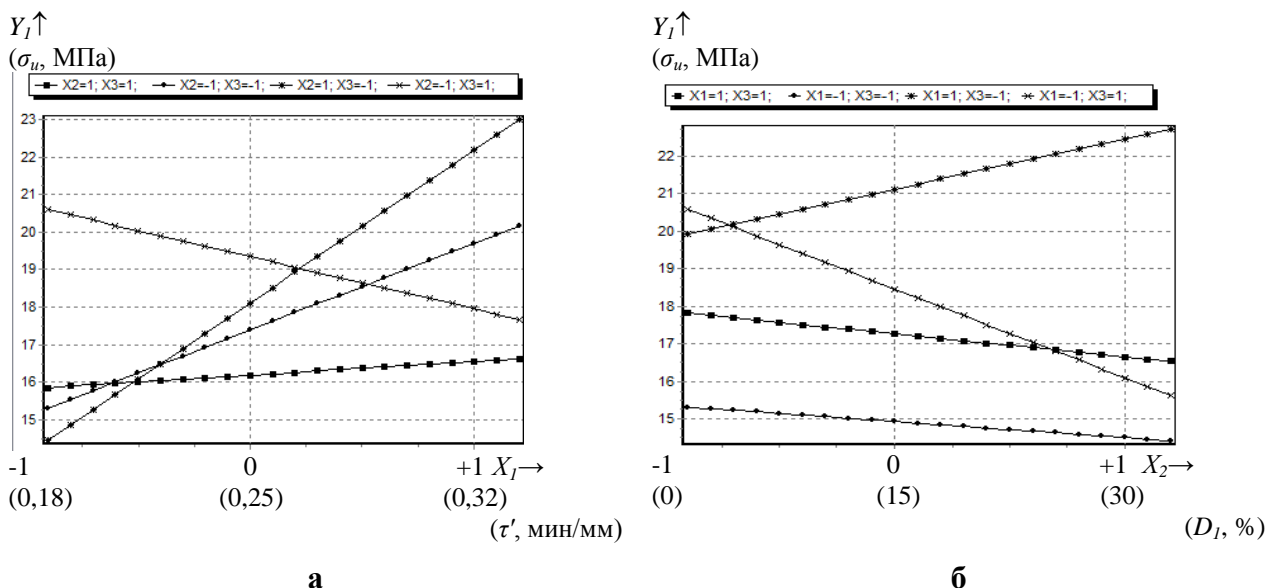
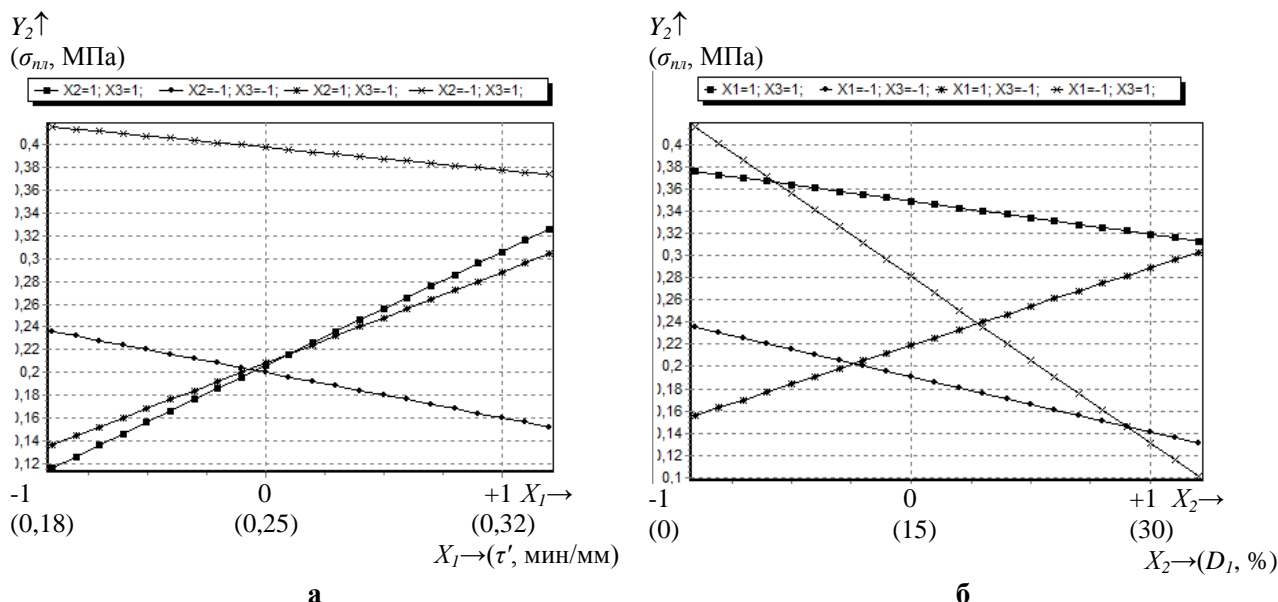


Рис. 1. График зависимости прочности плит на статический изгиб от удельной продолжительности прессования (а) и доли добавки станочной стружки в наружные слои (б)



**Рис. 2. График зависимости прочности плит при растяжении перпендикулярно пласти от удельной продолжительности прессования (а) и доли добавки станочной стружки в наружные слои (б)**

Анализ регрессионных моделей и графиков зависимостей выходных величин от факторов процесса производства позволяет рекомендовать следующее сочетание факторов:

$X_1 = 0$  (удельная продолжительность прессования 0,25 мин/мм);

$X_2 = -0,2 \dots -0,47$  (добавка стружки-отходов в наружные слои 3...7 % от веса стружки наружных слоев);

$X_3 = +0,3$  (190 °С).

При этом прочность плит при растяжении перпендикулярно пласти будет не менее 0,35 МПа, а прочность при статическом изгибе не менее 18,2 МПа.

Таким образом, в исследовании решена задача разработки рациональных режимов производства ДСтП на карбамидоформальдегидном связующем с добавкой мягких отходов деревообработки.

#### Список источников

1. Отходы деревообработки : сайт. URL: [http://wood-prom.ru/analitika/15274\\_otkhody-derevoobrabotki](http://wood-prom.ru/analitika/15274_otkhody-derevoobrabotki) (дата обращения: 15.02.2022).
2. Opportunities for composites from recycled wastewood-based resources: A problem analysis and research plan / Rowell R. M. [et al.] // Forest Products Journal. 1993. № 43. P. 55–63.
3. Grigoriou A. The ecological importance of wood products // Scientific annals of the department of forestry and natural environment. 1996. № 39 (2). P. 703–714.
4. Waste agglomerated wood materials as a secondary raw material for chipboards and fibreboards. Part I. Preparation and characterization of wood chips in terms of their reuse / V. Ihnát, H. Lübke, A. Russ, V. Boruvka // Wood Research. 2017. № 62 (1). P. 45–56.
5. Size reduction downcycling of waste wood. Review / V. Ihnát, H. Lübke, J. Balberčák, V. Kuřa // Wood Research. 2020. № 65 (2). P. 205–220.
6. Корчаго И. Г. Древесностружечные плиты из мягких отходов. М. : Лесная промышленность, 1971. 104 с.
7. Вахнина Т. Н. Экспериментальные исследования показателей качества древесностружечных плит с добавками станочной стружки // Вестник Костромского государственного технологического университета. 2006. № 13. С. 105–109.
8. Wilson J. B. Life-cycle inventory of particleboard in terms of resources, emissions, energy and carbon // Wood and Fiber Science. 2010. № 42. P. 90–106.

9. Analysis of wood flows in Slovakia / J. Parobek, H. Paluš, V. Kaputa, M. Šupín // BioResources. 2014. № 9. P. 6453–6462.

10. Kutnar A. Environmental use of wood resources. In environmental impacts of traditional and innovative forest-based bioproducts. Environmental footprints and eco-design of products and processes. Springer : Singapore, 2016. P. 1–18.

11. Ormondroyd G.A., Spear M.J., Skinner C. The opportunities and challenges for re-use and recycling of timber and wood products within the construction sector // Environmental Impacts of Traditional and Innovative Forest-Based Bioproducts. Environmental Footprints and Eco-design of Products and Processes. Springer : Singapore, 2016. P. 45–104.

12. Gaff M., Trgala K., Adamová T. Environmental benefits of using recycled wood in the production of wood-based panels. CZU : Prag, Czech Republic, 2018. P. 1–51.

**Т. Н. Вахнина, Д. А. Терехина**

Костромской государственной университет  
*t\_vachnina@mail.ru, kss120262@mail.ru*

УДК 674.815

## **РАЗРАБОТКА РЕГРЕССИОННЫХ МОДЕЛЕЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОДОСТОЙКИХ ДРЕВЕСНО-СТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ**

*Целью работы является разработка регрессионных моделей показателей водостойких древесно-стружечных плит от технологических факторов процесса производства. В работе изготавливались плиты на фенолформальдегидном связующем с добавкой хлорида алюминия. Исследовано влияние температуры и удельной продолжительности прессования, а также доли добавки модификатора на показатели плит.*

**Ключевые слова:** *древесно-стружечные плиты; водостойкость; регрессионные модели; модификатор; прочность; статический изгиб; растяжение; разбухание по толщине.*

**T. N. Vakhnina, D. A. Terekhina**

Kostroma State University

## **DEVELOPMENT OF REGRESSION MODELS OF INDICATORS OF WATER-RESISTANT PARTICLEBOARDS**

*The aim of the work is to develop regression models of indicators of water-resistant particle boards from technological factors of the production process. In the work, plates were made on a phenol-formaldehyde binder with the addition of aluminum chloride. The influence of temperature and specific duration of pressing, as well as the proportion of the additive modifier on the performance of particleboards is investigated.*

**Keywords:** *particleboards; water resistance; regression models; modifier; strength; static bending; stretching; swelling in thickness.*

Древесно-стружечные плиты (ДСтП) имеют большой потенциал использования в строительстве. Они могут использоваться для выравнивания стеновых поверхностей, сооружения межкомнатных перегородок. Плиты толщиной 12 мм могут заменить гипсокартон в отделке потолков в качестве выравнивающего основания под финишное покрытие. Они легче и удобнее в работе, чем хрупкий аналог. ДСтП могут использоваться для изготовления стеновых панелей в деревянном домостроении. Необходимым условием для применения плит

в строительстве является соответствие их показателей нормативным требованиям, предъявляемым к ДСтП строительного назначения.

Согласно ГОСТ 32399–2013 Плиты древесно-стружечные влагостойкие ДСтП марки P5 должны иметь прочность при статическом изгибе не менее 16 МПа (для плит толщиной 13...20 мм), прочность при растяжении перпендикулярно пласти не менее 0,45 МПа, разбухание по толщине за 24 ч не более 10 %. Плиты марки P7 – прочность при изгибе не менее 20 МПа, при растяжении – не менее 0,70 МПа, разбухание не более 10 %.

Известно, что при увеличении нормы расхода связующего растут прочностные показатели плит и повышается их водостойкость. И в настоящее время за рубежом существуют разработки в области производства плит, где используется данный способ повышения физико-механических показателей. Это работы D. L. Faria с коллегами и др. [1]. Существуют разработки по повышению водостойкости плит путем введения в композицию акриловой эмульсии, глутарового альдегида [2]. Однако при введении альдегида разбухание плит по толщине за 24 ч снижается только до 13,16...17,35 %, это не соответствует требованиям, предъявляемым к плитам марок P5 – P7. Повышают гидролитическую устойчивость ДСтП такие связующие, как изоцианаты – дифенилметандиизоцианат (PMDI) [3] и другие безформальдегидные связующие. Для гидрофобизации плит используются кремнийорганические мономеры [4]. Однако из всех видов связующих для древесных материалов самыми крупнотоннажными являются карбамидоформальдегидные КФС (имеющие малую гидролитическую устойчивость) и фенолоформальдегидные (ФФС).

По данным G. Mantanis с коллегами, в европейской промышленности для производства древесно-плитных материалов используются (в порядке объемов использования) карбамидоформальдегидное связующее (UF), меламинокарбамидоформальдегидное (MUF), фенолоформальдегидное (PF) и полиизоцианаты PMDI (для OSB). Доля использования связующих в производстве плитных материалов (по данным European federation of the particle board): UF – 90...92 %, MUF – 6...7 % и PMDI – 1...2 % [5].

В России самыми используемыми связующими также являются КФС и ФФС. Поэтому в работе в качестве связующего выбрано ФФС. Опыт показывает, что без модификации фенольное связующее не позволяет изготовить плиты со значением показателя «разбухание по толщине за 24 ч» не более 10 %.

В лаборатории кафедры ЛДП КГУ изготавливались ДСтП на фенолоформальдегидном связующем, модифицированном хлоридом алюминия шестиводным  $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ . Определялись: предел прочности плит при статическом изгибе, предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти плиты, разбухание по толщине после 24 ч пребывания в воде.

Исследование проводилось по В-плану второго порядка. Варьировались факторы: температура прессования  $X_1$  – 170...190 °С; удельная продолжительность прессования  $X_2$  – 0,10...0,25 мин/мм толщины плиты; доля добавки хлорида алюминия во внутренний слой  $X_3$  – 1,0...2,0 %.

Разработаны математические модели:

- прочности плит при статическом изгибе  $U_1$ , МПа



$$Y_1 = 27,656 + 1,397X_1 + 4,186X_2 + 0,308X_3 - 0,162X_1^2 + 1,613X_2^2 - 1,293X_3^2 + 0,280X_1X_2 - 1,242X_1X_3 - 0,545X_2X_3;$$

– прочности плит при растяжении перпендикулярно пласти  $Y_2$ , МПа

$$Y_2 = 0,692 + 0,006X_1 + 0,042X_2 - 0,033X_3 - 0,004X_1^2 - 0,056X_2^2 - 0,011X_3^2 + 0,009X_1X_2 - 0,004X_1X_3 - 0,006X_2X_3;$$

– разбухания плит по толщине  $Y_3$ , %

$$Y_3 = 11,92 + 0,584X_1 + 0,319X_2 + 0,879X_3 + 1,931X_1^2 + 0,346X_2^2 - 1,324X_3^2 + 0,57X_1X_2 - 0,502X_1X_3 + 0,93X_2X_3.$$

На рис. представлен график зависимости разбухания плит по толщине за 24 ч пребывания в воде ( $Y_3$ , %) от температуры прессования.

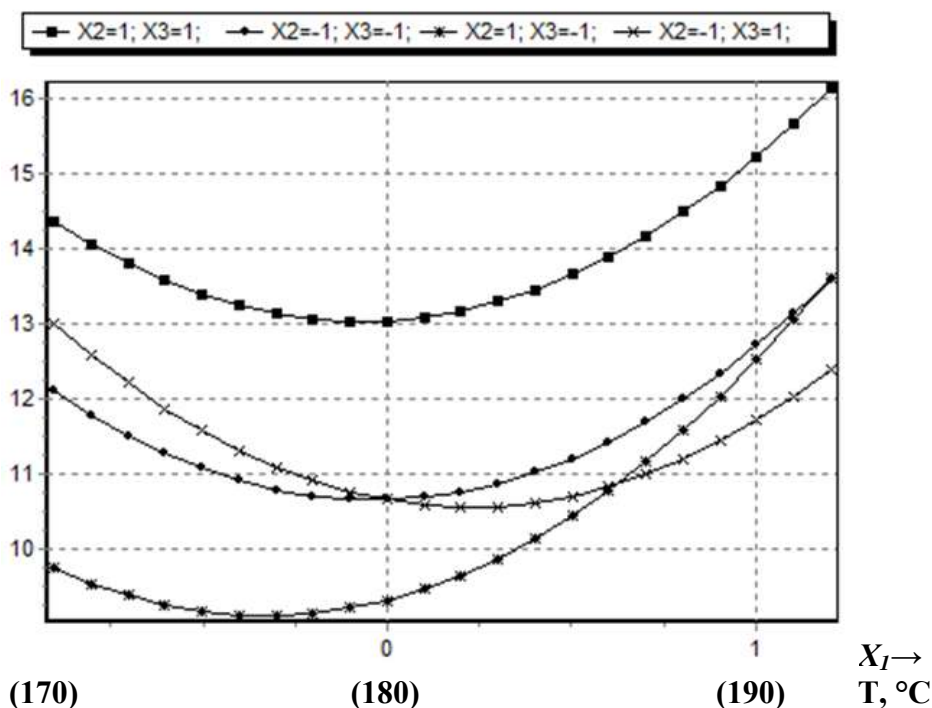


Рис. График зависимости разбухания по толщине от температуры прессования

Анализ регрессионных моделей показателей плит и графических зависимостей позволил сделать вывод, что при прессовании в температурном интервале 170...185 °С с использованием модифицированного фенолоформальдегидного связующего с добавкой 1 % шестиводного хлорида алюминия будут изготовлены ДСтП марки Р7 – плиты, несущие повышенную нагрузку, имеющие физико-механические показатели, позволяющие использовать их в несущих конструкциях элементов зданий, а также в иных объектах с повышенной нагрузкой, предназначенные для использования во влажных условиях.

#### Список источников

1. Valorization of wood shavings waste for the production of wood particulate composites / D. L. Faria, T. A. Lopes, L. Mendes, J. Guimarães // *Matéria* : Rio de Janeiro. 2020. Vol. 25 (3).
2. Mamiński M., Borysiuk P., Parzuchowski P. Improved water resistance of particleboards bonded with glutaraldehyde-blended UF resin // *European Journal of Wood and Wood Products*. 2008. Vol. 66 (5). P. 381–383.
3. Particleboard from wood particles and sycamore leaves: Physico-mechanical properties / H. Pirayesh [et al.] // *Engineering in Agriculture, Environment and Food*. 2014. URL: [https://www.researchgate.net/publication/264559186\\_Particleboard\\_from\\_wood\\_particles\\_and\\_sycamore\\_leaves\\_Physico-mechanical\\_properties](https://www.researchgate.net/publication/264559186_Particleboard_from_wood_particles_and_sycamore_leaves_Physico-mechanical_properties) (дата обращения: 15.02.2022).

4. Семенов В. В. Гидрофобизация древесно-стружечных и древесноволокнистых плит кремнийорганическими мономерами и жидкостями // Химия растительного сырья. 2009. № 4. С. 177–181.

5. Adhesive systems used in the European particleboard, MDF and OSB industries // G. I. Mantanis, El. Th. Athanassiadou, M. C. Barbu, K. Wijnendaele // Wood material science & engineering. 2018. Vol. 13 (2). С. 104–116.

**С. И. Галанин, К. Н. Колупаев**

Костромской государственной университет

*sgalanin@mail.ru; knk44@bk.ru*

УДК 671.12 ; 745

## **КЛАССИФИКАЦИЯ ЮВЕЛИРНО-ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ ПО ТЕХНОЛОГИИ ИХ ИЗГОТОВЛЕНИЯ**

*В статье рассмотрена классификация ювелирно-художественных изделий по технологии их изготовления. Показано, что все операции делятся на две большие группы - формообразующие и декорирующие. Применение тех или иных операций обусловлено дизайном изделий и используемыми материалами. Систематизированы и описаны изделия определенного дизайна и формы, изготовление которых вызывает ряд технологических проблем.*

**Ключевые слова:** ювелирно-художественные изделия; формообразующие и декорирующие технологические операции; дизайн и материалы ювелирно-художественных изделий.

**S. I. Galanin, K. N. Kolupaev**

Kostroma State University

## **CLASSIFICATION OF JEWELRY AND ARTISTIC PRODUCTS ACCORDING TO THE TECHNOLOGY OF THEIR MANUFACTURE**

*This article is devoted to the classification of jewelry and artistic articles according to the technology of their manufacture. It is shown that all operations are divided into two big groups: forming and decorating. The application of these or those operations is conditioned by the design of objects and the materials used. The articles of a certain design and form, manufacturing of which causes a number of technological problems, have been systematized and described.*

**Keywords:** jewelry and artistic products; forming and decorating technological operations; design and materials of jewelry and artistic products.

При всем видимом многообразии все технологические операции изготовления ювелирно-художественных изделий (ЮХИ) можно разделить на две основные группы: формообразующие и декорирующие.

К формообразующим можно отнести:

- ручное формообразование;
- литье по выплавляемым моделям и его разновидности;
- SLM лазерное формообразование;
- гальванопластика;
- механическая обработка (фрезерование, штамповка, ковка и др.);
- лазерное формообразование;
- электроэрозионное формообразование.

К декорирующим можно отнести:

- формирование макро- и микрорельефа поверхности химическим, электрохимическим, лазерным или электроэрозионным способом;
- формирование макро- и микрорельефа поверхности механическими способами (фрезерование, гравирование, тиснение, штампование, пескоструйная обработка и др.); также возможно формирование макрорельефа непосредственно в процессе литья по выплавляемым моделям или при штамповке;
- нанесение металлических гальванических покрытий драгоценными и недрагоценными металлами и сплавами различных цветов и оттенков (серебрение, золочение, родирование, рутенирование, бронзирование и др.);
- формирование цветных конверсионных покрытий на поверхности драгоценных и недрагоценных металлов и сплавов химическим, электрохимическим и лазерным способом.

На различных предприятиях возможно использование других малораспространенных технологических приемов формообразования и декорирования, так как часто они относятся к ноу-хау и держатся в секрете.

Применение тех или иных операций обусловлено дизайном изделий и используемыми материалами [1–3]. Выстраивается определенная последовательность операций в технологической цепочке, когда предыдущие операции определяют набор последующих. Декорирующие операции, как правило, следуют за формообразующими, то есть они зависимы от выбранной технологии. Однако, возможны случаи, когда необходимость дизайн-воплощения специфических свойств материала в конкретном изделии диктует необходимость использования специфических технологических приемов.

При этом существуют изделия определенного дизайна и формы, изготовление которых вызывает некоторые технологические проблемы.

1. *Полюе крупногабаритные легковесные изделия со сквозными прорезями.* Формообразование эффективнее производить из полированного с двух сторон тонколистового материала лазерным раскроем и лазерной сборкой.

2. *Изделия, на которых участки поверхности различно обработаны:* прополированы, сатинированы, матированы, фактурированы, или с рельефом.

На легкодоступных участках поверхности блеск, макро- и микрошероховатость можно формировать любыми доступными способами на конкретном предприятии. На труднодоступных участках эффективнее использовать химическую или электрохимическую обработку.

3. *Изделия со сложнопрофилированной поверхностью* (тонкие ажурные, с кастами и поднутрениями, нахлестами, со сквозными прорезями небольших размеров и др.).

Прополирование таких изделий лучше всего проводить электрохимическим и химическим способами.

4. *Изделия сложной геометрической формы* можно изготовить либо ручным способом, или с использованием так называемого «прямого» литья по выплавляемым моделям. При этом способе модель из-за сложности геометрии невозможно извлечь из резиновой формы, поэтому она изготавливается на 3D-принтере и сразу закрепляется в «елке» для последующего помещения в опоку.

5. *Изделия сложной конструкции* – с подвижными элементами, трансформеры и т. д. часто требуют сложного технологического процесса сборки, а трансформирующиеся и подвижные элементы конструкции – высокой точности исполнения. Сборка производится после финишной обработки, требуется высокая культура производства и квалификация рабочих.

6. *Изделия с горячими эмалями* (витражными, с переходом цветов и оттенков, нанесенные на тонкую или сложнопрофилированную металлическую поверхность).

Прокладывание витражных эмалей – одна из самых сложных операций эмалирования. Необходимо тщательно учитывать физические свойства расплава эмали в зависимости от температуры, чтобы не ошибиться с дозированием эмали и температурой для получения желаемого декоративного эффекта. Прокладывание эмалей по тонкой дифованной подложке без контрэмали (для снижения веса и изящности изделия) требует специальных расчетов или эмпирического подбора формы поверхности во избежание ее деформации. Переходы цвета в эмалевой поверхности требуют тщательного подбора состава эмалевых порошков и тщательности при обжиге.

7. *Гальванопластические изделия* изготавливаются по специфической технологии. Получение поверхности с заданной микро- и макрогеометрией зависит от правильности выбора состава электролитов, режимов электролиза, формы модели, толщины гальванического осадка.

Крепежные элементы (крючки, швензы, петли, зажимы, подвесные кольца и т. д.) и вставки «вживляются» при небольшом нагреве в 3D-полимерную модель еще до осаждения металла. Наносимый металл при наращивании затягивает места соединения элементов и вставок с моделью, и изделие выглядит «цельным». Также возможно изготовление и сквозных отверстий, через которые в дальнейшем будут продеваться детали крепления.

Иногда под вставки посадочные места делаются «в размер», так как корректировка их геометрии невозможна из-за малой толщины металла. Камни в такие посадочные места клеиваются.

8. *Изделия с камнями природной формы* (с щетками, неограниченными камнями, барочным жемчугом, янтарем) или нетривиального дизайна требуют особого изготовления посадочных мест, часто с использованием 3D-лазерного сканирования и 3D-выращивания, специальной закрепки, учета формы и свойств самоцветов в дизайне и конструкции украшения. Очень часто дизайн всего изделия подчиняется форме вставки.

9. *Изделия с использованием нетрадиционных материалов* – кожи животных, дерева и др. требуют нетривиальных технологических решений при закрежке или состыковке металла с материалом вставок. Применяется конструкция изделий, позволяющая оборачивать кожу вокруг металла и закреплять ее на оборотной стороне, или заправлять края кожи под специальные буртики. Деревянные детали, как правило, соединяются с металлом или камнем при помощи клея, что требует высокой точности подгонки клеевых швов.

10. *Изделия из нетрадиционных металлов*, например, стали, титана и алюминия, на которых можно создавать конверсионные покрытия широкой гаммы цветов и оттенков термическим, химическим и электрохимическим способом. На стали цвета ограничены темно-серой гаммой, а на титане и алюми-

нии цветовая гамма значительно шире. Конверсионные покрытия на титане неустойчивы к механическим воздействиям, а на алюминии, наоборот, обладают высокой микротвердостью. При интенсивной окраске поверхности металла дизайн всего украшения подчиняется цвету, что принципиально отлично от дизайна украшений при использовании драгоценных металлов без эмалей и камней. Они яркие, самобытные, крупные по причине легкости алюминия и титана по сравнению с драгоценными металлами. Но эксплуатация таких изделий имеет свои специфические особенности.

11. *Изделия из нетрадиционных цветных сплавов золота.* В последние годы стали популярны ювелирные изделия из сплавов золота нетрадиционных цветов – черного, коричневого (шоколадного), голубого, синего, фиолетового (пурпурного, аметистового), насыщенного зеленого и др. Технология изготовления украшений из таких сплавов иногда весьма сложна. Для получения требуемого цвета или оттенка недостаточно соблюдения необходимого соотношения многих компонентов в сплаве. Зачастую необходима последующая термическая обработка при определенных режимах в контролируемой атмосфере для формирования на поверхности сплава интерметаллидов определенного цвета. Некоторые сплавы, например, фиолетовый, очень хрупки и могут использоваться только в виде вставок в украшения. Или кроме хрупкости обладают сильными аллергическими реакциями, как насыщенный зеленый, из-за присутствия большого количества кадмия. Такие сплавы используются производителями только в демонстративных целях в выставочных изделиях. Естественно, ремонт украшений из большинства таких сплавов затруднен, или невозможен. Поэтому ювелирные фирмы, выпускающие такие изделия, производят их ремонт только на своей производственной базе, или просто осуществляют их замену.

*Выводы.* Дизайн и конструкция современных ювелирных украшений чрезвычайно разнообразны. Постоянно расширяющаяся номенклатура используемых при их изготовлении материалов требует применения нетрадиционных технологий их обработки и формообразования. Еще на этапе проектирования необходимо учитывать свойства используемых материалов и особенности их обработки, иначе воплощенное в материале украшение будет весьма далеко от первоначального замысла.

#### **Список источников**

1. Галанин С. И., Колупаев К. Н. Дизайн, материалы и технология изготовления современных ювелирно-художественных изделий : монография. Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2014. 183 с.
2. Галанин С. И. Декорирование поверхности ювелирных изделий // Труды Академии технической эстетики и дизайна. 2018. № 2. С. 5–6.
3. Галанин С. И., Колупаев К. Н. Особенности дизайн-проектирования современных ювелирных изделий // Дизайн. Материалы. Технология. 2019. № 2 (54). С. 9–13.

**С. А. Гамаянов, А. В. Кротов, Е. И. Голубева, Л. С. Карасев**

Костромской государственной университет  
*gamayanov@rambler.ru, alex19.99black@mail.ru,  
070299katfot@gmail.com, leon.no81@gmail.com*

Научный руководитель: к.т.н., доц. С. А. Шорохов

УДК 621.791.92:004.414.32

## **РУКОВОДСТВО ПО НАСТРОЙКЕ ПАРАМЕТРОВ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРОТОТИПОВ С ПОМОЩЬЮ FDM-ПРИНТЕРА**

*В статье рассматриваются особенности изготовления ювелирных и художественных прототипов с учетом технических характеристик FDM-принтеров. Разработаны технологические рекомендации по изготовлению прототипов, основанные на проведенных экспериментах и опыте специалистов центра аддитивных технологий КГУ.*

**Ключевые слова:** FDM-печать; 3D-принтер; рекомендации по настройке; прототип; модель.

**S. A. Gamayanov, A. V. Krotov, E. I. Golubeva, L. S. Karasev**

Kostroma State University

Scientific advisor: assist. prof. S. A. Shorokhov

## **A GUIDE TO SELECTING PARAMETERS AND SETTING UP EQUIPMENT FOR PROTOTYPING WITH FDM PRINTING**

*The article discusses the features of manufacturing jewelry and art prototypes, taking into account the technical characteristics of FDM printers. Technological recommendations have been developed for the manufacture of prototypes based on the experiments and experience of specialists from the KSU Center for Additive Technologies.*

**Keywords:** FDM printing; 3D printer; configuration recommendations; prototype; model.

Технология FDM-печати методом послойного наплавления (FDM – Fused Deposition Modeling – моделирование методом осаждения расплавленной нити) позволяет создавать функциональные модели различных изделий. Перед началом процесса прототипирования необходимо определить, какой направленности получаемая модель: художественная или техническая. Исходя из этого, необходимо выбрать подходящий пластик. Для художественной модели возможно использовать широкий спектр пластиков и настроек печати для воплощения художественной задумки. Если это техническая модель, то выбор следует сделать в пользу жестких и инженерных пластиков [1].

Рассмотрим свойства основных типов пластика.

**ABS** – имеет стойкость к повышенной температуре, модели из этого пластика хорошо обрабатываются как механическим, так и химическим воздействием. При печати мелких деталей можно добиться высокой детализации при условии правильного подбора температуры. Для крупных объектов стоит рассмотреть другой тип пластика, так как ABS требует стабильно высокой температуры в области печати и трескается при неравномерном охлаждении.

**PLA** – популярный и достаточно стабильный вид пластика. Лучший пластик для литья по выплавляемым моделям, который не деформирует поверх-



ность формовочной массы. Самый твердый из представленных пластиков, но при температуре выше 40 °С размягчается. Плохо обрабатывается механическим путем.

*PETG* – хороший многоцелевой пластик. Позволяет печатать крупные объекты, имеет хорошую спекаемость слоев, но плохо держит на себе краску при окрашивании моделей. С мелкой детализацией могут возникнуть проблемы из-за вязкости [2].

В процессе печати необходимо учитывать перечень технологических рекомендаций.

*1. Температурные режимы.* На современных 3D-принтерах есть 3 зоны нагрева.

– *Экструдер.* На каждом отдельно взятом принтере температура печати является условным параметром, так как датчики могут показывать одинаковые значения при разных фактических температурах. Поэтому стоит следовать рекомендациям производителя пластика, но учитывать, что указанные температурные режимы производитель указывает приблизительно. Для достижения наилучшего результата стоит напечатать несколько образцов с разными температурами экструзии и выбрать из них наиболее удачный.

– *Нагревательный столик.* Подогрев платформы необходим для лучшего прилипания модели к столику. Благодаря теплоте стола температура пластика остается высокой в течение всего процесса печати. После его окончания полностью сформированная деталь начинает медленно и равномерно остывать, не подвергаясь тепловым деформациям и сохраняя заданную форму. Стоит отметить, что столик нужно содержать в чистоте, и периодически обезжиривать спиртом или растворителем, с последующим нанесением клеящего состава. Это необходимо для удаления жировых загрязнений, которые препятствуют нормальному прилипанию первого слоя модели в процессе печати. Температура стола для печати ABS пластиком 100–105 °С; для PLA 40–55 °С; для PETG 70–80 °С.

– *Зона печати.* Чаще всего бытовые принтеры не имеют функции подогрева зоны печати. Частично эту функцию выполняет столик 3D-принтера в совокупности с закрытым корпусом. В основном требуется для печати ABS пластиком и инженерными пластиками.

*2. Расположение модели.* Из-за слоистой структуры FDM-печати понимание применения детали и того, как она смоделирована, имеет решающее значение для успеха проекта. Печатные детали по своей природе слабее в одном направлении из-за ориентации слоев. Концентрация напряжений, создаваемая стыком каждого слоя, усугубляют эту слабость. Поскольку слои печатаются в виде прямоугольника с закругленными краями, стыки между каждым слоем на самом деле представляют собой небольшие впадины. Это создает концентрацию напряжения, где потенциально может образоваться трещина. Принимая во внимание тот факт, что чаще всего модели при нагрузках трескаются послойно, следует правильно расположить модель на столике принтера для достижения наибольшей крепости.

*3. Жесткость.* Важный параметр для будущей модели. Необходимо понимать, какую нагрузку будет испытывать та или иная модель, и соответственно изменять настройки под каждую модель отдельно. Для печати модель нарезается

на слои в программе-слайсере. Каждый слой состоит из периметра и заполнения. Модель может иметь разный процент заполнения, либо не иметь вовсе.

Для большинства моделей подойдут усредненные параметры печати:

- количество периметров должно быть не менее трех;
- заполнение модели должно быть не менее 20 %;
- количество слоев дна аналогично количеству периметров;
- количество слоев крышки не менее четырех [3].

Для жестких и технических моделей рекомендуется использовать максимально заполнение модели и не менее 4-х слоев периметра. Выше представлены усредненные параметры, которые позволят сэкономить на расходном материале, но в то же время не потерять в жесткости конструкции изделия.

*4. Поддержки* – поддерживающая конструкция для нависающих элементов модели. Чем меньше нависающих элементов, тем меньше поддержек необходимо, меньше тратится материала и времени на печать, следовательно, печать будет дешевле. Использование поддержек пагубно сказывается на внешнем виде моделей. Важно следить за автоматической расстановкой поддержек программой-слайсером, поскольку они не всегда ставятся корректно. Во избежание ухудшения внешнего вида модели, рекомендуется вручную блокировать выставление поддержек в определенных местах, если функционал слайсера позволяет выполнять данную операцию. Допускается печатать нависающие элементы без поддержек, которые имеют угол наклона не более 45 ° [4].

*5. Охлаждение модели.* Настроив режим печати под конкретный пластик, и выставив необходимые параметры температуры, важно следить за нагревом модели, не допуская ее перегрева. Это тоже является важным фактором процесса печати, так как печатная головка, находясь в процессе печати, может перегреть части модели и привести к ее оплавлению. Во избежание данной ситуации рекомендуется использовать специальную накладку на печатную голову, а также настроить активное охлаждение модели. Активное охлаждение должно быть в пределах 50–100 % работы предустановленного кулера.

Представленные рекомендации по настройке позволят сэкономить на расходном материале, но в то же время не потерять в жесткости конструкции модели. Каждая модель уникальна, и необходимо подстраивать параметры печати индивидуально. Руководствуясь данными рекомендациями, становится возможным изготовление качественных моделей с помощью FDM-принтера.

#### **Список источников**

1. Особенности разработки и применения FDM-технологии при создании и прототипировании 3D-объектов // Современные информационные технологии и ИТ-образование. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-razrabotki-i-primeneniya-fdm-tehnologii-pri-sozdanii-i-prototipirovanii-3d-obektov/viewer> (дата обращения: 10.02.2022).
2. 10 правил подготовки модели к 3D печати // Хабр. URL: <https://habr.com/ru/post/196182/> (дата обращения: 10.02.2022).
3. Аддитивные технологии – динамично развивающееся производство / О. Н. Гончарова, Ю. М. Бережной, Е. Н. Бессарабов, Е. А. Кадамов, Т. М. Гайнутдинов, Е. М. Нагопетьян, В. М. Ковина // Инженерный вестник Дона. 2016. № 4. URL: [http://ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD\\_207\\_Goncharova\\_Berezhnoj\\_i\\_dr.pdf\\_fe52cd4af3.pdf](http://ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_207_Goncharova_Berezhnoj_i_dr.pdf_fe52cd4af3.pdf) (дата обращения: 05.02.2022).
4. Основы 3D-моделирования для 3D-печати // Хабр. URL: <https://habr.com/ru/post/417605/> (дата обращения: 10.02.2022).

## КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЛЕСКА ВОЛОСЯНОГО ПОКРОВА ШКУРОК НОРКИ: НОВЫЕ РЕШЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

*Разработаны методические решения для количественной оценки показателей блеска с помощью блескомера – устройства, позволяющего определять блеск волосяного покрова пушно-меховых материалов, кардинально отличающихся по своей текстуре от гладких блестящих поверхностей, полностью исключив субъективность в оценке. Результаты инструментальной характеристики блеска, полученные при апробации экспериментального блескомера меха, позволили установить количественные границы интенсивности трех категорий блеска для каждого цветового типа, достоверно отличающиеся друг от друга. Доказано соответствие цифровых интервалов степеней блеска волосяного покрова шкурок норки различных цветовых типов и визуальных диапазонов блеска при органолептической сортировке.*

**Ключевые слова:** норка; волосяной покров; степень блеска; инструментальная оценка; цифровые интервалы.

Yu. S. Grebeneva, A. I. Sapozhnikova  
Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology  
named after K. I. Skryabin

## QUANTITATIVE EVALUATION OF THE GLOSS INDICATORS OF THE HAIR COVERING OF MINK SKINS: NEW SOLUTIONS AND PROSPECTS

*Methodological solutions have been developed for the quantitative assessment of gloss indicators using a gloss meter - a device that allows you to determine the gloss of the hairline of fur materials that are radically different in texture from smooth shiny surfaces, completely eliminating subjectivity in the assessment. The results of the instrumental characteristics of gloss, obtained during the testing of an experimental fur gloss meter, made it possible to establish the quantitative boundaries of the intensity of the three categories of gloss for each color type, which differ significantly from each other. Correspondence of the digital intervals of the degrees of gloss of the hairline of mink skins of various color types and visual ranges of gloss during organoleptic sorting has been proved.*

**Keywords:** mink; hairline; degree of gloss; instrumental evaluation; digital intervals.

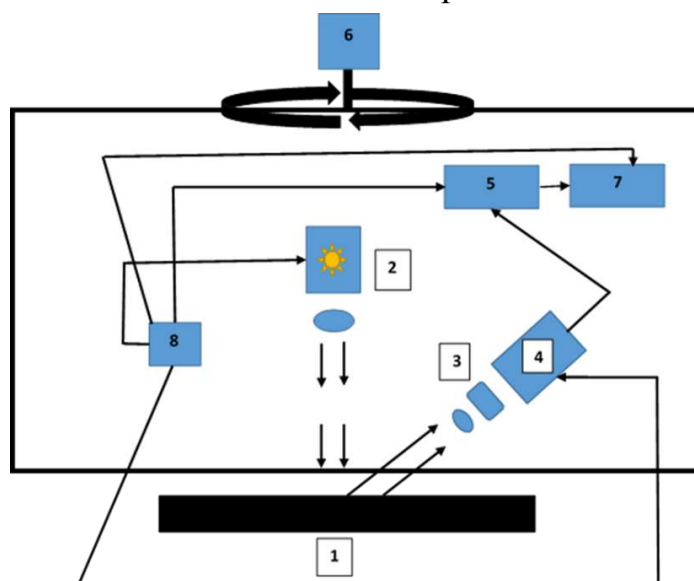
В настоящее время для контроля качества и оценки светоотражения различных поверхностей, в основном, в отраслях, связанных с производством металлоизделий, лакокрасочной продукции, пластмасс, бумаги, стекла, горных пород, тканей, древесины, ювелирных изделий, разработаны соответствующие приборы (блескомеры) и эталоны [1]. При должной доработке их применение могло бы стать возможным и на пушно-меховом производстве. Для этого крайне важна разработка методических подходов к инструментальной оценке блеска пушно-мехового сырья и полуфабриката. В настоящее время при оценке ка-

чества меховых товаров практически не используют методы количественной оценки блеска, несмотря на то, что это свойство очень важно для формирования эстетического восприятия изделия [2]. Возникшая ситуация связана с отсутствием методологической и инструментальной базы для проведения такого рода измерений [3]. Внедрение количественной оценки блеска позволило бы не только улучшить процесс сортировки и подбора шкурок на готовое изделие, но также и контролировать их качество по данному показателю на всех этапах производства [2].

Блеск волосяного покрова шкурки является недостаточно изученным оптическим свойством, которое при сортировке до сих пор оценивают органолептически ввиду отсутствия методов его количественной оценки.

Блеск – это способность материала отражать свет в определенном направлении, причем отражение может быть зеркальным и диффузным. Блеск зависит от фактуры материала. Так, например, если говорить о мехе, то блеск зависит от того, насколько параллельно расположены остевые и направляющие волосы меха, от соотношения длины остевых волос и высоты пухового яруса, от строения чешуйчатого слоя волоса.

В ходе исследований на основании детального анализа научно-технической литературы и нормативной документации нами в соавторстве с сотрудниками АНО НТП «ТЕРМОКОНТ» было разработано и запатентовано устройство – блескомер (рис.) [4], позволяющее количественно оценивать блеск волосяного покрова пушно-меховых материалов, кардинально отличающихся по своей текстуре от гладких блестящих поверхностей.



**Рис. Схема устройства для измерения блеска волосяного покрова меха:**  
**1 – поверхность изделия; 2 – коллимированный источник белого света, осветитель;**  
**3 – приемник излучения; 4 – усилитель-преобразователь; 5 – вычислитель;**  
**6 – устройство вращения; 7 – индикатор; 8 – блок питания**

Изобретение относится к измерительной технике и может быть использовано в меховой промышленности и в смежных с ней областях, а также в звероводстве при проведении племенного подбора пар пушных зверей для разведения с целью улучшения качества будущей шкурковой продукции.

Инструментальную оценку блеска проводили на шкурках норки, предварительно разделенных по цветовым параметрам на 14 групп.

С учетом того, что степень блеска определяют как отношение длины остевых волос к высоте пухового яруса, было проведено ранжирование шкурок каждого цветового типа с учетом измерения этих показателей (таблица 1) [1, 2].

Таблица 1

Длина остевых волос и высота пухового яруса на шкурках норки различных цветовых типов (n=840)

Цветовой тип	Длина остевых волос $l$ , мм			Высота пухового яруса $h$ , мм
	$l_{min}$	$l_{cp.}$	$l_{max}$	
Черная	17	21	25	14
Темно-коричневая	18	21	24	13
Сканбраун (браун)	15	18	21	12
Коричневая (дикого типа)	16	19,5	23	13
Пастель	17	20,5	24	13
Топаз	15	20	25	12
Лавандовая	16	20	24	13
Жемчужная	16	21,5	27	13
Серебристо-голубая	17	22	25	14
Алеутская	16	21	26	13
Голубой ирис	15	20	25	12
Сапфир	17	21	25	14
Виолет	16	20	24	12
Белая	16	21	26	13

Как видно из таблицы 1, высота пухового яруса  $h$  у всех цветовых типов шкурок норки примерно одинакова и варьирует в интервале 12–14 мм, разница статистически недостоверна (уровень значимости  $p \leq 0,05$ ). При этом на шкурках каждого цветового типа было выявлено по 3 категории остевых волос, различающихся по длине  $l$  и превышающих высоту пухового яруса  $h$  на 0–3,0 мм, 3,1–6 мм и свыше 6,1 мм, соответственно. Полученные данные отвечают требованиям ГОСТ Р 55587–2013 [5] и могут служить основанием для органолептической сортировки шкурок по степени их блеска.

С учетом вышеизложенного, проанализированные шкурки каждого цветового типа по интенсивности блеска были разделены на 3 группы.

Для уточнения общего влияния таких количественных информативных признаков как показатели блеска на идентификацию цветового типа шкурок норки и подтверждения органолептических экспертных заключений, были сформированы базы данных по показателям степеней блеска тех же шкурок.

Проведенное исследование показало, что каждый цветовой тип имеет 3 диапазона единиц блеска GU – слабый, средний, сильный.

Полученные результаты позволили установить количественные границы показателей, характеризующие интенсивность степеней блеска, что совпадает с органолептической градацией – сильный, средний, слабый (таблица 2) [1].

Следует отметить, что установленные количественные границы интенсивности трех категорий блеска для каждого цветового типа достоверно отличаются друг от друга (уровень значимости  $p \leq 0,05$ ). В качестве примера можно привести данные по цветовым типам «черная» и «белая» по степеням блеска ( $t_{набл} = 7,75 \geq t_{кр} = 2,14$  при  $p < 0,05$ ), аналогично темно-коричневая и жемчужная ( $t_{набл} = 3,2 \geq t_{кр} = 2,14$  при  $p < 0,05$ ) [2].

Таблица 2

**Соответствие шкалы визуальных диапазонов и цифровых интервалов степеней блеска волосяного покрова шкурки норки различных цветовых типов**

Цветовой тип	Визуальные диапазоны степеней блеска								
	Слабый			Средний			Сильный		
	Цифровые интервалы степеней блеска, GU								
	min	ср.	max	min	ср.	max	min	ср.	max
Черная	28,60	33,48	39,80	49,70	54,89	67,00	69,80	75,61	77,30
	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	33,47	39,79	49,69	54,88	66,99	69,79	75,60	77,29	79,35
Темно-коричневая	17,80	50,51	24,87	30,30	34,35	38,20	40,10	44,66	49,80
	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	20,50	24,86	30,29	34,34	38,19	40,09	44,65	49,79	55,63
Сканбраун (браун)	30,60	35,08	40,10	50,40	55,04	60,30	63,10	68,11	73,10
	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	35,07	40,09	50,39	55,03	60,29	63,09	68,10	73,09	78,26
Коричневая (дикого типа)	25,10	30,26	36,40	39,80	44,73	49,70	51,90	54,99	59,60
	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	30,25	36,39	39,79	44,72	49,69	41,89	54,98	59,59	64,85
Пастель	18,10	21,01	27,40	30,20	36,71	44,80	55,20	64,41	70,30
	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	21,00	27,39	30,19	36,70	44,79	55,19	64,40	70,29	76,32
Топаз	23,60	53,48	58,90	61,80	70,22	79,80	82,30	85,94	89,70
	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	53,47	58,89	61,79	70,21	79,79	82,29	85,93	89,69	93,78
Лавандовая	31,20	36,17	39,70	48,60	55,60	61,30	69,30	75,01	79,80
	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	36,16	39,69	48,59	55,59	61,29	69,29	75,00	79,79	83,45
Жемчужная	51,70	59,65	65,00	65,40	74,14	80,10	80,90	85,83	89,60
	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	59,64	64,99	65,39	74,13	80,09	80,89	85,82	89,59	93,56
Серебристо-голубая	32,30	37,41	42,10	51,40	55,51	60,50	65,98	70,56	75,32
	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	37,40	42,09	51,39	55,50	60,49	65,97	70,55	75,31	80,23
Алеутская	24,80	30,18	38,80	40,25	43,25	50,00	51,90	56,09	60,00
	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	30,17	38,79	40,24	43,24	49,99	51,89	56,08	59,99	62,35
Голубой ирис	11,20	15,91	20,90	22,10	26,16	30,00	32,00	36,42	40,50
	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	15,90	20,89	22,09	26,15	29,99	31,99	36,41	40,49	45,03
Сапфир	40,80	44,94	48,10	52,10	56,64	59,80	60,30	67,3	72,30
	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	44,93	48,09	52,09	56,63	59,79	60,29	67,2	72,29	77,05
Виолет	39,10	44,22	49,80	51,60	56,32	59,80	62,70	66,69	69,30
	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	44,21	49,79	51,59	56,31	59,79	62,69	66,68	69,29	72,57
Белая	70,10	73,10	75,30	77,20	80,78	84,90	87,50	90,24	93,20
	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	73,09	75,29	77,19	80,77	84,89	87,49	90,23	93,19	96,32

В результате проанализированные шкурки каждого цветового типа по интенсивности блеска были условно разделены на 3 группы. Результаты инструментальной характеристики блеска, полученные при апробации эксперимен-



тального блескомера меха, позволили установить количественные границы интенсивности трех категорий блеска для каждого цветового типа, достоверно отличающиеся друг от друга.

Предлагаемое устройство и способ измерения блеска волосяного покрова меха найдут широкое применение в меховой промышленности и в соответствующих отраслях животноводства [4].

Таким образом, исследования по инструментальной, количественной оценке блеска волосяного покрова шкурки норки открывают новые перспективы и имеют большое научно-практическое значение, так как дают возможность полностью исключить субъективность в работе.

#### Список источников

1. Гребенева Ю. С., Сапожникова А. И., Реусова Т. В. Количественная характеристика блеска шкурки норки различных цветовых типов // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. 2021. Т. 52. № 2. С. 79–84.
2. Гребенева Ю. С., Сапожникова А. И., Реусова Т. В. Цифровая идентификация цветовых типов шкурки норки с учетом показателей их оптических свойств // Костюмология. 2021. Т. 6. № 2. С. 13.
3. Рассадина С. П. Разработка методов оценки и исследование геометрических и оптических свойств волосяного покрова пушно-меховых полуфабрикатов : автореферат дис. ... канд. техн. наук: 05.19.01. Кострома : КГТУ, 2002. 17 с.
4. Патент № 2758354 С1 Российская Федерация, МПК G01N 21/47. Устройство для измерения блеска волосяного покрова пушно-меховых материалов / А. В. Фрунзе, А. И. Сапожникова, Ю. С. Гребенева [и др.]. № 2020136536; заявл. 06.11.2020; опубл. 28.10.2021.
5. ГОСТ Р 55587–2013 Шкурки норки клеточного разведения невыделанные. Технические условия. Введ. 2015–01–01. М. : Стандартинформ, 2014. 25 с.

**К. Д. Жук, С. А. Угрюмов, Ф. В. Свойкин**  
Санкт-Петербургский государственный лесотехнический  
университет им. С. М. Кирова  
*zhuk\_kd@mail.ru, ugr-s@yandex.ru, svoikin\_fv@mail.ru*

УДК 625.8:630

## ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

*В статье рассмотрены способы применения методов и алгоритмов машинного обучения в лесозаготовительной сфере для оценки объемов заготавливаемой древесины на лесосеке, а также для сегментации стволов деревьев в задаче автоматической сегментации породы ствола дерева. Применение методов и алгоритмов машинного обучения позволяют эффективнее управлять цепочкой процессов при лесозаготовке.*

**Ключевые слова:** *лесозаготовка; машинное обучение; валочно-сучкорезно-раскряжевные машины; нейронные сети.*

## APPLYING OF MACHINE LEARNING ALGORITHMS FOR IMPROVING THE EFFICIENCY OF LOGGING PROCESSES

*The article discusses how to use methods and algorithms of machine learning in the logging industry to estimate the volume of harvested wood in a cutting area, as well as to segment tree trunks in the problem of automatic segmentation of tree trunk species. Machine learning allows to manage forestry logging processes effectively.*

**Keywords:** logging; machine learning; forestry harvesters; neural networks.

Лесопромышленный комплекс играет важную роль в развитии экономики России [1]. По данным Росстата в нашей стране заготавливается более 220 млн м<sup>3</sup> круглой древесины. Операторы современных лесозаготовительных машин заготавливают в среднем за одну рабочую смену около 200 м<sup>3</sup>. В отдельных странах данный показатель достигает 500 м<sup>3</sup> [2]. Лесозаготовительный процесс состоит из нескольких этапов, однако наиболее важным из них является первая стадия, в которой происходит валка деревьев. Понимание того, какой объем древесины будет получен с выбранной делянки, позволяет эффективнее управлять процессом лесозаготовки в целом и рассчитывать производственные возможности должным образом.

На данный момент расчет объема древесины на лесосеке производится с применением технических карт, которые были составлены много лет назад. В связи с этим, данные по объемам могут быть неактуальными. Переоценка объемов древесины с использованием только человеческого труда требует большого количества материальных ресурсов, а в условиях постоянно меняющихся внешних факторов данный процесс является еще и затратным по времени. Применение современных методов и алгоритмов машинного обучения могут использоваться для предварительной оценки объемов древесных ресурсов не только для отдельной лесосеки, но и в более крупных масштабах.

Современных исследования в области применения новых методов для оценки объемов древесины предполагают использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) с прикрепленной на его борту камерой для осуществления видео захвата, а также лазерных дальномеров.

Наиболее часто используют именно лазерные дальномеры, поскольку с их помощью можно получить достаточно подробную карту местности, которая будет состоять из облака точек. К полученному облаку применяют алгоритмы машинного обучения, для сегментирования моделей деревьев из полученных точек. На рис. 1 показан результат сегментации моделей деревьев из облака точек, который был получен при помощи БПЛА с лазерным дальномером.

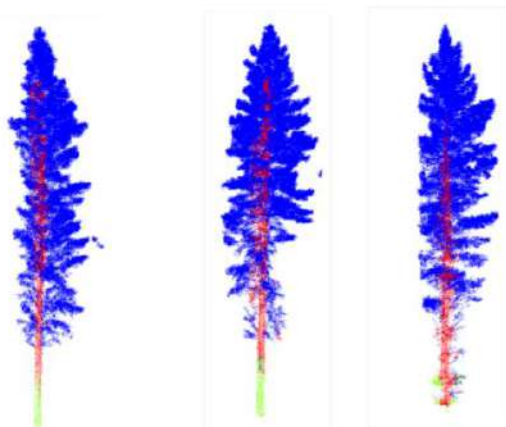
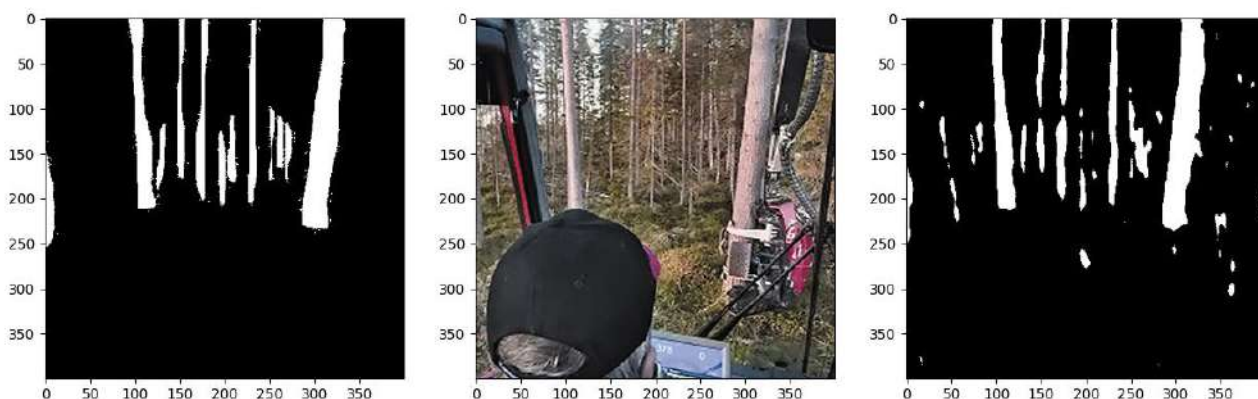


Рис. 1. Результат сегментации  
нейронной сетью VoxNet

VoxNet является сегментационной сверточной нейронной сетью для обнаружения отдельных моделей объектов из облака точек [3]. Качество резуль-

тата работы данной сети в задаче сегментации деревьев отличается высокой точностью. Самой важной частью для модели дерева является комлевая часть, поскольку именно она входит в самый ценный сортимент хлыста. Также она используется для расчета объема хлыста. При вычислении объема отсегментированного ствола можно использовать величину диаметра на уровне груди (1,3 м). Помимо диаметра необходимо знать длину хлыста для вычисления его объема. Ее также вычисляют с помощью облака точек.

Методы машинного обучения можно использовать не только для поиска деревьев на всей лесосеке, основываясь на облаке точек, но и применять их для распознавания породы ствола дерева, анализируя изображения, полученные из кабины оператора валочно-сучкорезно-раскряжевочной машины. Данный подход можно применять для уменьшения ошибок при работе операторов, когда они неправильно выбирают породу ствола дерева. Сортименты, которые некорректно были классифицированы, будут вносить в лесозаготовительный процесс трудности, которые будут выражены в виде штрафов для компаний при проверке Федеральной службой безопасности. Таким образом, применение машинного обучения для определения породы ствола дерева независимо от оператора помогает компаниям избегать непредвиденных трат. Также сегментирование стволов деревьев с использованием видеокамеры можно использовать для вычисления диаметра ствола дерева в комле [4]. На рис. 2 показан пример сегментации с использованием сверточной нейронной сети.



**Рис. 2. Пример сегментация стволов деревьев с использованием нейронной сети**

Применение методов и алгоритмов машинного обучения для оценивания объема заготавливаемой древесины на лесосеке, а также применение данного подхода для анализа изображений с видеокамер валочно-сучкорезно-раскряжевочных машин помогают повышать стабильность в лесозаготовительных процессах.

#### **Список источников**

1. Молдован А. А. Лесопромышленный комплекс, его значение в экономике страны // Инновации. Наука. Образование. 2021. № 39. С. 292–302.
2. Герасимов Ю. Ю., Сенькин В. А., Вятайнен К. Производительность харвестеров на сплошных рубках // Труды лесоинженерного факультета ПетрГУ. Петрозаводск : ПетрГУ, 2012. Т. 9. № 2. С. 82–93.
3. Windrim L., Bryson M. Forest Tree Detection and Segmentation using High Resolution Airborne LiDAR // 2018 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS). 2018. P. 3898–3904.
4. Аблоухов С. И., Егупов Р. Д., Лобов Д. В. Детектирование стволов деревьев на основе алгоритмов библиотеки OPENCV // Инновационная наука. 2016. № 5. С. 9–12.

**А. О. Иванов**

Костромской государственной университет

*ginmus@yandex.ru*

Научный руководитель: д.т.н., проф. А. А. Титунин

УДК 691.34

## **ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ДРЕВЕСНОГО НАПОЛНИТЕЛЯ НА ПРОЧНОСТЬ ДРЕВЕСНО-МИНЕРАЛЬНОГО КОМПОЗИТА**

*В статье рассматривается вопрос об использовании мягких отходов деревообработки в производстве древесно-минеральных композитов в качестве древесного наполнителя. Вовлечение в переработку древесных отходов способствует улучшению экологической обстановки и соответствует современным тенденциям развития строительной отрасли. Приведены результаты лабораторных исследований по определению влияния способа приготовления смеси на прочность готового композита.*

**Ключевые слова:** *древесные отходы; древесно-минеральный композит; прочность; структура композита.*

**A. O. Ivanov**

Kostroma State University

Scientific advisor: prof. A. A. Titunin

## **INFLUENCE OF WOOD FILLER PREPARATION TECHNOLOGY ON THE STRENGTH OF WOOD-MINERAL COMPOSITE**

*The article deals with the use of soft woodworking waste in the production of wood-mineral composites as a wood filler. Involvement in the processing of wood waste helps to improve the environmental situation and corresponds to the current trends in the development of the construction industry. The results of laboratory studies to determine the effect of the method of preparation of the mixture on the strength of the finished composite are presented.*

**Keywords:** *wood wastes; wood-mineral composite; strength; composite structure.*

На сегодняшний день в мировой экономике лесной промышленности выделяется тренд, связанный с переходом на низкоуглеродные технологии. Киотское и Парижское соглашения по климату определили дальнейшие подходы и развитие взаимодействия многих стран по снижению выбросов парниковых газов в атмосферу с целью предотвращения глобального повышения температуры атмосферы. Россия, являясь участницей Парижского Соглашения, приняла 2 июля 2021 года Федеральный закон № 296 «О выбросах парниковых газов», который создает правовые предпосылки к развитию и улучшению в стране экологической обстановки, а также внедрению климатических проектов с энерго-сберегающими технологиями.

В 2022 году планируется введение закона об обязательной утилизации древесных отходов, предполагающий, что все древесные отходы, получаемые от лесопромышленных предприятий, прекратят выбрасывать и сжигать, а правительство будет поддерживать предприятия, выбравшие стратегию вторичного использования отходов в изготовлении готовой продукции [1].

Объемы образующихся отходов по оценкам специалистов довольно значительные. По некоторым данным на деревообрабатывающих и лесопромышленных предприятиях накапливается порядка 200 млн м<sup>3</sup> отходов в год [2]. А по данным ООО «Русфорест Менеджмент Групп» в России ежегодно образуется около 68–74 млн м<sup>3</sup> древесных отходов, и лишь 48–58 % из них перерабатывается [3]. В итоге, около 36 млн м<sup>3</sup> отходов и материалов не используются в процессе переработки. Это приводит к тому, что требуются постоянные затраты на утилизацию, ухудшается экологическая обстановка в зоне захоронения отходов.

Среди всего многообразия продукции из древесных отходов в работе авторов уделяется основное внимание материалам для деревянного домостроения. Согласно данным Росстата, доля деревянного домостроения в общем объеме жилищного строительства в 2020 году составила 20 %, в малоэтажном строительстве – 39 %, введено более 16 млн м<sup>2</sup> жилья с использованием деревянных несущих конструкций и материалов [4]. Увеличение объемов ввода жилья к 2024 году до 120 млн м<sup>2</sup> является одной из приоритетных задач для страны, из которых 40 млн м<sup>2</sup>, по данным Минстроя РФ, обеспечит деревянное домостроение – как малоэтажное, так и многоэтажное до семи этажей [5].

Можно сказать, что спрос на жилье превышает предложение примерно в 2 раза, поэтому это влечет за собой повышенный спрос на все строительные материалы, в том числе и на теплоизоляционные материалы. В деревянных жилых домах, особенно если они сделаны по каркасно-панельной (индустриальной) технологии, теплоизоляционный материал играет важнейшую роль в энергоэффективности, теплозащите и, в конечном итоге оказывает положительное влияние как на итоговую стоимость готового дома, так и на эксплуатационные расходы.

Древесные композиционные материалы (ДКМ) занимают значительное место среди композитов благодаря своим характеристикам: высокой прочности, небольшому весу, износостойкости, простоте изготовления, монтажа и эксплуатации. Основные виды теплоизоляционных материалов на основе древесных отходов представлены плитами: древесноволокнистые, арболитовые, фибролитовые, цементно-стружечные, вспененная древесина и т. д. Все композиты имеют общую особенность – наличие пустот, которые снижают плотность материала и улучшают его тепловые характеристики. В последние годы все больший интерес у исследователей вызывают отходы деревообрабатывающей промышленности, которые используются в качестве наполнителя при создании композиционных материалов.

В ходе поисковых исследований в лаборатории кафедры лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств КГУ были выполнены опытные запрессовки древесно-минерального композита на основе отходов в виде стружки от четырехсторонних станков и минерального вяжущего – магнезита.

Целью исследований являлась проверка гипотезы о возможности применения несортированной стружки для получения пористой структуры композита. Образцы композита изготавливались трех видов, отличающихся технологией приготовления самой стружки и древесно-минеральной смеси:

- 1) использовалась стружка естественной влажности;
- 2) использовалась стружка, увлажненная до предела насыщения клеточных стенок;



3) использовалась стружка, как во втором опыте; дополнительно в смесь вводили вспениватель марки ОП-10.

После формования образцы композита выдерживались 28 дней, после чего определялся предел прочности при сжатии. Результаты испытаний приведены в таблице. Внешний вид образцов после испытаний представлен на рис.

Таблица

Результаты испытания образцов

№ партии образцов	Средние вычисленные значения	
	Разрушающая нагрузка $P$ , Н	Предел прочности при сжатии, МПа
1	5600	0,625
2	5200	0,573
3	3800	0,412

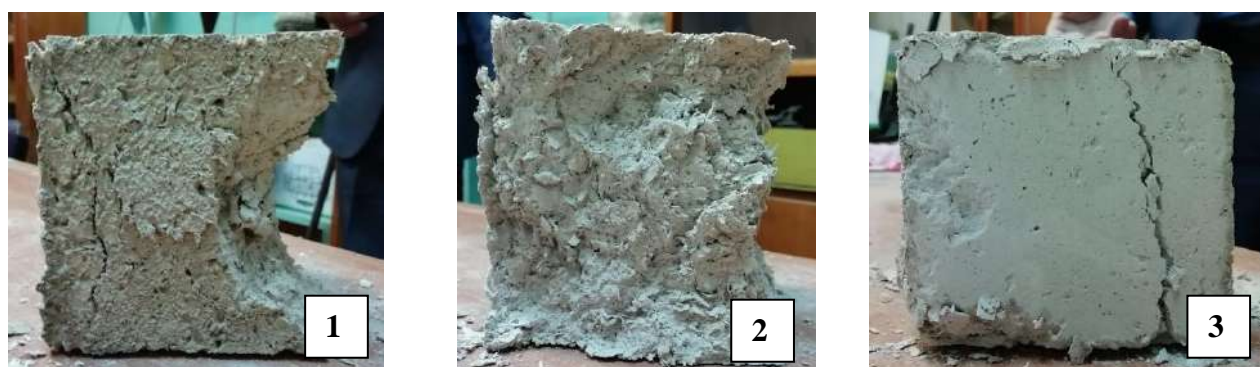


Рис. Образцы древесно-минерального композита после испытаний на сжатие: 1 – из первой партии; 2 – из второй партии; 3 – из третьей партии

По результатам поисковых исследований были сделаны выводы о том, что композитный материал имеет малую прочность, соответствующую марке М5 для арболита – материала аналога. Поэтому композит на основе минерального вяжущего и несортированной древесной стружки может рекомендоваться в качестве теплоизоляционного материала. Предварительное увлажнение древесной стружки приводит к снижению прочности композита, что связано с возможной деформацией частиц и уменьшением их размеров в процессе высыхания. В результате ослабевают механические связи между магнезитом и древесиной, что оказывает негативное влияние на способность материала сопротивляться разрушению под действием сжимающей нагрузки. Введение в состав композита вспенивателя также приводит к снижению прочности, что объясняется уменьшением количества механических связей на границе раздела «вяжущее – древесина».

Эти предположения требуют проведения дальнейших исследований, в том числе с использованием средств микроскопии. Планируется, что в ходе исследований будет определен оптимальный состав композита, обладающего требуемым комплексом эксплуатационных свойств, и будут изучены особенности процесса структурообразования материала с пористой структурой.

#### Список источников

1. Принят закон, расширяющий понятие «утилизация отходов» // Государственная Дума Федерального Собрания Российской Федерации. URL: <http://duma.gov.ru/news/47361/> (дата обращения: 20.12.2021).



2. В России пока перерабатывается не более половины всех отходов древесины // Woodex. URL: <https://woodexpro.ru/Stati/wood-waste> (дата обращения: 25.12.2021).
3. В России ежегодно образуется около 70 млн м<sup>3</sup> древесных отходов // Леспромформ. URL: <https://lesprominform.ru/news.html?id=10665> (дата обращения: 26.12.2021).
4. В России зафиксировали рекорд по строительству деревянного жилья // Сайт Ассоциации деревянного домостроения. URL: <https://npadd.ru/novosti/v-rossii-zafiksirovali-rekord-po-stroitelstvu-derevyannogo-zhilya/> (дата обращения: 26.12.2021).
5. Иванов А. О., Чернов М. В., Титунин А. А. Перспективы и проблемы современного рынка деревянного домостроения в России // Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. «Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий» (г. Кострома, 20 марта 2020 г.). Кострома : Костром. гос. ун-т, 2020. Ч. 1. С. 115–117.

**М. С. Калачев**

Костромской государственной университет

*barcadia1@gmail.com*

Научный руководитель: д.т.н., доц. А. А. Титунин

УДК 728.03 : 726.03 : 7.025.4

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РЕСТАВРАЦИИ И СОХРАНЕНИЯ ПАМЯТНИКОВ ДЕРЕВЯННОГО ЗОДЧЕСТВА**

*На сегодняшний день на территории России находится множество построек из дерева и памятников деревянного зодчества в различных состояниях. Все они в той или иной мере требуют определенных работ по реставрации или консервации. Чтобы сохранить памятники по всей России создаются музеи деревянного зодчества. На данный момент современные проблемы реставрации тесно граничат с проблемой сохранения памятников и, как правило, упираются в финансовую составляющую. В статье рассматриваются проблемы сохранения и реставрации памятников деревянного зодчества.*

**Ключевые слова:** *древесина; деревянное зодчество; реставрация и консервация; памятники.*

**M. S. Kalachev**

Kostroma State University

Scientific advisor: prof. A. A. Titunin

## **MODERN PROBLEMS OF RESTORATION AND PRESERVATION OF MONUMENTS WOODEN ARCHITECTURE**

*Today in Russia there are many wooden buildings and monuments of wooden architecture in various states. All of them in one way or another require certain works on restoration or conservation. In order to preserve monuments throughout Russia, museums of wooden architecture are being created. At the moment, modern problems of restoration closely border on the problem of preserving monuments and, as a rule, rest on the financial component. The article deals with the problems of preservation and restoration of monuments of wooden architecture.*

**Keywords:** *wood; wooden architecture; restoration and conservation; monuments.*

Древесина считается одним из самых распространенных строительных материалов в мире. Древесина как строительный ресурс уникальна и универсальна. В этом и есть причина того, что дерево является материалом № 1 в про-

изводственной деятельности и повседневной жизни. Являясь основным и наиболее доступным строительным материалом, дерево во все времена было прекрасным средством выражения художественных идей русских зодчих, которые обогатили мировую архитектуру прекрасными произведениями, превзойдя в этом строителей запада. Именно поэтому деревянные сооружения были и остаются неотъемлемой частью исторических застроек многих городов России и всего мира в целом.

Деревянные постройки служат культурным каркасом исторических центров городов. Основными источниками для изучения народной архитектуры являются историко-архивные документы, исторический изобразительный материал (иконы, зарисовки и описания путешественников), сами старинные здания. Возраст наиболее древних построек, сохранившихся до наших дней, насчитывает для культовых зданий максимум 400 лет, для жилых – 150 лет [1].

Раньше, не задумываясь над составляющими долговечности деревянных строений, строили с умом, подбирая на корню строительный лес. Плотницкое ремесло передавалось из поколения в поколение. Этими работами занимались профессиональные плотницкие артели и отдельные плотники, которых нанимали для выполнения определенного вида работ. Как известно долговечность деревянных конструкций по существующим строительным нормам непродолжительная – 50 лет. Фактический срок службы правильно запроектированных и правильно эксплуатируемых деревянных зданий составляет сотни лет и более. Изменения в общественной жизни нашей страны прошлого столетия, техническая революция перевернули не только уклад людей, их жизнь, но и отразились на отношении людей к деревянным зданиям и сооружениям [2].

Еще в XIX веке деревянные постройки определяли облик большинства деревень и городов России. Теперь этот огромный пласт строительной и художественной культуры находится на грани полного исчезновения. Уже не существует более 80 % храмов, зафиксированных до Октябрьской революции. Только за последние годы в Архангельской области погибли Рождественская церковь (1763 г.) в селе Бестужево на реке Устье, церковь Двенадцати апостолов (1799 г.) в селе Пиринемь на Пинеге, полностью сгорели ансамбли Усть-Кожского и Верхнемудьюжского погостов (XVII–XVIII века) на реке Онеге, обрушилась церковь Трех святителей (1782 г.) на Ваге – последний памятник некогда весьма значительного Богословского монастыря. Рухнул шатер Никольской церкви (1670 г.) в селе Волосово Каргопольского района, стоит без кровли Предтеченская церковь (1780 г.) в селе Литвинове на Ваге. В 2004 году сгорела знаменитая Спасская церковь на сваях (1628 г.), перевезенная из волжского села Спас-Вежи на территорию Костромского музея, погибла башня Якутского острога (1683 г.) – один из последних подлинных памятников деревянного крепостного зодчества. Этот список, к сожалению, имеет длинное продолжение.

По результатам проводимого мониторинга, более 50 % недвижимых объектов культурного наследия находится в неудовлетворительном и аварийном состоянии и требует срочного вмешательства реставраторов. Здания приходят в такое состояние, когда ремонт становится невозможным. Это в равной степени относится и к памятникам, и к средовой деревянной застройке. Серьезной проблемой в настоящее время становится тенденция к уничтожению подлин-

ных памятников и созданию вместо них более или менее точных копий из современных строительных материалов [3].

В нынешнее время по всей территории России созданы музеи, куда свозят памятники деревянного зодчества. Деревянные постройки поступают в музеи в различных состояниях и требуют произведения над ними работ по реставрации и консервации. Ведь дерево как строительный материал не слишком долговечно, оно имеет ряд недостатков: древесина может гнить, ее могут разрушить грибы и насекомые (древоточец, жук-усач, мебельные и домовые точильщики и т. д.).

Сегодня современные проблемы реставрации памятников деревянного зодчества активно пересекаются с проблемой их сохранения, так как очень много построек не доживают до того момента, когда решается вопрос о проведении на них реставрации. Зачастую памятник поставлен на охрану государства, но не является приоритетным, так как находится в отдаленных местах, в деревнях, где население стремительно уменьшается, и пока он ждет своей очереди. Он ветшает и со временем погибает по той или иной причине. В таких случаях необходимо, в первую очередь, выполнять натурные исследования и стремиться к его транспортировке в музеи-заповедники под открытым небом или же в места, где продолжится эксплуатация памятника, и где он будет востребованным. Со временем про такие памятники, находящиеся в далеких труднодоступных местах, просто забывают, и память о них остается лишь в архивах и историях местных жителей. Конечно, возможно воссоздание утраченных сооружений, но только при условии, что существуют качественные, подробные исследования, и, если органы охраны признают их значимыми для истории и архитектурного наследия. Но это встречается не так часто.

Современные проблемы реставрации памятников деревянного зодчества также упираются и в финансовую составляющую. Часто выделяется недостаточно денежных средств на исследования и проектные работы, а также на само производство, стоимость которого для региональных бюджетов оказывается высока, что приводит к уменьшению сметы, к неполной или к некачественной реставрации. В некоторых случаях приходится выполнять дополнительные исследования. Для проведения реставрационных работ на памятнике архитектуры необходимо привлекать опытных аттестованных специалистов и организации, имеющие лицензию и разрешение на ведение тех или иных работ, чтобы реставрировать памятник с учетом всех необходимых норм и правил [4].

В реставрационной деятельности есть ряд законов и правил, которые необходимо соблюдать. Их цель – определить основные, универсально применяемые принципы и правила защиты и охраны исторических деревянных сооружений, уважая при этом их культурную значимость. Исторические деревянные сооружения рассматриваются здесь во всем многообразии типов зданий и сооружений, выполненных полностью или частично из дерева, которые имеют культурную значимость или входят в состав исторических территорий.

Тщательная и полная оценка состояния и причин разрушения и деградации деревянного сооружения должны предшествовать любому вмешательству. Оценка должна основываться на документальных свидетельствах, натурном обследовании и, если необходимо, фиксации физического состояния и неразрушительных методов обследования, таких как ультразвук, микросверление

или инфракрасное термографирование. Проведение их не должно мешать необходимым незначительным вмешательствам и крайним мерам.

Главная цель охраны – сохранение исторической подлинности и целостности культурного наследия. Поэтому каждое вмешательство должно основываться на соответствующих исследованиях и оценках. Вопросы должны решаться сообразно существующим обстоятельствам и потребностям с уважением эстетических и исторических ценностей и физической целостности исторического сооружения или достопримечательного места.

Любые предполагаемые вмешательства должны быть обратимыми, если это возможно технически; в конечном счете, не причинять ущерба или не препятствовать охранным работам в будущем, когда бы они стали необходимыми; не мешать возможному последующему доступу к данным, содержащимся в сооружении. Минимальное вмешательство в структуру исторического деревянного сооружения является идеальным. Согласно характеру и особенностям деревянных сооружений, как объектов соответствующих традиций, их охрана и консервация могут, однако, требовать разборки и последующей подгонки, когда речь идет о ремонте или замене отдельных деталей.

В случае вмешательства исторические сооружения должны рассматриваться как единое целое: всем составляющим частям, включая элементы конструкций, внутренние перегородки, ограждающие стены, крыши, полы, двери, окна и т. д., должно уделяться одинаковое внимание. Охране должно подлежать также декоративное оформление, например, штукатурка, роспись, обшивка, обои и т. п. Если необходимо обновить или заменить декоративное оформление, то первоначальные материалы, методы работы и текстура должны быть повторены, насколько это возможно.

Следует признать, что новые части или отдельные детали будут отличаться от старых. Копирование естественного старения или деформации замененных частей или деталей является нежелательным. Соответствующие традиционные или испытанные современные методы могут быть использованы, чтобы противопоставить окраску старого и нового, стараясь при этом не нарушить поверхность деревянной части. Новые части или детали должны быть помечены резьбой, выжиганием или другими способами для того, чтобы их можно было определить в будущем [5].

#### **Список источников**

1. Краткая характеристика народного деревянного зодчества Русского Севера. URL: <https://kizhi.karelia.ru/library/shkola-plotnika-restavatora/1185.html> (дата обращения: 25.02.2022).
2. Проблемы реставрации памятников деревянного зодчества (на примере музея-заповедника «Кижы»). URL: <https://kizhi.karelia.ru/library/gyabinin-2007/388.html> (дата обращения: 25.02.2022).
3. Деревянное зодчество: проблемы, реставрация, исследования / сост. И. А. Смирнов. URL: <https://www.booksite.ru/fulltext/zod/che/stvo/1.htm> (дата обращения: 25.02.2022).
4. Группа компаний ИНФРА-М. URL: <https://naukaru.ru/ru/nauka/article/43268/view> (дата обращения: 25.02.2022).
5. Реставрация памятников – Законодательство – Исчезающие шедевры. Памятники деревянного зодчества России. URL: <http://woodenheritage.machaon.eu/restoration/legislation.html> (дата обращения: 25.02.2022).

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЫХОДА ЗАГОТОВОК ДЛЯ ОДНОРАЗОВЫХ ТАРЕЛОК ИЗ ЛУЩЕНОГО ШПОНА

*В статье представлены результаты работ по определению выхода заготовок для одноразовых тарелок из лущеного шпона и расхода шпона на производство тарелок посуды одноразового использования.*

**Ключевые слова:** эко-посуда; одноразовая посуда из шпона; одноразовые тарелки из шпона; выход заготовок из шпона для одноразовых тарелок.

A. Yu. Kopylov, Yu. P. Danilov  
Kostroma State University

## DETERMINATION OF THE YIELD OF BLANKS FOR DISPOSABLE PLATES FROM HURT VENEER

*The article presents the results of work on determining the yield of blanks for disposable plates from peeled veneer and the consumption of veneer for the production of disposable dishware.*

**Keywords:** eco-ware; disposable veneer tableware; disposable veneer plates; output of blanks from veneer for disposable plates.

В марте 2019 года Европарламент принял закон [1], согласно которому с 3 июля 2021 года на территории Евросоюза начал действовать запрет на одноразовые изделия из пластика. Правительство России готовит поправки законодательства, касающиеся запрета использования пластика в быту. Об этом на Невском международном экологическом форуме 28 мая 2021 года сообщила вице-премьер Виктория Абрамченко [2]. Разговоры о запрете одноразовых изделий из пластика в России ведутся не первый год. Так, в 2019 году СМИ сообщали, что Роспотребнадзор занят подготовкой законопроекта о поэтапном сокращении производства одноразовых пластиковых пакетов для использования в розничной торговле. Инициативу тогда поддержали Министерство природных ресурсов и Совет по правам человека при президенте РФ. Опросы показывали, что 71 % россиян готовы отказаться от одноразовой пластиковой посуды.

Результаты экспедиций Greenpeace по оценке загрязнения прибрежных, особо ценных природных территорий России и объектов всемирного наследия ЮНЕСКО показали, что более 60 % обнаруженного мусора – одноразовая тара, упаковка и их фрагменты. На побережье Черного моря процент одноразового пластика составляет до 68 %, на Азовском море – до 90 %, на Байкале – 87 %.

К альтернативным видам сырья для производства одноразовой посуды относятся: дерево, бамбук, крафт-картон, крафт-бумага, сахарный тростник (багасса), кукурузный крахмал и пальмовые листья. Преимущество данных материалов заключается в том, что они полностью разлагаются в почве в течение 8 месяцев.

Костромская область – богата лесными ресурсами, поэтому наиболее перспективным материалом для производства одноразовой посуды в нашем регионе является древесина. При производстве массовой продукции, которой являются предметы кухонного обихода, древесину целесообразно использовать в виде шпона различных пород, прежде всего березового. К видам продукции, которые могут быть изготовлены из шпона, относятся: тарелки, вилки, ложки, ножи, шпажки и размешиватели.

С целью экономического обоснования выбора в качестве материала березового шпона на кафедре лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств Костромского государственного университета проведена работа по определению выхода заготовок для производства тарелок из шпона. Размер заготовок 104×104 мм. Пороки древесины на поверхности заготовок не допускаются. Оптимальная толщина шпона, определенная в ходе исследования по определению режимов прессования, составила 1,15 мм. Для проведения исследований были взяты 36 листов несортированного по качеству сырого шпона формата 1600×1600 мм.

Расход шпона для производства заготовок тарелок был определен для «слепого» раскроя. «Слепой» способ раскроя состоит из двух этапов. На первом этапе производится раскрой листа на заготовки без учета наличия дефектов. На втором этапе производится сортировка полученных заготовок на кондиционные и дефектные. Кондиционные заготовки (не содержащие дефектов древесины) отправляются на дальнейшую обработку. Дефектные заготовки отбраковываются и передаются на участок переработки отходов. Моделирование «слепого» способа раскроя листов шпона производилось следующим образом. На полиэтиленовой пленке размером 1,6×1,6 м перманентным маркером была нанесена сетка с размером секторов 104×104 мм. Эта пленка накладывалась на лист шпона. Затем подсчитывалось количество кондиционных заготовок, которое может быть получено из этого листа.

«Индивидуальный» раскрой при исследовании не применялся в связи с тем, что А. О. Поляков в своих исследованиях [3] выявил экономическую нецелесообразность данного метода. Результаты проведенных исследований представлены в таблице 1.

**Таблица 1**

**Результат раскроя листов шпона на заготовки «слепым» способом**

Номер листа	Сорт	Площадь листа шпона, м <sup>2</sup>	Количество заготовок, шт.	Выход заготовок, шт.	Брак, шт.	Выход, %
1	4	2,02	195	96	99	49,23
2	3	1,62	150	74	76	49,33
3	3	1,62	150	57	93	38,00
4	4	1,62	150	77	73	51,33
5	4	1,62	150	73	77	48,67
6	4	2,02	195	97	98	49,74
7	4	1,62	150	68	82	45,33
8	4	2,02	195	111	84	56,92
9	3	1,40	120	98	22	81,67
10	3	1,62	150	46	104	30,67
11	4	1,62	150	64	86	42,67
12	4	2,02	195	66	129	33,85



## Окончание таблицы 1

13	4	1,99	180	76	104	42,22
14	3	1,62	150	18	132	12,00
15	1	2,02	195	151	44	77,44
16	3	2,02	195	125	70	64,10
17	2	2,02	195	97	98	49,74
18	2	1,62	150	71	79	47,33
19	4	1,40	120	70	50	58,33
20	4	2,02	195	128	67	65,64
21	4	1,62	150	60	90	40,00
22	3	1,99	180	93	87	51,67
23	3	1,99	180	116	64	64,44
24	4	2,53	225	102	123	45,33
25	3	1,40	120	70	50	58,33
26	3	2,02	195	93	102	47,69
27	3	2,02	195	97	98	49,74
28	3	2,02	195	119	76	61,03
29	4	1,40	120	79	41	65,83
30	4	2,02	195	152	43	77,95
31	3	2,02	195	122	73	62,56
32	1	1,62	150	94	56	62,67
33	2	2,02	195	120	75	61,54
34	4	1,99	180	60	120	33,33
35	4	1,99	180	83	97	46,11
36	4	2,02	195	93	102	47,69
Итого	-	66,19	6180	3216	2964	51,94

Таким образом, в результате проведенного исследования выявлено, что выход заготовок при использовании несортированного сырья составляет 51,94 %.

По результатам проведенных обмеров листов шпона и условного «слепого» раскроя был определен посортный состав шпона и выход заготовок для одноразовых тарелок. Результаты расчетов представлены в таблице 2.

Таблица 2

## Выход заготовок для одноразовых тарелок из листов шпона различных сортов

Сорт шпона	Количество листов, шт.	Удельный вес шпона сортов, %	Количество заготовок, шт.	Выход заготовок, шт.	Выход заготовок из листов шпона, %.
1	2	5,9	345	245	71,01
2	3	8,3	540	288	53,33
3	13	36,1	2175	1128	51,86
4	18	50,0	3120	1555	49,84
Итого	36	100	6180	3216	

На основании проведенных расчетов можно сделать вывод, что сортность шпона значительно влияет на выход готовой продукции при производстве заготовок 104×104 мм. При использовании низкосортного шпона на экономические показатели влияние будет оказывать не только большое количество бракованных заготовок, но и затраты на их выявление и утилизацию.

### Список источников

1. Директива (ЕС) 2019/904 Европейского парламента и Совета от 5 июня 2019 года о снижении воздействия некоторых пластмассовых изделий на окружающую среду // Официальный сайт Европейского Союза. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2019/904/oj> (дата обращения: 16.10.2021).

2. Правительство РФ готовит законопроект о запрете пластиковой посуды и ватных палочек // Информационное агентство Znak. URL: [https://www.znak.com/2021-05=28/pravitelstvo\\_rf\\_gotovit\\_zakonoproekt\\_o\\_zaprete\\_plastikovoy\\_posudy\\_i\\_vatnyh\\_palochek](https://www.znak.com/2021-05=28/pravitelstvo_rf_gotovit_zakonoproekt_o_zaprete_plastikovoy_posudy_i_vatnyh_palochek) (дата обращения: 18.10.2021).

3. Поляков А. О., Данилов Ю. П. Определение расхода лущеного шпона на производство посуды одноразового использования // Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. «Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий» (г. Кострома, 20 марта 2020 г.). Кострома : Костром. гос. ун-т, 2020. Ч. 1. С. 139–142.

**А. В. Кротов, Е. И. Голубева, С. А. Гамаянов**

Костромской государственной университет  
*alex19.99black@mail.ru, 070299katfot@gmail.com,*  
*gamayanov@rambler.ru*

Научный руководитель: к.т.н., доц. С. А. Шорохов

УДК 621.791.92:004.414.32

## АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЛЬНЯНОГО ВОЛОКНА В FDM-ПЕЧАТИ

*В статье раскрыта актуальность использования льняного волокна для применения в качестве армирующего наполнителя в нити для FDM-печати. Новые композиты повысят прочность печатных изделий. С применением экологически чистого и прочного льняного волокна получится заместить зарубежные наполнители и композитные материалы.*

**Ключевые слова:** аддитивные технологии; 3D-печать; FDM-печать; филамент; льняное волокно.

**A. V. Krotov, E. I. Golubeva, S. A. Gamayanov**

Kostroma State University

Scientific advisor: assist. prof. S. A. Shorokhov

## THE RELEVANCE OF THE USE OF FLAX FIBER IN FDM PRINTING

*The article reveals the relevance of using flax fiber for use as a reinforcing filler in filaments for FDM printing. New composites will increase the strength of printed products. With the use of environmentally friendly and durable flax fiber will be able to replace foreign fillers and composites.*

**Keywords:** additive technologies; 3D printing; FDM printing; filament; flax fiber.

В настоящее время существует широкий спектр технологий, позволяющих создавать прототипы изделий. Из всех технологий наиболее экономичной является FDM-печать (Fused Deposition Modeling – послойное наплавление или моделирование методом осаждения расплавленной нити). Ее достоинствами являются: дешевизна оборудования, обширный выбор материалов, быстрое

прототипирование и применение прототипа по назначению без обработки, задание необходимости параметров жесткости модели (заполнение модели, количество стенок модели).

Технология печати методом послойного наплавления получила применение, в первую очередь, для быстрого прототипирования. Также данная технология позволяет создавать функциональные модели различных деталей. FDM-технология обладает рядом важных и существенных характеристик, позволяющих говорить об ее преимуществах по сравнению с другими видами технологии 3D-печати, а именно:

- наиболее простой принцип печати, легко реализуемый на основе распространенных электронных компонентов;
- возможность использования широкого спектра термопластичных материалов с различными характеристиками;
- прототипирование объектов со сложной геометрией и полостями, которые оказываются не по силам другим технологиям;
- высокая разрешающая способность (до 20 мкм), возможность одновременной печати несколькими материалами или материалами нескольких цветов;
- распечатанные изделия имеют высокие эксплуатационные характеристики [1].

Композитные материалы имеют множество применений во многих отраслях промышленности, они используются для создания прототипов изделий, для деталей конечного использования и инструментов. Однако существуют проблемы создания композитных материалов, поскольку инженерные пластики и армирующие наполнители к ним производятся за рубежом. Использование таких пластиков делает российских производителей зависимыми от импорта продукции. Также процесс переработки инженерных пластиков сложен и экологически опасен, поскольку они создаются из нефтепродуктов. Зачастую такие композиты вовсе не перерабатываются.

В настоящее время используются следующие армирующие наполнители: углеродное волокно; стекловолокно; гранулы стекла; кевлар; графен; порошки металла. Более всего применимы волокнистые наполнители, такие как углеродное волокно, кевлар и стекловолокно, поскольку они связывают слои печати между собой. Гранулированные наполнители, такие как графен и различные порошки металлов, несут более эстетическую функцию и не дают усиления конструкции. Из этого можно сделать вывод, что самыми востребованными являются углеродное волокно и стекловолокно, но они в свою очередь имеют большую стоимость и производятся за рубежом.

В качестве замещения дорогих наполнителей предлагается использовать натуральное волокно, а именно волокно масличного льна. Волокно масличного льна не применяются в текстильной промышленности, однако до 70 % посевов льна в мире составляют масличные льны. Данный наполнитель более экологичен и является доступным и восполняемым ресурсом.

Армирование пластика льняным волокном повысит прочностные характеристики печатных деталей. При помощи FDM-печати ученым удалось получить «биокомпозит с оптимизированными механическими свойствами», путем включения волокон льна в PLA нити (CFF/PLA). CFF/PLA показал

значения модуля упругости при растяжении и значения прочности, которые превысили единственный доступный опубликованный результат для непрерывных печатных композитов из натуральных волокон более чем в 4,5 раза. Свойства при растяжении находились в том же диапазоне, что и у композитов с непрерывным стекловолокном/полиамидом (ПА), что открыло путь для использования биокompозитов в конструкционных применениях [2].

Использование льняного волокна в качестве армирующего наполнителя – перспективное направление в FDM-печати и в аддитивных технологиях в целом. Это позволит частично покрыть спрос на композитные материалы. Кроме того, использование нового материала позволяет достичь следующих важных и положительных аспектов.

1. Повышение экологичности производств и снижение выбросов в атмосферу (в сравнении с другими композитами).
2. Снижение количества отходов льняной промышленности.
3. Уменьшение энергетических затрат на производство композитов по сравнению с полимерами на основе углеродного сырья.
4. Использование возобновляемых ресурсов при производстве композитов.
5. Замена продукции из импортного пластика, которая широко применяется в медицине, производстве детских товаров, пищевой промышленности на новые композитные решения с добавлением натуральных льняных волокон.

#### Список источников

1. Особенности разработки и применения FDM-технологии при создании и прототипировании 3D-объектов. // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2017 г. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-razrabotki-i-primeneniya-fdm-tehnologii-pri-sozdanii-i-prototipirovanii-3d-obektov/viewer> (дата обращения: 10.03.2022).
2. Биокompозиты на основе льна // 3D Mag – журнал аддитивных технологий. URL: <http://3dmag.org/ru/blog/3d-printing/3820.html> (дата обращения: 10.03.2022).

**К. А. Кураленок**

Костромской государственной университет

*kristinakuralenok17@mail.ru*

Научный руководитель: к.т.н., доц. Т. Н. Вахнина

УДК 674.815

## РАЗРАБОТКА ДРЕВЕСНО-СТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ ПОВЫШЕННОЙ ВОДОСТОЙКОСТИ

*Целью работы является разработка древесно-стружечных плит повышенной водостойкости. В работе изготавливались плиты на фенолформальдегидном связующем с добавкой комбинированного модификатора. Влияние модификатора на показатели плит исследовано с использованием полного факторного плана  $2^2$ , разработаны регрессионные модели зависимостей показателей плит от технологических факторов.*

**Ключевые слова:** фенолоформальдегидное связующее; модификация; древесно-стружечные плиты; прочность; статический изгиб; растяжение перпендикулярно пласти; разбухание по толщине.

## **DEVELOPMENT OF HIGH-DENSITY PARTICLE BOARDS WATER RESISTANCE**

*The purpose of the work is the development of particle board with increased water resistance. In the work, plates were made on a phenol-formaldehyde binder with the addition of a combined modifier. The influence of the modifier on the indicators of the plates was investigated using a complete factor plan, regression models of the dependencies of the indicators of the plates on technological factors were developed.*

**Keywords:** *phenol-formaldehyde binder; modification; particle board; strength; static bending; stretching perpendicular to the surface; swelling in thickness.*

Древесно-стружечные плиты (ДСтП) нашли широкое применение в мебельной промышленности и в небольшой степени – в строительстве. Это объясняется тем, что строительство предъявляет повышенные требования к физико-механическим показателям плит. В настоящее время ДСтП являются не заменителем древесины, столярных плит и фанеры, а конструкционным материалом больших размеров. Возможно изготовление ДСтП с заданными показателями и эксплуатационными характеристиками.

Водостойкость – один из главных факторов, определяющий область применения ДСтП. Существенным недостатком ДСтП является низкая водо- и влагостойкость. При взаимодействии с водой плиты разбухают по толщине, детали изделий из ДСтП необратимо изменяют форму [1, 2]. Наиболее влияет на водостойкость плит вид связующего [3, 4]. Наибольшую водостойкость имеют плиты на полиуретановых связующих. Плиты на фенолоформальдегидных связующих (ФФС) могут эксплуатироваться в условиях переменных температурно-влажностных колебаний, но для обеспечения длительной повышенной водостойкости необходимо введение в композицию добавок, повышающих гидролитическую устойчивость материала.

Новым видом конструкционных плит являются ОРВ (от Oriented Particle Board – древесно-стружечные плиты из ориентированной стружки), которые являются полноценным аналогом плит OSB и во многих случаях весьма похожи на последние даже внешне. Отличие состоит в том, что плиты OSB получают из стрендов – длинных узких стружек, а плиты ОРВ – из тонких лепестковых стружек [5]. Особенности производства конструкционных плит является удаление из потока стружки пылевой фракции и использование гидролитически устойчивого связующего.

В мировой и отечественной практике все методы повышения водостойкости приводят к росту цены на плиты. Из различных методов повышения водостойкости плит: применение гидрофобизаторов, использование отделки на основе полимерных материалов, модифицирование состава связующего для производства плит и др., в работе выбран метод модификации связующего. Как и для плит ОРВ, производился отсев пылевой фракции из стружки наружных и внутреннего слоев. В качестве модификатора ФФС использован комплекс «диметилглиоксим  $C_4H_8N_2O_2$  + хлорид железа III  $FeCl_3$ » в соотношении 0,5/0,5. Ис-

следование проводилось с использованием полного факторного плана  $2^2$ , диапазоны варьирования факторов представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Диапазоны, уровни и интервалы варьирования факторов**

Наименование фактора	Обозначения уровней варьирования		Уровни варьирования			Интервал варьирования $\Delta_i$
	Натуральные	Кодированные	-1	0	+1	
Удельная продолжительность прессования, мин/мм	$\tau$	$X_1$	0,4	0,5	0,6	0,1
Доля добавки во внутренний слой модификатора, %	$d$	$X_2$	0	1	2	1

Выходные величины:  $Y_1$  – прочность при статическом изгибе, МПа;  $Y_2$  – прочность при растяжении перпендикулярно пласти, МПа;  $Y_3$  – разбухание плит по толщине за 2 ч, %;  $Y_4$  – разбухание плит по толщине за 24 ч, %.

План эксперимента и результаты статистической обработки данных представлены в таблице 2.

Таблица 2

**План и результаты статистической обработки экспериментальных данных**

Номер опыта	$X_1$	$X_2$	$\bar{Y}_1$ , МПа	$S_1^2$ , МПа <sup>2</sup>	$\bar{Y}_2$ , МПа	$S_2^2$ , МПа <sup>2</sup>	$\bar{Y}_3$ , %	$S_3^2$ , % <sup>2</sup>	$\bar{Y}_4$ , %	$S_4^2$ , % <sup>2</sup>
1	+	+	25,22	4,41	0,74	0,005	8,37	0,98	9,25	1,01
2	-	+	20,61	8,60	0,88	0,011	10,89	1,25	11,8	1,32
3	+	-	21,97	11,47	0,49	0,0003	9,63	0,86	10,18	0,99
4	-	-	19,51	4,45	0,77	0,0002	8,92	0,92	9,98	1,05

Разработаны математические модели:

$$Y_1 = 21,82 + 1,77X_1 + 1,03X_2 + 0,54X_1X_2;$$

$$Y_2 = 0,72 - 0,10X_1 + 0,09X_2 + 0,035X_1X_2;$$

$$Y_3 = 9,45 - 0,58X_1 + 0,17X_2 - 0,81X_1X_2;$$

$$Y_4 = 10,1 - 0,45X_1 + 0,22X_2 - 0,68X_1X_2.$$

*Обсуждение результатов*

При увеличении продолжительности прессования и доли добавки комплексного модификатора повышается прочность плит при статическом изгибе и при растяжении перпендикулярно пласти плиты.

На прочность ДСтП при изгибе большее влияние оказывает удельная продолжительность прессования, а на прочность при растяжении влияние факторов сопоставимо. Это объясняется тем, что прочность при растяжении характеризует качество склеивания древесно-полимерной композиции, так что закономерно, что на показатель влияет состав клеевой композиции.

С увеличением продолжительности прессования разбухание по толщине за 2 ч и за 24 ч снижается.

Влияние доли добавки модификатора в композицию комплексное – при некотором увеличении разбухания по толщине от доли добавки модификатора разбухание одновременно значительно снижается от влияния эффекта взаимо-



действия между факторами «удельная продолжительность прессования» и «доля добавки модификатора». Синергетический эффект от взаимодействия факторов оказывает наиболее значимое влияние на разбухание плит по толщине после пребывания в воде.

Разработанный рецепт комбинированного модификатора к фенолоформальдегидному связующему позволяет значительно повысить физико-механические показатели ДСтП. Плиты имеют повышенную прочность и водостойкость, соответствующую требованиям ГОСТ 32399–2013 к плитам марки Р7 [6], что дает возможность применять их для производства изделий строительного назначения.

#### Список источников

1. Мелони Т. Современное производство древесностружечных и древесноволокнистых плит : пер. с англ. М. : Лесная промышленность, 1982. 416 с.
2. Волынский В. Н. Технология стружечных и волокнистых древесных плит. Таллин : Дезидерата, 2004. 192 с.
3. Алентьев А. Ю., Яблокова М. Ю. Связующие для полимерных композиционных материалов : метод. руководство для слушателей магистерской программы химического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова по направлению «Композиционные наноматериалы». М. : Изд-во Мос. гос. ун-та, 2010. 69 с.
4. Вахнина Т. Н. Теория и технология композиционных древесных материалов : учеб. пособие. Ч. 1. Физико-химические основы разработки древесных композитов. Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2016. 143 с.
5. Организация производства плит ДСтП и ОРВ на одном комплекте оборудования // ЛесПромИнформ. 2016. № 2 (116). URL: <https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=4332> (дата обращения: 25.12.2021).
6. ГОСТ 32399–2013. Плиты древесно-стружечные влагостойкие. Технические условия. Введ. 2014–07–01. М. : Стандартинформ, 2014. 9 с.

**В. В. Мельников, В. Т. Удоденко**

Костромской государственной университет  
*ororo\_arara@mail.ru, udodenko0007@mail.ru*

Научный руководитель: к.э.н., доц. Л. А. Колодий-Тяжов

УДК 658.512.22: 621.914.1

## НЮАНСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЮВЕЛИРНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ОБРАБОТКИ НА ФРЕЗЕРНОМ ЧПУ-СТАНКЕ

*В данной статье рассматриваются разновидности фрезерных станков, их преимущества и недостатки как средств прототипирования ювелирных изделий. Описаны основные нюансы проектирования изделий для последующей фрезерной обработки и наиболее распространенные проблемы, которые могут возникнуть при несоблюдении описанных правил. Сделан вывод о необходимости соблюдения правил построения ювелирных изделий во избежание возникновения проблем при дальнейшем прототипировании.*

**Ключевые слова:** ювелирная промышленность; проектирование; прототипирование; фрезерная обработка; ЧПУ; современные технологии.

## NUANCES OF JEWELRY DESIGN FOR SUBSEQUENT MACHINING ON A CNC MILLING MACHINE

*This article discusses the varieties of milling machines, their advantages and disadvantages as means of prototyping jewelry. The main nuances of designing products for subsequent milling processing and the most common problems that may arise if the described rules are not observed are described. It is concluded that it is necessary to comply with the rules of jewelry construction in order to avoid problems during further prototyping.*

**Keywords:** jewelry industry; design; prototyping; milling; CNC processing; modern technologies.

Ювелирная отрасль в настоящее время переживает некую трансформацию, в процессе которой приоритеты крупных ювелирных производств постепенно меняются. Многие компании стараются перейти от производства дешевой массовой продукции к выпуску меньшего количества изделий, в которых одна из важнейших ролей отводится дизайну продукта. Кроме того, в свете последних мировых событий, а также вызванных ими ограничений, довольно быстро стала развиваться интернет-торговля. Крупные игроки ювелирной отрасли не смогли быстро перейти в «онлайн», за счет чего на рынке появилось множество новых мелких производств, которые теперь хотели бы повысить качество выпускаемой ими продукции [1].

Не секрет, что большинство крупных ювелирных производств имеют практически идентичные производственные цепочки, в которые входят проектирование, 3D-моделирование, прототипирование, литье по выплавляемым моделям, монтировка и финишные отделочные операции. В настоящее время существует множество видов оборудования для прототипирования, в числе которых: SLM-принтеры, восковые принтеры, SLA-принтеры, фрезерные станки и даже FDM-принтеры. Впрочем, несмотря на богатый выбор, для промышленного прототипирования ювелирных изделий в основном используются дорогостоящие промышленные 3D-принтеры от компаний «3D Systems» и «Solidscapе», которые печатают модели специальными выжигаемыми полимерами. Данные 3D-принтеры имеют различные характеристики, принципы работы, ряд преимуществ и недостатков, но большинство из них нацелены на обеспечение быстрого прототипирования большого количества серийных изделий. Действительно, для печати большого количества моделей восковые принтеры подходят отлично. Однако, при создании более эксклюзивной продукции с лучшим качеством, конкурентом восковым принтерам может стать фрезерный станок.

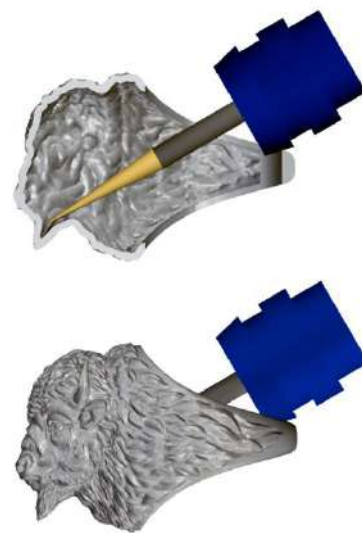
Фрезерные станки обладают рядом преимуществ, например, минимальные цены на них существенно ниже, чем на промышленные принтеры, а качество фрезерованной поверхности может значительно превосходить выращенный образец. Также серьезным преимуществом фрезерного станка является возможность обработки не только воска, но и дерева, металла, композитов и т. д. Возможность обработки геометрически сложных моделей во многом зависит от количества осей обработки станка. То есть станок, имеющий 4, 5 и более осей, имеет гораздо больше возможностей, чем, например, 3-осевой [2].

Впрочем, фрезерные станки имеют и недостатки. Основным из них, в отличие от 3D-принтеров, является невозможность обработки труднодоступных участков модели из-за ограничений доступа к ним самой фрезы. Такие проблемы могут возникать, когда 3D-модельер строит модель без учета технологии последующей ее обработки. Проблемы доступа фрезы к отдельным участкам модели можно решить несколькими способами: делением целой модели на несколько частей и последующей сборкой, либо изменением геометрии 3D-модели с учетом возможностей фрезерного станка. Стоит отметить, что при формулировании правил моделирования, для 3-4-5-осевых фрезерных станков, ряд правил будет подходить для всех моделей, но часть из них будет справедлива лишь для станков с определенным количеством осей. Следующие рекомендации были сформулированы и будут справедливы как минимум для работы на 5-осевом фрезерном ЧПУ-станке «Mira-X5 XHD» от канадской фирмы «NS CNC».

Основная и наиболее часто встречающаяся проблема при фрезеровке объектов в ювелирной отрасли – труднодоступные участки модели [3]. Во избежание подобной ситуации, при проектировании необходимо обходить участки модели, которые меньше диаметра кончика фрезы, либо находятся в таком месте, куда нет прямого доступа рабочего инструмента. Для учета данного нюанса при моделировании, необходимо знать линейные параметры рабочего инструмента. Модели фрезерных станков компании «NS CNC» оснащаются одной универсальной фрезой, которой осуществляется как черновая, так и чистовая обработки. Станки серии «Mira» оснащены конической сферической, двузаходной фрезой длиной 35 мм, с рабочей частью 26 мм, диаметром хвостовика 3,175 мм, углом конуса 10 градусов и радиусом закругления 0,05 мм.

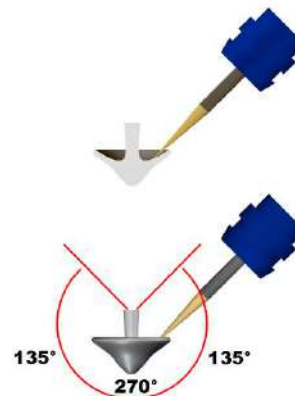
Модели изделий со строгими формами и классическим дизайном обычно имеют довольно простые формы выборки, обработка которых не составит труда. Однако, обработка более сложных моделей, например, аморфных или пластичных форм, может заметно затруднить обработку. Зачастую это связано со сложной формой внутренних полостей и перекрытия к ним доступа фрезы внешними частями модели. Например, при фрезеровке колец с головами животных, стоит предварительно разделить модель на части и соединить их после обработки (рис. 1). Учет подобных решений при проектировании изделий может облегчить деление модели, а впоследствии скрыть соединительный шов на готовой модели.

Дополнительные ограничения при фрезерной обработке накладывает необходимость фиксации изделия в удерживающем устройстве. Существуют различные виды оснастки для фиксации заготовки, но несмотря на широкий выбор, как минимум, с одной стороны, обработка модели будет затруднена, либо невозможна вовсе.



**Рис. 1. Фрезеровка внутренних частей сложнопрофильных изделий**

Необходимость в удержании заготовки при фрезерной обработке также несет ряд ограничений. Даже у 5-осевого фрезерного станка нет возможности обработать заготовку со всех сторон на 360 градусов. Например, на станке «Mira-X5 XHD» вращение оси «А» ограничивается механической частью, удерживающей шпиндель, и составляет суммарно 270 градусов. То есть, при проектировании ювелирных изделий стоит избегать мест, обработка которых потребует поворот оси «А» более чем на 135 градусов, например, форм, похожих на гриб (рис. 2).



**Рис. 2. Максимально допустимые углы наклона фрезы при обработке сложнопрофильных изделий**

Довольно важным нюансом при проектировании изделий являются их габаритные размеры. У каждого станка имеется строго ограниченная рабочая область, в пределах которой может осуществляться обработка заготовки. Однако нужно понимать, что указанная рабочая область не означает предельные размеры модели, которую можно создать. Важно учитывать, что часть рабочей области отводится устройству, которое удерживает заготовку. Также существует такое понятие, как плоскость безопасности – высота, на которую отводится инструмент при перемещениях между операциями в процессе обработки. То есть, при проектировании ювелирного изделия, максимальные его габариты можно рассчитать лишь с учетом механических и программных ограничений.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что дизайнер, при проектировании ювелирного изделия, должен не только создавать художественный образ будущего изделия, но также знать технологии его изготовления и учитывать ограничения используемого оборудования. Только в этом случае можно получить качественное изделие, которое будет соответствовать изначальной задумке и эскизу.

В соответствии с рассмотренными нюансами, был разработан сувенирный брелок для Всемирного фонда дикой природы. Дизайн изделия полностью отвечает концепции фонда и предполагаемой технологии изготовления. Брелок выполнен с учетом всех технологических ограничений фрезерной обработки на станке с ЧПУ (рис. 3).



**Рис. 3. Сувенирный брелок «Всемирный фонд дикой природы»**

#### Список источников

1. Мельников В. В., Удоденко В. Т. Перспективы внедрения VR и AR-технологий как средств обучения и повышения квалификации персонала ювелирных производств // Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. «Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий» (г. Кострома, 18–19 марта 2021 г.). Кострома : Костром. гос. ун-т, 2021. Ч. 1. С. 127–130.

2. Глебов И. Т. Основы программирования станков с ЧПУ для фрезерования древесины : учеб. пособие для вузов. 2-е изд. СПб. : Лань, 2021. 92 с.

3. Аверьянов О. И., Клепиков В. В. Технология фрезерования изделий машиностроения : учеб. пособие для студентов ССУЗов. М. : Форум, 2022. 432 с.

**О. В. Метелева, Л. И. Бондаренко**

Ивановский государственный политехнический университет

*olmet07@yandex.ru, bondarenko.ivanovo@yandex.ru*

УДК 678.023:66

## **АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ МОДИФИЦИРОВАННЫХ КЛЕЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА СОЕДИНЕНИЙ ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

*В статье представлены результаты экспериментальных исследований применения модифицированного наноструктурированного самоклеящегося пленочного материала. Установлено влияние модифицирующих добавок детонационных наноалмазов на функциональные свойства получаемого клеевого соединения.*

**Ключевые слова:** композиционный самоклеящийся пленочный материал; клеевое соединение; модифицирующая добавка; детонационные наноалмазы.

**O. V. Meteleva, L. I. Bondarenko**

Ivanovo State Polytechnic University

## **ANALYSIS OF MODIFIED ADHESIVE MATERIALS EFFECT ON FUNCTIONAL PROPERTIES OF SEWING PRODUCT JOINTS**

*The article presents the results of experimental studies of the use of modified nanostructured self-adhesive film material. Influence of the modifying additives of detonation nanodiamonds on functional properties of the received glue connection is established.*

**Keywords:** a composite self-adhesive film material; an adhesive joint; a modifying additive; detonation nanodiamonds.

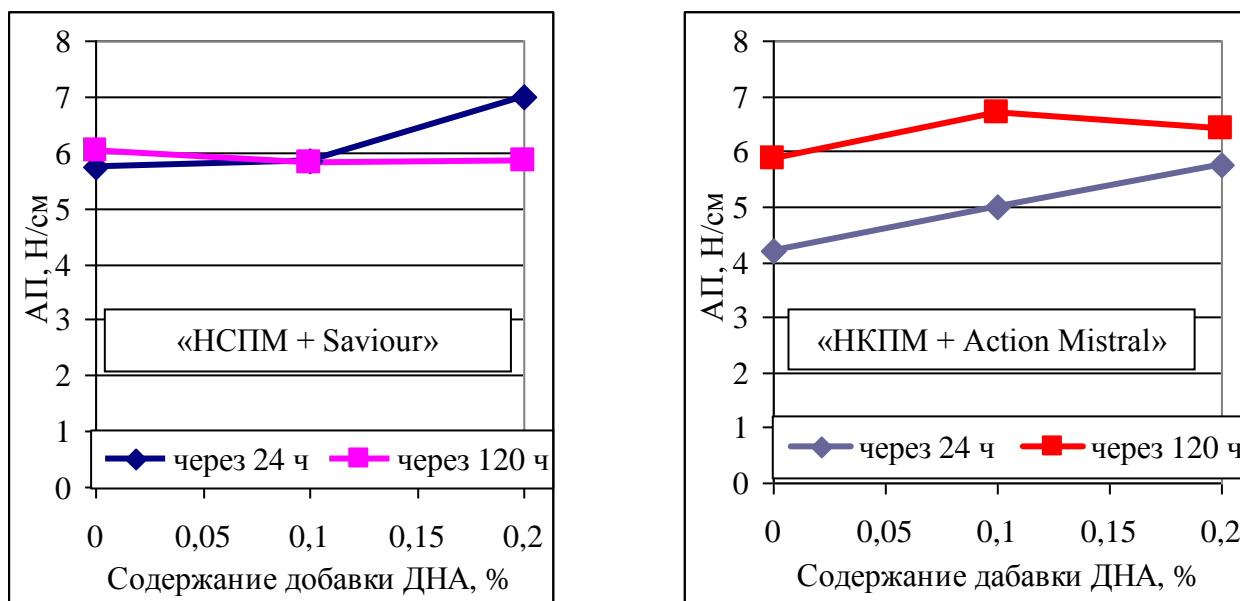
Наноразмерные объекты в сравнении с макроскопическими обладают повышенными или новыми химическими и физическими свойствами [1, 2]. Структурно-энергетические изменения на атомном и наноуровнях в наноструктурных образованиях обуславливают существенные изменения процессов синтеза нанокомпозитов на полимерной основе и физико-химических свойств получаемых композитов. К настоящему времени получено много видов полимерных композитов и нанокомпозитов различного функционального назначения. В качестве наиболее перспективных модификаторов для улучшения эксплуатационных свойств полимерных материалов рассматриваются наноалмазы, полученные детонационным синтезом (ДНА). Представляло интерес оценить их влияние на свойства полимерных слоев разработанного наноструктурированного самоклеящегося пленочного материала (НСПМ).

С целью оценки влияния гидрозоля ДНА на адгезионные и деформационно-прочностные свойства НСПМ были приготовлены полимерные композиции с различным содержанием добавки ДНА и проведены испытания на показатели

соответствующих свойств. Образцы гидрозолей детонационных наноалмазов (ДНА) были изготовлены в лаборатории физики кластерных структур Физико-технического института им. А. Ф. Иоффе РАН. Приготовление композиций с добавками гидрозолей ДНА осуществлялось путем непосредственного введения их в клеевой состав. При этом содержание добавки ДНА варьировалось от 0,1 % до 2,0 % [3, 4]. Для испытаний были изготовлены образцы НСПМ с толщиной клеевого слоя: 0,07–0,09 мм и 0,14–0,16 мм.

Для исследований адгезионной прочности образцов НСПМ, модифицированных ДНА, в качестве защитных материалов использованы мембранные полиэфирные материалы разной структуры и толщины с пленочным полиуретановым покрытием и швы, проклеенные НСПМ и непроклеенные. Адгезионная прочность сформированного клеевого слоя оценивали в соответствии с методом определения прочности связи при отслаивании (ГОСТ 17317–88) на универсальной испытательной машине ИР 5081-10 с программно-техническим комплексом. Адгезионную прочность сформированного клеевого слоя определяли через 24 ч и 120 ч существования клеевых соединений.

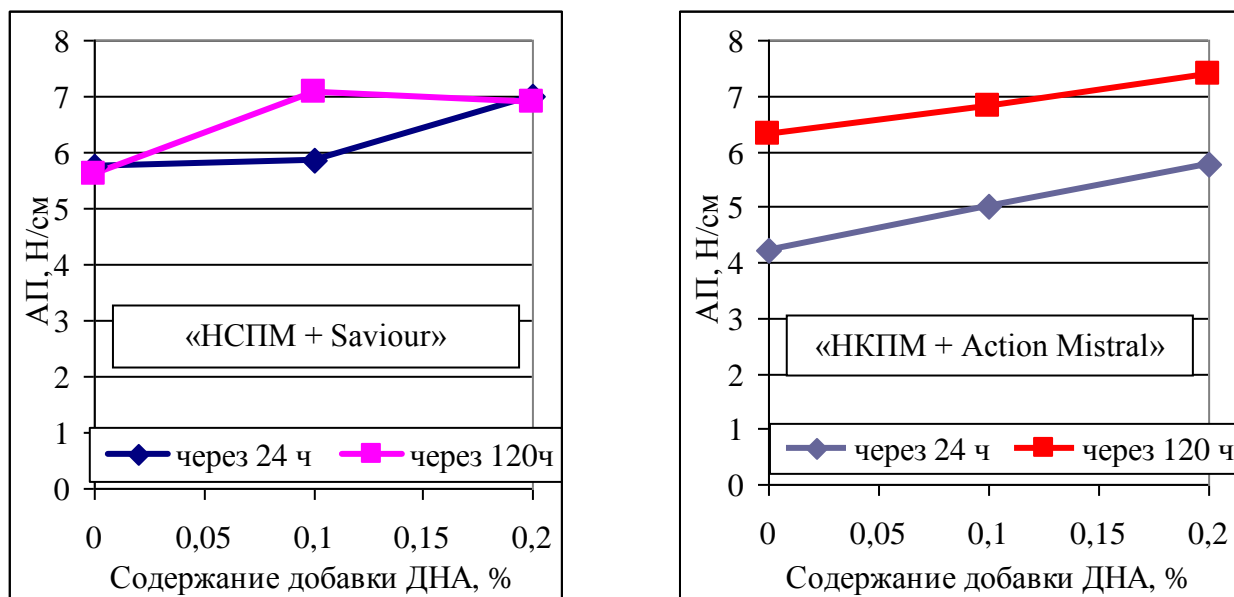
На рис. 1, 2 представлены зависимости адгезионной прочности клеевых соединений НСПМ, клеевой слой которых разной толщины, сформирован из композиции, содержащей модифицирующие добавки ДНА.



**Рис. 1. Зависимость адгезионной прочности клеевого соединения от содержания ДНА при толщине клеевого слоя 0,07–0,09 мм**

Клеевые соединения НСПМ, модифицированные ДНА, с материалами Saviour и Action Mistral, обладают высокой адгезионной прочностью при минимальной толщине клеевого слоя, которая еще повышается с увеличением количественного содержания добавки ДНА. Очевидно, количество вещества клеевого слоя НСПМ достаточно для заполнения небольших по объему неровностей поверхности пленочного покрытия материала в течение 24 ч. Увеличение времени существования клеевого соединения до 120 ч приводит к росту адгезионной прочности за счет увеличения площади контакта клея с поверхностью текстильного материала.





**Рис. 2. Зависимость адгезионной прочности клеевого соединения от содержания ДНА при толщине клеевого слоя 0,14-0,16 мм**

Наличие модифицирующей добавки в клеевом слое положительно повлияло на величину адгезионной прочности, способствуя ее увеличению, интенсифицируя процесс образования клеевого соединения с данными материалами. Незначительное количественное содержание добавки ДНА в составе клеевых композиций приводит к заметному росту адгезионной прочности. При малой толщине клеевого слоя НСПМ (0,07–0,09 мм) наличие модифицирующей добавки тождественно увеличению толщины клеевого слоя без добавок – одинаково способствует увеличению адгезионной прочности.

Оценка влияния добавок ДНА в композицию для получения НСПМ на износостойкость к истиранию по плоскости осуществлялась по ГОСТ 18976–73 «Ткани текстильные. Метод определения стойкости к истиранию» при следующих условиях испытаний: прибор – ДИТ-2М «Ивмашприбор» (г. Иваново); удельное давление абразива – 1 МПа; абразив – шлифовальная шкурка (ГОСТ 133444–79); скорость вращения головки прибора – 50 об/мин. Результаты испытаний стойкости к истиранию по плоскости представлены в таблице.

**Таблица**

**Результаты испытаний стойкости к истиранию по плоскости**

Объект испытания	Стойкость к истиранию, циклы		
	Содержание добавки ДНА, %		
	0	0,6	1,0
Ткань исходная	40	-	-
Ткань, проклеенная НСПМ	200	210	400
Накладной шов без проклеивания (разрушение ткани предшествует разрушению шва)	40	-	-
Накладной шов с поверхностным проклеиванием НСПМ с изнаночной стороны	90	230	290

По результатам экспериментальных исследований можно отметить следующее:

– условия испытаний предполагали очень жесткое воздействие на элементарные пробы шлифовальной шкуркой высокой абразивности для ускорения процесса наблюдения. В швейных изделиях в условиях эксплуатации такие ис-

тирающие нагрузки нехарактерны – наиболее распространено трение участков изделия друг о друга, т. е. материал о материал;

– ткань менее стойка к истиранию по поверхности, чем накладной шов, выполненный из этой ткани – разрушение ткани происходит при значительно меньшем количестве циклов истирания;

– проклеивание накладного шва НСПМ приводит к повышению стойкости к истиранию практически в 7 раз, при этом влияние добавки ДНА в составе НСПМ невозможно оценить, поскольку, когда ткань вокруг шва полностью разрушена, разрушения шва еще не наблюдается;

– чтобы оценить влияние добавок ДНА на стойкость к истиранию, условия испытания были изменены: после введения ДНА в композицию НСПМ, ее наносили на изнаночную поверхность ткани без шва. В результате установлено, что наличие добавок ДНА приводит к повышению стойкости к истиранию, особенно в случае ее содержания в композиции в количестве 1,0 % – увеличение составляет от 5 до 10 раз;

– использование НСПМ для обеспечения требуемого герметизирующего эффекта швов достаточно располагать с изнаночной стороны.

Таким образом, проклеивание швов НСПМ в изделиях специального назначения с изнаночной стороны для герметизации приводит к увеличению их износостойкости, а добавление ДНА в композицию при изготовлении НСПМ также способствует в свою очередь повышению износостойкости к истирающей нагрузке.

#### Список источников

1. Нанотехнология в ближайшем десятилетии. Прогноз направления исследований : пер. с англ. / Дж. Уайтсайде, Д. Эйглер, Р. Андерс [и др.]; под ред. М. К. Роко [и др.]. М. : Мир, 2002. 292 с.

2. Суздалев И. П. Многофункциональные наноматериалы // Успехи химии. 2009. № 3 (78). С. 284–301.

3. Aleksenskiy A. E., Eydelman E. D., Vul A. Ya. Deagglomeration of Detonation Nanodiamonds // Nanoscience and Nanotechnology Letters. 2011. Vol. 3. P. 68–74.

4. Size-dependent reactivity of diamond nanoparticles / O. Williams, A. Hees, C. Dieker, W. Jager, L. Kirste, C. Nebel // ACS Nano. 2010. Vol. 4. P. 4824–4830.

**М. А. Назаров, Д. С. Коченков, Н. Ю. Косарев, А. А. Федотов**

Костромской государственной университет

*marat.nazarov.0202@mail.ru, danilacochenkov@yandex.ru,*

*nikita\_kosarev00@mail.ru, aafedotoff@yandex.ru*

УДК 674.812-419

## ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ФАНЕРЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДИФИЦИРОВАННОГО БИШОФИТОМ ФЕНОЛОФОРМАЛЬДЕГИДНОГО СВЯЗУЮЩЕГО

*В статье рассматривается возможность использования бишофита в качестве модификатора фенолоформальдегидного связующего. Изучено влияние добавки модификатора (от 0 до 1 % от массы жидкой смолы) на свойства фанеры ФСФ, изготовленной при пони-*

женной, по сравнению с производством, температуре прессования. Установлено, что наилучшие значения показателей достигаются при доле добавки 0,75 %.

**Ключевые слова:** фанера ФСФ; фенолоформальдегидное связующее; модификатор; бишофит; физико-механические свойства.

**M. A. Nazarov, D. S. Kochenkov, N. Yu. Kosarev, A. A. Fedotov**  
Kostroma State University

## **INVESTIGATION OF PLYWOOD PROPERTIES USING A PHENOL-FORMALDEHYDE BINDER MODIFIED WITH BISCHOFITE**

*Article considers the possibility of using bischofite as a phenol-formaldehyde binder modifier. The effect of a modifier additive (from 0 to 1 % by weight of liquid resin) on the properties of FSF plywood manufactured at a lower pressing temperature compared to production has been studied. It was found that the best values of the indicators are achieved with an additive fraction of 0,75 %.*

**Keywords:** FSF plywood; phenol-formaldehyde binder; modifier; bischofite; physical and mechanical properties.

В настоящее время в производстве фанеры активно используются клеи на основе карбамидо- и фенолоформальдегидных олигомеров. В условиях рынка для фанерных предприятий была и остается актуальной возможность повышения физико-механических и экологических свойств выпускаемой продукции при сохранении (а если возможно, и снижении) себестоимости. Это очень амбициозная задача, которая стоит сейчас перед современными фанерными предприятиями.

С научной точки зрения весьма актуален способ использования альтернативных связующих. При этом могут значительно повыситься физико-механические свойства материала. Однако их применение приводит к увеличению себестоимости фанеры вследствие изменения режимов прессования и более высокой цены предлагаемого связующего, что для условий предприятий является неприемлемым.

С практической точки зрения более эффективным и распространенным является способ модификации традиционных синтетических связующих. В этом случае возможно повышение свойств готового продукта при сохранении действующей технологии производства, за исключением участка приготовления клея, на котором могут произойти небольшие изменения, практически не влияющие на себестоимость. Возможность изготавливать фанеру с повышенными свойствами при использовании низкотемпературного режима прессования позволит экономить средства на нагрев теплоносителя и снизит себестоимость готовой продукции.

Использование модификаторов в производстве фанеры – вещь общеизвестная и достаточно давно применяемая, отраженная в трудах российских и зарубежных ученых [1–3], однако далеко не все фанерные предприятия на нее идут. Это, прежде всего, отражается на небольшом, но все же повышении себестоимости фанеры вследствие внесения небольшого количества модификатора. При этом даже повышение свойств фанеры (при небольшом повышении себестоимости) зачастую не так важно для предприятия-изготовителя. Возможность

снизить себестоимость при сохранении или даже повышении свойств продукта – вот основная цель любого производства. Над ее достижением в последние годы трудятся ученые, проводя научные исследования и отражая их результаты в научных статьях. В частности, зарубежные исследователи получили хорошие показатели фанеры, изготавливаемой при достаточно низкой для производства продукции на фенольном связующем температуре прессования 100 °С, но время прессования и расход были значительными (6 мин и 140 г/м<sup>2</sup> соответственно) [4].

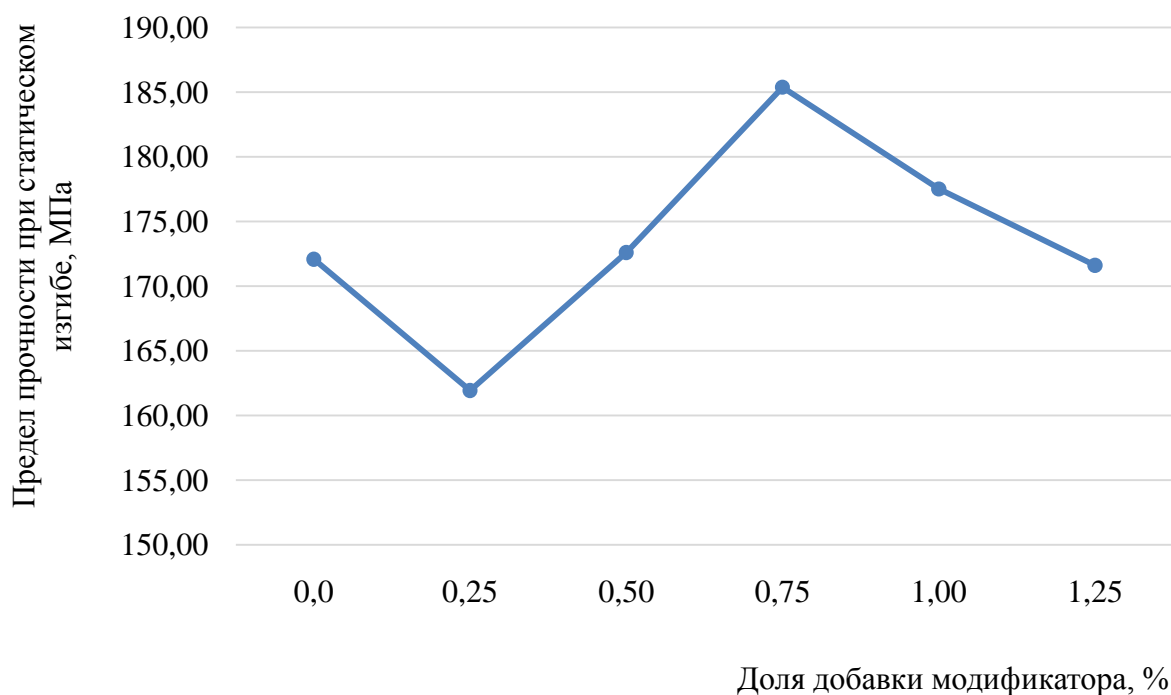
В настоящей работе расход составляет 100 г/м<sup>2</sup>, время прессования – 5 мин. Это позволит существенно снизить себестоимость фанеры. Изготовление образцов фанеры проводилось при температуре на 10 °С ниже, чем в условиях производства, время прессования и давление были идентичны с производственными. Доля добавки модификатора варьировалась от 0,25 % до 1,25% (с шагом 0,25 %). Модификатор вводился в виде раствора определенной концентрации. Для сравнения был изготовлен контрольный образец без добавления модификатора (0 %).

Результаты исследований по всем оцениваемым показателям фанеры после статистической обработки представлены на рис. 1–3. На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

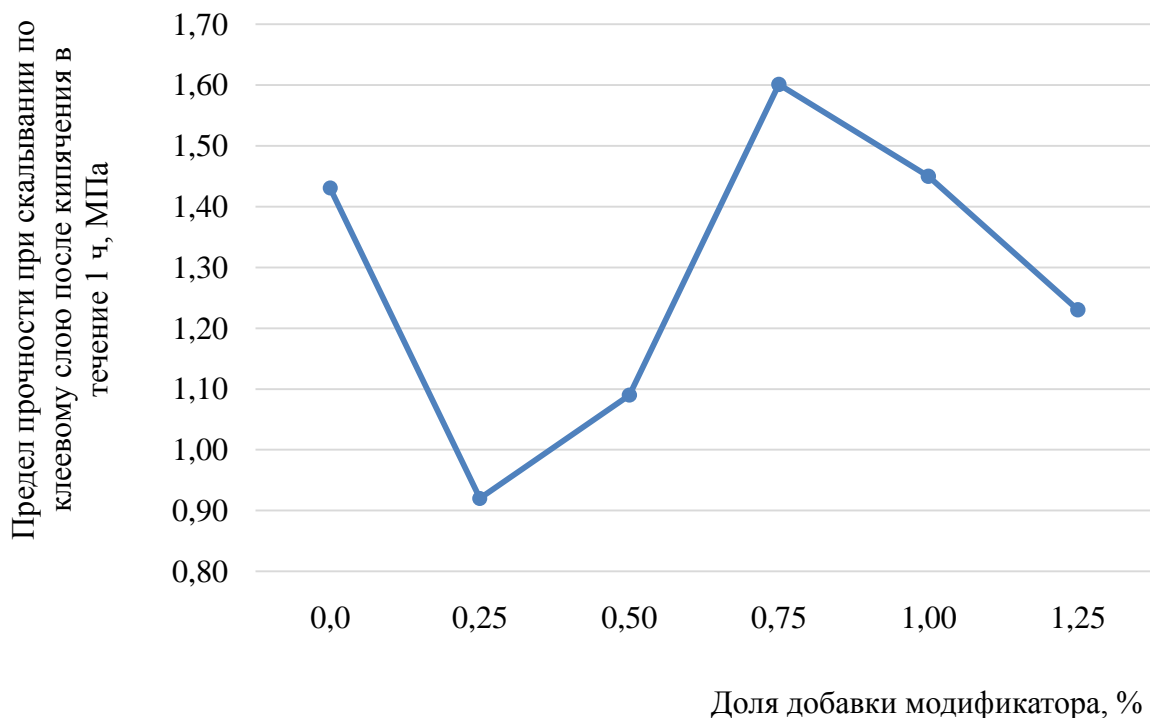
1. Прочность фанеры при добавлении соли магния сначала уменьшается при доле добавки 0,25 % (рис. 1, 2), затем начинает расти (достигает максимума при доле добавки 0,75 %) и далее вновь падает.

2. Разбухание фанеры (рис. 3) при введении модификатора уменьшается, достигает минимума при доле добавки 0,75 % и затем вновь начинает расти.

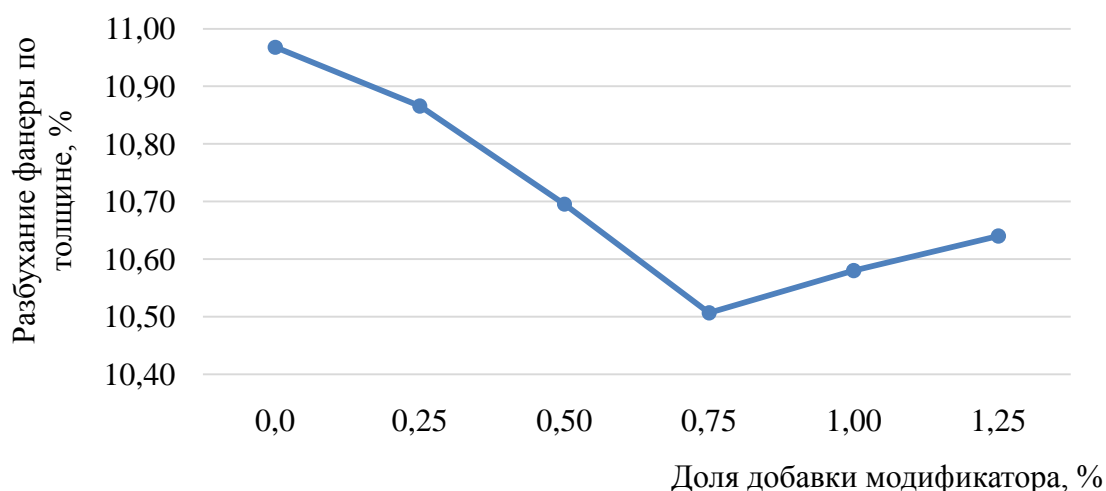
3. В целом можно отметить, что существенное улучшение показателей фанеры достигается при введении 0,75 % модификатора – растет прочность и снижается разбухание фанеры.



**Рис. 1. Влияние доли добавки модификатора на предел прочности фанеры при статическом изгибе**



**Рис. 2. Влияние доли добавки модификатора на предел прочности фанеры при скальвании по клеевому слою после кипячения в течение 1 ч**



**Рис. 3. Влияние доли добавки модификатора на разбухание фанеры по толщине**

Таким образом можно получать фанеру ФСФ с повышенными физико-механическими свойствами при низкотемпературном режиме прессования, которая позволит предприятию снизить ее себестоимость.

#### Список источников

1. Ugryumov S. A., Patrakov R. V. The Use of Furan Oligomers for Modifying Phenol-Formaldehyde Resin in Plywood Industry // Polymer Science, Series D. Glues and Sealing Materials. 2011. Vol. 4, № 1. P. 38–40.
2. Варанкина Г. С. Анализ эффективности снижения токсичности и сокращения продолжительности склеивания древесных материалов различными модификаторами // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2015. Вып. 210. С. 138–148.
3. Valyova M., Ivanova Y. Modified phenol-phormaldehyde resins used for plywood gluing // International Journal – Wood, Design & Technology. 2015. Vol. 4, № 1. P. 35–38.
4. Shear Strength of Exterior Plywood Panels Pressed at Low Temperature / P. Bekhta, H. Salim, O. Potapova, J. Sedliacik // Materials. 2009. Vol. 2. P. 876–882.

К. В. Перминова<sup>1</sup>, Ж. Ю. Койтова<sup>1</sup>, Е. Н. Борисова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Санкт-Петербургский государственный университет  
промышленных технологий и дизайна

<sup>2</sup> Санкт-Петербургская государственная  
художественно-промышленная академия им. А. Л. Штиглица  
*ksyuha\_p@list.ru, koytovaju@mail.ru, borisoffa@mail.ru*

УДК 675.621

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРЕХМЕРНОЙ МОДЕЛИ ПОВЕРХНОСТИ МЕХА В КАЧЕСТВЕ МАСКИ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ МЕХОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

*Исследование возможности применения трехмерной поверхности натурального меха, полученной при помощи координат основания и кончика волоса, для создания виртуальных образцов в программе CLO 3D.*

**Ключевые слова:** *натуральный мех; рельеф волосяного покрова; высота волосяного покрова; длина волоса; угол наклона; трехмерная поверхность меха; визуализация; рельеф волосяного покрова.*

К. V. Perminova<sup>1</sup>, J. Yu. Koytova<sup>1</sup>, E. N. Borisova<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Saint Petersburg State University  
of Industrial Technologies and Design

<sup>2</sup> Saint Petersburg Stieglitz State  
Academy of Art and Design

## USING A 3D MODEL OF THE FUR SURFACE AS A MASK FOR VISUALIZING FUR PRODUCTS

*Study of the possibility of using a three-dimensional surface of natural fur, obtained using the coordinates of the base and tip of the hair, to create virtual samples in the CLO 3D program.*

**Keywords:** *natural fur; hairline relief; hairline height; hair length; tilt angle; three-dimensional surface of the fur; visualization; hairline relief.*

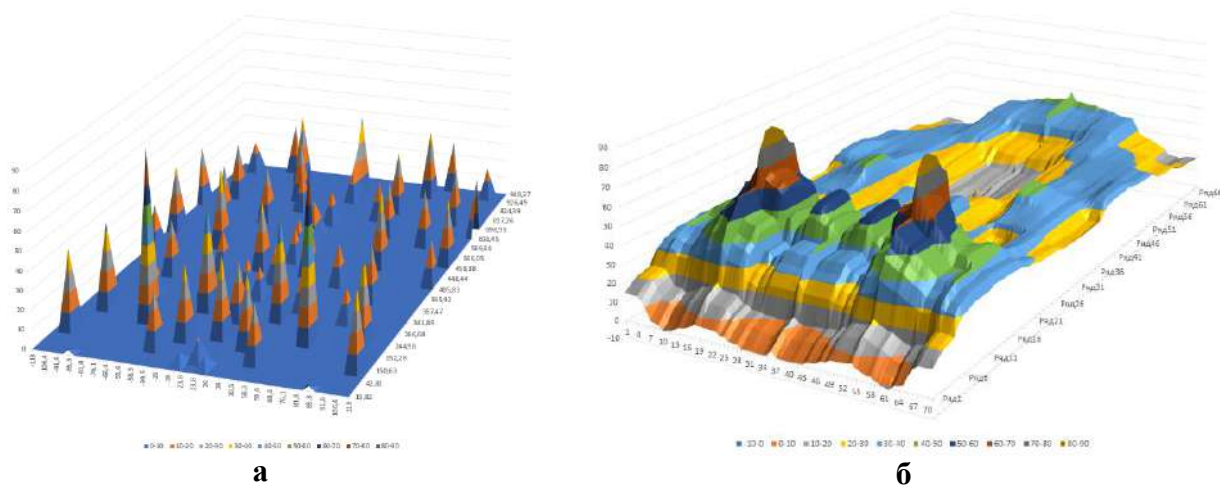
Рельеф волосяного покрова напрямую зависит от вида меха, топографии шкурки и таких показателей как длина волоса, угол наклона волоса относительно кожной ткани, угол наклона волоса относительно линии хребта [1, 2]. На основе разработанной неразрушающей методики возможно произвести учет этих параметров и рассчитать координаты основания и кончика волоса на основных топографических участках, а также представить рельеф волосяного покрова с помощью продольных и поперечных сечений [3]. Для того, чтобы иметь возможность представить рельеф всей шкурки в целом, а не только на участке отдельных сечений, предложено использовать табличный процессор Microsoft Excel, который в своем арсенале имеет возможность построения поверхностных диаграмм. В нем была сформирована таблица источника данных, в которой в верхней строке указаны значения координат Y, а в левом столбце – X. Координаты Y были упорядочены по убыванию, а также добавлены минусовые значения, так как измерения снимались лишь с одной стороны шкурки относительно линии хребта, условно предполагая, что левая и правая стороны сим-



метричны. В остальных ячейках – значения  $Z$  для некоторых пар  $(X, Y)$ . Пустые значения координаты  $Z$  были заменены на ноль.

По полученной модели (рис. 1а) видно, что значений для полной картины не хватает, и полученная диаграмма не отражает реальный рельеф шкурки, а делать измерения для каждого миллиметра шкурки нецелесообразно.

При помощи надстройки интерполяции Excel XonGrid [4] была разработана формула, которая находила промежуточные значения  $Z$  для всех пар  $X, Y$  по имеющемуся дискретному набору известных значений, таким образом был получен массив данных (рис. 2), а по нему построена трехмерная модель поверхности меха (рис. 1б).



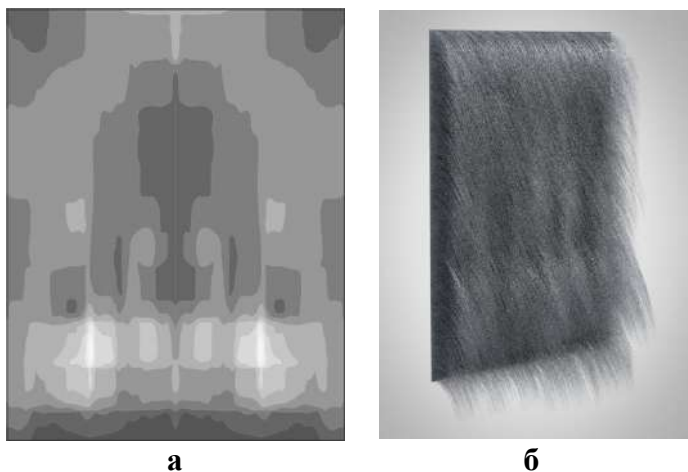
**Рис. 1. Трехмерная модель поверхности меха:  
а – до интерполяции данных; б – после интерполяции данных**



**Рис. 2. Массив данных для построения трехмерной модели поверхности меха**

Таким образом, получившаяся трехмерная поверхность дает более полное представление о рельефе меха и может быть использована для его дальнейшего изучения.

Ранее были представлены методики получения рельефа поверхности меха, но они не давали возможность дальнейшего применения полученных результатов для визуализации изделий из меха [5, 6]. Благодаря разработанной методике удалось визуализировать трехмерную модель поверхности меха, полученную при помощи MS Excel. Для этого на основе трехмерной модели с помощью пакета Adobe Illustrator была получена топографическая карта волосяного покрова поверхности (рис. 3а). Она использовалась в качестве цветовой маски в программе CLO 3D для получения визуализации образца меха с реальным рельефом поверхности. Результат представлен на рис. 3б.



**Рис. 3. Визуализация трехмерной модели меха в программе CLO 3D: а – маска; б – результат визуализации**

Таким образом, имея значения основных координат основания и кончика волоса, можно получить трехмерную модель поверхности меха и преобразовать ее в маску для дальнейшего использования в программе CLO 3D. Полученная методика имеет большой практический потенциал и может быть применима в дальнейших исследованиях, а также для визуализации одежды из натурального меха при помощи программ полигонального проектирования.

#### Список источников

1. Койтова Ж. Ю. Разработка новых методов оценки и исследование свойств пушно-меховых полуфабрикатов : дис. ... д-ра техн. наук: 05.19.01. СПб. : СПГУТД, 2004. 429 с.
2. Рассадина С. П. Разработка методов оценки и исследование геометрических и оптических свойств волосяного покрова пушно-меховых полуфабрикатов : дис. ... канд. техн. наук: 05.19.01. Кострома : КГТУ, 2002. 266 с.
3. Перминова К. В., Койтова Ж. Ю., Борисова Е. Н. Усовершенствование методики построения рельефа волосяного покрова // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. 2020. Т. 49. № 3. С. 60–63.
4. XonGrid Interpolation Add-in. URL: <http://xongrid.sourceforge.net/> (дата обращения: 10.10.2021).
5. Рассадина С. П., Койтова Ж. Ю. Оценка рельефа волосяного покрова натурального меха // Директор. 2003. № 3. С. 15–17.
6. Перминова К.В., Койтова Ж.Ю., Борисова Е.Н. Изменение геометрических и структурных характеристик волосяного покрова в изделии // Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. «Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий» (г. Кострома, 18–19 марта 2021 г.). Кострома : Костром. гос. ун-т, 2021. Ч. 1. С. 138–141.

**М. Л. Погорелова**

Костромской государственной университет  
[pogorelovam@yandex.ru](mailto:pogorelovam@yandex.ru)

УДК 687.02

## ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИНДУСТРИИ МОДЫ

*В статье представлен анализ современной ситуации fashion-индустрии, тенденций ее технологического развития. Рассмотрены основные направления цифровизации процессов проектирования и изготовления fashion-объектов. Выполнен обзор, а также дана краткая характеристика технологического обеспечения одного из перспективных направлений – производства текстиля с использованием цифровых методов отделки.*

**Ключевые слова:** fashion-индустрия; цифровизация; САПР одежды; цифровой текстиль.

## THE DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE FASHION INDUSTRY

*The article presents an analysis of the current situation of the fashion industry, trends in its technological development. The main directions of digitalization of the processes of designing and manufacturing fashion objects are considered. The review is carried out, as well as a brief description of the technological support of one of the promising areas – the production of textiles using digital finishing methods.*

**Keywords:** *fashion industry; digitalization; clothing CAD; digital textiles.*

Вызовы современной действительности являются серьезным испытанием для национальной системы производства текстиля и одежды. В то же время, сложная ситуация вынуждает к активному динамичному развитию fashion-индустрии. Спецификой производственных процессов в индустрии моды является быстрый отклик за запросы потребителей, что возможно достичь исключительно в цифровом формате процессов проектирования, изготовления, представления и реализации швейных изделий.

Современные требования экологизации и безопасности производства, а также запросы рынка требуют от производства одежды как цифровизации отдельных направлений, так и цифровой трансформации отрасли в целом. В структуре производственных процессов проектирования и изготовления швейных изделий наиболее трудоемким является конструкторско-технологическая подготовка производства, а также операции настиления материалов, раскроя деталей и обработки кроя. Цифровизация этих трудоемких процессов позволяет повысить эффективность производства и снизить себестоимость продукции.

Задачи цифровизации творческой проработки моделей, разработки дизайна одежды, конструкторской и технологической подготовки производства давно и успешно решаются путем применения систем автоматизированного проектирования (САПР одежды). Системы проектирования одежды включают дизайнерские программы, позволяющие разрабатывать внешний вид изделий, подбирать наиболее удачные сочетания рисунка и оформления ткани, конструкторские программы, реализующие творческий замысел дизайнера в конструкциях, лекалах, технологические программы оптимизации раскладки лекал на материале и проектирования процесса раскроя и пошива изделий, учитывающие особенности конкретных производств. На рынке представлено достаточно большое число САПР отечественного и импортного производства [1].

На раскройное производство приходится значительная доля затрат от общих затрат времени на изготовление изделия. При этом раскройное производство является одним из важнейших участков, определяющих качество будущего готового изделия и осуществляющих рациональное ответственное использование материалов. Автоматизированный раскрой ткани широко применяется на предприятиях легкой промышленности. Раскрой текстильных материалов осуществляется как механическим способом (универсальным режущим инструментом), так и физическими способами (лазером, плазмой и т. д.).

Одним из наиболее перспективных направлений цифровизации легкой промышленности является расширение рынка цифрового текстиля. Традиционное текстильное производство в последнее десятилетие существенно меняется

благодаря внедрению печати на основе струйных технологий. Цифровая печать позволяет наносить на текстиль сложные детализированные изображения с большим количеством мелких деталей, что увеличивает добавленную стоимость изделий и соответствует тренду персонализации и кастомизации изделий. Кроме того, использование данной технологии позволяет предприятию существенно снизить потребление ресурсов: воды – на 62 %, электроэнергии – на 52 %, уменьшить количество выбросов CO<sub>2</sub> в атмосферу – на 92 %, снизить образование текстильных отходов на 85 %.

Цифровая печать используется при производстве одежды, изделий текстильного оформления интерьера, аксессуаров, рекламной продукции. В настоящее время применяются различные технологии цифровой печати по текстилю: шелкотрафаретная, сублимационная, термотрансферная, а также DTG или прямая печать.

Шелкография или трафаретная печать – это способ печати, при котором краска продавливается специальным тупым ножом, ракелем, через печатающие элементы печатной формы из тончайшей металлической сетки на запечатываемый материал. При печати многоцветного изображения трафарет для каждого цвета изготавливается отдельно. Недостатками данного способа является высокая трудоемкость подготовительных операций, невозможность отображения градиента цвета, использование исключительно векторных изображений.

Сублимационная печать выполняется на синтетических или смесевых материалах (с содержанием более 60 % полиэфирных волокон). В процессе печати сублимационная краска при резком нагреве до температуры 200 °С из твердого состояния переходит в пар, проникая глубоко в волокна ткани и создавая полноцветное изображение с высокой степенью детализации, сравнимое с фотографией на бумаге. Изображение получается четким и устойчивым к истиранию.

Термотрансферная печать – это технология нанесения изображения с использованием промежуточного носителя при помощи нагрева контактирующих между собой промежуточного носителя и поверхности изделия. Промежуточным носителем и основным компонентом термотрансферной технологии является специальная трансферная бумага. Она покрыта очень тонкой пленкой, которая вместе с нанесенным на нее изображением переносится на изделие.

В технологии DTG (Direct To Garment) или прямой цифровой печати изображение наносится непосредственно на готовое изделие либо на ткань. Чаще всего данный вид печати применяют на тканях из натуральных волокон. С помощью специального текстильного принтера на ткань наносится изображение с последующей фиксацией его посредством термопресса. В зависимости от волокнистого состава ткани используют красители: активные (для натуральных), кислотные (для полиамидных материалов, а также для шерсти и шелка), пигментные (для смесовых), дисперсные (для полиэфирных).

Парк промышленного оборудования для прямой печати по текстилю динамично развивается. На Российском рынке оборудования для DTG представлены промышленные принтеры (Kornit, Aeoон), промышленные принтеры начального уровня (Brother GTXpro, Epson SureColor F3000), профессиональные принтеры (Brother, Epson, Eagle, DTGDigital, Polyprint, Ricoh, Roland), а также компактные настольные принтеры [2].

В производстве одежды есть еще один очевидный тренд – большой интерес к технологиям AR. Дополненная реальность позволяет узнать информации больше, чем представлено в маркировке изделия, посмотреть, как выглядит товар в другом цвете или размере, узнать информацию о производителе и истории создания коллекции. Дополненная реальность – ведущий тренд в e-commerce. Он упрощает процесс онлайн-покупки, помогает виртуально примерить изделие и принять решение о приобретении [3].

Таким образом, ключевыми трендами производства одежды является применение современных технологий вместе с развитием онлайн-форматов и использованием цифрового оборудования. Данные тенденции, безусловно, предъявляют определенные требования к профессиональным компетенциям специалистов отрасли, модернизации учебных планов подготовки кадров в условиях профильных кафедр и учебных заведений.

#### Список источников

1. Шпилькин М. DTG печать в России // Цифровой текстиль. URL: <https://digitaltextile.net/2021-2/> (дата обращения: 25.02.2022).
2. Максимов М. Цифра в производстве одежды // Цифровой текстиль. URL: <https://digitaltextile.net/2019-4/> (дата обращения: 25.02.2022).
3. Сурикова О. Трехмерное проектирование одежды // Легпром ревю. 2022. № 1 (3). С. 56–59.

**И. В. Рыбакова**

Костромской государственной университет  
*irarybakova.v@gmail.com*

Научный руководитель: д.т.н., проф. С. И. Галанин

УДК 671.12 : 745 : 666.29

## ОБЪЕМНЫЕ ДЕКОРАТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ГОРЯЧЕЙ ЮВЕЛИРНОЙ ЭМАЛИ

*В работе рассматриваются опыт использования техники объемного декорирования, как практического изучения возможностей декоративных свойств эмали. Ретроспективный взгляд на истоки этого технологического приема показал накопленные навыки и возможности для современного дизайна в работе с горячими эмалями.*

**Ключевые слова:** ювелирный дизайн; горячие эмали; технология эмали; лиможские эмали; неорусский стиль.

**I. V. Rybakova**

Kostroma State University  
Scientific advisor: prof. S. I. Galanin

## VOLUMINOUS DECORATIVE ELEMENTS HOT JEWELRY ENAMEL

*The article discusses the experience of using the technique of voluminous decoration as a practical study of the possibilities of decorative properties of enamel. A retrospective look at the origins of this technology showed the accumulated skills and opportunities for modern design in working with hot enamels.*



**Keywords:** *jewelry design; hot enamels; enamel technology; Limoges enamels; neo-Russian style.*

Горячая эмаль обладает уникальным набором технологических свойств, используя которые мастера могут практически бесконечно экспериментировать с возможными визуальными эффектами. В истории эмали прослеживаются очень длительные эксперименты в использовании того или иного приема. Например, использование фольги в сочетании с прозрачными эмалями встречаются в работах средневековья. Позже во времена Возрождения к этому приему снова обращаются, ставя при этом другие художественные задачи. При этом мастера каждого последующего периода пользуются накопленным опытом прошлых столетий, и каждый раз тот или иной метод получает новое развитие и реализацию. Таким образом, совершенствование технологии горячей эмали происходит достаточно медленно, но, тем не менее, к счастью, сохраняется преемственность и накопление опыта прошлого.

К одной из таких технологий можно отнести имитацию драгоценных вставок в рисунке эмали. Впервые это технологическое решение встречается в живописных эмалях лиможских мастеров XV века в крупных работах алтарной живописи. Триптихи украшались рельефно наложенными крупными каплями разноцветной эмали с подложкой из кусочков золотой или серебряной фольги. В результате получались блестящие, с некоторой игрой света полусферы, напоминающие драгоценные кабошоны. Иногда для большей иллюзии, вокруг этих блестящих точек выводились золотом маленькие лучики, изображающие сияние камня.

Кабошоны помещались всюду, на каймах и обшлагах одежд, поясах, обуви, сбруях, на нимбах святых (рис. 1). Размещенные в композиции на деревьях и траве, они изображали плоды и цветы. Такое внимание к этому приему трактовалось влиянием золотых и серебряных дел мастеров, к цеху которых принадлежали эмальеры. Это называлось «наивной имитацией» драгоценных вставок [1].



Рис. 1. Деталь триптиха, XV век

В художественном замысле расписных эмалей XV–XVI веков сама медная основа не принимает никакого участия и имеет для эмальера не большее значение, чем холст или дерево для живописца. Эта потеря чувства материала весьма характерна для работ в этой технике, зритель не сразу воспринимает, что перед ним медное изделие, настолько скрыта основа вещи. Но при этом мастера не отказываются от возможностей и свойств самой эмали. С художественной точки зрения лиможские эмальеры копировали алтарную живопись своего времени, но с технической точки зрения расписные эмали представляли собой новое и оригинальное явление. Именно владение эмальерной техникой и использование всех ее возможных визуальных свойств позволяло мастерам создавать имитации драгоценностей на своих работах, а не просто живописно их изображать [2].



Кроме того, мысль о том, что объемные декоративные элементы не оставались в рамках простой имитации, а скорее преследовали цель показать мастерство ювелира и возможности материала, подтверждают крупные подвески эпохи Ренессанса (рис. 2).



Рис. 2. Подвеска в виде дельфина

Имитация драгоценных вставок в работах с горячей эмалью не ограничивается этим периодом. На рубеже XIX–XX веков в период создания эмальерных работ в неорусском стиле, как одного из направлений модерна, также можно встретить подобный художественный прием [3]. Изделия с эмалью в неорусском стиле были связаны темами и сюжетами национальной фольклорной традиции, с наследием древнерусской литературы, при этом пластика самих предметов перекликалась с традиционными предметами и украшениями. Здесь мы видим использование так называемого «жемчужника» – полированных серебряных полусфер, вписанных в композицию, как подражание обводке жемчугом цветного камня в традиционном украшении (рис. 3). Наряду с этим приемом создавались и имитации кабошонов из прозрачной цветной эмали с подложкой из фольги в филигранном обрамлении [4].

В современных работах эмальеров встречаются эксперименты цветового и пластичного сочетания эмали и металла. При этом нет задачи создать имитацию цветного камня, но эффект блеска и цвета, как у драгоценности (рис. 4).



Рис. 3. Деталь эмальерной работы в неорусском стиле, рубеж XIX–XX веков



Рис. 4. Подвеска-триптих «Весна»,  
Mona & Alex Szabados

Оставляя значительные поверхности металла свободными от эмалевого покрытия, мастера эмальеры колористически связывают эмаль с металлом, обогащая художественный ряд фактурными, визуальными и пластическими возможностями материала. Использование объемных вкраплений металла, лепестков фольги в толще прозрачной эмали и цветных камней – все это подчеркивает равнозначность металла и эмали в композиционном решении. Металл и эмаль не разделяются на основу и декоративную технику, они взаимодействуют во всех элементах композиции, максимально выигрышно используя визуальные возможности друг друга [5].

Таким образом, можно заключить, что потенциал эмали, как материала с широким диапазоном художественных свойств, был выявлен мастерами

эмальерами уже давно. Но, тем не менее, каждый новый прием в этой технологии подвергается длительному экспериментальному изучению. Это требует непрерывной преемственности в эмальерном деле, изучения и накопления всего прошлого опыта. В таком случае, используя все навыки, можно ставить новые художественные задачи и сосредоточиться на создании новой пластики и визуального языка в изделиях с горячей эмалью.

#### Список источников

1. Кубе А. Н. Лиможские расписные эмали. Л. : Гос. тип. им. Ивана Федорова, 1927. 42 с. : ил.
2. Доброклонская О. Д. Лиможские расписные эмали XV и XVI веков. М. : Искусство, 1969. 18 с. : ил.
3. Гилодо А. А. Русская эмаль: вторая половина 19 – 20 век. М. : Береста, 1996. 193 с. : ил.
4. Гилодо А. А. Русское серебро: вторая половина 19 – начало 20 века. М. : Береста, 1994. 171 с. : ил.
5. Мэттьюс Г. Л. Эмали. Эмалирование. Эмальеры. Омск : Дедал-Пресс, 2006. 212 с.

**В. В. Рыжкова**

Костромской государственной университет

*vika141@mail.ru*

Научный руководитель: д.т.н., проф. С. И. Галанин

УДК 677.05

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕКСТИЛЬНЫЕ ПРИНТЕРЫ

*В статье рассматривается обзор современных текстильных принтеров для легкой промышленности. Быстрые изменения на рынке моды способствуют созданию современных машин. Для наглядной оценки используется сопоставление характеристик.*

**Ключевые слова:** *сублимация; текстильный принтер; «быстрая» мода; цифровая печать.*

**V. V. Rizhkova**

Kostroma State University

Scientific advisor: prof. S. I. Galanin

## MODERN TEXTILE PRINTERS

*This article considers an overview of modern textile printers for light industry. Rapid changes in the fashion market contribute to the creation of modern cars. For a visual assessment, a comparison of characteristics is used.*

**Keywords:** *sublimation; textile printer; “fast” fashion; digital printing.*

Существуют различные способы нанесения печатной краски на ткань: ручная набивка, полихроматическое крашение, аэрографический способ, печать сетчатыми шаблонами, цифровая печать [1]. Цифровая печать является сейчас самым востребованным способом нанесения рисунка на ткань. Рассмотрим, какие существуют текстильные плоттеры для такой печати, их достоинства и недостатки.

Первая разновидность – принтеры для сублимационной термотрансферной печати, с использованием термопресса, сублимационной бумаги и ткани. Рисунок можно переносить на атлас, бархат, сатин, габардин, шифон, тафкету, микрофибру и др. Это ткани, специально предназначенные для сублимационной печати, они полностью синтетические, либо содержат не менее 60 % синтетических волокон. Сам процесс нанесения рисунка на ткань осуществляется следующим образом. Сначала с помощью сублимационного принтера изображение печатается на бумаге. Затем бумагу укладывают на ткань, на которую планируют перенести рисунок, и с помощью термопресса закрепляют изображение. Температура нагрева составляет от 160 до 220 °С, за 30–120 с изображение полностью переносится с бумаги на ткань. Затем бумагу удаляют и выдерживают ткань до остывания. В результате после формирования рисунка таким способом готовые изделия можно стирать, сушить в специальной сушилке, они не выгорают и отличаются долговечностью [2].

Вторая разновидность – сублимационный принтер, осуществляющий прямую печать сразу на поверхность ткани. Ткань при этом способе используется тоже синтетическая специальная для сублимационной печати (со специальной пропиткой), также применяются специальные чернила для сублимации. Такие принтеры печатают и на сублимационной бумаге, и на ткани [2].

Третья разновидность – текстильные плоттеры для прямой печати. Они печатают различными видами чернил преимущественно на натуральных тканях (хлопок, шерсть, шелк), с небольшим содержанием примесей до 5–10 %. От вида чернил зависит качество нанесения рисунка, а также устойчивость его на ткани.

Быстро меняющаяся мода требует совершенствования технологии нанесения рисунка на ткани. Создается больше коллекций, более сложные дизайны, быстрые поставки – новые требования привели к росту «быстрой моды». Прежде всего, производство изделий «быстрой моды» требует небольших сроков доставки, а во-вторых, резкого сокращения сроков нанесения рисунков на ткань. Возможность быстрой перенастройки аппаратов цифровой текстильной печати позволяют резко сократить продолжительность подготовительных операций, удешевляет производство [3].

Ввиду широкого использования текстильных принтеров, появились банки «принтов», где можно выбрать любой дизайн и распечатать его на любой ткани или даже обоях, или заказать готовое изделие. Сравнительные характеристики нескольких лидеров отрасли приведены в таблице.

**Таблица**

**Обзорная таблица текстильных принтеров**

<b>Производитель</b>	<b>COLORJET SUBLIXPRESS X4406 [4]</b>	<b>COLORJET TXF [4]</b>	<b>HP Stitch S1000 [5]</b>
Формат	До 1650 мм	1600 мм	До 3200 мм
Количество цветов	4	4/8 цветов	4
Прямая печать на текстиле	Нет	Хлопок, целлюлоза, полиэстер, полиамид, шелк, шерсть	Полиэфирные ткани для сублимационной печати
Печать на трансферной бумаге	Да	Нет	Трансферная бумага для сублимационной печати

## Окончание таблицы

Технология печати	Струйная пьезоэлектрическая струйная печать по требованию	Струйная пьезоэлектрическая струйная печать по требованию	Струйная
Типы чернил	Сублимационные чернила на водной основе	Кислотные / дисперсионные / пигментные / реактивные чернила на водной основе	Чернила HP для сублимационной печати
Производитель	<b>Monna Lisa Evo Tre Epson [6]</b>	<b>EpsonSureColor S80600L [6]</b>	<b>Mimaki TX500-1800B [7]</b>
Формат	1500 мм	1600 мм	1910 мм
Количество цветов	8	10	8
Прямая печать на текстиле	Да	Нет	Хлопок, шелк и вискоза
Печать на трансферной бумаге	Нет	Да	Нет
Технология печати	Текстильная струйная печать с микро-пьеzo VSDT	Струйная	Пьезоструйная
Типы чернил	Чернила Epson кислотные / реактивные / дисперсные / пигментные	UltraChrome® GS3 сублимационные	Активные (Rc300), сублимационные (Sb300), кислотные и пигментные чернила

Из таблицы видно, что все текстильные принтеры разрабатываются под конкретные задачи. Использование одного плоттера, позволяющего осуществлять печать на тканях различных типов, в современных условиях нецелесообразно из-за его дороговизны и длительности периода перенастройки. При все возрастающих объемах производства целесообразнее использовать несколько различных высокопроизводительных быстро переналаживаемых машин.

## Список источников

1. Химическая технология и дизайн текстильных материалов : учеб. пособие для студентов нехимических специальностей текстильных вузов / В. В. Сафонов [и др.]. М. : МГТУ им. А. Н. Косыгина, 2008. 342 с.
2. Сублимационный широкоформатный плоттер. Технология сублимационной печати // Корпоративный стандарт. URL: <https://cdls.by/sublimatsionnyj-shirokoformatnyj-plotter-tehnologiya-sublimatsionnoj-pechati/> (дата обращения: 06.02.2022).
3. How does the future look for the textile industry – 2022 key market trends and opportunities that you should be aware of // [texintel.com](https://www.texintel.com) : офиц. сайт. URL: <https://www.texintel.com/blog/2021/12/8/how-does-the-future-look-for-the-textile-industry-2022-key-market-trends-and-opportunities> (дата обращения: 06.02.2022).
4. Цифровые текстильные принтеры // [colorjetgroup.com](https://www.colorjetgroup.com) : офиц. сайт. URL: <https://www.colorjetgroup.com/textile-printers> (дата обращения: 06.02.2022).
5. Принтер HP Stitch S1000 // [hp.com](https://www.hp.com) : офиц. сайт. URL: <https://www.hp.com/ru-ru/printers/large-format/stitch-s1000-sublimation-printer.html> (дата обращения: 06.02.2022).
6. Epson SureColor S80600L Printer // [epson.com](https://www.epson.com) : офиц. сайт. URL: <https://epson.com/For-Work/Printers/Large-Format/Epson-SureColor-S80600L-Printer/p/SCS80600L> (дата обращения: 06.02.2022).
7. Текстильный плоттер Mimaki TX500-1800 B (Sub) // [foroffice.ru](https://www.foroffice.ru) : офиц. сайт. URL: <https://www.foroffice.ru/products/description/114860.html> (дата обращения: 06.02.2022).

Ю. Е. Сакина, Е. С. Веселова

Костромской государственной университет  
julfebs@mail.ru, aki.veselova@yandex.ru

Научный руководитель: к.и.н., доцент М. Г. Егорова

УДК 671.12

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИМИТАЦИИ ЮВЕЛИРНЫХ КАМНЕЙ С ПОМОЩЬЮ ЭПОКСИДНОЙ СМОЛЫ

*В работе рассмотрена возможность получения вставок из эпоксидной смолы, имитирующих разнообразные ювелирные камни. Приведена методика получения, примеры и варианты использования имитированных вставок.*

**Ключевые слова:** ювелирные камни; имитация; эпоксидная смола; бижутерия.

Yu. E. Sakina, E. S. Veselova

Kostroma State University

Scientific advisor: assist. prof. M. G. Egorova

## DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR IMITATION OF JEWELRY STONES USING EPOXY RESIN

*The paper considers the possibility of obtaining inserts made of epoxy resin, imitating a variety of jewelry stones. The method of obtaining, examples and use cases of issued inserts are given.*

**Keywords:** jewelry stones; imitation; epoxy resin; costume jewelry.

Термин «ювелирные камни» весьма условен. Камни стали называться так за возможность использования их в ювелирно-камнерезном производстве для изготовления украшений и художественных изделий. Ювелирные камни – это разнородная по составу группа минеральных и органических тел, которую условно можно разделить на две большие группы – драгоценные и поделочные камни [1]. Некоторые камни встречаются редко и высоко ценятся ювелирами, но можно разработать технологию их имитации на основе эпоксидной смолы.

Эпоксидная смола крайне многогранный материал. Ее можно окрасить в любой цвет, залить несколькими слоями, получить объемную экспозицию, поместить в нее различные наполнители, добиться неповторимого рисунка с помощью разных техник, придать сияние, плавные цветовые переходы и переливы и т. п. В настоящее время эпоксидная смола широко используется при изготовлении бижутерии (рис. 1).



Рис. 1. Примеры авторских украшений с использованием эпоксидной смолы

В данной работе рассматривается возможность получения вставок из эпоксидной смолы, имитирующих некоторые ювелирные камни, а именно янтарь, малахит, яшму, сердолик. Данные вставки можно использовать для декорирования изделий бижутерной группы.

Для эксперимента по имитации поделочных камней использовались следующие материалы.

1. Эпоксидная смола Artline Crystal Epoxy – двухкомпонентный бесцветный состав, состоящий из эпоксидной смолы (компонент А) и аминного отвердителя (компонент В). Данная смола имеет идеальную прозрачность, обеспечивает заливку без пузырьков воздуха, устойчива к УФ-излучению, не имеет резкого запаха. Толщина заливки смолы – 15 мм; время отверждения – 18 ч [2].

2. Акриловые краски по ткани Батик ГАММА – краски, предназначенные для декоративно-прикладных работ. Состав: акриловая дисперсия, пигмент. Данный тип красителя был выбран благодаря удобной жидкой структуре и насыщенной цветовой палитре.

Для работы с эпоксидной смолой необходимо следующее оборудование и инструменты.

- Весы – необходимы для смешивания смолы и отвердителя в строгой пропорции, указанной производителем.
- Силиконовые молды – формы для фигурной заливки смолы.
- Одноразовые емкости для смешивания компонентов смолы.
- Деревянные шпатели.
- Горелка – для удаления пузырьков воздуха с поверхности смолы.
- Укрывной бокс – для защиты изделия от пыли.
- Маска для защиты дыхательных путей, резиновые перчатки.

Технология имитирования различных ювелирных камней проходит через одни и те же этапы, но с изменением цвета основных красителей. Процесс получения эпоксидной вставки рассмотрен на примере малахита.

1. При помощи ювелирных весов отмерить 2 части смолы и 1 часть отвердителя, соединить компоненты, тщательно и медленно перемешать, стараясь не допускать появления пузырьков воздуха.

2. Добавить в состав цветной колер и тщательно перемешать. Для имитации необходимы зеленый, желтый, белый и черный цвета. Для получения прозрачной смолы в состав добавляют не больше 0,01–0,05 % цветного колера (процент от общей массы смолы). Для получения непрозрачной смолы в смесь вводят 5 % колера, это количество является максимально допустимым. Каждому окрашенному составу необходима отдельная емкость.

3. Аккуратно вылить окрашенную смолу в молды, создавая рисунок, схожий с поверхностью натурального малахита. По краю форму залить светло-зеленым цветом, далее в середину добавить смолу, окрашенную в черный цвет. При помощи деревянного заостренного шпателя соединить два цвета, создавая прожилки. Добавить белый и желтый цвета малыми дозировками для получения эффекта объема на вставке. Для получения пятен на поверхности необходимо окунуть шпатель в темный колер и рисовать точечно.

4. Оставить окрашенную смолу на 5 мин, чтобы из нее вышли все пузырьки воздуха. Для удаления пузырьков можно воспользоваться газовой го-











релкой. Затем поместить молды в укрывной бокс, пока смола полностью не застынет. При необходимости после застывания можно дополнительно нанести второй слой смолы с целью устранения дефектов с поверхности. Также вставки из эпоксидной смолы можно шлифовать и полировать.

Полученные образцы, имитирующие некоторые ювелирные камни, представлены в таблице.

Таблица

Полученные вставки из эпоксидной смолы

Ювелирный камень	Используемые колеры	Природный аналог	Имитация из эпоксидной смолы
Янтарь	- коричневый - желтый - белый - черный		
Малахит	- зеленый - синий - желтый - белый - черный		
Яшма	- коричневый - красный - желтый - белый - черный		
Сердолик	- красный - коричневый - желтый - синий - черный		

Пример использования имитированных вставок из эпоксидной смолы представлен на рис. 2.

Конечно, имитированные вставки из эпоксидной смолы не могут заменить натуральные камни, но при качественном исполнении и соблюдении технологического процесса они выглядят достаточно эстетично. Полученные вставки можно использовать при производстве широкого ассортимента бижутерных изделий – колец, серег, браслетов, шейных украшений и т. д. Стоимость данных изделий будет значительно ниже украшений с натуральными камнями, следовательно, они будут доступны более широкому кругу потребителей.



Рис. 2. Проект браслета с различными вставками из эпоксидной смолы

### Список источников

1. Лебедева Т.В. Способ цветовой подачи поделочных камней при выполнении художественного проекта : метод. указания. Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2011. 16 с.
2. Универсальная прозрачная эпоксидная смола Artline Crystal Epoxy. URL: <https://epoxymaster.ru/epoksidnaya-smola.html> (дата обращения: 10.03.2021).

**А. В. Свиридов<sup>1</sup>, Г. А. Пригорелов<sup>1</sup>, А. А. Федотов<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Военная академия радиационной, химической и биологической защиты им. Маршала Советского Союза С. К. Тимошенко  
*avsviridov09@mail.ru, prigorelov.aleksandr@gmail.com*

<sup>2</sup> Костромской государственной университет  
*aafedotoff@yandex.ru*

УДК 674-419.32

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОГО МОДИФИКАТОРА НА ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА ФАНЕРЫ ФК

*В статье рассматривается влияние органоминерального модификатора, полученного с использованием моноэтаноламина и ортофосфорной кислоты, на прочностные свойства фанеры ФК. Установлено, что применение модификатора в количестве 0,6 % от массы смолы повысило предел прочности фанеры при статическом изгибе на 13 %, предел прочности при скалывании по клеевому слою после вымачивания – на 17 %.*

**Ключевые слова:** фанера ФК; органоминеральный модификатор; моноэтаноламин; ортофосфорная кислота; предел прочности при статическом изгибе; предел прочности при скалывании по клеевому слою.

**A. V. Sviridov<sup>1</sup>, G. A. Prigorelov<sup>1</sup>, A. A. Fedotov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Military Academy of Radiation, Chemical and Biological Protection named after Marshal of the Soviet Union S. K. Timoshenko

<sup>2</sup> Kostroma State University

## INVESTIGATION OF THE EFFECT OF AN ORGANOMINERAL MODIFIER ON THE STRENGTH PROPERTIES OF FC PLYWOOD

*Article discusses the effect of an organomineral modifier obtained using monoethanolamine and orthophosphoric acid on the strength properties of FC plywood. It was found that the use of a modifier in an amount of 0,6 % of the resin weight increased the tensile strength of plywood during static bending by 13 %, the tensile strength when chipping along the adhesive layer after soaking by 17 %.*

**Keywords:** FC plywood; organomineral modifier; monoethanolamine; orthophosphoric acid; tensile strength under static bending; tensile strength when chipping along the adhesive layer.

Важное направление улучшения свойств древесных клееных материалов, повышения их конкурентоспособности связано с модификацией синтетических смол, применяемых в производстве этих материалов. Модификация смол не требует значительного изменения технологии производства.

В качестве модификаторов карбамидоформальдегидных смол (КФС) могут применяться  $\alpha$ - и  $\beta$ -нафтолы [1], гликолурил [2], алифатические и циклические спирты [3], органические кислоты [4] и другие соединения с активными функциональными группами. Модифицированная  $\alpha$ - и  $\beta$ -нафтолами карбамидоформальдегидная смола, вероятно, содержит фрагменты, имеющие трехмерную структуру и характеризующиеся большим количеством связей между макромолекулами по сравнению с немодифицированной смолой, что обуславливает повышенную водостойкость и механическую прочность клеевых соединений. Использование гликолурила ведет к снижению эмиссии свободного формальдегида из древесностружечных плит и к улучшению их физико-механических характеристик. Для модификации КФС промышленностью выпускается алюминийсодержащий наполнитель «Бергокс-756 М». Использование этого модификатора позволяет интенсифицировать режим прессования ДСтП, а также существенно снизить плотность ДСтП, что влечет в свою очередь существенное снижение расхода смолы и древесного сырья [5].

В средствах дегазации раньше были рецептуры, содержащие моноэтаноламин (2-аминоэтанол). В настоящее время рецептуры с моноэтаноламином не являются табельными средствами дегазации. Хранение и обезвреживание таких реагентов требует определенных затрат. Поэтому актуальна проблема утилизации такого моноэтаноламина. Моноэтаноламин содержит в своем составе гидроксильную группу и аминогруппу, способные взаимодействовать с метилольными группами макромолекул КФС. Кроме того, он смешивается с водой во всех отношениях. В данной работе на основе моноэтаноламина и ортофосфорной кислоты получен органоминеральный модификатор, обладающий свойствами отвердителя КФС. На начальном этапе работы изучалось влияние модификатора на время желатинизации карбамидоформальдегидной смолы. Экспериментальные данные представлены в таблице 1.

**Таблица 1**

**Результаты определения времени желатинизации КФС**

№ опыта	Содержание модификатора W, %	Время желатинизации, с
1	Нет	107
2	0,2	85
3	0,4	82
4	0,6	80
5	0,8	47

Из экспериментальных данных следует, что введение модификатора в карбамидоформальдегидную смолу в количестве до 0,6 % ведет к плавному снижению времени желатинизации. Дальнейшее увеличение содержания модификатора ведет к резкому уменьшению данного показателя.

На следующем этапе работы была реализована задача по определению влияния добавок модификатора в смолу на прочностные свойства фанеры. На лабораторном прессе изготавливалась пятислойная фанера на основе модифицированной смолы. Для сравнения также был изготовлен контрольный образец без модификатора. После раскрытия фанеры на образцах выполнялись испытания по действующим стандартным методикам. Результаты испытаний представлены в таблице 2.

## Результаты испытаний фанеры

Содержание модификатора, %	Предел прочности при скалывании в сухом виде, МПа	Предел прочности при скалывании после вымачивания, МПа	Предел прочности при статическом изгибе, МПа
0	2,80	2,50	113,02
0,2	2,82	2,70	100,13
0,4	5,00	2,80	105,93
0,6	5,10	2,94	128,46
0,8	2,34	1,42	138,92

Испытания фанеры показали, что при введении в смолу модификатора в количествах от 0,2 до 0,6 % пределы прочности фанеры при скалывании в сухом виде и после вымачивания увеличиваются, при этом наилучший результат достигается при введении в смолу модификатора в количестве 0,6 % от ее массы (предел прочности при скалывании после вымачивания увеличивается примерно на 17%, предел прочности при статическом изгибе – на 13%). При этом значения показателя водопоглощения существенно не отличаются по сравнению с контрольным образцом.

Повышение прочности при использовании модификатора, по-видимому, обусловлено образованием дополнительных мостиковых связей с участием метилольных групп макромолекул карбамидоформальдегидной смолы, с одной стороны, и свободных гидроксильных групп фосфорной кислоты и моноэтаноламина, с другой стороны.

Таким образом, наиболее рациональным вариантом является добавка в КФС 0,6 % модификатора, что ведет к повышению прочностных характеристик.

## Список источников

1. Симилова А. А., Плотников Н. П. Исследование реологических характеристик модифицированных клеевых композиций // Труды Братского государственного университета. Естественные и инженерные науки – развитию регионов Сибири. Братск : Изд-во БрГУ, 2010. Т. 2. С. 289–293.
2. Перминова Д. А. Модификация карбамидоформальдегидных олигомеров производным глиоксаля для снижения токсичности древесных плит на их основе // Перспективы развития фундаментальных наук : сб. науч. тр. Междунар. конф. студентов и молодых ученых. Томск : Изд-во ТПУ, 2013. С. 416–418.
3. Глазков С. С., Снычева Е. В., Мурзин В. С. Стабилизация показателей карбамидоформальдегидных смол спиртами // Лесной журнал. 2005. № 6. С. 101–103.
4. Угрюмов С. А. Оценка эффективности модификации карбамидоформальдегидных смол олеиновой кислотой применительно к производству древесных плит // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2017. № 3 (35). С. 49–57.
5. Войтова Т. Н. Промышленная апробация производства ДСП с использованием алюминийсодержащего модификатора марки «Бергокс-756М» // Материалы XVIII Междунар. науч.-практ. конф. «Древесные плиты: теория и практика». СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2015. С. 24–26.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ АССОРТИМЕНТА «УМНЫХ» МАТЕРИАЛОВ

*В статье рассматриваются направления поиска в области создания «умного текстиля» и использования новых уникальных свойств инновационных современных материалов для разработки продукции легкой промышленности. Определена взаимосвязь формирования показателей качества современных изделий одежды в зависимости от инновационных технологий производства текстильных материалов. Характеристика направлений включает описание конкретных технологий и изобретений, примеры видов инновационных тканей и их свойств.*

**Ключевые слова:** *швейная продукция; одежда; инновационные технологии; «умный текстиль»; пассивные материалы; активные материалы; высокоинтеллектуальные материалы.*

A. G. Simonyan, T. V. Butko  
Russian State University named after A.N. Kosygin

## CHARACTERISTICS OF THE DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF THE RANGE OF “SMART” MATERIALS

*The article discusses the directions of innovative search in the field of creating smart textiles and the use of new unique properties of innovative modern materials for the development of light industry products. The relationship between the formations of quality indicators of modern clothing products, depending on innovative technologies for the production of textile materials, is determined. The characteristics of the directions include a description of specific technologies and inventions, examples of types of innovative fabrics and their properties.*

**Keywords:** *garment products; clothes; innovative technologies; “smart textiles”; passive materials; active modern materials; highly intelligent materials.*

Одними из важных критериев обновления ассортимента продукции легкой промышленности, формирования эстетического качества моделей одежды, являются новизна и оригинальность. Проектирование костюма непосредственно связано с используемыми в изделиях одежды материалами. Новые технологии производства современного текстиля во многом способны обеспечивать значимые показатели тех или иных свойств швейной продукции в зависимости от их конкретного назначения. Разработка материалов различной структуры из волокон с разными свойствами, использование разнообразных технологий их обработки способны существенно влиять на показатели потребительских, функциональных, эргономических, эксплуатационных и других базовых показателей качества одежды. В связи с этим в настоящее время улучшению качества современных материалов, использованию нанотехнологий и обработке волокон материала уделяется большое внимание в научном сообществе [1]. Задача дизайнеров состоит в том, чтобы придать современным коллекциям моделей одежды уникальные эстетические и технические свойства, учитывая запросы

современных потребителей и возможности, предоставляемые достижениями современного уровня развития технологий и оборудования.

Современный костюм уже невозможно представить без инновационных технологий, в котором материал, а именно, «умный текстиль», играет важную роль [2]. Благодаря применению всевозможных модификаций текстильных материалов и модернизации их производства можно достичь внедрения новейших технологий в области «умного текстиля», при этом сократить время и расходные материалы на производство изделий [3].

Характеристики материалов могут меняться под воздействием различных факторов, в зависимости от этого «умные» материалы предложено разделить на три категории: пассивные интеллектуальные материалы; активные современные материалы; высокоинтеллектуальные материалы. Пассивные интеллектуальные материалы фиксируют внешние изменения, связанные с окружающей средой. Активные современные материалы реагируют на данные изменения, а высокоинтеллектуальные адаптируются под данные изменения.

В качестве выразительного примера первой категории является ткань, при производстве которой используются изобретенные дизайнером Лореном Букером сенсорные краски. Изменение света, температуры, влажности и другие природные колебания вызывают изменение цвета такой ткани. В структуру волокна уникальной ткани “Smart Sensing” французской фирмы Cityzen Sciences встроены датчики, которые фиксируют физиологические показатели состояния человека: температуру, частоту сердечных сокращений и т. д. Изучение датчиков продолжается, и в дальнейшем планируется встраивание дополнительных датчиков для увеличения количества фиксируемых данных о состоянии человека. Полученные данные умная ткань с помощью беспроводной связи передает на мобильное устройство [4]. Описанную технологию использовал американский дизайнер Ralf Lauren в изобретении спортивной формы для сборной США. Образец такой спортивной одежды представлен футболками с серебряными нитями, встроенными прямо в ткань. Именно они считывают физиологические показатели состояния человека. Уникальность футболок заключается в том, что при чрезмерном ультрафиолетовом излучении, одежда изменяет свой цвет, тем самым предупреждая об опасности [5]. Исследования [6] показали, что, используя модифицированные наночастицы серебра и золота на участках одежды, можно повысить бактерицидные свойства наиболее соприкасающихся с телом человека и с участками наибольшей концентрации потовых желез на теле человека.

Значительным шагом в материаловедении являются открытия, позволяющие придавать материалам свойства, предупреждающие и сглаживающие возникающие в результате внешнего воздействия изменения. Эти ткани отнесены к материалам, получившим название «активные». К числу таких «активных» современных материалов можно отнести «наноткани» с антибактериальными, водоотталкивающими, антиаллергенными свойствами, ткани с высокими показателями несминаемости и других свойств [2]. Примером может служить изобретение Мауро Талиани, которое позволяет восстанавливать изначальную форму одежды за 30 с, а также в зависимости от температуры окружающей среды изменять длину рукава [7]. Ярким примером является ткань фирмы Nano-Tech, которая за счет изменения структуры волокна на молекулярном уровне, наряду с обеспечением абсолютных водоотталкивающих свойств, при-



обрела свойства воздухопроницаемости [6]. Или же, например, материал нового поколения Тактел (Tactel), имеющий свойство отведения влаги, которое достигается благодаря использованию технологии создания несимметричных волокон [8].

В группе «активных» материалов особенно широко представлены терморегулирующие материалы [9]. Например, при введении в волокна микрокапсул с парафином, которые воспринимают и поглощают тепло, выделяемое спортсменом, можно создать обогреваемую одежду, так как данные микрокапсулы отдают накопленное тепло телу человека при понижении температуры. Схожую технологию применила американская компания Outlast technologies при создании терморегулирующего материала. Проявление данных свойств основано на технологии электропередачи в токопроводящих тканях. Существует также итальянская технология Valtherm, при которой структура производимой ткани позволяет выводить лишнюю влагу из организма, не меняя при этом состояния материала. Такой способ усовершенствования материалов основан на использовании свойств теплоизоляционного материала пористой структуры [5, 7]. Технология создания охлаждающей одежды австралийской компании Arctic Heat состоит в наполнении структуры материала специальным экологически чистым гелем, имеющим схожие с парафином свойства, но удерживающим холод, а не тепло. Данные изделия перед использованием необходимо поместить в холодильную камеру или ледяную воду [10].

Весьма перспективным направлением является изобретение голландскими дизайнерами Кристианом Холландом и Холландом Новаком ткани с микрокапсульным покрытием. При разрыве микрокапсул их содержимое попадает на кожу человека. В зависимости от состава капсул, в качестве которого могут выступать различные витамины, экстракты трав, кремы и репелленты, подобная ткань может оздоравливать организм, защищать от насекомых, а также заменять различные крема для кожи человека [1].

Наивысшие на сегодняшний день достижения при создании современных тканей связаны с созданием «высокоинтеллектуальных» материалов, способных взаимодействовать с телом человека, передавая импульсы и чувственные ощущения. Например, интересна разработка британской компании Cute Circuit, которая создала рубашку для объятий, способную передавать сердцебиение, тепло и ощущение объятий на расстоянии, благодаря датчику-поверхности самой рубашки. Также разработана уникальная технология «жидкой» ткани, которая формируется за счет распыления на кожу человека специальной жидкости из баллончика. Следует отметить и использование экологичных нанотехнологий, таких как плазменная обработка текстильных материалов. Подобная технология позволяет влиять на улучшение свойств прочности, жесткости, пористости, устойчивости к истиранию материалов [10].

На основании проведенного исследования определены возможные направления совершенствования изделий швейной промышленности, в структуре которых значительное место занимают современные текстильные материалы. Их применение позволяет создавать изделия швейной промышленности с улучшенными свойствами, имеющие важное практическое значение, что способствует повышению конкурентоспособности изделий отрасли [6].

## Список источников

1. Тайсумова Х. В., Альханова А. М. С. Инновационные ткани в современном дизайне одежды // Материалы Региональной науч.-практ. конф. «Мода и дизайн: исторический опыт – новые технологии». Махачкала : Алеф, 2020. С. 296–300.
2. Патица Т. Е., Ковалева О. В. Дизайн современного костюма в контексте «умного текстиля»: проблематика и проектные возможности // Дизайн и технологии. 2020. № 75 (117). С. 114–118.
3. Слепнев Н. В. Современные методы модификации текстильных материалов // Фундаментальные и прикладные научные исследования : сб. тр. по материалам III Междунар. конкурса научно-исследовательских работ. Уфа : Научно-издательский центр «Вестник науки». 2021. С. 48–51.
4. «Умная ткань» как перспективное направление развития мировой текстильной промышленности / З. А. Бигельдиева, М. У. Стамкулова, Э. Е. Жусипова, А. Н. Байгелова, А. М. Есиркепова // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2019. № 1 (379). С. 64–70.
5. Симонян А. Г. Направления поиска инновационных решений при создании новых видов материалов // Тезисы докладов II Всероссийской науч. студ. конф. с междунар. участием «Инновационные текстильные технологии» (г. Москва, 25 ноября 2021 г.). М. : Рос. гос. ун-т им. А. Н. Косыгина, 2021. С. 54.
6. Панькина М. В. Особенности применения нанотехнологий в легкой промышленности // Моя профессиональная карьера. 2019. Т. 2. № 5. С. 255–263.
7. Катун Е. С. Ткани: инновации в технологии производства // Актуальные проблемы военно-научных исследований. 2019. № 3 (4). С. 212–218.
8. Белько Т. В. Биотехнологии и материалы в модной индустрии XX – начала XXI вв. // Дизайн и технологии. 2019. № 71 (113). С. 76–83.
9. Самиева Ш. Х., Рахматова Б. К., Бутко Т. В. Инновационные направления в технологии разработки текстиля // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности : сб. материалов Всероссийской науч. конф. молодых исследователей с междунар. участием (ИНТЭКС-2021). М. : Рос. гос. ун-т им. А. Н. Косыгина, 2021. С. 109–113.
10. Плазменные методы в обработке текстильных материалов / А. Ф. Зиннатова, Я. А. Хадыев, Г. Н. Шайхлисламова, М. В. Антонова // Наука и образование: проблемы, идеи, инновации. 2019. № 4 (16). С. 68–71.

**Г. Г. Сокова, Л. Ю. Киприна, О. А. Шатрова**  
Костромской государственной университет  
*g\_sokova@ksu.edu.ru, l\_kiprina@ksu.edu.ru,*  
*o\_shatrova@ksu.edu.ru*

УДК 65.014.1

## **ЭВОЛЮЦИЯ ПОНЯТИЙ И СОДЕРЖАНИЯ: АВТОМАТИЗАЦИЯ, ИНФОРМАТИЗАЦИЯ, ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ В ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

*В статье обсуждаются вопросы возможности цифровизации и цифровой трансформации отечественной текстильной отрасли. Многолетние исследования, созданные и внедренные средства автоматизации производственных процессов, а также информационные модели для текстильных предприятий, показывают, что данная отрасль имеет предпосылки для создания в ней цифровых предприятий индустрии 4.0.*

**Ключевые слова:** автоматизация; информатизация; цифровая трансформация; текстильная промышленность.

## EVOLUTION OF CONCEPTS AND CONTENT: AUTOMATION, INFORMATIZATION, DIGITAL TRANSFORMATION IN THE TEXTILE INDUSTRY

*The article discusses the issues of the possibility of digitalization and digital transformation of the textile industry. Long-term research, created and implemented means of automation of production processes, as well as information models for textile enterprises, show that this industry has prerequisites for the creation of digital enterprises in industry 4.0.*

**Keywords:** automation; informatization; digital transformation; textile industry.

Цифровизация, цифровая трансформация весьма «модная тема» для обсуждения сегодня. В данной статье предлагается разобраться, так ли далека текстильная индустрия от новых цифровых процессов, и выделить особенности цифровой трансформации в текстильных производствах.

Говоря о цифровой трансформации, важно отметить, что она отнесена к национальным целям развития Российской Федерации на период до 2030 года [1]. Исходя из понятия цифровой трансформации [2], можно выразить его суть как действия, направленные на изменение (трансформацию) объекта деятельности, в данном случае, текстильного материала или изделия, за счет внедрения автоматизации, информационных технологий в производственные процессы и использования данных в электронном/цифровом виде. Иными словами, можно говорить об изменении существующих бизнес-процессов за счет внедрения цифровых технологий.

Цифровизация часто рассматривается вместе с понятием автоматизации. Под автоматизированной системой в законодательстве понимается система, состоящая из персонала и комплекса средств автоматизации его деятельности, реализующая информационную технологию выполнения установленных функций [3]. Масленникова Ю. Л. приводит определение автоматизации [4] как процесса повышения эффективности выполнения задач за счет внедрения станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и промышленных роботов.

Достаточно часто автоматизацию производства рассматривают как способы, позволяющие с помощью микропроцессорной/компьютерной техники совершенствовать производственные процессы. Комплексная автоматизация в текстильной промышленности, в частности, предусматривает использование компьютерных средств для технических и технологических расчетов, проектирование и внешнее оформление текстильных изделий, управление технологическими процессами на производстве, учет, контроль и планирование.

Приведенный в статье [5] анализ использования различных программных продуктов для проектирования ткацких переплетений показывает, что процессы текстильного производства можно оценить как частично либо полностью автоматизированными. Примером тому служат специализированные программные продукты CAD/CAE/CAP/CAQ/CAM, позволяющие проектировать ткацкие переплетения, выполнять технические заправочные расчеты, моделировать и прогнозировать параметры структуры и свойства будущего текстильного материала и пр.

Таким образом, автоматизация производства невозможна без информатизации. Под этим термином понимают использование всего арсенала информационных технологий и вычислительной техники для решения задач, возникающих во всех сферах деятельности, в том числе и в промышленности: в последние десятилетия расширились возможности для обмена, обобщения, систематизации и использования информации для повышения, улучшения и прочих «...шений» в производствах. Технологии, используемые в информатизации оказались пригодны для всех производственных, экономических и социальных процессов. И, как следствие, отличительной чертой сегодняшнего дня стало повсеместное осознание значимости информации для достижения эффективности производственных процессов. Информационная модель производства или общества позволяет выделить слабые места, проблемы, найти разрывы и варианты их устранения. Системы поддержки принятия решений упростили задачи управления процессами на различных уровнях, что и позволило многим промышленным предприятиям перейти к следующему этапу цифровизации.

Массовая цифровизация привела к появлению бизнес-моделей, полностью выстроенных на основе цифровых процессов, использование которых в различных областях человеческой деятельности стало качественно изменять структуру экономики. В том случае, если внедряемые информационные технологии влекут за собой изменение существующих бизнес-процессов, можно говорить уже о процессе цифровой трансформации.

Цифровизация, как для текстильной, так и любой другой промышленности, интересна, прежде всего, наличием цифрового предприятия, которое подразумевает наличие цифровых двойников на производстве для принятия технических и технологических решений. Цифровое предприятие индустрии 4.0 ассоциируется у нас, достаточно часто, с виртуальной фабрикой, умным месторождением, безлюдным производством и пр., что, в свою очередь, обеспечивается разработками по автоматизации и информатизации производственных процессов.

Таким образом, автоматизация, информатизация, цифровизация и, наконец, цифровая трансформация – это, по сути, последовательные этапы в развитии производственных процессов. Автоматизация, как неотъемлемая часть цифровизации, при этом, не является ее синонимом, а цифровая трансформация, в свою очередь, невозможна без информатизации.

Эволюция, как известно, это необратимый и неотвратимый процесс постепенных изменений под действием меняющихся внешних воздействий и среды, в данном случае, под воздействием разрастающейся цифровой среды.

#### **Список источников**

1. Указ «О национальных целях развития России до 2030 года» // Президент России : офиц. сайт. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/news/63728> (дата обращения: 24.02.2022).
2. Постановление Правительства РФ от 10 октября 2020 г. № 1646 «О мерах по обеспечению эффективности мероприятий по использованию информационно-коммуникационных технологий в деятельности федеральных органов исполнительной власти и органов управления государственными внебюджетными фондами» // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202010140027> (дата обращения: 24.02.2022).

3. Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы» // Президент России : офиц. сайт. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919> (дата обращения: 24.02.2022).

4. Масленникова Ю. Л. Автоматизация и цифровизация: производственно-управленческие аспекты // Наука, технологии и бизнес : сб. материалов II Межвузовской заоч. конф. аспирантов, соискателей и молодых ученых (г. Москва, 28–29 апреля 2020 г.). С. 8–11.

5. Сокова Г. Г. Обзор современных методик автоматизированного проектирования ткацких переплетений // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2014. № 6 (354). С. 64–67.

**Е. Ю. Тихонова, Т. А. Тихонов**

Костромской государственной университет  
*Tih2306@yandex.ru, Tikhonovtimofey1495@gmail.com*

УДК 677.052.620

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРЯЖИ, ПОЛУЧЕННОЙ НА ВЫТЯЖНЫХ ПРИБОРАХ РАЗЛИЧНОЙ КОНСТРУКЦИИ**

*В статье приводятся результаты исследования влияния различной конструкции вытяжных приборов на машинах мокрого прядения на физико-механические свойства пряжи.*

**Ключевые слова:** лен; вытяжной прибор; прядильная машина; градиент неровноты; график спектральной плотности.

**E. Yu. Tikhonova, T. A. Tikhonov**

Kostroma State University

## **INVESTIGATION OF THE PHYSICO-MECHANICAL PROPERTIES OF YARN OBTAINED ON EXHAUST DEVICES OF VARIOUS DESIGNS**

*Article presents the results of a study of the influence of various constructions of exhaust devices on wet spinning machines on the physico-mechanical features of yarn.*

**Keywords:** flax; exhaust device; spinning machine; gradient of unevenness; spectral density graph.

Вытяжной прибор является важнейшим механизмом прядильной машины. Правильная организация процесса вытягивания в существенной степени определяет равномерность готовой пряжи, уровень ее обрывности в процессе прядения и, как следствие, уровень ее обрывности в ткачестве и качество готовой ткани. Технологический процесс вытягивания представляет собой сложный комплекс физических явлений, изучить которые можно лишь с использованием современных достижений науки и техники.

Сила вытягивания зависит не только от величины вытяжки, но и от разводки между цилиндрами. При прочих равных условиях увеличение разводки приводит к уменьшению контактной поверхности волокон, находящихся в зажиме выпускной пары, с валиками, движущимися со скоростью питающей пары. Кроме того, при увеличенной разводке задние концы волокон, извлекаемые выпускной парой, будут находиться в области поля сил трения с меньшим напряжением, чем при малой разводке [1].

Имеется разводка, при которой неровнота пряжи получается наименьшей. Для ровницы химически обработанной наилучшие результаты по свойствам пряжи получены на машинах с малой разводкой цилиндров.

Величину оптимальной разводки можно определить по кривой утонения ровницы [2].

*Цель работы:* исследование процесса утонения химически обработанной ровницы в вытяжном приборе прядильной машины ПМ-88-Л8 с различной конструкцией вытяжного прибора.

Пряжа вырабатывалась на машинах ПМ-88-Л5 (с однозонным ремешковым вытяжным прибором) и ПМ-88-Л8 (с однозонным вытяжным прибором с горкой) и модернизированным вытяжным прибором машины ПМ-88-Л8, где вместо горки установлен вращающийся валик, скорость которого равна скорости питания. За эталонный базовый вариант была принята машина ПМ-88-Л5 и пряжа, полученная на ней. Пряжа вырабатывалась из чистольняной ровницы окислительной варки 900 текс.

Эксперименты проводились в лаборатории прядения КГУ. Параметры работы машин принимались по Регламентированным режимам [3]. Указанные средние величины относительной разрывной нагрузки и удлинения получены с одинаковым уровнем достоверности, равным 0,95.

Перед проведением анализа экспериментальных данных была проведена оценка значимости факторов средних значений разрывной нагрузки и удлинения с помощью критерия Стьюдента. Она показала, что представленные величины обладают значимым расхождением средних значений с достоверностью 0,95, что позволяет произвести их анализ и сравнение.

Результаты физико-механических свойств полученной пряжи представлены в таблице 1.

**Таблица 1**

**Показатели физико-механических свойств пряжи  
в зависимости от конструкции вытяжного прибора**

Показатели	Марка машины		
	ПМ-88-Л5 (базовый вариант)	ПМ-88-Л8	ПМ-88-Л8 (модернизированный вытяжной прибор)
1. Линейная плотность, текс	52,4	58,6	55,6
2. Отклонение по линейной плотности, %	2,4	8,6	5,6
3. Коэффициент вариации по линейной плотности, %	10,1	17,32	12,98
4. Средняя разрывная нагрузка, сН	1253	1214	1133
5. Относительная разрывная нагрузка, сН/текс	23,91	20,7	21,3
6. Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %	10,3	26,9	15,9
7. Крутка пряжи, кр/м	382	390	391
8. Удлинение пряжи, %	1,7	1,73	1,86
9. Сорт пряжи	I	II	I
10. Группа качества	СЛ	ВЛ	ВЛ



Анализируя данные таблицы по средним значениям из трех повторностей, видно, что наихудшими показателями обладает пряжа, полученная на машине ПМ-88Л8. По сравнению с базовым вариантом произошло увеличение коэффициента вариации по линейной плотности в 1,7 раза, относительная разрывная нагрузка снизилась на 15,5 % и увеличение коэффициента вариации по разрывной нагрузке в 2,6 раза. По полученным показателям пряжа соответствует II сорту группе качества ВЛ в соответствии с ГОСТ 10078–85 «Пряжа из лубяных волокон и их смесей с химическими волокнами» [4]. Заменяв на машине неподвижную горку на вращающийся со скоростью питания валик, получили пряжу с лучшими физико-механическими свойствами, снизился коэффициент вариации по линейной плотности на 34,5 %, увеличилась относительная разрывная нагрузка на 3 % и снизился коэффициент вариации по разрывной нагрузке на 69,2 %. Полученная пряжа стала соответствовать I сорту.

Далее полученная пряжа подвергалась испытаниям на приборе КЛА-М. В таблице 2 приведены данные по количеству тонких и толстых участков в пряже, на рис. 1 приведен график спектральной плотности исследуемых пряж, на рис. 2 – график градиента неровности. Из этого следует, что пряжа с машины ПМ-88-Л8 обладает наихудшими показателями.

В работах Севостьянова А. Г. доказано, что повышенная неровнота на графиках спектральной плотности и градиента неровности на коротких отрезках свидетельствует о работе вытяжного прибора. Сравнивая графики спектральной плотности и градиентов неровности, видно, что вытяжной прибор машины ПМ-88-Л8 вызывает большую неровноту по сравнению с вытяжным прибором машины ПМ-88-Л8 (модернизированным вытяжным прибором) и ПМ-88-Л5.

Таблица 2

Пороки пряжи

Марка машины	Утолщения (+50 %)	Утонения (-40 %)	Непсы (+280 %)
ПМ-88-Л5	5	79	1
ПМ-88-Л8	15	115	3
ПМ-88-Л8 (модернизированный вытяжной прибор)	11	113	1

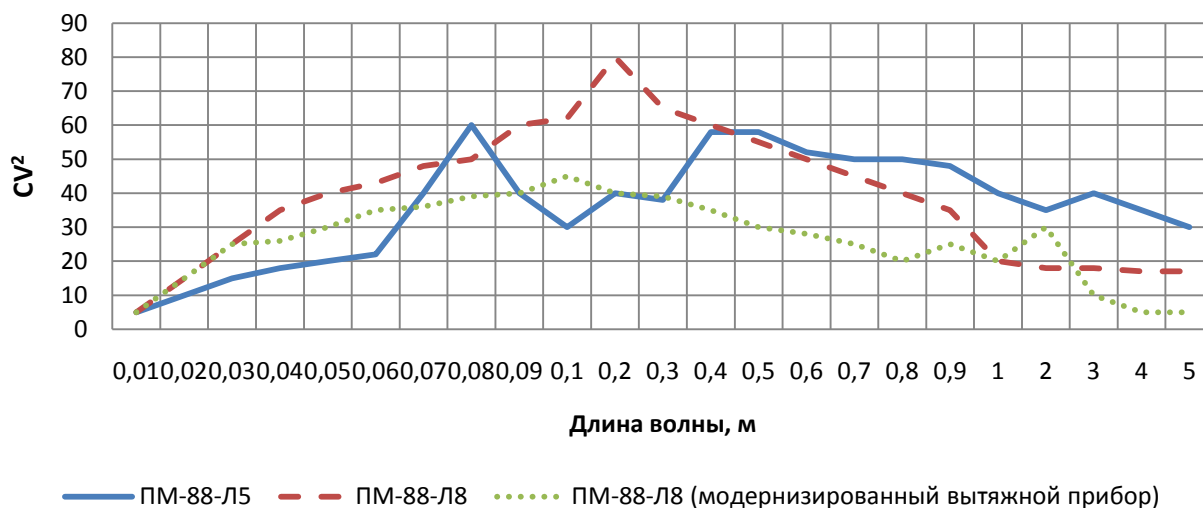


Рис. 1. График спектральной плотности полученной пряжи на машине с различной конструкцией вытяжного прибора

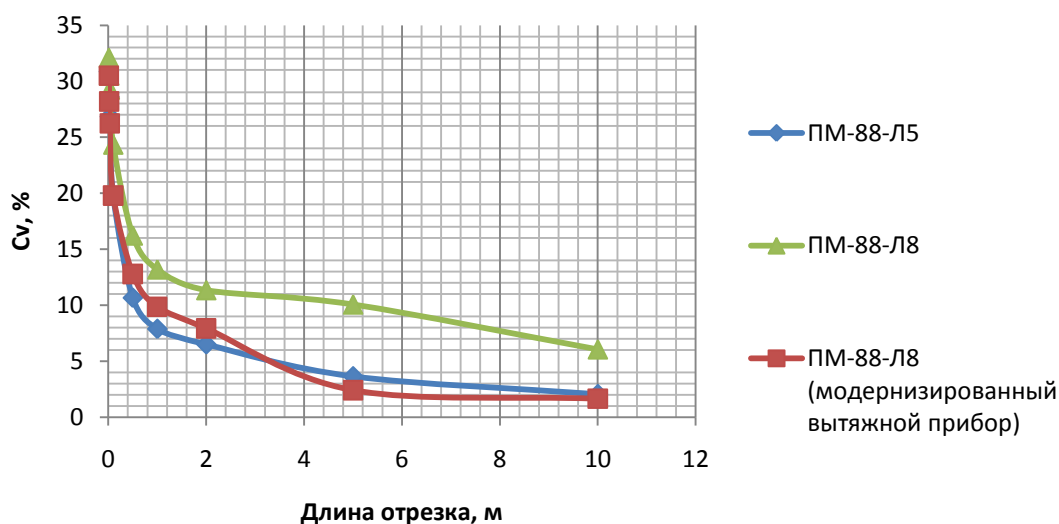


Рис. 2. График градиента неровноты

Можно предположить, что на машине ПМ-88-Л8 процесс дробления технических комплексов, происходит менее интенсивно и контроль за движением волокон происходит хуже, что сказывается на физико-механических показателях пряжи.

Основным недостатком существующей на прядильной машине ПМ-88-Л8 горки является ее плоская, большого размера поверхность, малейшее изменение положения которой приводит к перемещению порога крутки. Как известно, наиболее сложным с точки зрения неровноты пряжи является не место перехода поля торможения в поле увлечения, а стабильность этой точки. Именно последнее и не выдерживается на машине с плоской горкой. В результате, пряжа имеет значительное количество пороков и высокую неровноту как по линейной плотности, так и по разрывной нагрузке.

В работе предложена и доказана возможность замены плоской горки на вращающийся валик. Схема вытяжного прибора с такой горкой представлена на рис. 3.

*Вывод:* предложенная конструкция горки – овальная имеет более четкий контакт с утоняемой ровницей и протяженность этого контакта ограничена за счет того, что горка вращается со скоростью питания. Изменяя вынос такой горки, можно выбрать ее оптимальное место в поле вытягивания и в значительно большей степени обеспечить стабильность ее контакта с ровницей. Стабилизировав порог крутки, получим более качественный продукт – пряжу с меньшим уровнем обрывности и меньшей неровнотой по линейной плотности.

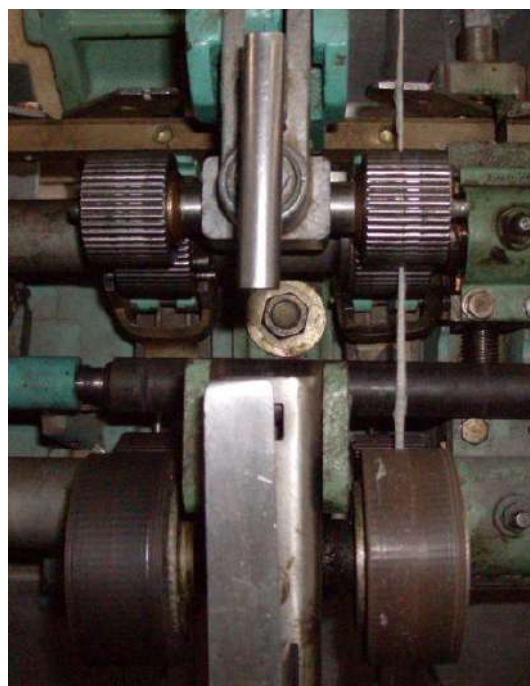


Рис. 3. Вытяжной прибор ПМ-88-Л8 (модернизированный)

### Список источников

1. Прядение льна : учебник / И. Ф. Смельская, Л. С. Ильин, В. И. Жуков, В. Н. Кротов. Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2007. 543 с.
2. Иванов А. Н., Пестовская Е. А. Влияние параметров однозонного вытяжного прибора прядильной машины ПМ-88-Л8 на структурную неровноту чистольняной пряжи // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2008. № 2. С. 54–58.
3. Регламентированный технологический режим выработки льняной пряжи и ниток. М. : ЦНИИТЭИЛегпром, 1989.
4. ГОСТ 10078–85. Пряжа чистольняная, льняная и льняная с химическими волокнами. Введ. 1986–07–01. М. : Изд-во стандартов, 1985.

**В. Т. Удоденко, В. В. Мельников**

Костромской государственной университет  
*udodenko0007@mail.ru, ororo\_arara@mail.ru*

Научный руководитель: к.т.н., доц. С. А. Шорохов

УДК 004.921

## ИНТЕРАКТИВНЫЕ И ЦИФРОВЫЕ СРЕДСТВА ПРОДВИЖЕНИЯ ПРОДАЖ ЮВЕЛИРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

*В статье рассматривается возможность использования интерактивных и цифровых средств для нужд современных ювелирно-художественных производств, с целью привлечения новой группы потенциальных покупателей и возможностью рекламы в социальных сетях. Сделано предположение о дальнейшем развитии сервисов с использованием CAD/CAM-технологии в сфере маркетинга.*

**Ключевые слова:** ювелирная отрасль; CAD/CAM-технологии; дополненная реальность; виртуальная реальность; маркетинг.

**V. T. Udodenko, V. V. Melnikov**

Kostroma State University

Scientific advisor: assist. prof. S. A. Shorokhov

## INTERACTIVE AND DIGITAL MEANS TO PROMOTE JEWELRY SALES

*The article considers the possibility of using interactive and digital tools for the needs of modern jewelry and art productions, in order to attract a new group of potential buyers and the possibility of advertising on social networks. An assumption is made about the further development of services using CAD/CAM technology in the field of marketing.*

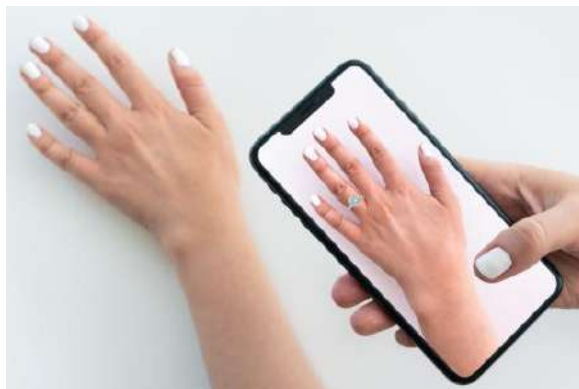
**Keywords:** jewelry industry; CAD/CAM technologies; augmented reality; virtual reality; marketing.

Не секрет, что технологии меняют ювелирную индустрию во всех областях: от электронной коммерции и облачных технологий до добычи камней и реставрации изделий. Трехмерный дизайн, 3D-прототипирование и 3D-сканирование, дополненная и виртуальная реальность (AR/VR) – это малый список современных технологий, адаптированных ювелирами для проектирования и разработки новых моделей и продажи своего продукта. Все методы хороши в борьбе за клиента и получение конкурентного преимущества в прода-

жах, особенно если эти методы позволяют размыть границу виртуального и реального мира и привлечь покупателей. Развивающиеся технологии меняют принципы продажи и привычки покупателей. Онлайн-покупки становятся все более популярны, чем поход в магазин.

На сегодняшний день уже существует довольно много 3D-технологий, предназначенных для привлечения клиентов и увеличения продаж. К наиболее ярким представителям таких технологий можно отнести дополненную реальность. При помощи технологий дополненной реальности появляется возможность накладывать виртуальное 3D-изображение продукта на практически любой объект реального мира.

Такой подход позволяет клиенту визуально оценить продукт, изучить его и подобрать наиболее подходящий именно ему еще до момента покупки. Еще одним несомненным преимуществом данной технологии является то, что большинству людей для доступа к ней нужен лишь смартфон (рис. 1).



**Рис. 1. AR-программа наложения виртуального объекта**

Современные технологии и персонализация становятся все более актуальными темами с каждым днем. Отличным примером сочетания и использования этих тем является проект Holition THE UNSEEN. В этом смелом проекте для изготовления ювелирных украшений применяется керамика, которая меняет цвет в зависимости от изменения электромагнитных волн, соответствующих настроению потребителя, то есть каждый клиент имеет возможность получить действительно уникальное украшение.

Также стоит отметить маркетинговую компанию Digital Agents Interactive Pvt Ltd и ее программу ProVisX – интерактивную 3D-программу дополненной и виртуальной реальности, благодаря которой загрузка 3D-объектов на сайт и в приложение для смартфонов будет проходить без написания кодов, что сделает обновление интернет-ресурсов легким и интерактивным, а продажи – более привлекательными. Аналогичный функционал присутствует у зарубежных автомобильных производителей, в которых клиент имеет возможность настроить свой будущий автомобиль в интерактивном режиме [1].

Что же касается ювелирного бизнеса, эта отрасль практически не внедряет инновационных средств продвижения продукта и привлечения нового потенциального покупателя. Одним из немногих примеров персонализации изделий является идея зарубежной компании по созданию «анатомичных» ювелирных изделий или изделий с «эффектом памяти». Суть предложения заключается в сканировании определенного участка тела клиента в зависимости от требуемого изделия, и проектировании изделия с учетом индивидуальных особенностей заказчика. Специалист при помощи конфигуратора разрабатывает индивидуальный набросок, а 3D-модельеры создают уникальное изделие с точки зрения дизайна и эргономики.

Профессиональные программы 3D-моделирования также становятся инструментом продаж, предлагая, например, 3D-моделирование в реальном времени. Бизнесу, работающему в нише с индивидуальными заказами клиентов, а также массовому производителю, который заинтересован в расширении клиентской базы и услуг, предлагается использовать элементы интерактивности для действенного вовлечения клиента в процесс разработки дизайна. Вместо классического проектирования – эскизирования – клиент будет сам создавать свое изделие по готовым шаблонам, либо при помощи компетентного специалиста в сфере дизайна. Изменять форму шинки и каста, цвет и размер камня, добавлять накладные декоративные элементы и прочее. В результате выигрывают все: клиент чувствует себя частью творческого процесса и получает индивидуальное и неповторимое украшение, а продавец-консультант получает согласованную с клиентом готовую к производству 3D-модель. Примером такого подхода является плагин CounterSketch Software для программы 3D-моделирования Rhinoceros от компании Gemvision, который предоставляет возможность Согласно исследованиям рынка, более 60 % людей отметили, что возможность визуализировать товар и детально рассмотреть его перед покупкой является довольно важным фактором при принятии решения. моделирования украшений в реальном времени [2].

В особенности это касается ювелирных украшений, главная функция которых как раз в том, чтобы быть красивыми и вызывать восхищение. Также конфигураторы способны повысить узнаваемость бренда за счет возможности поделиться созданным дизайном в социальных сетях [3]. Ювелирный магазин, на сайте которого есть конфигуратор, с большей вероятностью порекомендуют друзьям и знакомым (рис. 2.).



**Рис. 2. Конструктор помолвочного кольца**

Дальнейшее предполагаемое продолжение развития сервисов с использованием CAD/CAM-технологии, 3D-моделирования и виртуальной реальности – это создание 3D-приложения с интерактивными подсказками и обучающими роликами, которые могут помочь при выборе изделий, а также возможностями экспорта изделия в приложение виртуальной реальности для дальнейшей примерки. С помощью нее потенциальный покупатель сможет погрузиться в процесс создания индивидуального ювелирного изделия даже в домашних условиях. Эта программа должна иметь простой и понятный функционал, библиотеки типовых элементов с целью ускорения и облегчения процесса создания для неподготовленного пользователя. Как и в случае с 3D-конструкторами, это повысит узнаваемость бренда, использующего данное программное обеспечение, и увеличит продажи продукта.

Основываясь на вышесказанном, следует отметить, что AR/VR и CAD/CAM-технологии имеют высокий потенциал в сфере маркетинга и возможность привлечения нового покупателя. Основным препятствием является необходимости разработки и наполнения базы данных того или иного ресурса



для продвижения продаж. Однако, предприятие, которое решится вложиться в AR/VR и CAD/CAM-технологии, сможет получить новую рекламу в социальных сетях и расширить целевую аудиторию в сторону молодежи, активно использующую интерактивные и цифровые блага цивилизации. Кроме того, популярность онлайн-сервиса будет постоянно расти за счет того, что все больше людей предпочитают онлайн-покупки походам в магазин.

#### Список источников

1. Digital agents interactive : офиц. сайт. URL: <https://www.digitalagents.in/> (дата обращения: 14.02.2022).
2. 3D-конфигуратор ювелирных украшений // AVADA-MEDIA : офиц. сайт. URL: <https://avada-media.ua/services/3d-konfigurator-yuvelirnykh-ukrasheniy/> (дата обращения: 14.02.2022).
3. Counter Sketch//rhino-3d : офиц. сайт. URL: [https://www.rhino3d.ru/plugins/countersketch/?gclid=EAIaIQobChMI8qegjbSa9AIV4gZ7Ch08nw3hEAAAYASAAEgJKQfD\\_BwE](https://www.rhino3d.ru/plugins/countersketch/?gclid=EAIaIQobChMI8qegjbSa9AIV4gZ7Ch08nw3hEAAAYASAAEgJKQfD_BwE) (дата обращения: 14.02.2022).

**К. А. Чумак<sup>1</sup>, А. А. Титунин<sup>1</sup>, А. А. Яблоков<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Костромской государственной университет

<sup>2</sup> НАО «СВЕЗА Кострома»

*Ksusha.strugova93@yandex.ru, a\_titunin@ksu.edu.ru,*

*Alexander.yblokov@sveza.com*

УДК 674.093

## ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОСЛОЙНОГО СКЛЕИВАНИЯ ФАНЕРЫ

*При склеивании фанеры в горячем прессе при температуре выше 100 °С увеличивается количество дефекта готовой продукции – местное расслоение «пузырь». Причиной такого дефекта является перевес давления парогазовой смеси над внешним прессующим усилием при его снятии после окончания пьезотермической обработки пакета. Количество и давление парогазовой смеси зависит от влажности шпона, на которую влиять трудно. Сегодня в производстве при склеивании фанеры образуется от 3 до 7 % шпона повышенной влажности. Поэтому появляется задача отработки технологии склеивания фанеры с применением такого шпона. Кроме того, склеивание фанеры осуществляется традиционным пакетным способом, при котором применение шпона повышенной влажности затруднительно. В статье предложена технология послойного склеивания фанеры с применением шпона повышенной влажности.*

**Ключевые слова:** склеивание фанеры; шпон повышенной влажности; послойное склеивание.

**К. А. Chumak<sup>1</sup>, А. А. Titunin<sup>1</sup>, А. А. Yublokov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Kostroma State University

<sup>2</sup> NAO «SVEZA Kostroma»

## JUSTIFICATION OF THE TECHNOLOGY OF LAYER-BY-LAYER GLUING OF PLYWOOD

*When gluing plywood in a hot press at a temperature above 100 °C, the amount of defect in the finished product increases – local delamination of the bubble. The reason for this defect is the*



*preponderance of the pressure of the vapor-gas mixture over the external pressing force when it is removed after the end of the piezothermic processing of the package. The amount and pressure of the vapor-gas mixture depends on the moisture content of the veneer, which is difficult to influence. Today, in production, when gluing plywood, from 3 to 7 % of the veneer of high humidity is formed. Therefore there is a task of working out the technology of gluing plywood with the use of such veneer. In addition, plywood bonding is carried out in a traditional batch way, in which the use of high humidity veneer is difficult. The article proposes the technology of layer-by-layer gluing of plywood with the use of high-humidity veneer.*

**Keywords:** *plywood gluing; high humidity veneer; layer-by-layer gluing.*

Постоянно растущий спрос на фанерную продукцию, повышенные требования к ряду качественных показателей оставляют актуальными вопросы совершенствования технологии производства клееной фанеры и снижения норм расхода сырья.

В настоящее время одним из условий технологического процесса склеивания фанеры в горячем прессе является обеспечение температурного режима в пределах 110...140 °С. Но, как показывает практика, у такого метода есть недостатки. С одной стороны, при постоянном увеличении затрат на электроэнергию, пар, газ, мазут, вызванном ростом цен на энергоносители, уменьшается прибыль предприятия от реализации фанеры из-за роста себестоимости самой продукции. С другой стороны, при температуре выше 100 °С (110...140 °С) увеличивается количество дефектов готовой продукции. Наиболее распространенный среди них – «пузыри» – местное расслоение или разрушение фанеры [1].

При склеивании шпона в процессе горячего прессования в пакете имеют место массообменные потоки. Одним из них является парогазовый поток, образующийся в результате: испарения влаги, содержащейся в древесине и клее; выделения газообразных продуктов при отверждении связующего и взаимодействия клея и древесины; образования газообразных продуктов от пьезотермической обработки древесины; перемещения воздуха, содержащегося в порах древесины [2]. Причиной, вызывающей местное расслоение фанеры при склеивании ее в горячем прессе при температуре выше 100 °С, является перевес давления парогазовой смеси внутри пакета над внешним прессующим усилием при снятии последнего после окончания пьезотермической обработки пакета. В этот момент перегретая влага (парогазовая смесь), находящаяся в пакете под высоким давлением, превращается в пар, который, увеличиваясь в объеме, разрушает клеевые соединения, стремясь выйти наружу [1].

Количество парогазовой смеси в объеме, ее давление и температура непостоянны во времени, зависят от многих факторов, и их изменение сложно спрогнозировать. К основным факторам, определяющим количество и давление парогазовой смеси в единичном объеме пустоты, относят следующие:

- влажность шпона;
- концентрация клея (от нее зависит количество влаги, внесенной со связующим в древесину);
- вид клея (от него зависит количество выделяющихся газообразных продуктов);
- порода древесины, ее плотность и пористость (объем пор в единице объема древесины), наличие и размер дефектов, паро- и газопроницаемость;
- температура прессования;

- давление прессования;
- продолжительность пьезотермической обработки [3].

На большее число факторов, а именно на режимы прессования, концентрацию и вид клея можно влиять. Так, например, одним из направлений снижения брака в виде местного расслоения листов шпона является изменение диаграммы прессования. Самым радикальным способом уменьшения вероятности образования «пузырей» является применение диаграмм давления, построенных на основе закона релаксирующих напряжений, то есть давление плит пресса в каждый момент времени прессования после стабилизации реологических свойств соответствует внутреннему сопротивлению пакета шпона с учетом и избыточного парагазового давления, и упругого сопротивления древесины [2]. В работе [1] предложено склеивать фанеру при температуре ниже 100 °С, когда не меняется физическое состояние влаги в пакете. При этом время склеивания фанеры не увеличивается, так как применяются различные клеевые композиции повышенной реакционной способности.

Влажность шпона – тот фактор, на который влиять удастся с трудом, так как даже в растущем дереве влажность распределена неравномерно как по радиусу, так и по высоте ствола [4]. Сегодня в производстве при склеивании фанеры образуется от 3 до 7 % шпона повышенной влажности. Такой шпон приходится пересушивать или переключивать сухим шпоном, что приводит к его повреждению. Поэтому, появляется задача отработки технологии склеивания шпона повышенной влажности в производстве.

В работе [5] проведен подбор модификаторов для склеивания шпона повышенной влажности. Установлено, что для такого склеивания следует применять клеи повышенной вязкости, так как наблюдаются ее уменьшение и интенсивная пропитка клея в древесину. Для этого в клеевую композицию можно вводить различные наполнители: древесный лигнин, ржаную муку, крахмал, асбест, мел и другие. Кроме того, для склеивания древесины повышенной влажности следует вводить гигроскопичные наполнители, например, крахмал или муку, что препятствует проникновению клея в древесину и образованию «голодного» склеивания.

Но, с момента появления идеи склеивания фанеры из лущеного шпона, принцип сборки пакетов многослойной фанеры оставался неизменным – пакетный способ. Однако склеивание фанеры пакетным способом имеет ряд существенных недостатков. К ним относятся.

1. Потеря сырья от упрессовки фанеры.
2. Разнотолщинность фанеры, вызываемая неодинаковой упрессовкой наружных и внутренних слоев шпона. Наружные слои листа фанеры всегда будут иметь температуру большую, чем внутренние.
3. Коробление фанеры, вследствие неодинаковой степени отверждения смолы в клеевых прослойках фанеры.
4. Снижение температуры при склеивании толстой фанеры, так как происходит образование «пузырей».
5. Сложность применения шпона с ложным ядром (шпон повышенной влажности), вызывающим образование «пузырей».

Решить задачу по снижению количества образования «пузырей» с применением шпона повышенной влажности можно, применив другую технологию, – послойное склеивания фанеры. Послойное склеивание фанеры характеризуется склеиванием в два этапа. На первом этапе склеивается полуфабрикат (будущая серединка) с рубашкой из влажного шпона. На втором этапе данный полуфабрикат дополняется сухим шпоном до получения готового продукта требуемой толщины. Возможность склеивания пакета фанеры из шпона с ложным ядром без применения специальных наполнителей в клей может быть объяснена пониженной температурой в клеевой прослойке из-за малого времени термообработки пакета, в течение которого завершается процесс склеивания. Что снижает внутреннее давление в фанере при превращении влаги в пар, которое вызывает образование «пузырей». При послойном способе склеивания из-за большой разницы в температуре в середине пакета и в месте склеивания вся влага, находящаяся в клеевой прослойке, будет перемещаться от краев к центру пакета, где температура ниже. Это позволяет использовать применение шпона с ложным ядром, то есть влажный шпон для склеивания толстой фанеры [6].

Кроме того, в работе [6] утверждается, что упрессовка, в случае применения послойного способа склеивания фанеры, уменьшается более чем в три раза и не превышает 4 % для фанеры толщиной 15 мм. Если учесть, что такое резкое сокращение расхода сырья при склеивании многослойной фанеры осуществляется без уменьшения давления, то применение пониженного давления практически может еще уменьшить упрессовку. Следовательно, способ послойного склеивания фанеры не только дает возможность применять шпон повышенной влажности, но и соответствующее снижение расхода сырья при производстве фанеры.

#### Список источников

1. Шевандо Т., Шорникова Н., Редькина Т. Склеивание фанеры: как повысить качество // Леспром Информ. 2010. № 1. С. 109–110.
2. Чубинский А. Н., Сергеевичев В. В. Моделирование процессов склеивания древесных материалов. СПб. : Издательский дом Герда, 2007. 176 с.
3. Теория и технология склеивания древесины : учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 35.04.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» / А. Н. Чубинский [и др.]; отв. ред. А. Н. Чубинский. СПб. : СПбГЛТУ, 2016. 56 с.
4. Амосова И. Б., Феклистов П. А. Распределение влаги по сечению ствола в древесине березы повислой // Лесной вестник. 2010. № 3. С. 97–101.
5. Плотников Н. П., Трошкин С. Н. Обоснование выбора модифицирующих веществ для склеивания шпона повышенной влажности // Системы. Методы. Технологии. 2017. № 1. С. 107–113.
6. Севастьянов К. Ф. Интенсификация процесса склеивания фанеры. М. : Лесная промышленность, 1976. 144 с.

Научное издание

**НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ  
В ОБЛАСТИ ДИЗАЙНА И ТЕХНОЛОГИЙ**

Материалы Всероссийской научно-практической конференции  
с международным участием

(г. Кострома, 24–25 марта 2022 г.)

В двух частях

Часть 1

Составитель и ответственный редактор Лебедева Татьяна Викторовна

16+

*Текстовый электронный сборник*

Выполнено с использованием программы Microsoft Office Word 2007

***Системные требования:***

ПК не ниже класса Pentium IV; 512 Mb RAM; свободное место на HDD 1,5 Гб;  
Windows XP с пакетом обновления 3 (SP3) и выше; Adobe Acrobat Reader;  
интегрированная видеокарта с памятью не менее 32 Мб;  
CD или DVD привод оптических дисков;  
экран с разрешением не менее 1024×768 пикс.; клавиатура; мышь

Подписано к использованию 11.05.2022. 7,4 Мб. [Уч.-изд. л. 11,06]  
Заказ 76. Электронное издание. Тираж 500.

Издательско-полиграфический отдел  
Костромского государственного университета

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

Титул

Сведения  
об издании

Выпускные  
данные

Содержание