

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Костромской государственной университет

МАТЕРИАЛЫ
Всероссийской научно-практической конференции

«НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ
В ОБЛАСТИ ДИЗАЙНА И ТЕХНОЛОГИЙ»

(г. Кострома, 18–19 марта 2021 г.)

В двух частях

Часть 1

Кострома
КГУ
2021

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:

генеральный директор ОАО «Костромской ювелирный завод» М. В. Сорокина;
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. Н. Н. Муравская

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
канд. техн. наук, доц. Т. В. Лебедева
нач. ИПО О. В. Тройченко

Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий : материалы Всероссийской научно-практической конференции (г. Кострома, 18–19 марта 2021 г.) : в 2 частях / Костромской государственный университет ; сост. Т. В. Лебедева ; отв. ред. Н. Н. Муравская. – Электронные текстовые, граф. дан. (7,4 Мб) – Кострома : Костромской государственный университет, 2021. – 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 видеокарта 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 978-5-8285-1135-8

Часть 1. – 2021

ISBN 978-5-8285-1136-5

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

Издание адресовано всем тем, кто интересуется современными исследованиями в сферах лесоинженерного и строительного дела, деревообрабатывающей, текстильной, швейной, меховой, ювелирной промышленностей и различных видов дизайна.

ББК 30.18я431я04

16+

ISBN 978-5-8285-1135-8

ISBN 978-5-8285-1136-5 (ч. 1)

© Костромской государственный университет, 2021, оформление
© Лебедева Т. В., 2021,
составление

Титул

Сведения
об издании

Выпускные
данные

Содержание

СОДЕРЖАНИЕ

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

Аккуратова О. Л., Иванова О. В. Дизайн-мышление в проектировании авторских фактур для одежды и интерьерного текстиля	5
Алибекова М. И., Быкова Д. Ю. Разработка коллекции молодежной одежды с использованием этнических мотивов и эко-технологий	10
Архангельская А. М., Волкова О. Н. Особенности авторских ювелирных украшений	13
Винокурова А. А. Применение цветовых схем в рекламно-выставочной деятельности	16
Волкова М. Д., Смирнова Н. А. Воплощение принципов экологичной моды при проектировании предметов одежды и аксессуаров	19
Волкова О. Н., Архангельская А. М. Ювелирный дизайн: проблемы и пути решения	22
Громова М. С., Румянцева О. В. Проектирование иллюстраций к современной сказке	26
Красавчикова А. П., Макарова Д. Н. Дизайн-проектирование женского мехового головного убора	29
Морозова Е. В., Кузнецова А. Н. Что такое медленная мода, или Жизненный цикл дизайнерской одежды	32
Москвина В. В., Костюкова Ю. А. Визуальное сопровождение мероприятий в сфере культурно-познавательного туризма: роль цвета	35
Музыкантова М. Э., Лебедева Т. В., Тихомирова А. С. Многоуровневые ячейки как способ улучшения дизайна ювелирных изделий с холодной эмалью	38
Муравская Н. Н., Петровская А. М. Проектирование комплекта одежды торжественного назначения в стиле Family Look	42
Некрасова Е. В., Горева Е. П. Взаимосвязь дизайна и современного музея	45
Нестеренко Д. В., Рассадина С. П. Особенности организации пространства малогабаритной комнаты для подростков	48
Нуриева А. А., Гайнутдинов Р. Ф. Современные тенденции развития керамической плитки в промышленном дизайне	51
Погорелова М. Л. Костюм в контексте коммуникативной парадигмы современного искусства	53
Пугачева И. Б. Особенности 3D-проектирования в системе Autodesk Fusion 360	57
Сильянова Е. А. Образ женщины в дизайне ювелирных украшений брендов Западной Европы	60
Симоненко Д. Ю., Рассадина С. П. Проектирование кастомизированной мебели по принципам параметрического построения	64
Шибаета В. А., Лебедева Т. В., Колодий-Тяжов Л. А. Разработка и изготовление ювелирных украшений с использованием техники сутажной вышивки	68

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

Алибекова М. И., Кисько А. А. Анализ и исследование методов воплощения эскиза с использованием инновационных технологий	72
Баллыев С. Б., Шарифуллин Ф. С. Окислительная модификация рыбьего жира	76
Белова И. С. Сравнительный анализ сил адгезии и разрывной нагрузки волокна при выработке пряжи клеевым способом	79
Богатырева М. С., Старинец И. В. Исследование деформационных свойств уточной пряжи на пневморепирном ткацком станке	82
Вахнина Т. Н., Сусоева И. В., Павлинов А. С. Применение дисперсионного анализа для оценки использования мягких отходов переработки древесины в производстве древесностружечных плит	84
Галанин С. И., Цинь Лицзюань. Резьба по нефриту в Китае: технология, инструменты, выбор сырья	89
Глебова Т. Г., Савичева Е. М., Рогожин А. Ю. Особенности взаимодействия с клиентами виртуального ателье	92
Гречухин А. П., Хабибуллоев А. Т. 3D-печать аналога ткани по FDM технологии	96
Гришина Н. И., Кузнецова А. Н. Лоскутное шитье в декорировании детского постельного текстиля	99

Жаворонкова Е. А., Данилов Ю. П. Исследование влияния модифицированного отвердителя карбамидной смолы на свойства фанеры ФК	103
Жирова Т. И., Галанин С. И. Гальванопластика как метод изготовления современных ювелирных изделий	105
Жук К. Д., Угрюмов С. А. Повышение эффективности лесозаготовок путем совершенствования программного обеспечения многооперационных лесных машин	109
Зиятдинова Д. Р., Абуталипова Л. Н. Анализ направлений цифровизации функциональных процессов швейных предприятий	112
Игнатъев И. К., Данилов Ю. П. Исследование свойств фанеры ФК, склеенной с применением отвердителя, модифицированного алюмоаммонийными квасцами	115
Карасев Л. С., Гамаянов С. А., Кротов А. В., Шемякин А. Н. Руководство по проектированию художественных прототипов под FDM печать	118
Кожурин С. И. Заготовка древесины в Костромской области	121
Локштанов Б. М., Орлов В. В., Ильющенко Д. А., Угрюмов С. А. Терминалы на лесосеке и их функции	123
Мельников В. В., Удоденко В. Т. Перспективы внедрения VR и AR-технологий как средств обучения и повышения квалификации персонала ювелирных производств	127
Мельникова Е. Е. Разработка экструдера с целью получения филамента для 3D-печати путем переработки отходов пластмасс	131
Метелева О. В., Бондаренко Л. И. Исследование применения композиционного материала при соединении разнородных материалов	134
Перминова К. В., Койтова Ж. Ю., Борисова Е. Н. Изменение геометрических и структурных характеристик волосяного покрова в изделии	138
Петров С. М. Применение современных технологий в образовании и рекламно-выставочной деятельности	141
Сабирджанова А. Ф., Азанова А. А. Автоматизация нормирования труда на швейном потоке	144
Саерова К. В., Шайхутдинова А. Р., Сафин Р. Р. Искусственное состаривание древесины методом браширования	146
Сахарова Н. А. Исторический костюм в аспекте цифровой моды	148
Секретарева А. В., Егорова М. Г. Особенности применения цифровых технологий для создания концептуального продукта свадебного агентства «Anneventmaker»	152
Соловьев Д. А., Федотов А. А. Исследование влияния комбинированного отвердителя на прочностные свойства фанеры ФК	155
Сукоркина А. В., Шарифуллин Ф. С. Влияние плазменной обработки на свойства шерсти	157
Талипова А. Г. Светопрозрачные ограждающие конструкции из гнутого тонированного стеклопакета	159
Терехина Д. А. Древесно-стружечные плиты строительного назначения	162
Тимошина Ю. А., Вознесенский Э. Ф. Влияние ВЧ плазменной модификации на адгезионные свойства полипропиленовых волокон	165
Титунин А. А. (мл.), Чубинский А. Н. Влияние вида древесного наполнителя на кинетику сорбции воды в композиционных материалах	167
Удоденко В. Т., Мельников В. В., Карасев Л. С. Адаптация и внедрение современных технологий 3D-сканирования объектов для ювелирно-художественных производств	170
Фасхутдинова А. Ф., Морозова И. И., Тихонова Н. В. Анализ фильтрующе-сорбирующих текстильных материалов на основе активированного угля	174
Холодкова Е. С., Горева Е. П. Инновационные материалы в дизайне одежды	178
Шемякин А. Н. Разработка технологии восстановления формовочных масс для литья ювелирно-художественных изделий	181
Шорохов С. А., Черепанова Е. И. Разработка информационной системы оказания услуг внешним заказчикам в подразделениях университета, оказывающих услуги на коммерческой основе	185

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

О. Л. Аккуратова, О. В. Иванова

Костромской государственной университет
akkuratowa.olga@yandex.ru, olgavladivanov@yandex.ru

УДК 677.074.076

ДИЗАЙН-МЫШЛЕНИЕ В ПРОЕКТИРОВАНИИ АВТОРСКИХ ФАКТУР ДЛЯ ОДЕЖДЫ И ИНТЕРЬЕРНОГО ТЕКСТИЛЯ

В статье рассматриваются актуальные вопросы разработки и реализации дизайн-проектов на основе технологии дизайн-мышления, цифровых технологий проектирования, сбора и анализа больших данных по авторским фактурам. Для различных областей антропоцентрического проектирования предлагается классификационная матрица фактур, где особое внимание уделено эстетической и утилитарной функциям поверхностей, а также дизайн конструктора авторских фактур в контексте «человек–изделие–среда–цифровая среда», позволяющий оперативно выбирать значимые параметры для проектирования кастомизированных дизайнерских продуктов.

Ключевые слова: фактура, дизайн-мышление, текстиль, цифровые технологии, конструктор.

O. L. Akkuratova, O. V. Ivanova

Kostroma State University

DESIGN THINKING IN DESIGNING AUTHOR'S TEXTURE FOR CLOTHING AND INTERIOR TEXTILES

The article deals with current issues of development and implementation of design projects based on the technology of design thinking, digital design technologies, collection and analysis of big data on author's textures. For various areas of anthropocentric design, a classification matrix of textures is proposed, where special attention is paid to the aesthetic and utilitarian functions of surfaces, as well as the design of the designer of author's textures in the context of “person–product–environment–digital environment”, which allows you to quickly select significant parameters for the design of customized design products.

Keywords: texture, design thinking, textiles, digital technologies, designer.

Российская индустрия моды стремительно развивается в направлении антропоцентрического проектирования: одежда-хамелеон, меняющая цвет под настроение потребителя, чипы в школьной форме, определяющие эмоциональный фон ученика, обувь, напечатанная на 3D-принтере, – это уже не далекое будущее, а сегодняшний день.

Большое внимание уделяется компаниям, которые на основе технологии дизайн-мышления создают сервисы, продукты, технологии, материалы и программное обеспечение для производителей, дизайнеров. Ключевые преобразования в рамках разработки дизайн-кода и digital-трансформации можно объединить в несколько основных стратегических направлений:

– аналитические инструменты, улучшение продуктов на основе полученных данных и более персонализированных маркетинговых коммуникаций, BigData – большие массивы данных, которые каждая компания накапливает с огромной скоростью;

– улучшение взаимодействия с клиентами;

– коллаборации с партнерами;

– формирование нового «цифрового мышления», дизайн-мышления определяющего дальнейшее развитие.

Новый рынок FashionNet нацелен на увеличение количества новых российских брендов, удвоение к 2030 году внутреннего рынка торговли одеждой, обувью и аксессуарами, развитие экспортного потенциала отечественной продукции, создание совершенно новых по своим характеристикам видов одежды, обуви и аксессуаров. Акцент ставится на цифровые технологии, роботизацию, технологию перспективных материалов и аддитивных разработок. Выделяются главные действующие лица FashionNet – молодые дизайнеры, создающие свои бренды, а также услуги фэшн-блогеров, профессиональных стилистов StyleCounsel, а также услуги по виртуальной примерке одежды и обуви в 3D-Dressformer и Try.Fit. Технология дизайн-мышления, дивергентного (латерального) мышления выступает основой креативности.

Быстрая скорость изменений и жесткая конкуренция между модными брендами указывает на необходимость реновации путем внедрения цифровых технологий в различные процессы: стратегию бизнеса, предлагаемые продукты, операционный менеджмент, маркетинговые коммуникации и многое другое [1].

Эстетическая и культурная содержательность средового пространства и его элементов стремительно обновляется и подстраивается под запросы общества, рост новых технологий и современных материалов. Формируется разными причинами, от усиления смысловой функциональности до конкретной индивидуализации под определенного потребителя. Концептуальные и практические вопросы, связанные с совершенствованием художественного уровня, прогнозическая и реальная ценность изделий отражает особенности принципиально новых, актуальных трендов Fashion-рынка и создание условий для глобального технологического лидерства России, формируя прообраз новых сред, явлений и процессов [2, 3].

Внедрение современной методологии дизайн-мышления при проектировании дизайна одежды, интерьерных решений из текстиля и других материалов, ориентированных на актуальные тренды Fashion-рынка, применяя методы анализа данных, является одним из перспективных вариантов быстрого и качественного решения поставленной задачи [4, 5].

Инновационные тенденции Fashion-индустрии большое внимание уделяют главным средствам художественной выразительности, наряду с формой и цветом выделяют фактурные решения поверхности изделия, наиболее явно отображающие особенности строения и отделки поверхности костюма. Художественные приемы и решения должны быть актуальными и современными, дизайнер должен предусматривать и предугадывать тенденции наперед. Акцент современной моды – фактурные поверхности полотна, так как фактура подчеркивает пластику формы, конструктивные членения, усиливает эмоциональную

выразительность объекта, выявляет главное в композиции, акцентирует внимание на определенных участках поверхности изделия, усиливает естественную выразительность используемого материала, способствует разработке инновационных образцов, влияет на развитие моды. Тренд создания новых фактурных поверхностей постоянно провоцирует текстильный дизайн на инновации и новые научные и художественные разработки [6].

Фактура позволяет дизайнеру выразить авторскую концепцию, образы и ассоциации в проектируемых костюмах, она не существует сама по себе, она является важной составляющей художественного образа. Следуя тенденциям современного общества, дизайнеры все чаще обращают внимание на эстетическое и практическое применение фактурной поверхности.

Для получения максимального эффекта дизайн-мышления при изготовлении и эксплуатации продукта необходимо учитывать систему целевого использования и потребления: ЧЕЛОВЕК–ИЗДЕЛИЕ–СРЕДА–ЦИФРОВАЯ СРЕДА, свойства материалов, играющие важную роль на всех этапах создания авторской фактуры (геометрические, механические, физические, износостойкость, изменение линейных параметров) [7].

На основе этих показателей предложена классификационная матрица фактур (рис.), где особое внимание уделено эстетической и утилитарной функциям поверхностей, эстетической – как основе образа и ассоциативного восприятия, утилитарной – как фундаменту функциональности, практичности, удобства и комфорта.

Установлены параметры влияния фактурных решений на художественный образ, массу и объем формы, характеристику материала, рельеф и восприятие поверхности изделия, дизайн продукта. Выделены классификационные признаки фактуры: по свойствам ткани, по способу формообразования, по виду формообразования, по параметрам визуального восприятия, по способу крашения и нанесения рисунка [8, 9].

Рациональный выбор показателей свойств материалов, эстетического и функционального назначения дизайн-проекта позволяет соответствовать современным запросам рынка, являться инновационным предложением в разных сферах антропоцентрического проектирования, учитывать современные тренды работы в производственно-продуктовом сегменте, в части глубокой кастомизации и индивидуализации производства.

Актуальная задача – систематизация возможных фактурных решений в цифровом платформенном формате, графическая визуализация и применение в двухмерном, трехмерном воплощении через современные графические программы.

Для целей проектирования предлагается модель конструктора, который учитывает, что существующие (выделенные) объективные особенности материалов проявляются при создании и эксплуатации фактур и фактурных композиций. Совокупность свойств материалов позволяет грамотно подобрать, скомбинировать на основании значимых показателей фактурное решение, максимально учитывающее качественные и эстетические характеристики в соответствии с назначением дизайн-проекта.

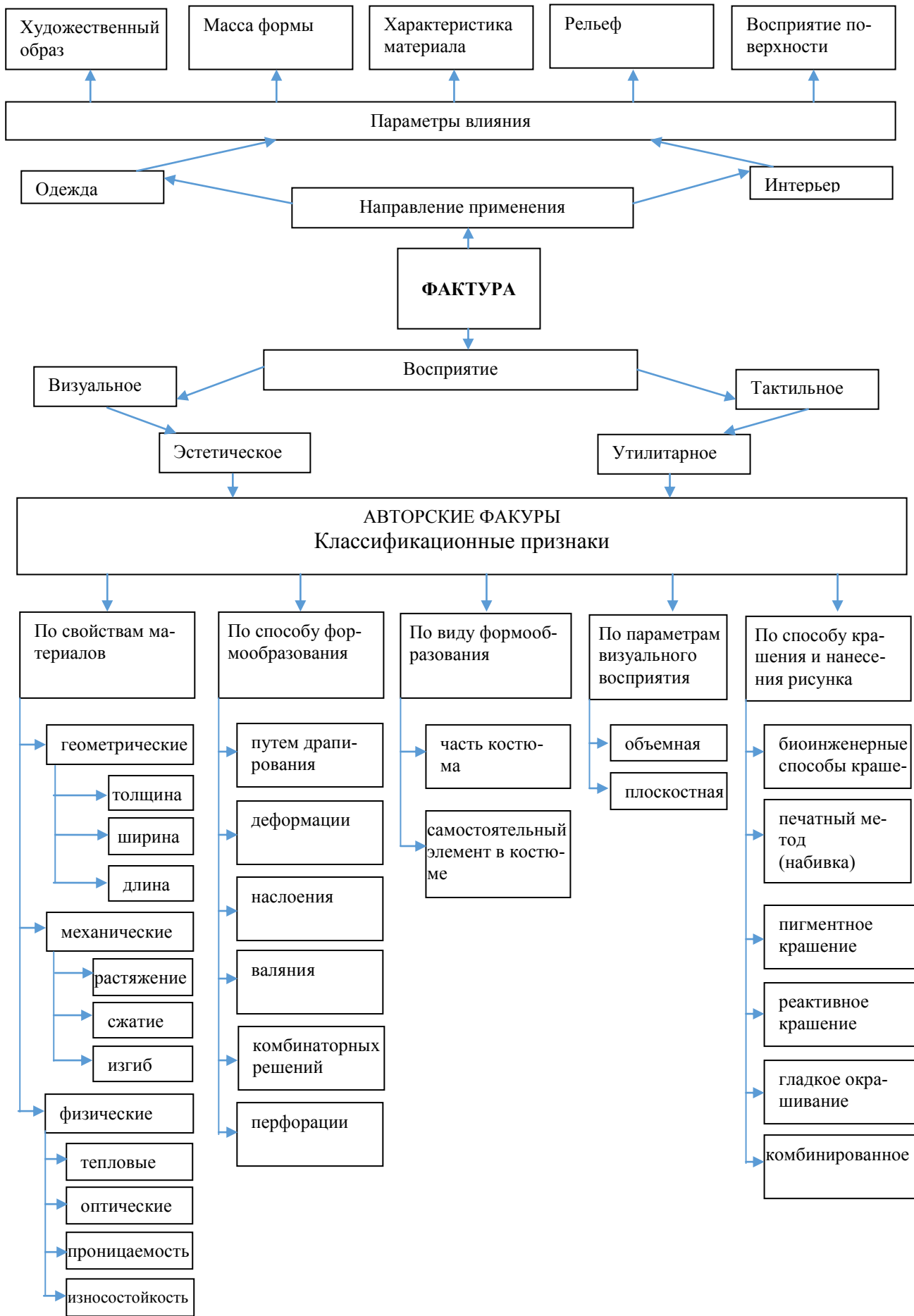


Рис. Классификационная матрица фактур

Дизайн-конструктор авторских фактур в контексте «человек–изделие–среда–цифровая среда» предполагает учет основных классификационных признаков [10, 11]. Выбор техники исполнения, конфекционирование материалов, цветовое решение напрямую связано с выбором направления применения фактурного решения.

Таким образом, проектное решение позволяет реализовывать дизайн проекты для различных областей антропоцентрического проектирования на основе анализа больших данных, наиболее значимых критериев классификации авторских фактур, влияющих факторов, проводить регулярную автоматизированную актуализацию базы данных в соответствии с запросами бизнеса, повысить востребованность кастомизированных продуктов и услуг.

Библиографический список

1. Седых И. А. Индустрия моды-2019 // Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики. URL: <https://dcenter.hse.ru/data/2019/06/03/1495959454/Индустрия%20моды-2019.pdf> (дата обращения: 12.02.2021).
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. 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.
5. Аккуратова О. Л., Арбатова Л. И. 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. Прушинская Ю. С., Герасимова Ю. Л., Першукевич Г. В. Влияние фактуры на современный костюм // Международный студенческий научный вестник. 2018. № 2. С. 79–83.
7. Казакова Н. А., Иванова О. В. Прогнозирование развития модных форм в дизайне оконных драпировок // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2017. № 5 (371). С. 143–147.
8. Иванова О. В., Казакова Н. А., Хамматова Э. А. Использование авторских фактур при кастомизации швейных изделий // Вестник Технологического университета. 2017. Т. 20. № 21. С. 70–72.
9. Иванова О. В., Смирнова Н. А., Хамматова Э. А. Формообразование изделий для текстильного оформления интерьера // Вестник Технологического университета. 2016. Т. 19. № 12. С. 117–120.
10. Иванова О. В., Третьякова Ю. В. Исследование потребительских свойств светозащитных полотен для интерьера // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2015. № 5 (358). С. 136–141.
11. Иванова О. В., Дворецкая М. С. Использование теории чебышевских оболочек при проектировании элементов штор с ниспадающими складками // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2013. № 3 (345). С. 93–97.

РАЗРАБОТКА КОЛЛЕКЦИИ МОЛОДЕЖНОЙ ОДЕЖДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭТНИЧЕСКИХ МОТИВОВ И ЭКО-ТЕХНОЛОГИЙ

В современном мире вопрос экологии стоит остро. Производственные мощности растут, полезные ископаемые исчерпываются, природа страдает, а человеческая жадность не уменьшается. В связи с этим проводятся различные кампании для привлечения внимания человечества к вопросам экологии. Появляются различные направления в переработке и вторичном использовании отходов.

Ключевые слова: коллекция, этника, экология, материал, технологии.

M. I. Alibekova, D. Yu. Bykova
Russian State University named after A. N. Kosygin

DEVELOPMENT OF A COLLECTION OF YOUTH CLOTHING USING ETHNIC MOTIFS AND ECO-TECHNOLOGIES

In the modern world, the issue of ecology is acute. Production capacity is growing, minerals are being exhausted, nature is suffering, and human greed is not diminished. In this regard, various campaigns are being conducted to draw the attention of humanity to environmental issues. There are different directions in the processing and recycling of waste.

Keywords: collection, ethnics, ecology, material, technologies.

В швейной промышленности широко распространено направление вторичного использования отходов = мусора – апсайклинг. Суть апсайклинга заключается в переосмыслении и переработке материала во что-то новое и красивое. Также любопытно направление редизайна одежды. Это направление подразумевает собой обновление внешнего вида изделия [1] при помощи некоторых навыков и фантазии. Редизайном может заниматься человек, обладающий базовыми навыками, но при этом получать абсолютно новую и актуальную вещь, затрачивая при этом минимум средств.

В тоже время наука и маркетинг не стоят на месте. Онлайн шопинг набирает все большую популярность, что позволяет небольшим брендам избежать трат на аренду шоу-румов. Вместе с этим встает вопрос увеличения возвратов одежды в связи с некорректным подбором размера. Во избежание этой проблемы ведется разработка алгоритмов виртуальной примерки одежды. В этом контексте примечательна программа Clo3D. В первую очередь программа разработана для дизайнеров и конструкторов, предназначена для визуализации изделий на фигуре. Однако ее широкий функционал, позволяющий работать с принтами, разнообразный ассортимент тканей и фактур, точность визуализации дают возможность получить изображение едва ли отличимое от реального изделия, что прекрасно может вписаться в концепцию виртуальной примерки на плат-

формах интернет-магазинов. Более того, виртуальная примерка высокого качества позволяет снизить/избежать траты на материалы для примерок и опытных образцов, что хоть и немного, но, тем не менее, положительно влияет на экологию.

Также, нельзя не отметить достижения эко-технологий в производстве тканей [2]. Норвежская компания Nofir собирает и перерабатывает оборудование рыболовства. Компания PYRATES производит высококачественные трикотажные ткани из растительных, переработанных или биоразлагаемых волокон. Активные компоненты тканей PYRATEx не вводятся в продукт искусственно, они естественным образом присутствуют в растении, из которого производят ткань. Поэтому она отличается повышенной износостойкостью, а также антибактериальными и противовоспалительными свойствами. Компания Unspun выпускает джинсы на заказ. Параллельно компания разрабатывает ткацкий станок, создающий ткань по форме лекал, и позволяющий избежать обрезков, а также разрабатывает трехмерное плетение нитей для джинсовой ткани, благодаря которому изношенное изделие можно будет «разбирать» до ниток и заплести их в новое полотно. Еще примечателен материал Pinatex – нетканый текстильный материал из листьев ананаса, которые являются побочным продуктом производства ананасов (отходами). Pinatex – это альтернатива натуральной и экокоже. После сбора урожая ананаса оставшиеся листья растений собирают и с помощью полуавтоматических машин извлекают длинные волокна. Их промывают, сушат естественным путем на солнце или в сезон дождей в сушильных шкафах. Сухие волокна проходят процесс очистки для удаления любых примесей, в результате чего получается пушистый материал. Его смешивают с полимолочной кислотой на основе кукурузы и подвергают механической обработке для создания Pinafelt – нетканой сетки, которая составляет основу всех коллекций Pinatex [3].

Многие дизайнеры озабочены проблемами животного мира. Всем известно, что животные, занесенные в красную книгу, продолжают исчезать, домашние животные зачастую подвергаются насилию или являются аксессуаром, который можно легко выбросить за ненадобностью. В попытках защитить или обратить внимание общества на эти проблемы, дизайнеры используют не только эко-позитивные материалы, заменяют натуральные мех и кожу на искусственные, участвуют во всевозможных акциях по защите фауны и жертвуют часть прибыли на благотворительность, но и представляют животных в качестве муз [4]. Корейский тигр (он же Амурский) для местных жителей является национальным животным и играет роль защитника всего корейского народа. В свою очередь, формообразующей основой разрабатываемой коллекции является национальный корейский костюм – ханбок. На протяжении веков мода менялась: менялись силуэты, какие-то элементы удлинялись, какие-то укорачивались, изменялось количество и расположение декора, тем не менее, набор элементов, составляющих национальный костюм, остался неизменным [5, 6]. Опираясь на конструктивное, цветное и декоративное решения выделены три основных типа национального костюма: классический, свадебный, королевский. Анализ дизайна и пространственной формы корейского национального костюма выявил следующие характерные особенности: простая трехмерная форма, основные направления срезов – прямые, диагональные, изогнутые, средние объемы

одежды относительно тела, прослеживается очерченный торс и пышная нижняя часть тела (трапеция), акцентируется внешний контур. Закрывается ханбок в основном лентами. Основными элементами костюма являются: чогами, чхима, паджи, дуругаги [5]. Материалами для ханбока служат: хлопок, лен, рами, конопляное полотно, шелк, сатин. Ткань в Корее всегда была довольно дорогой, поэтому обрезки материала никогда не выбрасывались, а сохранялись и в дальнейшем использовались в лоскутном шитье. Корейский печворк зародился около семисот лет назад и называется он – поджаги.

Анализ рынка и опрос целевой аудитории показали, что коллекцию целесообразно разрабатывать на молодежную группу населения. Основная задача разработки художественного решения коллекции – обратить внимание на амурского тигра, как на ныне утраченный символ Кореи и познакомить с национальным костюмом, как с живым и развивающимся символом. Коллекция импонирует эко-движению, что выражается в использовании преимущественно натуральных материалов, представлении вымирающего животного в качестве музыки, применении идей безотходного производства.

Модельный ряд построен на основе двух принципов:

1. сочетание элементов корейского национального костюма и техник с базовой европейской одеждой;

2. сочетание базовой европейской одежды с принтами, разработанными на основе корейских техник изображения тигров.

Коллекция поделена на два формата: полноформатную коллекцию из 20 выходов и капсульную коллекцию из 10 выходов.

Разработаны технические эскизы выбранных моделей для последующего их использования в проектно-конструкторской документации (рис.). Колористический анализ [7] разработанной коллекции выявил следующие особенности: главенствующий цвет – бежевый и его оттенки, второй и третий главенствующие цвета – пыльный голубой, коричневый и его оттенки. Разработанная коллекция охватывает весь ассортимент базового гардероба молодежи [8] и включает в себя: несколько видов платьев, несколько видов брюк, шорт и юбок, несколько видов жакетов, рубашки, футболки, толстовки, тренкот, плащ, летнее пальто, декоративные элементы. Анализ дизайна и пространственной формы разработанной коллекции выявил следующие особенности: доминирующий силуэт – трапеция, основные направления срезов – прямые, диагональные, изогнутые, основной вид воротника – v-образный, заужение рукава, характерного для корейского костюма, использование техник корейского печворка.

Разработанная коллекция молодежной одежды является актуальной за счет использования популярных цветов, что подтверждается цветами 2021 года по Pantone, применения преимущественно натуральных материалов и техник апсайклинга, лаконичного дизайна.



Рис. Технические эскизы

Библиографический список

1. Цифровые технологии для процесса ридизайна меховой одежды / М. А. Гусева, В. В. Гетманцева, Е. Г. Андреева, И. А. Петросова, В. С. Белгородский // Материалы XXII Междунар. науч.-практ. форума «Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX-2019)». Иваново : ИВГПУ, 2019. Ч. 1. С.181–185.
2. Арсеньева Е. П., Гусева М. А., Андреева Е. Г. Нанотехнологии в легкой промышленности // Материалы Междунар. науч.-техн. конф. «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2020)». М. : Рос. гос. ун-т им. А. Н. Косыгина, 2020. Ч. 1. С. 211–213.
3. 6 экологических старاپов Global Talents Digital : сайт. URL: <https://recyclemag.ru/article/ekologichnih-starapov> (дата обращения: 01.11.2020).
4. Будилова А. В., Алибекова М. И., Андреева Е. Г. Вторичное использование материалов в создании оригинального кастомизированного предмета одежды // Материалы Всероссийской конф. молодых исследователей с междунар. участием «Социально-гуманитарные проблемы образования и профессиональной самореализации». М. : Рос. гос. ун-т им. А. Н. Косыгина, 2020. Ч. 4. С. 57–60.
5. 10 фактов о корейской моде. BAZAAR : сайт. URL: <https://bazaar.ru/fashion/geroi/10-faktov-o-koreyskoj-mode-kotorykh-vy-ne-znali/> (дата обращения: 04.10. 2020).
6. Park Myunghee, Shim Sangbo. Modern Fashion Design Development using Morphological Characteristics of Hanbok // Journal of the Korean Society of Costume. Vol. 66. №. 2 (February 2016). P. 134–147.
7. Алибекова М. И., Белгородский В. С., Андреева Е. Г. Архитектоника формы в композиции костюма. М. : Рос. гос. ун-т им. А. Н. Косыгина, 2020. 221 с.
8. Бутко Т. В., Гусева М. А., Андреева Е. Г. Композиционно-конструктивный анализ моделей одежды промышленных и дизайнерских коллекций. М. : Рос. гос. ун-т им. А. Н. Косыгина, 2018. 92 с.

А. М. Архангельская, О. Н. Волкова

Костромской государственной университет
zefirinchik@gmail.com, ukka-Lo@yandex.ru

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

УДК 671.1

ОСОБЕННОСТИ АВТОРСКИХ ЮВЕЛИРНЫХ УКРАШЕНИЙ

В статье рассмотрены особенности авторских ювелирных украшений, материалы и технологии, применяемые при их создании. Приведен пример разработки авторской коллекции украшений.

Ключевые слова: ювелирное искусство, авторские ювелирные украшения, материалы, технологии, дизайн.

A. M. Arkhangel'skaya, O. N. Volkova

Kostroma State University

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

FEATURES OF THE AUTHOR'S JEWELRY

The article discusses the features of the author's jewelry, materials and technologies used in their creation. An example of the author's jewelry collection development is given.

Keywords: jewelry art, author's jewelry, materials, technologies, design.

Современный мир стремительно развивается во многих сферах деятельности, в том числе и ювелирной. Редкие, неординарные, фантазийные и яркие украшения, созданные из всевозможных материалов, дают толчок к развитию ювелирного искусства. На протяжении длительного времени люди предпочитали драгоценные ювелирные изделия, которые показывали статус человека и его достаток. В настоящее время важен не статус и место в обществе, а индивидуальность. Именно авторские ювелирные украшения способны наиболее ярко подчеркнуть индивидуальность человека.

Основной целью авторского ювелирного искусства является творческое самовыражение художника, создающего уникальное ювелирное произведение. При этом он может обращаться к самым разным, часто нетрадиционным для ювелирного искусства материалам, использовать новые приемы их обработки, искать свежие, порой парадоксальные конструктивные решения для наиболее полного раскрытия своего творческого замысла [1].

Можно выделить следующие признаки авторских ювелирных украшений:

- индивидуальные эстетические качества;
- неординарное творческое и техническое решение;
- креативность, броскость и эксцентричность;
- нетрадиционное комбинирование материалов;
- оригинальные колористические решения;
- оригинальная подача вставок;
- необычные, зачастую подвижные конструкции;
- непредсказуемость размеров и форм.

Мощным толчком к развитию авторского ювелирного искусства стал конкурс «Diamond International Awards» (Алмазная международная премия), основанная компанией «De Beers» [2]. Благодаря этому конкурсу ювелиры стали экспериментировать с формами, материалами и технологиями. Появились различные виды декоративной обработки изделий. Мастера стали отходить от использования только традиционных драгоценных материалов, приходя к материалам, необычным для того времени: бумага, резина, дерево, шелк и др.

Постепенно ювелирное искусство вышло за рамки привычного его понимания, благодаря экспериментальному творческому характеру авторских произведений, эстетически соответствующих не только актуальным модным тенденциям, но являющихся инновационными, опережающими свое время.

Из-за своих уникальных особенностей авторские ювелирные украшения предназначены для узкой целевой аудитории, а порой носят исключительно выставочный характер. Однако дизайнеры подобных изделий не дают стоять ювелирному искусству на месте, постоянно развивая и совершенствуя его. В современном мире диапазон техник, материалов, художественных приемов, используемых при создании украшений, постепенно расширяется.

Например, дизайнер из Дании Алидра Алик (рис. 1) в работе применяет речной жемчуг, перламутр, серебро, золото, а также пластику собственного изготовления. В итоге получаются изделия причудливых форм, которые, несмотря на масштаб, выглядят очень воздушно и гармонично [3].

В своем творчестве польские дизайнеры студии Sylwia Calus Design (рис. 2) используют травы и цветы, мох, мелкие камешки, ракушки. Чтобы со-

хранить первозданную природную красоту этих материалов, в работе применяется эпоксидная смола [4].

В работу идут даже древние артефакты. Так компания Hemmerle (рис. 3) экспериментирует с разными фактурами и всегда работает над достижением идеального баланса в оттеночной композиции. Ключевыми элементами дизайна выступают: древние монеты, элементы микромозаики, египетский фаянс, фарфоровые вставки [5].



**Рис. 1. Украшение
Алидры Алик**



**Рис. 2. Кольцо
Sylvia Calus Design**



Рис. 3. Серьги Hemmerle

Дизайнеры авторских украшений стремятся обогатить сферу своей деятельности, расширяя диапазон применяемых материалов и разрабатывая новые технологии их использования. Материалы для изготовления авторских украшений можно разделить на несколько групп.

1. Цветные и черные металлы и сплавы (медь, латунь, бронза, мельхиор, сталь, титан, алюминий и др.), реже – сплавы драгоценных металлов.
2. Натуральные и синтетические камни.
3. Органические материалы: перламутр, кораллы, раковины, слоновая кость, рог, панцирь черепахи и др.
4. Фарфор, стекло, керамика.
5. Древесина (твердые породы дерева), бумага и др.
6. Композиционные материалы (эпоксидные смолы, пластик и др.).
7. Текстиль, кожа, мех.
8. Природные материалы (цветы, мох, ракушки и др.).

Технологии, используемые при создании подобных украшений, очень разнообразны. Они сочетают в себе как традиционные технологии ювелирного производства (литье, штамповка, гальванопластика и др.), так и альтернативные (работа с эпоксидной смолой, лепка из пластика, разнообразное текстурирование и фактурирование материалов, деревообработка и др.).

В результате проведенных анализа и исследований был создан проект коллекции украшений для костромского бренда одежды Freedomtag (рис. 4). Изделия разрабатывались специально для фотосессий и презентаций одежды бренда, чтобы дополнить тот или иной образ. Украшения отличаются массивностью, эстетичностью и экологичностью, так как основным материалов является древесина. При этом коллекция имеет все признаки авторских украшений: нетрадиционное комбинирование материалов, броскость, массивность, легковесность и др.



Рис. 4. Проект подиумных украшений для бренда Freedomtag

Авторские ювелирные изделия в современном мире играют важную роль. На смену традиционным ювелирным украшениям приходят украшения с характером. Они яркие, смелые, самодостаточные. На первый план выходит собственное «я», поэтому такие изделия должны быть заметны издали. Чтобы отойти от банальных изделий, в ход идут разнообразные материалы и техники, поэтому авторские украшения обладают особым шармом и подчеркивают индивидуальность человека.

Библиографический список

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. Международные награды Damiani. URL: <https://www.damianigroup.com/en/group/history/> (дата обращения: 18.02.2021).
3. Ювелирный бренд ALIDRA ALIC. URL: http://www.jewel.ru/brand/alidra_alic.html (дата обращения: 18.02.2021).
4. Sylwia Calus Design. URL: http://www.jewel.ru/brand/sylwia_calus_design.html (дата обращения: 18.02.2021).
5. Hemmerle. URL: <https://hemmerle.com/projects/hidden-treasures/> (дата обращения: 18.02.2021).

А. А. Винокурова

Костромской государственной университет

ryna-333@mail.ru

Научный руководитель: д.т.н., проф. С. И. Галанин

УДК 745; 659.1; 535.6

ПРИМЕНЕНИЕ ЦВЕТОВЫХ СХЕМ В РЕКЛАМНО-ВЫСТАВОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В статье говорится об актуальности использования цвета как функционального объекта при создании и оформлении рекламно-выставочной среды. Анализируя механизмы реакций и защит на цветное окружение, с помощью которых можно понять психологию потребителя и предугадать его поведенческую реакцию, авторы отмечают универсальность применения данных знаний для различных сфер деятельности, будь то ювелирная выставка, художественная экспозиция, оформление арт-пространства или создание виртуальной среды.

Ключевые слова: *цветовые схемы, математика цвета, психология цвета, рекламно-выставочная среда, дизайн.*

USE OF COLOR SCHEMES IN ADVERTISING AND EXHIBITION ACTIVITIES

The article discusses the relevance of using color as a functional object in the creation and design of the advertising and exhibition environment. Analyzing the mechanisms of reactions and protection on the color environment, which will help you to understand the psychology of consumers and predict their behavioural response, the authors underline the versatility of this knowledge to various spheres of activity, whether it's jewellery exhibition, art exhibition, making an art space or to create a virtual environment.

Keywords: *color schemes, color mathematics, color psychology, advertising and exhibition environment, design.*

Жизнь современного человека пронизана информацией. Огромное количество товаров предлагается ежедневно, бренды и предприятия ведут конкурентную борьбу за потребителя. Механизмы формирования покупательских предпочтений являются важным и объемным вопросом, получить ответ на который желает каждый производитель. Поиски новых художественных решений и использование современных технологий привели к некоторым проблемам дегуманизации, деперсонификации коммуникативного пространства. Грамотный дизайн выставочной среды может решить проблему художественно-эстетической организации любой выставки, экспозиции или арт-пространства, а также создать наиболее комфортную для потребителя среду.

Оформление или дизайн выставочной среды выполняет две функции – эстетическую и эргономическую. Это значит, что при помощи дизайна среды можно ненавязчиво влиять на эмоциональный настрой потребителя и обеспечить ему комфорт. Создается атмосфера при помощи таких основных средств дизайна как: цвет, освещение и материалы окружения. К примеру, свет светодиодной лампы холодного цвета многим людям менее приятен, чем смешанного или теплого цвета.

Дизайн сегодня – это интеграция в проектной деятельности знаний из различных инженерно-технических, естественнонаучных и гуманитарных дисциплин. Все это направлено на создание оптимальной системы взаимодействия «человек–предмет–среда». Цвет является полноценным участником этой системы. Благодаря правильному использованию тех или иных цветовых схем, можно направлять потребителя или вызывать в нем определенные эмоции, побуждать его к действию.

Работа цветовых схем подробно описана у Йоханнеса Иттена «Теория Цвета» [1]. Швейцарский художник Йоханнес Иттен не вошел в историю культуры своими картинами, но создал новаторскую теорию цвета. Глаза и мозг человека воспринимают оттенки цветов в сравнении друг с другом. Эта закономерность стала одной из основополагающих в учении Иттена о цвете. Его двенадцатичастный цветовой круг представляет собой трехуровневую фигуру, в центре цветового круга треугольник, в нем находятся цвета первого порядка. Они также называются первичными или основными. На следующем уровне круга располагаются цвета второго порядка (или вторичные). Внешнюю часть

круга составляют вторичные и третичные цвета. Теория цвета Иттена нашла применение в разных областях, от рисования до веб-дизайна [2].

В 1980 году американский психолог Роберт Плутчик создал колесо эмоций для иллюстрации взаимосвязи эмоций. Им было предложено 8 основных биполярных эмоций: радость – печаль, гнев – страх, доверие – отвращение, удивление – ожидание. Также циркумplexная модель отображает идею взаимосвязи круга эмоций и цветового круга. Как и цвета, основные эмоции могут выражаться с разной интенсивностью и могут смешиваться друг с другом, образуя разные эмоции. Позже эта теория была дополнена взаимосвязями цветов с психологией восприятия их человеком, вопросами о том, какие цвета вызывают эмоции и защитные механизмы. «Сложная вероятностная последовательность событий, вовлеченных в развитие эмоции» была опубликована в 1999 году в статье «Эмоции» в энциклопедии World Book Millennium 2000 [3]. Темно-зеленый – страх, ужас; красный – гнев, ярость; желтый – радость, экстаз; синий – печаль, горе; зеленый – принятие, доверие; фиолетовый – отвращение; оранжевый – ожидание; голубой – сюрприз [4].

Примером использования различных схем для создания атмосферы и образов могут послужить современные фильмы про супергероев. Казалось бы, при чем тут это? Ведь это больше забавы для детей. Конечно, это так, но в то же время для создания этих фильмов используют новейшие технологии в области компьютерной графики, IT-сфере, создании нейросетей. Бюджеты этих фильмов могут превышать суммы в 500 миллионов долларов. Но при одинаково хороших специалистах, больших бюджетах, лучшем оборудовании – одни фильмы популярны, а другие нет [5].

Все дело в дизайне и цвете. В США существуют две крупные корпорации по производству развлекательного контента, основанного на супергероях в цветастых костюмах. Это компании MARVEL и DC. Они постоянно соперничают, но DC всегда менее популярна. Миры MARVEL всегда в теплых тонах, поэтому смотря на них, зритель испытывает только приятные впечатления. Мир же DC задуман как мрачное место, жестокое, выполненное в холодных, тусклых тонах. Такое нравится куда меньшему количеству людей, кого-то даже отталкивает. Это яркие примеры применения различных цветовых схем, которых существует огромное множество. Но среди них есть наиболее часто используемые [6].

Таким образом, изучив влияние тех или иных цветовых схем на человека, психологию его восприятия конкретного цветового оформления, можно создать наиболее приемлемый дизайн для необходимой группы потребителей, или для реализации определенного товара. Это позволит создать в выделенном пространстве определенную атмосферу, благодаря которой можно добиться от потребителя необходимого расположения. Цветовые схемы также с успехом можно использовать при формировании оптимальной пространственно-выставочной и учебной среды.

Библиографический список

1. Иттен И. Искусство цвета. М. : Издатель Д. Аронов, 2004. 96 с.
2. Иоханесс Иттен и его искусство цвета // Информационный портал Школа Рисования и Живописи. URL : <https://izokurs.ru/blog/iokhannes-itten-i-ego-iskusstvo-tsveta/> (дата обращения: 10.02.2021).

3. Плутчик Р., Келлерман Г. Теории эмоций. Нью-Йорк : Academic Press, 1980. 327 с.
4. Robert Plutchik. URL : https://en.wikipedia.org/wiki/Robert_Plutchik (дата обращения: 10.02.2021).
5. Фрилинг Г., Ауэр К. Человек, цвет, пространство. М. : Стройиздат, 1973. 337 с.
6. Зайцева А. Ф. Эстетические ожидания потребителей в системе рекламных коммуникаций. М. : Дедал-Пресс, 2015. 381 с.

М. Д. Волкова, Н. А. Смирнова
Костромской государственной университет
5volkini5@mail.ru, nadejda.smirnova.a@yandex.ru

УДК 687.01.391

ВОПЛОЩЕНИЕ ПРИНЦИПОВ ЭКОЛОГИЧНОЙ МОДЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПРЕДМЕТОВ ОДЕЖДЫ И АКСЕССУАРОВ

В статье освещена проблема потребления в модной индустрии. Автор предлагает альтернативные пути решения проблемы посредством разработки коллекции этической одежды, основанная на ключевых особенностях принципах экологичной моды. Уникальность разработанной коллекции заключается в применении традиционных приемов создания предметов гардероба с учетом современных потребностей потребителя. Фундамент разработанной коллекции – применение традиционных техник создания русского народного костюма, универсальность и трансформируемость объектов коллекции.

***Ключевые слова:** экология, медленная мода, лен, бережливое пользование, русский народный костюм.*

M. D. Volkova, N. A. Smirnova
Kostroma State University

IMPLEMENTING THE PRINCIPLES OF ENVIRONMENTAL FASHION IN THE DESIGN OF CLOTHES AND ACCESSORIES

The article highlights the problem of consumption in the fashion industry. The author proposes alternative ways to solve the problem by developing a collection of ethical clothing, based on the key features of the principles of sustainable fashion. The uniqueness of the developed collection lies in the use of traditional methods of creating wardrobe items, taking into account the modern needs of the consumer. The foundation of the developed collection is the use of traditional techniques for creating Russian folk costumes, the versatility and transformability of the collection objects.

***Keywords:** ecology, slow fashion, linen, economical use, Russian folk costume.*

Широкий ассортимент синтетических материалов и их низкая стоимость обусловили «быструю моду» в модной индустрии. Анализ ассортимента одежды и аксессуаров показал, что большая его часть изготавливается из синтетических полотен, что обуславливает проблему ликвидации отходов. Снижения негативного влияния модной индустрии на экологию возможно при проектировании предметов одежды и аксессуаров, основанном на принципах экологичной моды.

Специфика быта русского человека прошлых столетий, выявляет следующие особенности: использование материалов из натуральных волокон, универсальность вещей, безотходность. Использование для одежды материалов из натуральных волокон было естественным: применялись ресурсы, которые при-

рода давала человеку. Вещи русского быта были универсальны. Например, традиционная русская рубашка носилась членами семьи разных возрастов и полов, размер регулировался посредством пояса. Вещи, созданные вручную и требующие большого вложения физического труда и времени, особо ценились людьми, передавались из поколения в поколения. Бережное отношение к предметному миру переплеталось с бережливым отношением к природе. Ремесленное производство одежды практически не имело отходов, а незначительные выпадки преобразовывались впоследствии в украшения (вышивка, плетение) [1].

Многие современные дизайнеры одежды стремятся к воплощению подобной модели взаимодействия с вещами. Создаются универсальные коллекции базовых предметов гардероба из материалов натурального происхождения. Есть дизайнеры, которые делают эксклюзивные вещи своими руками в единичном экземпляре. Ценность таких вещей имеет важную миссию, направленную на бережливое пользование [2, 3].

Большое значение при создании предметов гардероба с учетом специфики ответственного подхода к проектированию имеют гигиенические требования, которые определяются свойствами используемых материалов. Этим требованиям в полной мере соответствуют текстильные материалы из натуральных волокон. Особого внимания заслуживают льняные полотна. Лен – древнейшее волокно, обладающее уникальными свойствами, необходимыми для благоприятной жизнедеятельности человека. Лен обладает противомикробной способностью и хорошими гигроскопическими свойствами. Льняные ткани имеют высокую износостойкость, прочность и эстетичный вид. Поэтому важен переход на производство изделий гардероба из натуральных материалов. Эти материалы при утилизации разлагаются на 100 % в естественных природных условиях и не наносят ущерба окружающей среде [4].

Рациональное использование льняных тканей и воплощение принципов экологичной моды заложены в предлагаемой методике проектирования предметов одежды и аксессуаров. Методика воплощает принципы «медленной моды» и базируется на следующих особенностях: создание уникальных изделий на основе традиций создания народного костюма; использование в работе текстильных полотен из натуральных волокон в виде лоскута; проектирование изделий простых форм в нейтральной цветовой гамме для обеспечения универсальности и практичности в эксплуатации; применение в работе ручных техник декорирования в авторской манере исполнения [5].

Практическая реализация предлагаемой методики представлена в виде коллекции изделий из льняных тканей на основе традиций создания русского народного костюма (рис.). Все изделия разных ассортиментных групп (предметы одежды, рюкзаки, сумки) гармонично комбинируются между собой, образуя большое число образов, воплощая идею «минимум изделий – максимум образов». Универсальный набор вещей способствует сокращению гардероба. Уникальные вещи, созданные по индивидуальным заказам, имеют большой срок эксплуатации и ценность для обладателя. При ответственном отношении к предметному миру, уделяется большее внимание не количеству, а качеству: запускается в действие механизм «медленной моды» и исключается отрицательное влияние модной индустрии на экологию.



Рис. Примеры изделий из льняных тканей, воплощающих принципы экологичной моды

На территории России и Белоруссии имеются предприятия, выпускающие льняной текстиль высокого качества. Как правило, на таких производствах имеются швейные цеха, занимающиеся выпуском готовой продукции различных ассортиментных групп. Выпады тканей и других сопутствующих материалов составляют внушительную массу. Материалы нерациональной длины отправляются на продажу в виде мерного лоскута. Использование разработанной методики в деятельности предприятий легкой промышленности имеет важное стратегическое значение для решения ряда экологических проблем.

Выводы

1. Предложена методика проектирования предметов одежды и аксессуаров, основанная на принципах «медленной моды» и позволяющая исключить отрицательное влияние модной индустрии на экологию.
2. Представлены примеры изделий разных ассортиментных групп из льняных тканей, свидетельствующие о возможности практической реализации предлагаемой методики, воплощающей принципы экологичной моды.

Библиографический список

1. Pulse of The Fashion Industry // Global Fashion Agenda : офиц. сайт. URL: http://globalfashionagenda.com/wp-content/uploads/2017/05/Pulse-of-the-Fashion-Industry_2017.pdf (дата обращения: 15.03.2020).

2. Проектирование базового гардероба на основе традиций создания русского народного костюма – как способ реализации принципов «медленной» моды в России / М. Д. Волкова, Е. Л. Смирнова, Н. А. Смирнова, О. В. Иванова // Дизайн и технологии. 2018. № 68 (110). С. 13–18.

3. Мерцалова М. Н. Поэзия народного костюма. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Мол. Гвардия, 1988. 224 с.

4. Сосунова И. А. Экодизайн в России: социально-технические аспекты и проблемы развития // Вестник международной академии наук (русская секция). 2015. № 1. URL: http://www.heraldrsias.ru/download/articles/13_Sosunova.pdf (дата обращения: 05.03.2020).

5. Васильева Ж. В. Влияние процессов глобализации на fashion-индустрию // Культурологический журнал. 2013. № 2. URL: http://www.cr-journal.ru/rus/journals/216.html&j_id=15 (дата обращения: 04.01.2017).

О. Н. Волкова, А. М. Архангельская

Костромской государственной университет

ukka-Lo@yandex.ru, zefirinchik@gmail.com

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

УДК 671.1

ЮВЕЛИРНЫЙ ДИЗАЙН: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

В работе рассмотрены проблемы в сфере ювелирного дизайна в России. Проанализирован процесс проектирования изделий на отечественных ювелирных предприятиях. Выявлены возможные причины возникновения проблем в дизайне ювелирных украшений, предложены пути их решения.

Ключевые слова: ювелирный дизайн, ювелирные украшения, проблемы дизайна, ювелирное производство, модельный ряд, актуальные тенденции.

O. N. Volkova, A. M. Arkhangelskaya

Kostroma State University

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

JEWELRY DESIGN: PROBLEMS AND WAY OF SOLUTIONS

The paper considers the problems in the field of jewelry design in Russia. The process of designing products at domestic jewelry enterprises is analyzed. The possible causes of problems in the design of jewelry are identified, and ways to solve them are proposed.

Keywords: jewelry design, jewelry, design problems, jewelry production, model range, current trends.

Российская ювелирная отрасль располагает большим перечнем новых современных технологий, которые не стоят на месте и постоянно развиваются. Но, несмотря на это, замечается значительный спад продаж ювелирной продукции [1]. Наряду с экономическими аспектами одной из основных причин снижения реализации являются проблемы в сфере ювелирного дизайна. Анализ ассортимента выпускаемой продукции показал, что в продаже преобладают достаточно однообразные ювелирные изделия, ассортимент многих ювелирных предприятий отличается незначительно. Выделены следующие особенности дизайна серийной ювелирной продукции, представленной на современном ювелирном рынке.

- Похожий, повторяющийся дизайн.
- Неинтересный, скучный дизайн.
- Дизайн композиционно несложный, грубый.
- Устаревший, неактуальный, немодный дизайн.
- Непродуманный, неэргономичный дизайн.
- Дизайн, не соответствующий материалу модели.

Чтобы лучше понять причины возникновения изложенных выше проблем, был исследован процесс разработки модельного ряда на нескольких отечественных ювелирных предприятиях, который включает в себя следующие этапы.

1. Художник получает задание-бриф, составленное продакт-менеджерами или менеджерами по продажам, и формируемое на основе следующих факторов.

- Исследование матрицы продаж. Художник может получить задание нарисовать похожую модель на хорошо продающееся изделие.

- Исследование покупательского спроса. Многие магазины и производители ювелирной продукции устраивают анкетирование и опросы покупателей и продавцов ювелирных магазинов.

- Анализ трендов на будущее. Существуют дизайн-студии, занимающиеся изучением грядущих трендов для разных видов искусства, и публикующие книги трендов на следующий год. Например, актуальные ювелирные темы и образы публикует студия TrendVision в ежегодных трендбуках.

На формирование брифа в первую очередь влияет тип разрабатываемого изделия: базовый или эксклюзивный сектор. В задании указываются основные характеристики изделий для разработки: материалы, вставки, тип обработки и т. д. Могут быть указаны любые специфические характеристики. В брифе может быть минимум информации, чтобы не ограничивать фантазию дизайнера.

2. Художник разрабатывает тему, исследует аналоги, подбирает референсы, рисует быстрые наброски-скетчи по заданию. Это необходимо для уточнения темы и достижения лучшего понимания между художником и менеджером.

3. Материалы, подготовленные дизайнером, просматриваются менеджером, из них выбираются подходящие. Если художник понял тему неправильно, и из референса и набросков, по мнению менеджера ничего не подходит, дизайнер с новыми уточнениями возвращается к разработке темы по брифу.

4. Когда понимание по теме достигнуто, художник из выбранных скетчей или фотографий создает уже проработанные рисунки. Они должны давать полное понимание того, как будут выглядеть изделия в готовом виде, передавать материал, цвет металла, фактуру, характеристики и количество вставок. Это осуществляется с помощью компьютерных программ типа Photoshop, Coreldraw, Illustrator или вручную с повышенной точностью.

5. Из отрисованных проектов менеджер проводит еще один отбор окончательных эскизов. На данном этапе могут вноситься поправки, так как не всегда быстрые зарисовки правильно передают все то, что имел в виду художник.

6. После всех правок выбранные эскизы оформляются как технические рисунки: изображаются боковые виды, при необходимости изометрия или сложные виды изделия, описываются вставки, их размер и количество, указываются покрытия и прочие уточняющие подробности. На этом работа художни-

ка завершена, далее дизайнер осуществляет только авторский контроль над 3D-разработкой.

Иногда на предприятиях не создаются новые дизайны, а просто копируются с уже существующих изделий или фотографий. В таком случае менеджеры делают подборку изображений и запускают их в производство, начиная с 3D-модели.

Рассмотрев процесс проектирования ювелирных изделий на предприятии, можно выделить ряд ключевых моментов и сформулировать возможные причины возникновения проблем в сфере ювелирного дизайна.

1. Низкий уровень квалификации работников, как дизайнеров, так и менеджеров. Дизайнер ювелирных изделий – сложная специальность, так как работник должен совмещать в себе чувство прекрасного, фантазию художника и при этом понимать технологические аспекты ювелирного производства. Найти специалиста высокой квалификации и личной заинтересованности очень сложно. Стоит отметить, что в менеджерское и административное звено часто приходят работники из совершенно других профессий [2]. Чтобы повышать уровень своих работников, необходимо вкладывать средства в их образование, а это дополнительные траты. К таким вложениям работодатель обычно не готов. Кроме того, не все руководители предприятий верят, что это приведет их бизнес к подъему.

2. Нежелание руководства вкладываться в дизайн. Чаще всего, хозяин ювелирного бизнеса не видит связь между хорошим модельным рядом и прибылью. Такие связи заметны только по истечению времени, то есть это долгосрочное вложение, но оно является фундаментальным. Ювелирное предприятие, не обладающее своим оригинальным стилем, превращается в фирму-двойника и растворяется на рынке среди сотен подобных.

3. Страх создавать что-то новое и задавать тренды. Человеку легче поверить в то, что он уже видел в материале, а любые новые идеи вызывают отрицание.

4. Отсутствие методологии. Ювелирные производства, желающие создать оригинальный модельный ряд, сталкиваются с рядом проблем, одной из которых является отсутствие методологии создания коллекции или ряда ювелирных изделий. Для других областей производства есть технические карты или аналогичные процессы, но ювелирный дизайн настолько обособлен и многогранен, что его сложно вписать в план-схему или технологический процесс.

5. Неправильное использование возможностей. Например, фото с ювелирных выставок или идеи популярных ювелирных домов можно использовать как вдохновение и прочтение актуальных трендов для создания собственных модных коллекций, просто копировать их нельзя. Копирование ювелирных украшений – сомнительная практика с точки зрения авторского права.

6. Учет только экономических аспектов. Заказ на конкретный дизайн поступает от менеджеров не в соответствии с актуальными тенденциями и не с целью обновления ассортимента на более современный модельный ряд, а только с учетом лучшей продаваемости ювелирного продукта.

7. Неиспользование на производстве современных технологий, устаревшее оборудование, что снижает производительность и конкурентоспособность предприятий, а также качество ювелирной продукции.

8. Отсутствие возможности продвигать свой, как правило, оригинальный дизайн небольшими ювелирными фирмами, которые не могут конкурировать с крупными производителями ювелирной продукции.

На основе анализа проблематики в сфере ювелирного дизайна были составлены рекомендации по возможному решению существующих проблем.

1. Повышать уровень квалификации не только дизайнеров, но и менеджеров ювелирного производства, так как заказ поступает от них. Важно, чтобы менеджеры понимали всю ценность качественного дизайна. В настоящее время существует множество курсов повышения квалификации, как в государственных учебных заведениях, так и в частных студиях.

2. Вкладываться в дизайн в долгосрочной перспективе. Дизайн – это важная составляющая создания ювелирного украшения. Нужно создавать дизайн-отделы и активно развивать эту часть ювелирного производства.

3. Не бояться делать что-то новое и трендовое. Если дизайн ювелирного изделия действительно оригинален и привлекателен, всегда найдется покупатель, желающий приобрести данное украшение.

4. Активно разрабатывать методологию создания актуального ювелирного ряда, участвовать в ее разработке, поддерживать это направление.

5. Не копировать чужие модельные ряды. Во-первых, это снижает ассортимент ювелирной продукции, а во-вторых, это – противозаконно. Чужими идеями можно вдохновляться и создавать свой неповторимый дизайн.

6. Следить за регулярным обновлением модельного ряда. Мода меняется, и устаревшие дизайны становятся балластом в ювелирном каталоге. Поэтому лучше освободить это место для новых актуальных моделей.

7. Обновлять производство, внедрять современные технологии. Это расширяет возможности дизайна ювелирной продукции, уменьшает затраты на производство, повышает конкурентоспособность предприятия.

8. Оказывать поддержку небольшим ювелирным предприятиям. Например, организовывать совместные площадки продаж для малого и среднего ювелирного бизнеса, которому не пробиться в крупные магазины. В нашей стране нет ни одной галереи, специализирующейся на современном авторском ювелирном искусстве, подобной тем, что существуют на западе [3].

Библиографический список

1. Галанин С. Кое-что о дизайне и дизайнерах российских ювелирных изделий : официальный сайт журнала «Экспо-Ювелир». URL: <https://expojeweller.ru/articles/koe-cto-o-dizajne-i-dizajnerah-rossijskih-yuvelirnyih-izdelij/> (дата обращения: 10.11.2020).

2. Вице-президент J-1 – о проблемах отечественной ювелирной индустрии – Ювелирные новости – Ювелирные известия // Онлайн-газета. URL: <http://www.j-izvestia.ru/2020/12/vice-prezident-j-1-o-problemah-otechestvennoj-yuvelirnoj-industrii/24679/> (дата обращения: 10.01.2021).

3. Так или Иначе! : офиц. сайт «Санкт-Петербургский Союз дизайнеров». URL: <https://www.designspb.ru/news/articles/anyway/> (дата обращения: 20.01.2021).

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЛЛЮСТРАЦИЙ К СОВРЕМЕННОЙ СКАЗКЕ

Книжная иллюстрация обладает рядом технических и концептуальных особенностей. Особенно это касается книг для детей. В настоящее время на графическую иллюстрацию большое воздействие оказывает анимация. Систематизация особенностей книжной графики является предпроектным анализом для разработки иллюстраций, выполненных Марией Громовой для одной из современных детских сказок.

Ключевые слова: книга, сказка, текст, читатель, ребенок, иллюстрация, анимация, концепция, графический редактор.

M. S. Gromova, O. V. Rumyantseva
Kostroma State University

DESIGNING ILLUSTRATIONS FOR A MODERN FAIRY TALE

Book illustration has a number of technical and conceptual features. This is especially true for children's books. Nowadays, animation has a big impact on graphic illustration. The systematization of the features of book graphics is a pre-project analysis for the development of illustrations made by Maria Gromova for one of the modern children's fairy tales.

Keywords: book, fairy tale, text, reader, child, illustration, animation, concept, graphic editor.

Создание иллюстраций к художественным литературным произведениям является одним из самых ответственных для художника процессов. Особенно, если это детская литература. Для становления личности маленького человека книга чрезвычайно важна. Она не может заменить ни мультфильмы, ни фильмы, ни компьютерные игры при всей значимости их вклада в развитие личности ребенка. Ничто не может сравниться с книгой в плане развития фантазии и творческого начала. Она формирует безграничное пространство для сотворчества маленького читателя с писателем. Читатель при помощи художника сам додумывает образы героев. Иллюстрация помогает раскрыть содержание книги, несет в себе основную идею и концепцию повествования. Однако эстетические и художественные качества иллюстрации также чрезвычайно важны и наряду с текстом несут дидактическую нагрузку. Текст для художника-иллюстратора своего рода предмет импровизации. От трактовки текста во многом зависит, как рисунок будет воздействовать на читателя, тем более маленького.

Иллюстрация может обогащать или обеднять литературный текст, может помочь увидеть идеи, концепции и образы, способствует знакомству с эпохой, средой, бытом. А может и, наоборот, «перекрыть» собой текст, оттянуть на себя внимание читателя-зрителя. В то же время рисунок не должен представлять собой простое изобразительное отражение литературного произведения.

Когда ребенок берет в руки книгу, он первым делом пролистывает ее в поисках картинок. В зависимости от того, понравятся они ему или нет, у него появится или пропадет желание книгу прочитать. Для маленького читателя, который

иногда еще не умеет читать, расположение иллюстраций служит своего рода оглавлением. Найдя определенную картинку, он мысленно вспомнит или придумает текст и попросит его прочитать (или сам прочитает, если уже умеет). То есть рисунки в книге помогают лучше структурировать и запоминать произведение. Иллюстрация помогает текст скомпоновать, сделать его более наполненным, образным и даже читаемым. С помощью композиции, ритма, линии, пластики, цветового пятна художник выстраивает книгу, ее условное пространство.

Иллюстратор должен уметь не только создавать эмоциональные и концептуальные образы, но знать, что такое композиция текста, формат, поля, шрифт, плоскость листа. Большое значение имеет умение заставить взаимодействовать текст с рисунком. Не только иллюстрация может дополнять текст, бывает и наоборот: в комиксах или книжках для совсем маленьких детей рисунок играет главную роль.

Способы взаимодействия плоскости листа, текста и рисунка дают множество вариаций. Художнику важно не просто отрисовать иллюстрации, но и уметь работать с макетом на этапе эскиза, когда решаются все концептуальные вопросы. Иллюстратор может управлять жизнью книги, комбинируя контрастные формы, меняя ритм, акцентируя статику или динамику, умело пользуясь масштабом и пропорциями, но он должен чувствовать ответственность перед читателями и автором. При всей важности иллюстрации в книге, в большинстве случаев текст первостепенен. Но рисунок может расширить и обогатить его.

Изучение особенностей и задач книжной иллюстрации послужило предпроектным анализом при работе над иллюстрациями к стихотворному произведению «Сказка о Сказке или о Кошечке, Яге и Заморском супостате». Автор – Андрей Николаевич Сотников, произведение опубликовано на сайте Интернет-журнала «Самиздат» [1]. Учитывая, что это сказочное произведение в русской стилистике, был выбран и соответствующий стиль иллюстраций.

Автор сказки по-новому интерпретирует образы Кошечки и Яги, как мудрого старца и его младшей сестры. Сказка рассказывает о их доброте и помощи людям, о волшебной силе слова и духа. Когда пришел заморский супостат, который захотел разрушить земли русские, на защиту встали Кошечка и Яга, и добро победило зло. Победенный враг затаил злобу и стал распускать по миру слухи о коварстве героев и их злых деяниях, эти слухи так и дошли до наших дней. Сказка переносит читателя в архаические времена славянского язычества, автор пытается пересмотреть традиционный взгляд на героев русского фольклора. Написано произведение в стихотворной форме, рассчитано на дошкольный и младший школьный возраст, тема же борьбы добра и зла традиционна для любой сказки.

В данном случае, чтобы читателю интересно было читать книгу, иллюстрации должны соответствовать как традициям русского фольклора, так и современной визуально-коммуникативной культуре. В связи с поставленной задачей встал вопрос выбора стилистики иллюстраций. Сегодня художники-иллюстраторы работают в самых разных стилях. Чаще всего он определяется самой книгой. В детских книгах рисунок должен быть крупным, ярким, четким. Для более старшего возраста уже можно создавать более детализированные иллюстрации, иногда черно-белые, иногда даже в авангардном стиле. Все чаще современная иллюстрация к детским книгам ориентируется на стилистику ани-

мации, так как ребенку мультфильмы и компьютерные игры знакомы уже чуть ли не с рождения.

В качестве творческого источника для работы над иллюстрациями к «Сказке о Сказке или о Кощее, Яге и Заморском супостате» были выбраны произведения молодой французской художницы Камиллы Андре (Camille André), работающей в индустрии анимации [2].

Образы ее героев светлые, яркие и завораживающие, для детского восприятия понятные в связи с популярностью комиксов и диснеевских мультфильмов. Характерной чертой ее иллюстраций является акварельная легкость, изящество и внимание к деталям, нежная цветовая палитра, четко прослеживается стилистика диснеевских мультфильмов (рис. 1) [2].



Рис. 1. Camille André. Иллюстрации

Проектируемые к сказке А. Н. Сотникова иллюстрации планируются трех видов: обложка, полосная и разворотная. Расположение иллюстраций будет как правостороннее, так и левостороннее. Из-за стихотворной формы произведения поля на этапе верстки были выбраны крупные. Объединяющими концептуальными элементами работ являются луч света, полукруглая рамка с узорчатыми уголками и формат овальной рамки с характерными углами.

Концепция и логика расположения иллюстраций состоит в том, что первый рисунок открывает повествование и задает тон. Изображение фигуры рассказчика, сидящего у костра, находится внутри силуэта волка (рис. 2) Дым, поднимающийся и выходящий за пределы силуэта, символизирует начало сказки. В дальнейшем дым превращается в свет и прослеживается на протяжении всего произведения в других иллюстрациях (рис. 3), тем самым концептуально объединяя всю историю. Рисунки создавались на графическом планшете и обрабатывались в программе Adobe Photoshop. Разработка иллюстраций к сказке А. Н. Сотникова стала первым этапом к созданию серии иллюстраций к современным сказочным историям.

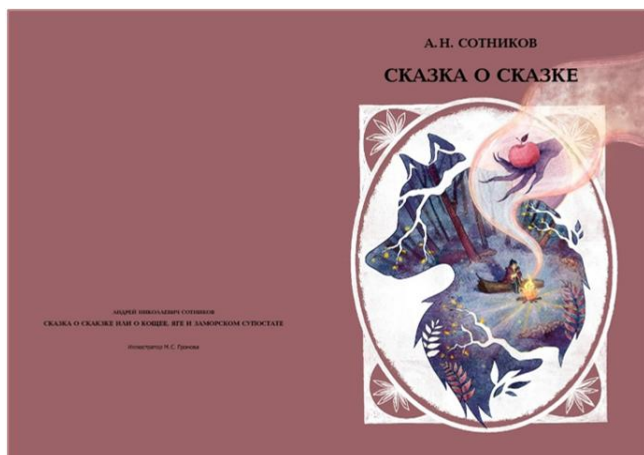


Рис. 2. Мария Громова. Обложка книги «Сказка о Сказке или о Кощее, Яге и Заморском супостате»



Рис. 3. Мария Громова. Иллюстрация к книге «Сказка о Сказке или о Кощее, Яге и Заморском супостате»

Библиографический список

1. Сотников А. Н. Сказка о Сказке или О Кошее, Яге и Заморском Супостате // Информационный портал Lib.ru : Журнал «Самиздат». URL: http://samlib.ru/s/sotnikow_a_n/stihii-skazkiskazkaoskazkedoc.shtml/ (дата обращения: 20.02.2021).

2. Камилла Андре/Camille André – история красоты // Информационный портал «LIFEJOURNAL». URL: <https://bellezza-storia.livejournal.com/524617.html/> (дата обращения: 20.02.2021).

А. П. Красавчикова, Д. Н. Макарова

Костромской государственной университет

krasav-anna@yandex.ru, 20160318dasha@gmail.com

УДК 675.68

ДИЗАЙН-ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЖЕНСКОГО МЕХОВОГО ГОЛОВНОГО УБОРА

В статье рассматриваются особенности модных тенденций женских головных уборов из натурального меха, представлены актуальные модели головных уборов, на основе которых разработана и изготовлена модель женского головного убора шапка-пилотка.

Ключевые слова: *головной убор, натуральный мех, шапка-пилотка, модели головных уборов.*

A. P. Krasavchikova, D. N. Makarova

Kostroma State University

DESIGNING WOMEN'S FUR HEADDRESS

The article discusses the features of fashion trends of women's hats made of natural fur, presents current models of hats, on the basis of which a model of a women's headdress cap is developed and manufactured.

Keywords: *headdress, natural fur, cap, models of headdresses.*

Головные уборы из натурального меха защищают от суровых зимних условий значительно эффективнее своих аналогов из других материалов. Натуральный мех долговечен, практичен, многие виды влагостойки, а также обладает уникальной природной окраской. 20 лет назад меховая шапка была статусной вещью, которая демонстрировала финансовую состоятельность и была в гардеробе каждой женщины. Сегодня меховой головной убор – это имиджевая вещь, способ самовыражения и проявления индивидуальности.

Проведенный анализ модных направлений при проектировании модели женского мехового головного убора выявил некоторые особенности. В модных тенденциях меховых головных уборов можно выделить несколько стилевых направлений – этнический стиль, восточные и русские мотивы, винтаж, а также можно встретить и исторические фасоны. При этом основная часть моделей головных уборов представлена в яркой цветовой гамме, с использованием естественной природной окраски натурального меха. Традиционно используется для изготовления меховых женских головных уборов мутон, каракуль, норка, лиса, енот, песец, кролик Rex (рис. 1) [1].



Рис. 1. Варианты моделей меховых головных уборов

Стильной тенденцией последних сезонов является сочетание в одном изделии нескольких материалов, отличающихся по фактуре и свойствам. Используются в моделях также текстиль, замша, кожа, различные декоративные материалы (рис. 2). Модельный ряд представлен традиционными моделями – боярка, папаха, шляпы, береты, кепки, ушанки, а также современными моделями – малахай, снопик, пилотка и другими моделями.



Рис. 2. Комбинированные модели меховых головных уборов

Одна из современных моделей меховых головных уборов – пилотка. Такой головной убор создает смелый стильный образ, подчеркнет женственность и придает шик. Пилотка изготавливается из стриженного или коротковорсового меха – норка, бобр, каракуль.

В России военная пилотка появилась в 1913 году. Гражданская пилотка, как часть униформы, стала использоваться во второй половине XX века. Примерно тогда же головной убор вышел из круга спецодежды и стал модным аксессуаром. Дизайнеры 40-х годов создавали шляпки, которые представляли собой вариации на тему военной пилотки. В 50-е годы в СССР меховые шляпки-пилотки стали носить женщины и мужчины. Мужская пилотка из каракуля называлась «пирожок», женская – «москвичка» [2].

В последние годы на многих показах можно увидеть пилотки в разных вариациях. Одной из первых продемонстрировала шапку-пилотку Ксения Собчак в 2009 г., надев на Неделю моды Volvo. Затем Юлия Бордовских на Олимпийских пионерских чтениях появилась в каракулевой шапке-пилотке (рис. 3).

Для проектирования модели головного убора был подобран ряд моделей-аналогов на основе шапки-пилотки (рис. 4). Разработан ряд моделей предложений и обоснованно выбрана модель головного убора с учетом свойств используемых материалов.



Рис. 3. Шапка-пилотка в модном образе известных людей



Рис. 4. Модели-аналоги

В качестве основных материалов использовали песец крашенный и натуральную замшу. При confeкционировании материалов за основу были взяты цвета основных деталей (боковые части, доннышко, окол), именно к ним подбиралась подкладка, скрепляющие и отделочные материалы. Для вышивки на доннышке были выбраны камни из стекла. Для придания формоустойчивости головного убора использовали прокладочные материалы. В качестве подкладочного материала предложена ткань с высоким содержанием искусственного волокна – вискозы.

Выбор скрепляющих материалов для стачивания основных деталей и для вышивки был остановлен на лавсановых нитках (35 лл и 45 лл), так как они обладают небольшой усадкой по сравнению с другими – 1,5 %, а также высокой прочностью. Модель головного убора шапка-пилотка представлена на рис. 5.



Рис. 5. Модель шапки-пилотки

Библиографический список

1. меховые женские шапки // Информационный портал «VPLATE». URL: <https://vplate.ru/shapki/mehovye-zhenskie/> (дата обращения: 16.02.2021).
2. Шапка-пилотка – модный тренд // Информационный портал «VALERIfashion». URL: <https://www.valeri-fashion.ru/shapka-pilotka-modnyj-trend.html/> (дата обращения: 16.02.2021).

ЧТО ТАКОЕ МЕДЛЕННАЯ МОДА, ИЛИ ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ДИЗАЙНЕРСКОЙ ОДЕЖДЫ

Существование циклических процессов можно наблюдать в различных областях науки. Современное прогрессивное направление, получившее название «медленная мода» демонстрирует возможность циклического существования предметов одежды. В статье представлены варианты развития жизненного цикла дизайнерской одежды.

Ключевые слова: медленная мода, экология, качество, функциональность, проектирование одежды, жизненный цикл дизайнерской одежды.

E. V. Morozova, A. N. Kuznetsova
Russian State University named after A. N. Kosygin

WHAT IS SLOW FASHION, OR THE LIFE CYCLE OF DESIGNER CLOTHING

The existence of cyclic processes can be observed in various fields of science. The modern progressive trend, called "slow fashion", demonstrates the possibility of cyclical existence of clothing items. The article presents options for the development of the life cycle of designer clothing.

Keywords: slow fashion, ecology, quality, functionality, clothing design, life cycle of designer clothing.

Начало XXI века ознаменовалось изменением подхода к использованию одежды, который выражается в применении для пошива вещей (не только трендовых) качественных материалов. Век качественной одежды значительно дольше и их соответственно реже покупают. Такой подход значительно более экологичен, так как требует меньших затрат на утилизацию. В 2007 году журналисткой Кейт Флетчер, занимающейся проблемами экологии и моды, был сформулирован специальный термин – «Медленная мода» (Slow fashion). Она первой заявила, что отказ от чрезмерного потребления является сегодня наиболее прогрессивным направлением в проектировании одежды. Термин возник в противовес понятию «Быстрая мода» (Fast fashion).

Производство качественных товаров массового потребления, продление срока жизни вещей, и правильное взаимодействие людей с вещами является философией этой новой тенденции [1]. Такая философия с каждым годом приобретает все большую популярность. Ее сторонников можно видеть, как в среде зарубежных, так и российских дизайнеров.

Приобретение недорогих некачественных вещей в сетевых магазинах, масс-маркета, приучает потребителя к «одноразовой» одежде, что приводит к частой ее смене, не заботясь об ее утилизации. Вследствие этого страдает окружающая среда. «В итоге человек обзаводится огромным количеством вещей, многие из которых ему не очень-то и нужны. Именно против этих побочных эффектов и борется медленная мода» [2].

Вред, наносимый окружающей среде «быстрой модой», часто недооценивается потребителями. Например, красители, используемые при производстве тканей, содержат экологически опасные компоненты, такие как неонолы и фторированные соединения. Эти вещества загрязняют воду, попадают в канализацию, после чего скапливаются в грунте, подземных и поверхностных водах.

В настоящее время можно видеть и другую тенденцию – все большую популярность приобретает авторский текстиль. Дизайнерская одежда с эксклюзивной отделкой практически всегда имеет выверенный крой и эксклюзивное оформление, именно он в большей степени наиболее ярко отражает индивидуальность его носителя. Благодаря оригинальному декору, выполненному вышивкой, росписью, валянием или с использованием других рукотворных техник, не редко они представляют собой произведения искусства. Такие изделия на порядок дороже одежды масс-маркета. Потребители носят их с любовью не один сезон. Поэтому эти вещи сложно утилизируется и с психологической точки зрения. Дизайнерская одежда с уникальной отделкой является выразительным примером изделий, которые остаются надолго в гардеробе современного человека, а, следовательно, ее также можно смело отнести к одежде «медленной моды». Среди целого ряда характерных особенностей «медленной моды» можно выделить основные:

1. *Качество.* В отличие от «fast fashion», для изготовления изделий используются ткани и лекала высокого качества.

2. *Отсутствие сезонности.* Если в «быстрой моде» одежда рассчитана только на один сезон, а именно 2–3 месяца, то одежду «медленной моды» используют на протяжении нескольких лет.

3. *Индивидуальность.* В «медленной моде» каждая вещь носит уникальный характер, кроме того она предлагает потребителю самому участвовать в процессе создания своего образа.

4. *Функциональность.* Для «медленной моды» характерно наличие базовой и эксклюзивной одежды хорошего качества с возможностью комбинировать их между собой и с трендовыми вещами [3].

При создании коллекции одежды необходимо знать ее жизненный цикл. До настоящего момента жизненный цикл «медленной моды» не рассматривался. Жизненный цикл продукта – совокупность процессов, выполняемых в течение реального времени от момента выявления в нем потребности общества до момента удовлетворения этой потребности и утилизации продукта, то есть ряд событий, происходящих с продуктом в процессе его создания и использования до момента его полного выхода из употребления.

Модель жизненного цикла – структура, содержащая процессы, действия и задачи, которые осуществляются в ходе разработки, функционирования и обслуживания продукта от определения требований до завершения использования [4].

На основе анализа жизненных циклов различных изделий и изучения методики проектирования и технологии производства женской одежды, была составлена схема, иллюстрирующая возможные варианты цикличности разработки и существования дизайнерских изделий с авторской отделкой для женского костюма. Рассмотрим траектории жизненного цикла продукции «медленной моды» на примере дизайнерской одежды с авторской отделкой. На рисунке представлены варианты различного существования таких изделий в виде схемы.

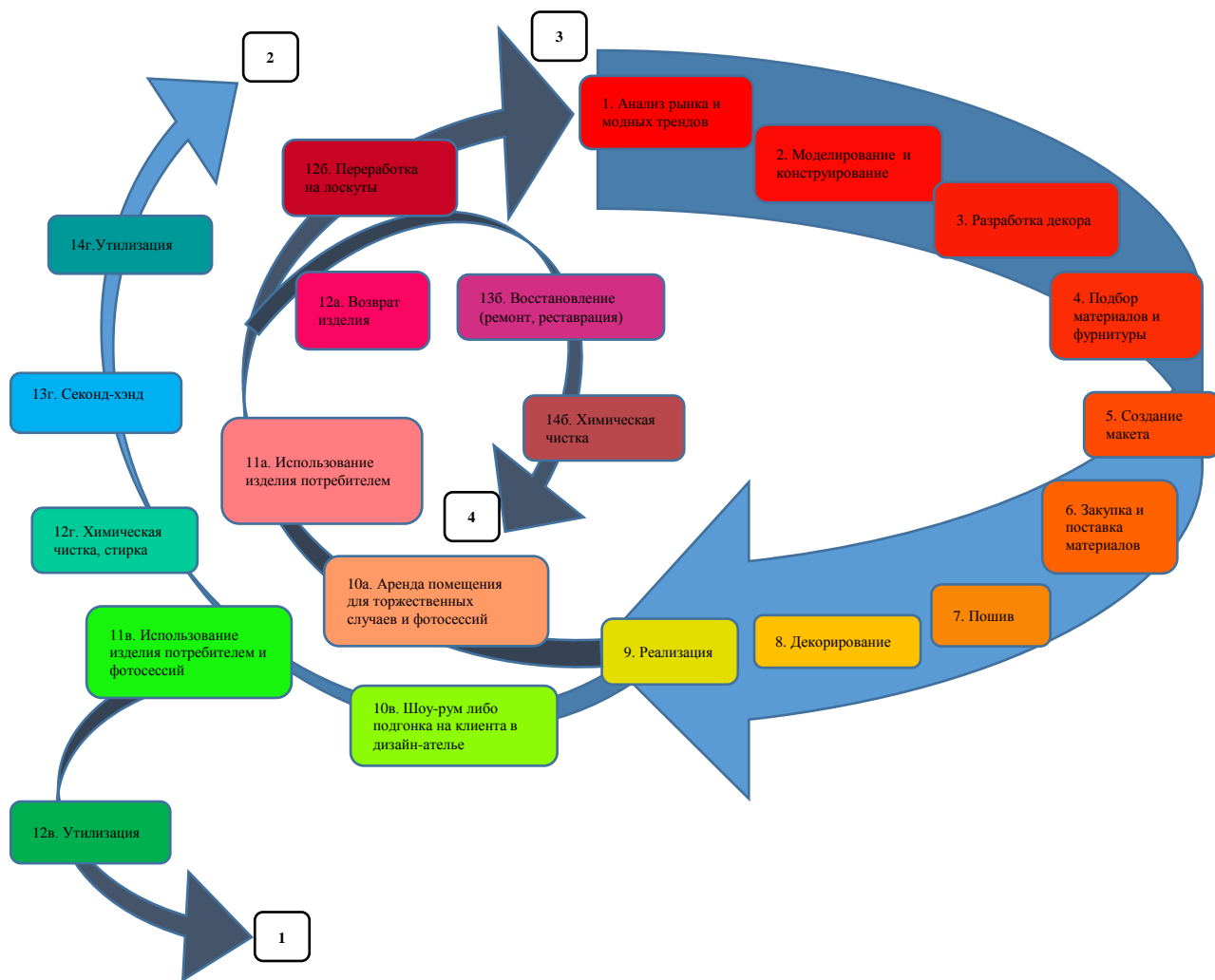


Рис. Схема жизненных циклов дизайнерской одежды с уникальной отделкой

Из нее следует, что жизненный цикл такой одежды может развиваться по двум направлениям. Как видно из схемы, первая часть жизненного цикла «медленной моды» состоит из девяти этапов: анализ рынка и модных трендов, моделирование и конструирование, разработка декора, подбор материалов и фурнитуры, создание макета, закупка и поставка материалов, пошив, отделка и декорирование, реализация. Эта часть является общей для двух циклических траекторий. В случае работы дизайн-ателье, а не модного дома, на каждом этапе, начиная со второго, каждый из них предусмотрено согласовывать с заказчиком.

Далее траектория цикла разветвляется. Ветвь «а» представлена этапами: аренда помещения для торжественных случаев и фотосессий, использование изделия потребителем, возврат изделия арендодателю, восстановление изделия, химическая чистка, – по завершении возвращается в цикл на этап 9.

В другом же случае, ответвление траектории, которое продолжается этапом 12«б», представляющим собой переработку на лоскуты и составляющие, а также сортировкой на пригодные и не пригодные для дальнейшего использования материалы. Это ответвление также замыкает цикл, так как отобранные образовавшиеся материалы можно применять в дальнейшем проектировании.

Рассмотрим далее траекторию «в» и ее ответвление. Она носит уже не циклический характер, а во многом схожа с «жизнью» изделий «быстрой моды», включает этапы «Шоу-рум, либо подгонка на клиента в дизайн-ателье» и «Использование изделия потребителем».

На этом этапе данная траектория может двигаться в двух направлениях. В первом случае траектория удлиняется лишь одним этапом. Он является завершающим в существовании изделий с авторским декором. Это этап ее утилизации. Во втором случае траектория удлиняется за счет двух дополнительных этапов. Она включает химчистку или стирку, оправку изделия в секонд-хэнд и дальнейшую его утилизацию.

Таким образом, исследование показало, что жизненный цикл одежды «медленной моды» может развиваться по двум практически непрерывным траекториям, что не исключает в свою очередь возможности и нециклического ее существования, а авторский текстиль и дизайнерская одежда с эксклюзивной отделкой являются наиболее яркими примерами ее проявления.

Библиографический список

1. Медленная мода в лицах: Кейт Флетчер. URL: <https://www.laskahenkel.ru/ru/Главная/laska-переосмысли-моду-целевая-страница/laska-rethink-fashion-relive/кейт-флетчер-о-медленной-моды-и-устойчивом-развитии.html> (дата обращения: 02.12.2020).
2. Что такое медленная мода? Это мне подходит? URL: <https://meduza.io/cards/chto-takoe-medlennaya-moda-eto-mne-podhodit> (дата обращения: 05.10.2020).
3. Медленная мода в быстром мире. Журнал о casual моде. URL: <https://soberger.ru/medlennaya-moda-v-bystrom-mire/> (дата обращения: 02.11.2020).
4. Модели жизненного цикла информационных систем. URL: <https://en.ppt-online.org/141125> (дата обращения: 14.10.2020).

В. В. Москвина, Ю. А. Костюкова

Костромской государственной университет
moskvina.veronica@yandex.ru, kostyukowa.yuliya@yandex.ru

УДК 79.01/.09

ВИЗУАЛЬНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ В СФЕРЕ КУЛЬТУРНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ТУРИЗМА: РОЛЬ ЦВЕТА

Статья является результатом обзора теории и анализа цветовой палитры ивентов в сфере культурно-познавательного туризма. В качестве практического кейса для решения проектных задач разработана инфографика мероприятий Костромской области «10 ключевых направлений событийного туризма в Костромской области», показана роль цвета на примерах графического сопровождения гастрономических мероприятий, проводимых на территории Костромского региона.

Ключевые слова: цвет, айдентика мероприятий, кейс-технологии, туризм, регион.

V. V. Moskvina, Y. A. Kostyukova

Kostroma State University

VISUAL SUPPORT OF EVENTS IN THE FIELD OF CULTURAL AND EDUCATIONAL TOURISM: ROLE OF COLOR

The article is the result of a review of the theory and analysis of the color palette of events in the field of cultural tourism. As a practical case for solving design problems, an infographics of events in the Kostroma region “10 key areas of event tourism in the Kostroma region” was developed, the role of color is shown using examples of graphic support for gastronomic events held in the Kostroma region.

Keywords: color, event identity, case technologies, tourism, region.

Неотъемлемым этапом разработки фирменного стиля мероприятия является определение цветовой гаммы. Набор фирменных цветов – одна из констант визуальной айдентики любого ивента – закрепляется за мероприятием на годы вперед, создавая единство его восприятия на всех рекламных и информационных носителях, обеспечивая узнаваемость и запоминаемость события в сознании потребителя.

Как осознанное зрительное ощущение цвет вызывает у человека определенные ассоциации, притягивает и завораживает. По сравнению с другими элементами фирменного стиля цветовая гамма сразу активизирует процессы эмоционального восприятия, тем самым, направляя на принятие каких-либо решений или достижение результата. Профессионалы дизайна прекрасно знают об этих качествах цвета и активно используют их в своей проектной деятельности.

Как эффективный инструмент маркетинга цвет играет существенную роль в развитии территориального брендинга. Цвет «считается самым первым и начинает действовать еще до расшифровки всех прочих элементов... колоссально повышает различительную способность, порой становится решающим фактором узнаваемости...» [1]. Обращение через цвет к ключевым эмоциям, архетипам, мифам и культурным кодам актуализирует задачу осознанного выбора цветовой палитры визуального сопровождения событийных мероприятий в сфере культурно-познавательного туризма.

Событийный туризм сочетает в себе традиционный отдых и участие в зрелищных мероприятиях. Специфика цветового решения такого рода ивентов зависит не только от маркетинговых установок и веяний моды; при выборе цвета важно учитывать категории первообраза (архетипы) – древнейшие общечеловеческие идеи, образы и символы, ставшие основой мифов, народного и традиционного искусства. Архетипы (от греч. *arche* – начало и *typos* – образ) эмоционально окрашены и связаны с личным «бессознательным». В данный кластер входят архетипичные образы русской старины, выражаясь и выделяясь особенностью быта, традиций, веры, архитектуры, национальной кухни, народных промыслов и фольклора. Другим таким механизмом является принадлежность к месту, поскольку идентичность той или иной среды определяется и географией, и природными явлениями. Сюда же следует включить и сезонность, которая также оказывает влияние на колористическое решение мероприятий [2]. Чтобы понять, как работают данные механизмы, рассмотрим некоторые закономерности цветовых предпочтений в форме кейса мероприятий событийного туризма Костромской области (рис.).

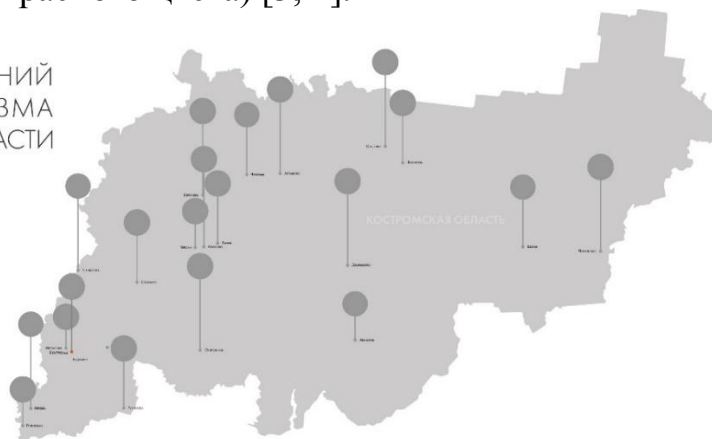
Наиболее обширную группу культурно-познавательных мероприятий Костромского региона составляют творческие фестивали и праздники, основанные на традициях русского фольклора. Гармонизация визуальных образов такого рода мероприятий достигается сочетанием простых, чистых, ярких цветов, ассоциативно связанных с народными играми и забавами, обрядовыми праздниками, художественными ремеслами и промыслами. Для эффективного привлечения целевой аудитории активная цветовая гамма присутствует на рекламных и информационных носителях, в костюмах, сувенирах и прочей атрибутике мероприятий, действуя как сильный, активный раздражитель. Многоцветные гармонии контрастных и родственно-контрастных цветов удовлетворяют потребностям людей со здоровой, неутомленной нервной системой (к таким субъек-

там относятся дети, подростки, молодежь, люди физического труда, люди, обладающие кипучим темпераментом и открытой, прямой натурой).

В отличие от пестрой палитры самодельного «городского фольклора», цветовая гамма гастрономических ивентов более сдержанная, чаще всего варьируется в пределах одного или нескольких, сближенных по тону цветов, отождествленных в сознании потребителя с образом продукта/концепта мероприятия (так, например, айдентика «сырного» фестиваля представлена, в основном, светло-желтыми красками, а на фестивале «Клюквенный СОК» преобладают насыщенные оттенки бордово-красного цвета) [3, 4].

10 КЛЮЧЕВЫХ НАПРАВЛЕНИЙ СОБЫТИЙНОГО ТУРИЗМА В КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

На территории региона ежегодно проходит более 50 мероприятий, связанных с историко-культурными, праздничными и гастрономическими традициями.



Религиозные



Культурно-исторические



Памятных дат



Профессиональные



Спортивные



Гастрономические



Увлечений



Военно-патриотические



Аутентичные



Искусства и творчества

ЦВЕТ В ЛОГОТИПЕ гастрономических событий



цвет в логотипе фестиваля Сыра не только отражает цвет продукта, но и архитектуру города

родственная и родственно-контрастная цветовая гармония, часто используемые в разработке логотипа и фирменного стиля гастрономических фестивалей



Рис. Цветовая карта событийных мероприятий Костромской области

Преобладание цвета над прочими графическими элементами визуальных коммуникаций наиболее приоритетно в оформлении фестивалей и праздников, так как продуманное и гармоничное сочетание цветов дает четкое и убедительное восприятие образа мероприятия, способствует правильному выражению и раскрытию его содержания/миссии/позиционирования, определяет характер представленных товаров и услуг, а также позволяет добиться необходимой целостности и идентичности события в единении с окружающей средой и культурными традициями региона. Таким образом, разбор реальных проектных ситуаций с помощью кейс-технологии обеспечивает эмоциональную вовлеченность в процесс разработки дизайн-концепции событийных мероприятий Костромского региона, облегчая тем самым принятие самостоятельных решений при выборе цветовой палитры региональных ивентов.

Библиографический список

1. Айдендика : альбом. М. : КАК Проект, Grey Matter, 2014. 512 с.: ил.
2. Психология цвета: как оттенки влияют на восприятие продукта. URL: <https://vc.ru/marketing/12044-colour-guide> (дата обращения: 11.12.2020).
3. Туристический портал Костромской области : офиц. сайт. URL: <https://kostromatravel.ru/> (дата обращения: 11.12.2020).
4. Тарабурина А. С., Костюкова Ю. А. Аутентичная гастрономическая культура как важный маркер туристской дестинации // Актуальные проблемы современного российского общества: традиции и новации. Парадигма мира как условие прогрессивного развития человечества : сб. науч. ст. Кострома : ВА РХБЗ, 2017. Вып. 6. С. 274–278.

М. Э. Музыкантова, Т. В. Лебедева, А. С. Тихомирова

Костромской государственный университет
letavi44@mail.ru, mмуzykantova@yahoo.com,
tihomirova99nastya@yandex.ru

УДК 666.29 : 739.52 : 739.2

МНОГОУРОВНЕВЫЕ ЯЧЕЙКИ КАК СПОСОБ УЛУЧШЕНИЯ ДИЗАЙНА ЮВЕЛИРНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ХОЛОДНОЙ ЭМАЛЬЮ

В работе предлагается способ совершенствования дизайна ювелирных изделий с холодной эмалью с помощью многоуровневых ячеек. Рассмотрен процесс проектирования ювелирного изделия с многоуровневыми ячейками под эмаль. Предложены возможные способы заполнения многоуровневых ячеек цветной прозрачной эмалью.

Ключевые слова: ювелирные изделия, холодная эмаль, ячейки для эмали, многоуровневые ячейки, дизайн.

M. E. Muzykantova, T. V. Lebedeva, A. S. Tikhomirova
Kostroma State University

MULTI-LEVEL CELLS AS A WAY TO IMPROVE THE DESIGN OF JEWELRY WITH COLD ENAMEL

The work proposes a way to improve the design of jewelry with cold enamel using multi-level cells. The process of designing jewelry with multi-level cells for enamel is considered. Possible ways of filling multi-level cells with colored transparent enamel are proposed.

Keywords: jewelry, cold enamel, enamel cells, multi-level cells, design.

Техника холодного эмалирования не теряет актуальности на протяжении длительного времени, благодаря богатейшим колористическим возможностям по декорированию ювелирных изделий. Ни одна другая технология, применяемая в ювелирном производстве, не дает такого широкого ассортимента цветных покрытий. Распространенность использования холодных двухкомпонентных эмалей обусловлена простотой формирования покрытий, большим количеством цветов и оттенков, широким диапазоном материалов в качестве основы [1–4].

С каждым годом наблюдается тенденция усложнения дизайна изделий с эмалью для повышения их эстетической привлекательности и конкурентоспособности среди обширного ассортимента производителей ювелирной продукции. Одним из перспективных способов, позволяющим добиться вариативности дизайна изделий с эмалевыми покрытиями, является модификация эмалируемых ячеек.

Ячейки для заполнения цветной эмалью являются неотъемлемой частью ювелирного изделия, выполненного в технике перегородчатого или выемчатого эмалирования. Ячейка представляет собой углубление в металле, ограниченное замкнутой поверхностью боковой грани перегородки и поверхностью дна. Каждая ячейка является изолированной, т. е. имеет свой собственный замкнутый контур и граничит с соседними ячейками через смежные перегородки.

Традиционно ячейки для эмали располагаются на одном уровне и имеют равномерное дно по всей площади ячейки (одноуровневые или одноярусные ячейки) (рис. 1). К преимуществам подобных ячеек можно отнести простоту их заполнения эмалью за один прием, возможность использования в довольно тонких изделиях. К недостаткам можно отнести довольно простой и «плоский» внешний вид.



Рис. 1. Строение одноуровневых перегородчатых/выемчатых ячеек

Для улучшения визуальных характеристик изделия с эмалью, получения более объемного и интересного внешнего вида эмалевых ячеек, предлагается использование многоуровневых ячеек. Данный способ подразумевает расположение каждой последующей более мелкой ячейки внутри крупной ячейки, а дно меньшей ячейки располагается на уровень ниже дна более крупной ячейки. Принцип построения многоуровневой ячейки представлен на примере упрощенной ячейки круглой формы (рис. 2). В данном случае ячейка имеет три уровня, высота каждого из которых составляет 0,3 мм.

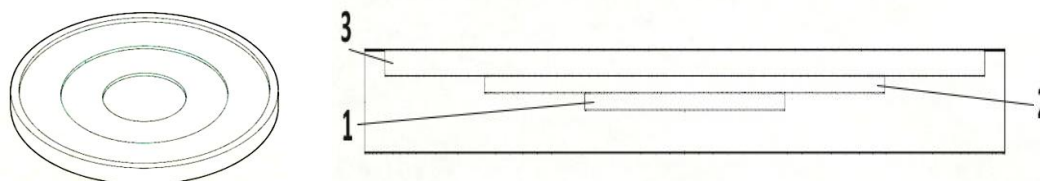


Рис. 2. Многоуровневая ячейка круглой формы с тремя уровнями

Технологии 3D-моделирования позволяют усложнять дизайн ювелирных изделий без ущерба для их качества. Конструкция изделия с высокой точно-

стью создается модельером в компьютерной программе. Способ 3D-моделирования многоуровневых ячеек подходит для изделий разной формы и сложности. Желательно, чтобы ячейки имели простую геометрическую форму (округлую, многоугольную) и необходимые параметры для расположения внутри них более мелких ячеек (рис. 3).

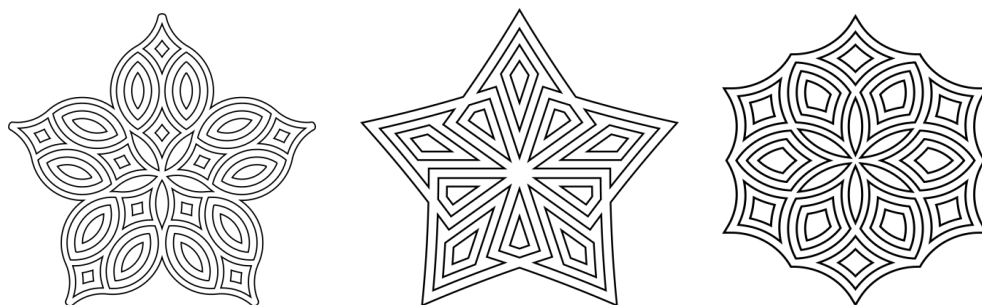


Рис. 3. Варианты расположения многоярусных ячеек в изделиях

Количество возможных ярусов зависит от размера внешней, самой крупной ячейки. Чем крупнее базовая ячейка, тем больше ярусов можно разместить внутри нее. Рекомендуемая глубина яруса для заполнения ячейки эмалью одного цвета составляет не менее 0,3 мм. При глубине яруса меньше 0,3 мм цветовой переход будет слабо заметен. Чем больше глубина яруса, тем насыщеннее получается цвет прозрачной эмали. Количество ярусов в изделии ограничено его толщиной.

На рис. 4. показана последовательность построения изделия с многоуровневыми ячейками в программе *Rhinoceros*. При построении важно учитывать ширину ступеньки яруса, желательно, чтобы она была не менее 0,8–1 мм, так как более узкие ярусы не будут восприниматься визуально. В данном изделии по кругу повторяются всего два вида ячеек. В более крупных ячейках можно разместить еще два яруса, в более мелких – один.

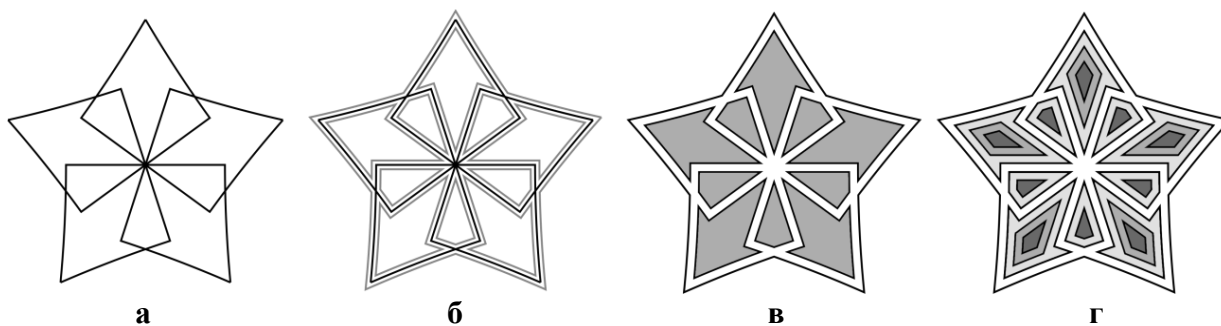


Рис. 4. Этапы построения изделия с многоуровневыми ячейками:

а – построение линий орнамента; б – построение перегородок; в – доработка линий; г – проектирование последующих ярусов

Далее эти линии используются для получения трехмерной модели изделия (рис. 5). Воплотить изделие с многоуровневыми ячейками можно с помощью литья по выплавляемым моделям с предварительным изготовлением про-модели методами 3D-печати или фрезерования.

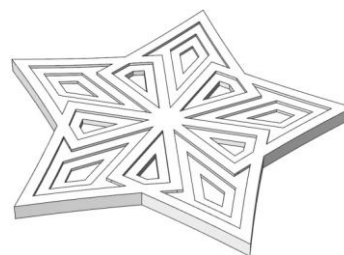


Рис. 5. Трехмерная модель изделия с многоуровневыми ячейками

В процессе эмалирования многоуровневая ячейка может заполняться прозрачной эмалью одного цвета за один этап. В таком случае получится эффект плавного перехода цвета. В самой глубокой центральной ячейке эмаль будет более насыщенного цвета. Более крупные ячейки имеют меньшую глубину, соответственно, цвет эмали в них выглядит светлее (рис. 6).

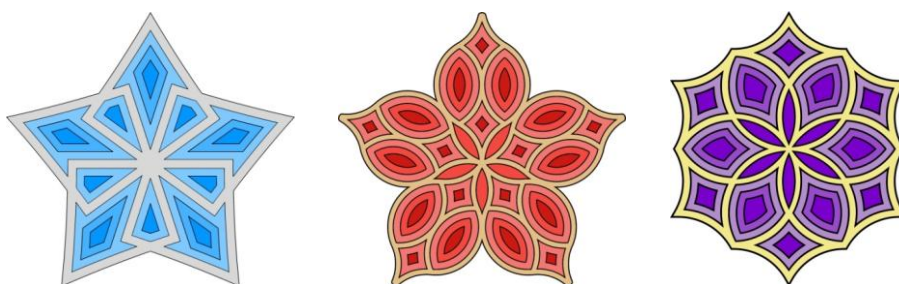


Рис. 6. Заполнение многоуровневых ячеек эмалью одного цвета

Многоуровневая ячейка может заполняться прозрачной эмалью разных цветов с промежуточным отверждением каждого слоя. В данном случае в первую очередь цветной эмалью заполняется и отверждается самая нижняя и глубокая центральная ячейка, затем эмалью другого цвета заполняется и отверждается средняя ячейка, третьим этапом новой цветной эмалью заполняется и отверждается самая крупная верхняя ячейка. Таким образом получается добиться эффекта лессировки, когда тонкие слои цветной прозрачной эмали наносятся друг на друга с получением новых оттенков.

На рис. 7 представлено последовательное заполнение ячеек прозрачной эмалью фиолетового, розового, голубого цвета. С помощью последовательного наложения друг на друга тонких прозрачных слоев разных эмалей получаются уникальные цвета. Подобных оттенков невозможно добиться простым смешиванием жидких эмалей на палитре, так как отвержденные прозрачные слои цветной эмали пропускают, преломляют и отражают свет, за счет чего достигается эффект сияния цвета. При этом новые верхние слои изменяют цвет предыдущих слоев.

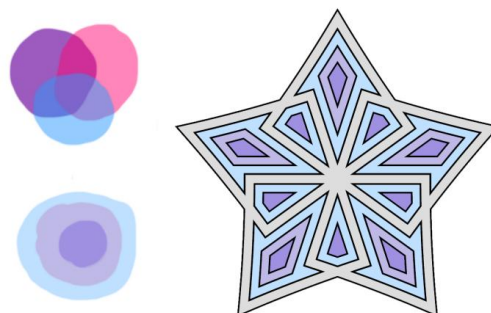


Рис. 7. Заполнение многоуровневых ячеек эмалью разных цветов: нижний слой – фиолетовый, средний слой – розовый, верхний слой – голубой

Основная трудность данной техники заключается в том, что требуется особая тщательность при подборе цветов эмалей, чтобы при их смешивании не образовался грязный цвет. Благодаря современным технологиям 3D-моделирования и прототипирования у дизайнеров появилась возможность улучшать и усложнять дизайн ювелирных изделий, привносить новые детали, недоступные ранее из-за технологических сложностей. Так, появилась возможность проектировать ювелирные украшения с многоуровневыми эмалевыми ячейками, что делает их внешний вид объемнее и интереснее и позволяет получить уникальные цветовые сочетания.

Библиографический список

1. Галанин С. И., Лебедева Т. В. Защитно-декоративные покрытия в ювелирном производстве : учеб. пособие. Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2014. 138 с.
2. Музыкантова М. Э., Лебедева Т. В., Галанин С. И. Получение светочувствительных холодных эмалей на основе эпоксидных смол // Дизайн. Теория и практика. 2016. Вып. 25. С. 25–36.
3. Лебедева Т. В., Галанин С. И., Музыкантова М. Э. Холодные эпоксидные эмали как дизайн-решение поверхности ювелирных изделий // Труды Академии технической эстетики и дизайна. 2017. № 1. С. 5–11.
4. Музыкантова М. Э., Лебедева Т. В., Галанин С. И. Двухкомпонентные холодные перегородчатые и выемчатые эмали: исследование брака // Технологии и качество. 2019. № 4 (46). С. 25–30.

Н. Н. Муравская, А. М. Петровская
Костромской государственной университет
senorita_n@mail.ru

УДК 687.151

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОМПЛЕКТА ОДЕЖДЫ ТОРЖЕСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В СТИЛЕ FAMILY LOOK

Статья посвящена разработке комплекта современных моделей женского и детского нарядного платья в стиле Family Look, который в последнее время набирает большую популярность.

Ключевые слова: семья, family look, комплект, нарядное платье, вышивка.

N. N. Muravskaya, A. M. Petrovskaya
Kostroma State University

DESIGNING A CLOTHING SET IN THE FAMILY LOOK STYLE

The article is devoted to the development of a set of modern models of women's and children's elegant dresses in the Family Look style, which has recently been gaining great popularity.

Keywords: family, family look, set, elegant dress, embroidery.

Семья – это самое важное в жизни каждого человека. Общие семейные занятия, традиции, праздники служат ее укреплению. Привить ребенку чувство «семьи» – один из основных факторов воспитания. Относительно моды в поддержку семейным традициям появился тренд под названием «Family Look».

Family Look в переводе с английского означает семейный образ, т. е. общий семейный стиль, когда одежда и аксессуары родителей и детей идеально сочетаются друг с другом и создают гармоничный ансамбль. Family Look визуально объединит всех членов семьи и покажет окружающим, что они – единое целое [1, 2].

Дизайнеры активно работают в этом направлении. Очень многие современные дизайнеры предлагают в детских коллекциях уменьшенные копии своих популярных взрослых моделей. Модные дома Lanvin, Chanel, Cavalli известны своими коллекциями парной одежды для взрослых и детей. Такие бренды,

как Zara, Gap, H&M, Mango и другие, тоже часто выпускают одинаковые вещи во взрослых и детских коллекциях. Доменико Дольче и Стефано Габбана из года в год используют концепцию семейного образа в своих показах. Зачастую наряды мальчиков и девочек в коллекциях Dolce&Gabbana отличаются от взрослых моделей лишь размером, а иногда вместо полного повторения можно увидеть одинаковые детали или похожие принты и оттенки [3]. В России же мода на стиль Family Look только набирает обороты и в настоящий момент активно развивается.

Family Look может выражаться по-разному. Помимо полного копирования детских и взрослых моделей, в том числе по половому признаку (рис. 1а, б), возможен другой вариант, когда в образе каждого присутствуют элементы, которые являются общими для всех. Это может быть рисунок на материале (клетка, полоска, горошек, цветочки разных размеров), цвет, который присутствует в наряде каждого члена семьи, отделка изделия или одинаковые аксессуары, например часы, шляпы, платочки, очки, браслеты, украшения (рис. 1в). Кроме того, в стиле Family Look может изготавливаться одежда не только для торжественных мероприятий, но и для повседневной жизни [1, 2].



а



б



в

Рис. 1. Варианты стиля Family Look: а – «Все как один», б – «Я как мама, я как папа», в – «Мы разные, но есть что-то, что нас объединяет»,

В работе в качестве объекта проектирования выбраны модели женского и детского нарядного платья в стиле Family Look на основе анализа моделей-аналогов и моделей-предложений. Конструкции изделий разработаны с помощью системы САПР Julivi по методике ЕМКО СЭВ. Проектируемые изделия имеют фигурную линию низа, увеличенный объем в низу рукава, застежку на потайную тесьму-молнию. Горловина женского платья V-образная с цельнокроеной стойкой (рис. 2). На деталях изделия выполнена ручная вышивка нитками мулине (рис. 3).



Рис. 2. Проектируемый комплект нарядных платьев



Рис. 3. Фрагмент вышивки на поясе

При производстве торжественной одежды в стиле Family Look используют самые разные материалы: хлопковые, льняные, шелковые, шерстяные, искусственные, синтетические ткани, трикотажные полотна, натуральные и искусственные меха, натуральную и искусственную кожу.

Одним из основных требований, предъявляемых к нарядному платью, является создание атмосферы праздника и душевного комфорта для человека, который его носит, подчеркнуть его индивидуальность, соответствовать стилю его жизни и поведения.

На основе разработанных требований к изделиям и материалам был осуществлен выбор основных и вспомогательных материалов для изготовления проектируемого комплекта одежды. В качестве основного материала предложен костюмно-платьевый материал льняного ассортимента полотняного переплетения поверхностной плотностью 230 г/м^2 . Материал обладает достаточной жесткостью, что позволит получить необходимую форму изделия, а также отвечает гигиеническим требованиям, что особенно важно для детского изделия.

Детское платье выполнено с подкладкой в области переда для того, чтобы скрыть концевые участки вышивки, а также, чтобы вышивка не создавала дискомфорт у ребенка. В качестве подкладки предлагается ткань из хлопковых волокон поверхностной плотностью 150 г/м². Она легкая, имеет гладкую поверхность и хорошую гигроскопичность.

Для повышения формоустойчивости отдельных деталей и предохранения от растяжения срезов использовались термоклеевой прокладочный материал на трикотажной основе и клеевая кромка. Кроме того, для предохранения деталей изделия от деформирования во время вышивки применялась водорастворимая пленка. В качестве скрепляющих материалов предложены армированные швейные нитки 35 лл, также можно использовать нитки 36 лх.

Таким образом, разработанный комплект нарядных платьев может быть одет на торжественное мероприятие или фотосессию, которая так популярна в последнее время; он поможет сплотить семью не только эмоционально, но и визуально.

Библиографический список

1. Что такое Family Look и с чем его едят? URL: https://zen.yandex.ru/media/id/5d2b3e17_f8ea6700ad4524db/chto-takoe-family-look-i-s-chem-ego-ediat-5d5c483a92414d00ae6ad650 (дата обращения: 10.09.2020).
2. Широкова И. Одежда в стиле Family Look. URL: <https://fusion-of-styles.ru/odezhda-v-stile-family-look/> (дата обращения: 10.09.2020).
3. История зарождения стиля Family Look // Myspecial – одинаковая одежда для особенных людей. URL: <https://familook161.tiu.ru/a181527-istoriya-zarozhdeniya-stilya.html> (дата обращения: 10.09.2020).

Е. В. Некрасова, Е. П. Горева

Костромской государственной университет
miNekrasova@yandex.ru

УДК 745

ВЗАИМОСВЯЗЬ ДИЗАЙНА И СОВРЕМЕННОГО МУЗЕЯ

В настоящее время деятельность и предназначение музея меняется. Существует необходимость расширения сфер его деятельности, так как обществу нужен музей как место, где можно почерпнуть информацию как источник вдохновения. Также музей является хранилищем идей, которые, следуя за цикличной модой, периодически возвращаются. Это влечет за собой создание новых дополнительных площадок для музея.

Ключевые слова: музей, дизайн, культурный центр, вдохновение.

E. V. Nekrasova, E. P. Goreva
Kostroma State University

THE RELATIONSHIP BETWEEN DESIGN AND THE MODERN MUSEUM

Currently the activities and purpose of the museum is changing. There is a need to expand the scope of its activities, as society needs a museum as a place where you can gather information as a source of inspiration. The museum is also a repository of ideas that, following the cyclical fashion, periodically return. This entails the creation of new additional sites for the museum.

Keywords: museum, design, cultural center, inspiration.

Музеи – научно-исследовательские и научно-образовательные учреждения, осуществляющие комплектование, хранение, изучение и популяризацию памятников естественной истории, материальной и духовной культуры, которая может послужить волной вдохновения для проектирования дизайна изделий.

Такой сложный социокультурный институт должен обеспечивать демонстрацию имеемых экспонатов, при этом не забывая об его образовательном потенциале. Он способен помочь адаптироваться к современной среде, стимулировать творческое вдохновение у посетителя, понимание художественного процесса. Стоит отметить, что пространство Музея современного искусства – это творческая площадка, открывающая новые возможности для посетителей. Культурные изменения, произошедшие во второй половине XX века, повлияли практически на каждого человека, выявили собственное видение мира, диалог с современной культурой, что позволило переосмыслить основы образовательной функции музея. Современный музей воспринимается как непрерывно развивающееся пространство, обладающее высокой силой информативного и эмоционального воздействия.

Инновационный подход к пониманию роли музеев и их деятельности распространяется в зарубежных странах, начиная с 1990-х годов. Так, музеи теперь создаются как культурно-просветительские центры, выступающие площадкой для диалога широкого круга специалистов: музейных кураторов, дизайнеров, художников, архитекторов, фотографов, ученых и т. д. [1].

Тенденции современных музеев, в настоящее время, в отличие от традиционных заключается в смене приоритетов: теперь акцент делается на развлекательный аспект и работу с массовым посетителем. На протяжении длительного периода истории музеев, они являются постоянным источником для людей разного рода художественной деятельности. Это выражается в особенностях современных экспозиций, в многообразных формах музейных экспонатов, а также количестве и качестве сопутствующих услуг. Музейные здания изместили экспозиционных предметов сами превращаются в объекты экспозиции. А дополнительные сервисы, такие как тематическое кафе, кинозал, детская комната, позволяют музеям стать дополнительным местом проведения досуга.

Необходимость современного музея конкурировать на рынке досуга, в борьбе за желание посетителей проводить время не в кинотеатре или в торговом центре, а в музее, определяет тип более привлекательных пространственных решений, призванных привлечь публику, находясь в одном месте. С одной стороны, стремление музея быть именно центром культуры и досуга определяет наличие не только выставочных площадей, но и магазинов, кафе, творческих студий и концертных залов.

В последние годы возникают музеи, которые ориентируются на существующие американские или европейские образцы и осваивают новые возможности музея как культурного, образовательного, игрового и художественного центра [2]. В структуре музея произошли некоторые изменения. «Ориентация на научное мышление и историзм» [3] потребовала от музея перехода на научное учреждение, современные выставочные технологии и развитие научного подхода к выставке. Музей современного искусства стремится соответствовать требованиям, предъявляемым обществом. Посетитель музея из наблюдателя превратился в активного участника творческого процесса.

Музей должен быть единым цельным пространством, где все подчиняется общим культурным традициям. Обильный поток визуальной информации, который сегодня достигает человека, сопровождается общей деградацией «визуальной культуры», утратой способности к эстетическому восприятию, открытости художественным впечатлениям, «ощущению окружающей среды», пассивностью потребителя по отношению к миру [4]. Именно музею удастся противостоять этим негативным тенденциям, приводя зрителя к созерцанию, отдавая предпочтение «визуальной культуре». Зрительное восприятие предполагает своеобразный диалог и включает в себя обмен идеями и мыслями, чувствами и переживаниями, моральными переживаниями и конфликтами в жизни. Понимание моральных превратностей, сосредоточенное в произведениях искусства, накопленных в музее, гораздо активнее среди людей, вместе ищущих истину в процессе «диалогического общения» [5]. Под влиянием художественной среды музейного пространства человек переживает акт самоопределения.

Музей стремится привлекать, развлекать, информировать, быть приятным местом для встреч и в то же время поддерживать высокий культурный статус. Стимулирует поиск привлекательных решений, открывает новые области музейного пространства, требующие решения в единой стилистико-концептуальной системе музея [6].

Для создания предметов дизайна необходим творческий источник, его можно черпать в музеях. Полезно находить вдохновение в чужих работах или предметах, имеющих свою увлекательную историю. Это способствует желанию стремиться к такому же мастерству, что крайне полезно для молодого поколения.

Таким образом, музей помогает людям понять себя, окружающий мир и адаптироваться к культурной среде. Являясь постоянным хранителем истории и «вечных ценностей», музей помогает посетителю не растеряться в агрессивном потоке информации и образов современной культуры, в быстро меняющейся социальной и политической среде. В то же время современный музей – это культурно-развлекательный центр, место встреч. Чем больше будет создаваться музеев, тем лучше будет развитие. Любой образец может послужить вдохновением для дизайна.

Библиографический список

1. Ласкина И. И. Современный музей как фактор развития // Важский край: история, культура: исследования и материалы. Вельск, 2004. С. 13.
2. Сапанжа О. С. Взаимодействие музея и посетителя: вопросы классификации // Музей – зритель. XXI в. Материалы междунар. конф. к 80-летию научно-просветительского отдела. СПб. : Изд-во Гос. Эрмитажа, 2006. С. 110–111.
3. Калугина Т. П. Художественный музей как феномен культуры. СПб. : Петрополис, 2001. 224 с.
4. Каган М. С. Музей в системе культуры // Вопросы искусствознания. 1994. № 4. С. 126–128.
5. Шляхтина Л. М. Основы музейного дела. Теория и практика. М. : Высшая школа, 2009. 189 с.
6. Гельман М. Музеи: образ, рынок, власть. URL: <http://azbuka.gif.ru/important/guelman-museums-obraz/> (дата обращения: 10.02.2021).

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОСТРАНСТВА МАЛОГАБАРИТНОЙ КОМНАТЫ ДЛЯ ПОДРОСТКОВ

В статье рассматриваются этапы проектирования малогабаритной комнаты для разнополых подростков с учетом принципов материального и психологического зонирования интерьера.

Ключевые слова: *интерьер, дизайн интерьера, зонирование пространства, комната для подростков, малогабаритные квартиры.*

D. V. Nesterenko, S. P. Rassadina
Kostroma State University

FEATURES OF THE SPACE ORGANIZATION OF A SMALL-SIZED ROOM FOR TEENAGERS

The article considers the stages of designing a small-sized room for different-sex teenagers, taking into account the principles of material and psychological zoning of the interior.

Keywords: *interior, interior design, zoning of space, room for teenagers, small-sized apartments.*

Основной целью работы являлось проектирование спальной комнаты с рабочими зонами для брата и сестры старшего подросткового возраста.

С течением времени все больше внимания уделяется непосредственно человеку: его предпочтениям, желаниям, хобби и комфорту. Все больше внимания уделяется эмоциональному дизайну (эмоциональный дизайн – дизайн, вызывающий у пользователя эмоции, оптимально – положительные). Дом сыграл ключевую роль в недавнем глобальном кризисе. Наши жилые пространства, вынужденно выступившие в роли офисов, школ, фитнес-клубов и даже ресторанов, подверглись серьезной переоценке. Пандемия сформировала модель современного дома и ее последующую эволюцию. Для многих изоляция стала глубоким психологическим потрясением – как для людей, переживающих ее с семьей, так и для тех, кто был вынужден провести период самоизоляции в одиночестве. И реакции на пандемию варьировались от самых простых мер предосторожности до создания домов-бункеров и автономного жилья.

Для рациональной организации пространства в небольших помещениях используются следующие приемы. В дизайне маленьких комнат одним из главных инструментов выступает цвет. На сегодняшний день нет жестких правил по выбору палитры, так как на первое место выходят предпочтения заказчика и создание эмоционального интерьера. Беспроигрышный вариант, не теряющий актуальности в любое время – палитра, построенная на оттенках природы.

Хотя светлые стены могут восполнить недостаток естественного освещения, небольшие комнаты не всегда надо полностью красить в светлые цвета. В темных комнатах, в которых либо совсем нет солнечного света, либо его

очень мало, неожиданно хороши глубокие, насыщенные оттенки. Такие цвета делают комнату уютнее. В комнате узкой или имеющей неправильные формы цвет способен визуальнo исправить геометрию. Красивый цвет отвлечет внимание от ошибок планировки. Популярный прием в современном интерьере – акцентная стена, которая также помогает скорректировать пропорции комнаты.

Выигрышное решение для маленьких комнат – ткани и мебель, близкие по цвету к стенам, в таком случае они не выделяются своими габаритами. Комната будет казаться визуальнo легче и просторнее, чем есть на самом деле. Контрастные цвета, напротив, подчеркнут форму предметов.

Зонирование интерьера – деление внутреннего пространства производственного или жилого помещения на зоны в соответствии с их назначением и с сохранением единой стилистики помещения. В комнате подростков, помимо спальных зон, почти обязательны и рабочие, если нет возможности разместить их в отдельном кабинете.

Чем меньше комната, тем более ответственно следует подбирать перегородки. Физическое разграничение пространства необходимо, так как в комнате проживает несколько человек – тем более, разнополых. Перегородки в данном случае способствуют формированию личного пространства. Для тесной комнаты не подойдет громоздкий шкаф: поставленный по центру помещения, он лишит его вторую половину естественного света и «съест» слишком много пространства. Для небольшой гостиной или спальни следует подбирать более легкие конструкции – стеллажи или реечные перегородки. Также подойдет зонирование цветом (отделка стен отличающимися друг от друга материалами) и мебелью (столом, диваном).

Оформление двух зон должно перекликаться и гармонизировать между собой, даже если при визуальном зонировании использовались контрастные цвета.

Чем больше задач выполняет один предмет – тем лучше для маленького интерьера. Дизайнеры создают специальные конструкции или выбирают вещи, которые можно просто использовать по-разному. Существует много вариантов столиков, диванов и банкеток, в которых есть места для хранения, что особенно важно для людей, которым не хватает шкафов. Самое очевидное и простое решение – выбор стульев, которые легко задвигаются под столешницу.

Приоритетной задачей проекта было разместить на 8 м² все необходимое для сна и работы подростков 16 и 19 лет. Для решения этой проблемы в ходе работы предложена идея введения трансформируемой мебели: диван сестры раскладывается в стороны, а кровать брата спрятана в подиуме, на котором расположен его стол и комод. Это позволило выиграть драгоценные в условиях данного проекта метры.

Также важным моментом является низкая освещенность комнаты – единственное окно выходит на запад, из-за чего солнечный свет проникает в комнату только на рассвете. Поэтому две стены в комнате окрашены в белый цвет (две другие – в глубокий синий с декоративным эффектом, что позволило немало скорректировать вытянутую геометрию комнаты).

Дополнительным преимуществом станет наличие нескольких сценариев освещения. Итогом проекта стала разработанная 3D-модель интерьера комнаты (рис. 1). В процессе проводилась настройка освещения и материалов текстур (рис. 2).

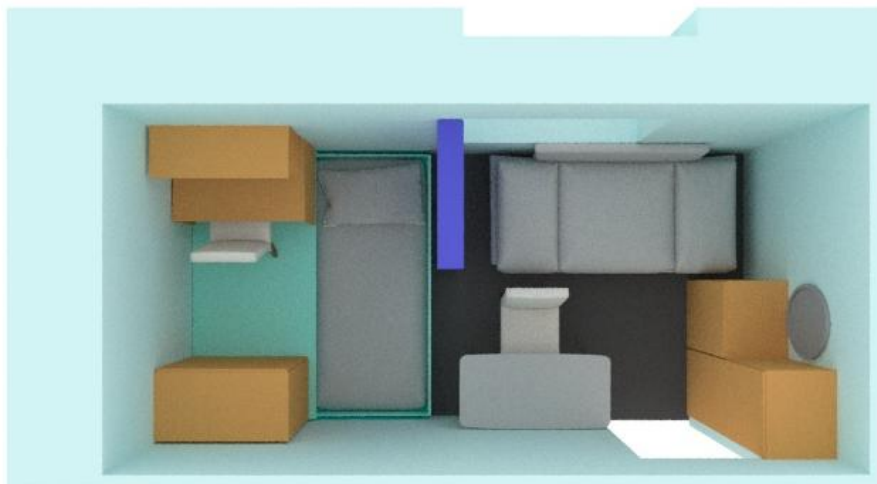


Рис. 1. Подбор и расположение мебели в 3D-редакторе

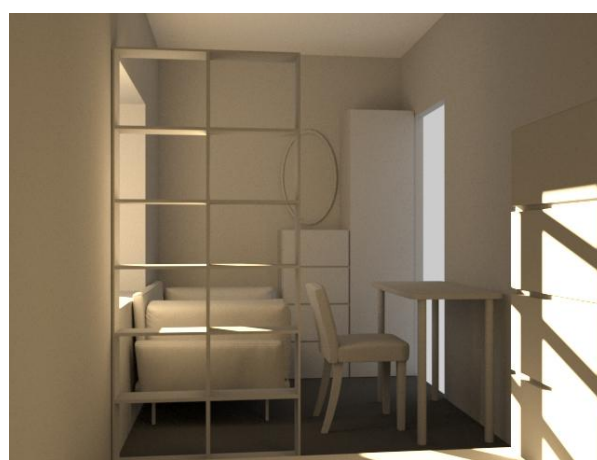


Рис. 2. Настройка освещения и материалов

Таким образом, на практическом примере реализована возможность размещения зон для работы и отдыха двух подростков. Дизайн маленькой комнаты для разнополых подростков – непростая задача, основанная на грамотном зонировании. Общее пространство, при всей своей компактности, должно стать комфортным и для отдыха, и для работы.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ КЕРАМИЧЕСКОЙ ПЛИТКИ В ПРОМЫШЛЕННОМ ДИЗАЙНЕ

В статье представлена сравнительная характеристика современных тенденций, воплощенных в керамических плитках. Изучены популярные стили, такие как минимализм, лофт, кантри.

Ключевые слова: керамическая плитка, дизайн, керамика, стиль.

A. A. Nurieva, R. F. Gainutdinov
Kazan National Research Technological University

MODERN TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF CERAMIC TILES IN INDUSTRIAL DESIGN

The article presents a comparative characteristic of modern trends embodied in ceramic tiles. Popular styles such as minimalism, loft, country are explored.

Keywords: ceramic tile, design, ceramics, style.

Декоративная керамическая плитка является не только прочным и практичным материалом, но она может до неузнаваемости преобразить любое помещение. Для плитки, которую рекомендуют устанавливать на стенах ванной, прихожей и кухни характерны блеск, насыщенность красок, орнаменты и узоры, долговечность, водоотталкивающая поверхность [1]. В качестве напольного покрытия обычно выбирают плитку с рельефной поверхностью, которая не позволит никому поскользнуться и упасть.

Создавая дизайн плитки, производители в первую очередь ориентируются на актуальные стили интерьера. Не менее важно учитывать тот факт, что покупателю нужен продукт, от которого он не устанет через несколько месяцев. Для этого архитекторы и дизайнеры наблюдают за отраслью, ищут вдохновение в разных сферах, принимают участие в международных выставках.

Мода довольно быстро меняется, дизайнеры и архитекторы каждый сезон предлагают нам интересные новинки, некоторые из которых становятся настоящими хитами [2]. Отслеживая предпочтения дизайнеров в выборе напольных и настенных покрытий можно определить тенденции развития в дизайне керамических плиток.

Сегодня популярны практичный, но уютный минимализм, ретро, обладающий особым шармом кантри, лофт и фьюжн. Не так давно дизайнеры интерьеров начали часто использовать крупноформатный керамогранит.

Рассмотрим несколько наиболее важных, впечатляющих тенденций в дизайне керамических плиток, которые будут популярны более одного сезона.

Минимализм в интерьере – это простота и лаконичность в цветах, материалах и почти полное отсутствие декоративных элементов. Те же принципы

используются для керамической плитки. Плитка в этом стиле должна быть монохромных цветов, глянцевой или матовой поверхности, в основном используют крупные форматы. Для того чтобы создать ощущение простора в стиле минимализм преобладает белый цвет. В качестве напольных покрытий может использоваться плитка с имитацией дерева [3].

Наряду с минимализмом очень популярным стал стиль лофт. Для этого стиля характерны максимум открытого пространства, минимум отделочных материалов, использование кирпича и бетона в совокупности с дизайнерской мебелью. Активно используется керамическая плитка имитирующая бетон, кирпич, асфальт и другие материалы, которые характерны для складских, чердачных и промышленных помещений [4]. Для напольного покрытия часто выбирают материалы, имитирующие бетон или металл. Универсальное решение, как для стен, так и для пола – плитка под состаренный кирпич.

В последние годы весьма популярным стало применение в интерьерном дизайне стиля кантри. Характерными чертами этого стиля являются натуральные материалы, металлические материалы, обилие текстиля, строгие геометрические формы, цветовая палитра с использованием цветов, приближенных к природным. Главным отличительным свойством плитки в стиле кантри является цветовая гамма [5]. Плитка в стиле кантри лишена четко выраженных контрастов и ярких, а тем более кислотных цветов – такое покрытие должно быть естественным и гармонировать с деревянными фактурами. Используют такие цвета как кофе с молоком, горчичный, цвет топленого молока в сочетании с нежно-голубым, светло-коричневый в сочетании с оливковым.

В основном этот стиль используют в напольном покрытии, вариантов настенной плитки выпускается гораздо меньше. Фактуру же используют шероховатую, повторяющую натуральный камень, кроны дерева. В стиле кантри используют плитку стандартной формы – квадратной или прямоугольной [5].

Краткая характеристика основных направлений на основе анализа образцов современной керамики [1–5] представлена в таблице.

Таблица

Краткое описание новых тенденций керамических плиток

Тенденции в керамических плитках	Характерные цвета	Характерные фактуры	Использование
1. Минимализм	Монохромные цвета, популярен белый	Имитация дерева	Напольное и настенное покрытие
2. Стиль лофт	Цвета, соответствующие фактурам	Бетон, кирпич, асфальт, дерево	Напольное и настенное покрытие
3. Стиль кантри	Кофе с молоком, горчичный, нежно-голубой и т.д.	Матовая или глянцевая, с небольшим рельефом	Напольное покрытие

Существует множество оттенков и текстур материала, благодаря которым можно найти подходящий вариант для различных стилей интерьера. Такое покрытие помогает создавать в помещении современную атмосферу простоты и уюта.

В данной статье рассмотрены тенденции развития дизайна керамических плиток. Тенденции керамики не так изменчивы по сравнению с другими видами промысла, они развиваются в собственном течении и времени. Каждый ди-

зайнер старается выходить за рамки традиционного применения керамической плитки, уходя от стандартных цветов, форм и фактур.

Наиболее популярными будут лаконичность и простота, имитация отделочных материалов, таких как бетон, кирпич, асфальт, дерево, натуральный камень, металл и т. д. Что касается цветового решения керамических плиток, наиболее популярными являются монохромные оттенки, сочетающиеся с деревянными фактурами. Горчичный, цвет кофе с молоком, оливковый, светло-коричневый и многие другие оттенки, активно используемые в дизайне керамических плиток.

Библиографический список

1. Тренды в дизайне керамической плитки в 2020 году – модные идеи, фото, красивые коллекции. URL: <http://domnomore.com/keramicheskaya-plitka-modnye-trendy-v-dizajne-foto/> (дата обращения: 13.02.2021).

2. Дизайн плитки для ванной 2020: общие тенденции и руководство по выбору текстуры плиточных полов. URL: <https://vana-info.ru/dizajn-plitki-dlya-vannoj-2020-obshchie-trendy-i-tekstura-pokrytiya/> (дата обращения: 13.02.2021).

3. Керамическая плитка в стиле Минимализм: гармония простоты и свободы. URL: <https://www.artcer.ru/keramicheskaya-plitka-v-stile-minimalizm-garmoniya-prostoty-i-svobody/> (дата обращения: 13.02.2021).

4. Плитка в лофте – оптимальное решение для вашего бюджета и советы по выбору для пола, ванной и кухни. URL: <https://relend.ru/styles/plitka-v-lofte/> (дата обращения: 13.02.2021).

5. Плитка в стиле кантри для интерьерных решений. URL: <https://yaplitka.ru/plitka-v-stile-kantri-dlya-interernyx-reshenij.html/> (дата обращения: 13.02.2021).

М. Л. Погорелова

Костромской государственной университет

pogorelovam@yandex.ru

Научный руководитель: к. к., доц. О. В. Румянцева

УДК 74.01

КОСТЮМ В КОНТЕКСТЕ КОММУНИКАТИВНОЙ ПАРАДИГМЫ СОВРЕМЕННОГО ИСКУССТВА

В статье представлен анализ современной ситуации fashion-индустрии, особенностей ее развития. Дана характеристика таких понятий как быстрая и медленная мода, семиотические функции моды и их оценка в современной действительности, предложено использование парадигмального подхода применительно к рассмотрению феномена моды с целью разработки методологических аспектов проектирования современного костюма в контексте рассмотрения его утилитарной и культурной ценности.

Ключевые слова: *fashion-индустрия, медленная мода, быстрая мода, одежда, человек, семиотические функции, парадигма.*

M. L. Pogorelova

Kostroma State University

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

COSTUME IN THE CONTEXT OF THE COMMUNICATIVE PARADIGM OF CONTEMPORARY ART

The article presents an analysis of the current situation of the fashion industry, the features of its development. The author characterizes such concepts as fast and slow fashion, semiotic functions of fashion and their assessment in modern reality, and suggests the use of a paradigm approach in relation to the consideration of the fashion phenomenon in order to develop methodological aspects of designing a modern costume in the context of considering its utilitarian and cultural value.

Keywords: *fashion-industry, slow fashion, fast fashion, clothing, person, semiotic functions, paradigm.*

В современном обществе с динамично развивающимися технологиями складывается неоднозначное отношение к моде. Мода является не только экономической и материальной сферой, но также символической и культурной. Мода, которую долгое время не признавали, считая ее поверхностной, на самом деле тесно связана с нашим ощущением собственной индивидуальности, мода – это не только одежда, а новые способы видения, мышления и коммуникации с внешним миром [1].

Традиционно, анализируя моду, используют термины, характеризующие, в основном, экономические составляющие процесса производства одежды. Между тем, анализ этого социального явления в историческом контексте показал, что на заре развития человечества одевание человека представляло философскую категорию, до XIX века мода являлась категорией искусства, ремесленничества, отражая внутренний мир человека. Позже, в контексте промышленных революций, процессы производства одежды радикально видоизменились. Однако влияние моды на человека и влияние современной действительности на моду остается постоянно значимым.

Современное состояние модной индустрии является актуальной социальной проблемой, затрагивающей не только интересы большого сообщества fashion-специалистов, но и практически каждого человека. Представляет определенный интерес попытка определения направления вектора развития моды не только как отрасли производства, но и как социального явления в эпоху цифровизации и цифровой трансформации, а также определения направлений совершенствования системы образования, повышения профессионального уровня подготовки кадров для fashion-индустрии.

В 2015 году был опубликован «Манифест против моды» (Anti-Fashion Manifesto), где высказано предположение, что высокой моде, самому элитному и дорогостоящему сегменту моды, еще предстоит возродиться, а на первый план выйдет уже не «мода», а «одежда» [2]. Можно сказать, что категории «мода» и «одежда» получают разное не только понятийное значение, но и различное концептуальное содержание, вектор развития и социальную значимость. Подобное разделение можно обозначить двумя актуальными в настоящее время тенденциями – медленная мода (slow fashion) и быстрая мода (fast fashion).

Движение медленной моды альтернативно массовому производству одежды. Изначально движение медленной моды отвергало всю массово произведенную одежду, признавая только то, что сделано вручную, но постепенно расширило свои принципы и толкования. Можно сказать, что философия slow fashion в большой степени соответствует понятию «мода» и принципам ее возникновения, создания и развития.

Компании быстрой моды немедленно присваивали чужие идеи и выпускали на рынок дешевые копии за месяцы до выхода оригиналов высокой моды. С этим обстоятельством связано появление понятия «fast fashion». Положительная черта такой «демократизации» моды в том, что обычные люди могут позволить себе стильную одежду хорошего дизайна, разработанную по принципам высокой моды. Но при этом имеет место эксплуатация работников и кража оригинальных дизайнерских идей. Такая одежда имеет низкую стоимость и посредственное качество, поэтому потребители, как правило, быстро избавляются от нее, приобретая новую. В этих технологиях fashion-процессы вынуждены развиваться с немыслимой скоростью, что привело к трансформации философии моды, практически к ее деградации, а также к изменению профессиональной компетентностной модели индустрии моды.

Сегодня наряду с экономическими сложностями можно отметить и социальные проблемы моды, выражающиеся в некоторой ее обезличенности, а также в отказе от однозначной гендерной принадлежности одежды. Костюм дополняет образ индивида, поэтому одежду можно рассматривать как многозначный феномен. Одежда – это определенный знак личностных особенностей, она информирует о человеке.

Анализ результатов изучения костюма в историческом контексте, его уникальности, высокой художественности при сохранении утилитарного назначения показал, что процесс создания костюма может быть рассмотрен с позиции создания произведения искусства.

Характеризуя традиции русского костюма и всю знаковую систему русской одежды, следует отметить огромную роль текстиля и приемов по его получению и обработке в жизни человека. На протяжении XX века эта тенденция еще сохранялась, а в начале XXI века наблюдается снижение интереса к культуре текстиля. Можно также сказать, что одежда русского человека утрачивает знаковые, семиотические функции. Стремительное развитие технологий, возрастающие потребительские потребности изменили ориентиры интересов детей и молодежи. Таким образом, утрачиваются традиционные виды ремесла и искусства текстиля. Костюм постепенно утрачивает свой семейный, традиционный и национальный код и приобретает исключительно утилитарное значение.

Мода в современном и привычном понимании появилась в 60–70-х годах XX века, чему способствовал масштабный культурный слом и субкультурные движения, которые по-новому отнеслись к одежде: одежда – это всегда барьер между «я» и «не я». Мода, как и любое искусство, объясняется потребностью в идентификации. Сочетание признанного искусства и моды становится трендом в современном мире [3].

Обезличенность современной моды привела к образованию тотальной потребности к самоидентификации и самовыражению, способствующей проявлению полистилизма в моде. В отличие от предыдущих исторических периодов, когда высокий вкус был продиктован отдельными кутюрье, «мода улиц», настоящего времени сама диктует свои правила подиуму и вдохновляет самых именитых дизайнеров. Феномен и законы «уличной моды» сегодня нуждается в осмыслении и систематизации.

Первоначально уличное искусство появилось как протест или манифест. Некоторые и вовсе отказывались обращать внимание на его существование.

Постепенно оно трансформировалось в самостоятельное направление, к которому вполне возможно применение парадигмального подхода оценки его художественной и коммуникативной составляющей [4].

Предметы моды, fashion-объекты являются результатом творческой деятельности человека, отражением и реализацией его замысла. Наиболее часто целью подобной творческой деятельности является стремление к гармонии, создание определенной художественной концепции. Центром рассматриваемой творческой деятельности является человек и его взаимоотношение с окружающим миром.

Современную моду можно рассматривать как часть коммуникации; естественно, это отражается и на ее функциях в культуре. Завершившийся XX век ознаменован множеством открытий в области художественного творчества. Появление и бурное развитие некоторых из них выявили значительный потенциал искусства, расширение его видового, жанрового, стилевого разнообразия, а также изменение границ и феномена художественности.

Современная мода отражает изменения в социуме, соответствующие переходному периоду от индустриального общества к постиндустриальному, который отвергает иерархическую систему норм и оценок. Сейчас отсутствует единый для всех модный стандарт, как это было раньше. Различные социальные группы имеют различные системы ценностей и соответственно различные множественные и постоянно изменяющиеся модные стандарты. Также на сегодняшний день очень популярно отсутствие моды, соединение различных стилей вместе, позволяющее каждому создавать свой неповторимый стиль [5].

Сегодня видоизменилось понятие искусства и, в частности, произведения искусства. Понимание особенностей современного искусства состоит не столько в самой оценке, сколько в прояснении оснований использования понятия «художественность» и «произведение искусства».

Разрешить проблему художественности, возможно, поможет введение понятия «парадигма искусства». При парадигмальном подходе историческое развитие искусства рассматривается как смена парадигм. В связи с этим необходимо говорить о современной парадигме искусства как о признающей множественность, коммуникативность, вариативность самой художественности, об альтернативной и одновременно универсальной парадигме. Полистилизм становится основой развития современной моды.

Библиографический список

1. Жилиева А. А. Особенности современной моды // Молодой ученый. 2020. № 21 (311). С. 450–451. URL: <https://moluch.ru/archive/311/70303/> (дата обращения: 10.01.2021).
2. Ли Эделькорт о трендах будущего. URL: <https://vogue.ua/article/culture/lifestyle/svyataya-prostota-li-edelkort-o-trendah-budushchego.html> (дата обращения: 10.01.2021).
3. Проблемы моды. URL: <http://dressbrend.ru/stati/tendencii-mody-i-stilya-v-21-m-veke> (дата обращения: 10.01.2021).
3. Гофман А. Б. Мода и люди: новая теория моды и модного поведения. М. : Наука, 1994. 160 с.
4. Рубцова Е. В. Историчность парадигм искусства и проблема современной художественности : дис. ...канд. филос. наук. Екатеринбург, 2004. 163 с.
5. Тенденции современной моды Ксения Катан. URL: <https://styleinsider.com.ua/2016/12/moda-kak-iskusstvo/> (дата обращения: 10.01.2021).

УДК 658.512.2

ОСОБЕННОСТИ 3D-ПРОЕКТИРОВАНИЯ В СИСТЕМЕ AUTODESK FUSION 360

В статье дан обзор процесса проектирования игровых элементов в среде Autodesk Fusion 360. Приведена классификация систем 3D-моделирования. Выделены особенности и основные этапы проектирования в Fusion 360.

Ключевые слова: 3D-моделирование, Fusion 360, визуализация, цифровое проектирование, дизайн игровых элементов.

I. B. Pugacheva
Kostroma State University

3D DESIGN FEATURES IN THE AUTODESK FUSION 360 SYSTEM

This article provides an overview of the process of designing game elements in the Autodesk Fusion 360 environment. The classification of 3D modeling systems is given. The features and main stages of design in Fusion 360 are highlighted.

Keywords: 3D modeling, Fusion 360, visualization, digital design, design of game elements.

Современный процесс проектирования изделий невозможен без использования систем 3D-моделирования. Цифровое трехмерное моделирование, облачные сервисы, аддитивные технологии, инструменты виртуальной и дополненной реальности, системы искусственного интеллекта являются средствами цифрового производства в условиях Индустрии 4.0.

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

Таблица 1

Классификация систем 3D-проектирования

Базовые и легкие системы	Системы среднего уровня	Тяжелые системы	Облачные САПР
AutoCAD AutoCAD Mechanical AutoCAD Electrical BricsCAD	Autodesk Inventor SolidWorks SolidEdge Компас-3D T-FLEX	PTC Creo NX CATIA	Fusion 360 Onshape

Такое широкое многообразие систем цифрового проектирования сделало задачу выбора оптимального программного продукта особенно актуальной. Программное обеспечение выбирают, основываясь на требованиях к организации процесса проектирования и необходимом функционале.

Система Autodesk Fusion 360 является универсальным программным обеспечением, ориентированным для решения задач проектирования в основном потребительских товаров в условиях малого и среднего бизнеса в более

демократичном ценовом сегменте. Особенности Fusion 360 являются использование облачных сервисов, мобильный доступ к проекту с возможностью ведения коллективной работы и контроля, простые в использовании инструменты моделирования, высокая скорость подготовки проектной документации, возможность подготовки модели к выпуску на станках с ЧПУ и 3D-печати, высококачественная визуализация, а также бесплатная установка для образовательных учреждений [1].

3D-моделирование элементов игровой продукции осуществлялось в комплексном облачном CAD/CAE/CAM продукте для промышленного дизайна и машиностроительного проектирования Autodesk Fusion 360 [2].

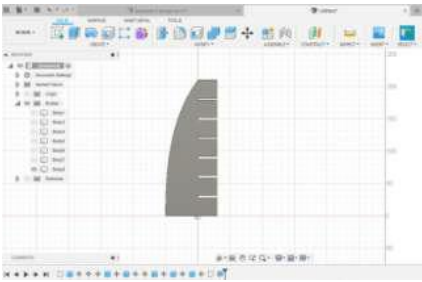

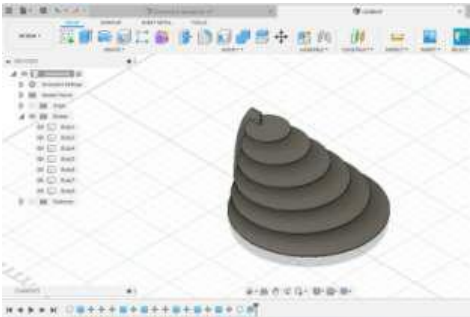


Представленные проекты разрабатывались в среде твердотельного моделирования и с использованием инструментов скульптинга. Процесс проектирования включал следующую типовую последовательность:

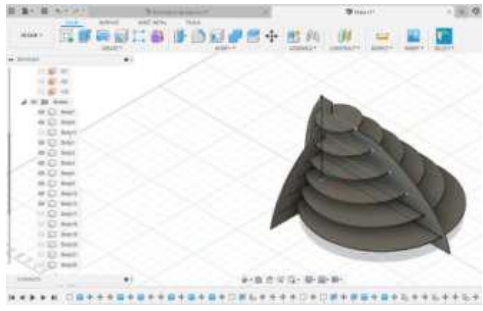
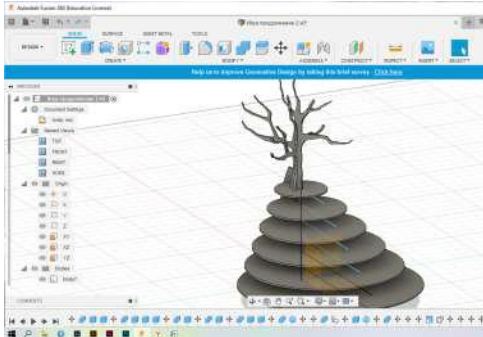
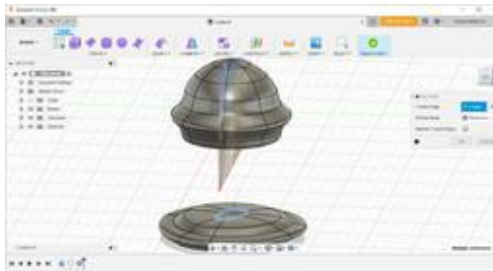


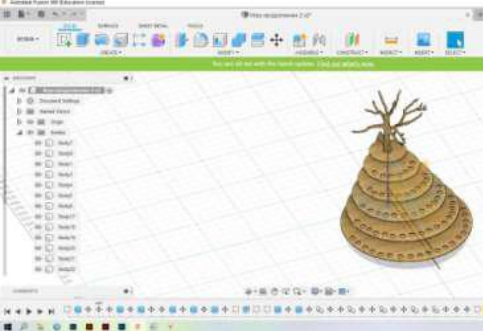
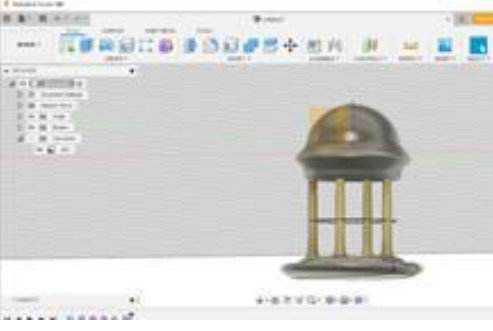
1. создание эскиза или использование изображения-подложки;
2. моделирование объемной формы;
3. добавление и редактирование необходимых конструктивных элементов до получения необходимой конфигурации 3D-модели.

Этапы проектирования элементов игровой продукции представлены в таблице 2.

Таблица 2

Этапы проектирования в Autodesk Fusion 360

Название этапа	Графическое изображение этапа	
	Проект 1 Твердотельное моделирование	Проект 2 Скульптинг
Создание эскиза (проект 1) Использование изображения-подложки (проект 2)	 Инструмент SKETCH	 Инструмент ATTACHED CANVAS
Моделирование объемной формы		 

<p>Добавление и редактирование конструктивных элементов</p>	 	  
<p>3D-модель</p>		

Более наглядное изображение конечного продукта может дать его визуализация. Autodesk Fusion 360 позволяет визуализировать в проекте реальные материалы: пластик, стекло, металл и дерево (рис. 1).

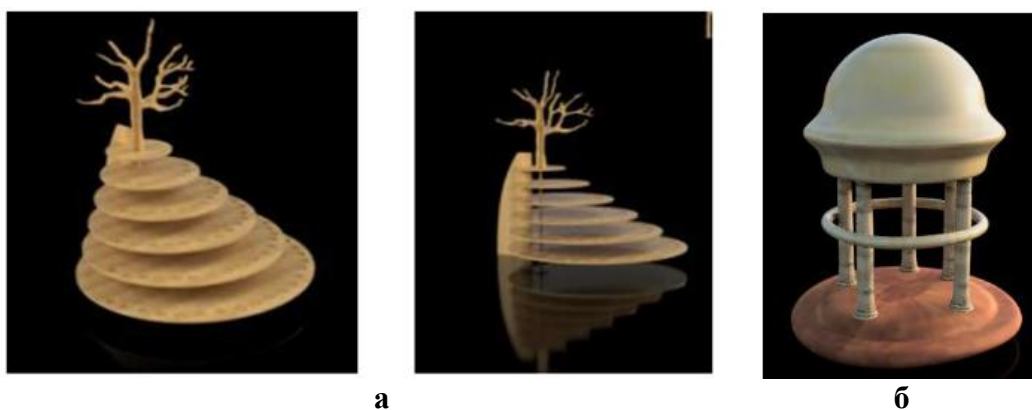


Рис. 1. Визуализация результатов проектирования: а – проект 1; б – проект 2

В цифровой среде Fusion 360 была подготовлена проектная документация на изготовление игровых элементов, которая представлена на рис. 2.

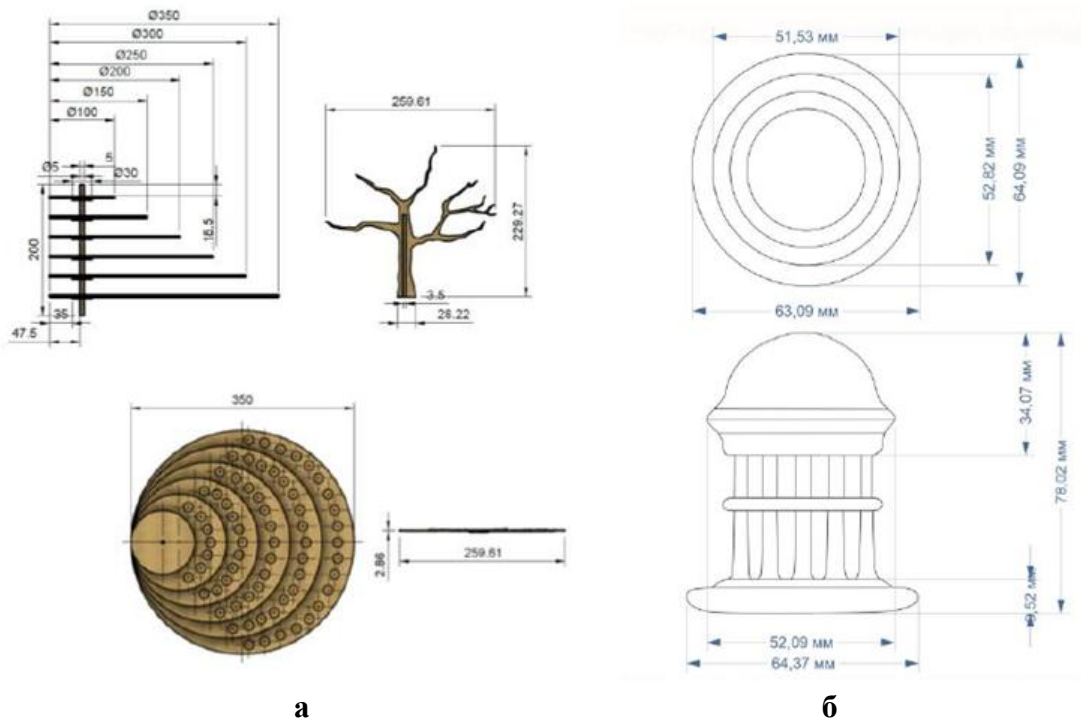


Рис. 2. Проектная документация на изделия: а – проект 1; б – проект 2

В результате реализации проектов с использованием Fusion 360 установлено, что программный продукт дает большие возможности дизайнеру для реализации проектов. Цифровая среда системы полезна на всех этапах разработки изделия – от идеи, до ее воплощения в материале. Использование компьютерных технологий значительно сокращает сроки проектирования, а значит снижает затраты на изготовление изделий.

Библиографический список

1. Бринюк И. А., Давыдова Е. М., Фех А. И. Использование систем компьютерного проектирования в разработке дизайн продукта // Информационные технологии (IT) в контроле, управлении качеством и безопасности : сб. науч. тр. VIII Междунар. конф. школьников, студентов, аспирантов, молодых ученых «Ресурсоэффективные системы в управлении и контроле: взгляд в будущее» (г. Томск, 7–12 октября 2019 г.). Томск, 2019. С. 62–66.
2. Autodesk Fusion 360. От идеи до прототипа. URL: <http://autodeskeducation.ru/study/fusion360/> (дата обращения: 15.02.2021).

Е. А. Сильянова

Костромской государственной университет
elenasilianova@mail.ru

УДК 658.512.2

ОБРАЗ ЖЕНЩИНЫ В ДИЗАЙНЕ ЮВЕЛИРНЫХ УКРАШЕНИЙ БРЕНДОВ ЗАПАДНОЙ ЕВРОПЫ

В статье рассматриваются некоторые ювелирные бренды Западной Европы, которые активно используют в дизайне украшений образ женщины. Для достижения художественного замысла дизайнеры применяют различные технологии и материалы. В статье приведены примеры таких украшений.

Ключевые слова: образ женщины, дизайн, технологии, ювелирные украшения, бренды Западной Европы.

WOMAN'S IMAGE IN THE DESIGN OF JEWELRY DESIGN BY WESTERN EUROPE BRANDS

The article discusses some jewelry brands in Western Europe that actively use the image of a woman in jewelry design. Designers use various technologies and materials to achieve artistic intent. The article provides examples of such jewelry.

Keywords: *image of a woman, design, technologies, jewelry, Western Europe brands.*

Впервые образ обновленной женщины, как художественный элемент в дизайне украшений, появился в период зарождения стиля ар-нуво на рубеже XIX–XX веков. Новое отношение к ювелирному искусству и моде позволило создавать уникальные украшения мастерам, работавших в традициях модерна: это Рене Лалик, Люсьен Гайяр, Жорж Фуке и т. д. Эмансипация в мире и новое отношение позволили этим мастерам использовать образ женщины в дизайне украшений. Их изображали гротескно, образно, метаморфозно – сочетание головы и тела женщины с гибкими руками, в образе насекомых, бабочек, стрекоз и т. д., им в дизайне украшений приписывали фантазийные образы – всевозможных фей, крылатых существ, Медузы Горгоны и т. д. [1]. Образ женщины был выбран не случайно, так как открывал миру глаза на то, каким может и должна быть женщина нового времени. Женщина, блистающая в украшениях стиля модерн – это яркая, изысканная их обладательница.

В начале XXI века в широком диапазоне ювелирных брендов существуют те, которые активно применяют образ женщины в дизайне украшений для воплощения своих творческих идей. Рассмотрим некоторые из них.

Margerit – испанская ювелирная компания профессионалов, чьи знания и большой опыт в области ювелирных изделий отличаются высокой степенью креативности и мастерства. Каждая коллекция бренда уникальна, как с точки зрения философии, заложенной в ней, так и ювелирного мастерства. Практически в каждой коллекции украшений акцентом является образ женщины разных характеров и интерпретации. Например, коллекция GEA. Из недр земли, как центра всего творения родилась Gea, коллекция, вдохновленная происхождением жизни и гармонией природы. Тщательное слияние фантазии и технологий рождают удивительные украшения, вдохновленные нежностью и женственностью. Земля в коллекции выполнена в образе женщины. Она предстает как воплощение стихии, сильной, возрождающейся из толщи камня и воды.

Margerit удалось максимально и в полной мере использовать неограниченную изобретательность для придания образу реалистичности. Благодаря компьютерному 3D-моделированию дизайнерами проработан каждый элемент образа, каждая мышца и изгиб тела. Максимально четко выдержаны пропорции.

Для большей реалистичности тела женщины мастера компании практически во всех коллекциях используют матовое покрытие золота. Для создания яркости в композицию добавлены декоративные покрытия в виде эмалей и цветного родирования. Дополнительный блеск украшений создается за счет сияния множества драгоценных камней (рис. 1) [2].



Рис. 1. Примеры украшений ювелирного бренда Margerit: а – кольцо из коллекции «GEA» (желтое золото, алмаз агата); б – ожерелье из коллекции «GEA» (желтое золото, белый алмаз, танзанит агата, сапфир)

Они стали в одинаковой степени символом фирмы, их мотивы повторялись для многочисленных коллекций и отдельных предметов. Коллекция стала знаковой для Van Cleef & Arpels, а также символом жизни, надежды в столь непростое время. Инициатором серии был Луи Арпель, страстный ценитель балета. Эта коллекция запечатлела прекрасных балерин в движении. Грация и пластика форм были переданы натуралистично.

Коллекция развивается и пополняется новыми персонажами и до сегодняшних дней. Van Cleef & Arpels часто используют образ женщины в своих коллекциях. Легендарное произведение Уильяма Шекспира вдохновило на создание новой тематической коллекции Ромео и Джульетта. Интересно, что мастера компании по-своему подходят к интерпретации образа, как в начале своего восхождения, так и сейчас. Они не акцентируют внимание на проработке лица балерины, а делают ударение на красоте и изящности фигуры, пластике движений, которая и передает характер образа. Особое внимание уделяется роскошности платья. Туалеты представляют собой тщательно подобранные композиции из драгоценных камней и эмалей (рис. 2) [3].



Рис. 2. Примеры украшений ювелирного бренда Van Cleef & Arpels: а – брошь Robe Couleur du Soleil, коллекция Peau d'Âne (желтые турмалины и сапфиры, спессартины, желтые и белые бриллианты); б - броши Romeo & Juliet (розовое, белое и желтое золото, рубины, цветные сапфиры, гранаты-спессартины, лазурит, белые и желтые бриллианты)

Бренд *Carrera Y Carrera* совместил в своем творчестве два направления – искусство ювелира и скульптора, а в результате получились роскошные эксклюзивные ювелирные украшения. Бренд успешно и продуктивно работает более сотни лет. Создаваемые эксклюзивные ювелирные украшения уже в начале прошлого века пользовались большой популярностью. Идея создания оригинальных колец с применением миниатюрных скульптур в украшении рождается в 1978 году. *Carrera Y Carrera* создал коллекцию украшений *Edem*, главными образами которой стали Адам и Ева. Тогда эти изделия были визитной карточкой испанского ювелирного дома. Это первая коллекция в исполнении мастеров бренда с использованием образа человека, образа женщины. Мастера скрупулезно относились к обработке каждой детали, результатом чего стал успех бренда и его известность во всем мире, как производителя ювелирных изделий высокого качества с необычным дизайном.

На протяжении всей истории творчества фирма создавала коллекции с образами разных женщин. Хочется отметить одну из современных коллекций бренда – «Богини». Каждый изгиб изящных тел на этих подвесках и кольцах создан с высокой степенью мастерства и ювелирной точности (рис. 3) [4]. Выполнена коллекция из сплава лимонного золота со вставками бриллиантов. Для создания акцентов в композицию добавлено белое золото. В коллекции максимально гармонично слились современные ювелирные технологии и скульптура 3D-дизайна. Мануэль Каррера любил экспериментировать и всегда создавал своеобразные драгоценности, смешивая матовое и отполированное золото. В этой коллекции также для создания бархатистости кожи применена традиционная техника бренда – матирование поверхности золота.



**Рис. 3. Примеры украшений ювелирного бренда *Carrera Y Carrera*:
а – кольцо из коллекции «Edem (желтое золото, белые бриллианты);
б – колье из коллекции «Богини» (желтое золото, белые бриллианты)**

Сегодня женские образы появляются в дизайне наших современников ничуть не реже, чем это было в эпоху зарождения стиля модерн. Образ женщины – один из главных образов общеевропейского модерна в дизайне ювелирных украшений. Женщина-земля, прародительница, воительница, богиня, фея. Она может иметь разное воплощение и характер, может сочетать в себе силу стихии и быть мягкой и женственной. Этот символ, несравненно, интересней, чем ее бытовой прообраз, тем более в столь стихийно меняющемся мире. Образ, окутанный тайной и красотой [5].

Для каждого ювелира образ свой, со своим характером и историей. В зависимости от настроения и смысловой составляющей выбирается материал исполнения и цветовая гамма. Благодаря развитию современных технологий 3D-моделирования воспроизвести красоту человеческого тела стало гораздо проще. На выставках высокого ювелирного искусства такие коллекции, бесспорно, привлекают внимание потребителей.

Библиографический список

1. Сильянова Е. А., Галанин С. И. Стиль модерн в современных ювелирных украшениях // Дизайн. Материалы и технология. 2018. № 2 (50). С. 25–29.
2. Magerit : офиц. сайт. URL: www.mageritjoyas.com (дата обращения: 15.02.2021).
3. Van Cleef @ Arpels : офиц. сайт. URL: www.vancleefarpels.com (дата обращения: 12.02.2021).
4. Carrera Carrera : офиц. сайт. URL: www.carreraucarreraspain (дата обращения: 12.02.2021).
5. Сильянова Е. А., Галанин С. И. Развитие стиля модерн в ювелирных украшениях Западной Европы XX века // Дизайн и технология. 2018. № 67 (109). С. 15–24.

Д. Ю. Симоненко, С. П. Рассадина

Костромской государственный университет
karabasis@mail.ru, rassadina_sweta@mail.ru

УДК 684.4-18

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАСТОМИЗИРОВАННОЙ МЕБЕЛИ ПО ПРИНЦИПАМ ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО ПОСТРОЕНИЯ

В статье рассматриваются перспективы создания кастомизированной мебели для сидения, разработанной с учетом особенностей фигуры человека в соответствии с принципами параметрического дизайна. Определены основные параметры для построения средствами САД-программы базовой конструкции и серии моделей стульев.

Ключевые слова: *параметрический дизайн, проектирование, кастомизация, мебель для сидения.*

D. Yu. Simonenko, S. P. Rassadina

Kostroma State University

DESIGNING INDIVIDUAL FURNITURE BY THE PRINCIPLES OF PARAMETRIC CONSTRUCTION

The article discusses the prospects for creating customized seating furniture, designed taking into account the features of the human figure in accordance with the principles of parametric design. The main parameters for the construction of the basic structure and a series of models of chairs by means of the CAD program are determined.

Keywords: *parametric design, designing, customization, seating furniture.*

В современном обществе требования к среде обитания человека приобретают все более индивидуальный характер. В связи с этим производители мебели вынуждены искать и обосновывать дизайнерские решения, в которых присутствует уникальная мебель, изготовленная из нестандартных материалов с применением нетипичных технологий [1]. Одним из методов маркетинга, набирающим популярность в России, является кастомизация. Суть массовой кас-

томизации состоит в совмещении элементов массового производства и дизайнерских изделий. Несмотря на то, что ассортиментный ряд мебели для сидения достаточно широк, в то же время трудно найти индивидуальную вещь в данном сегменте. Массовое проектирование предметов мебели, в отличие от вещей модной индустрии, в настоящее время ведется без учета индивидуальных особенностей фигур человека.

В настоящее время кастомизация приобретает все большую популярность в дизайне. Существуют примеры создания кастомизированных изделий в дизайне одежды, обуви, аксессуаров, предметов интерьера. Однако примеры создания кастомизированной мебели были до недавнего времени единичны, в пример можно привести компанию ИКЕА, которая начала предлагать приобретать фасады из благородных пород древесины, различных материалов и разнообразных по цвету покрытий для своих стандартных кухонных гарнитуров, тем самым позволяя периодически обновлять внешний вид уже приобретенного покупателями товара. Таким приемом в нынешнее время стали пользоваться и другие компании, занимающиеся производством кухонной обстановки, в том числе и странах СНГ (рис. 1).



Рис. 1. Эстетическая кастомизация кухонных гарнитуров компании ИКЕА: а – кастомизация фасада кухонного гарнитура под светлые породы древесины (клен, ясень); б – отделка кухонного гарнитура под старый дуб, тополь; в – оформление кухонного гарнитура под темные породы дерева (дымчатый дуб, орех, венге) [2]

Принципы кастомизации сейчас затрагивают в основном эстетические аспекты. В примерах кастомизированных вещей индивидуализация в основном выражается за счет применения различных декоративных решений: принтов, вышивок, аппликаций и т. п.

Тем не менее, потребности пользователей часто не ограничиваются только визуальной составляющей, а требуют более тщательной проработки в направлении удобства применения объекта дизайна. Тенденции развития рынка кастомизированных товаров связаны с выбором, учетом и изменением различных параметров, зависящих от физических потребностей человека, влияющих на эргономику использования объекта.

Так в 2019 году компания ИКЕА анонсировала запуск коллекции в России, «ОМТЭНКСАМ» (в переводе со шведского – «заботливый»), со слоганом «Дизайн для каждого», созданной для людей с ограниченными возможностями, и уже в 2020 году для потребителя стали доступны первые объекты данной коллекции.

На суд потребителя из объектов мебели для сидения были представлены: стул, дизайн спинки которого призван обеспечивать удобную опору для рук, когда человек встает или садится (рис. 2а), а также мягкое кресло, с высокой спинкой и опорой в области поясницы, способствующих максимальному расслаблению и комфортному, продолжительному сидению в нем. Благодаря высоким подлокотникам и сиденью садиться в кресло удобно, а вставать с него легко. Также к креслу прилагается табурет для ног с наклонным сиденьем, что обеспечивает комфортный отдых для усталых ног и улучшает циркуляцию крови (рис. 2б).



Рис. 2. Объекты мебели для их коллекции «ОМТЭНКСАМ» компании ИКЕА [3]

Решением проблемы потребностей человека, заявленной выше, может стать применение принципов параметрического дизайна, а также новых технологий производства товаров (например, аддитивные технологии).

Сам термин «параметризм» берет свое начало из математики и подразумевает использование определенных редактируемых параметров и переменных, в результате которых меняется результат конечной системы [4].

В качестве примеров параметрического дизайна в настоящее время можно отметить работы архитекторов Захи Хадид, Ахима Менгеса и Энрика Руиса Гели (рис. 3).

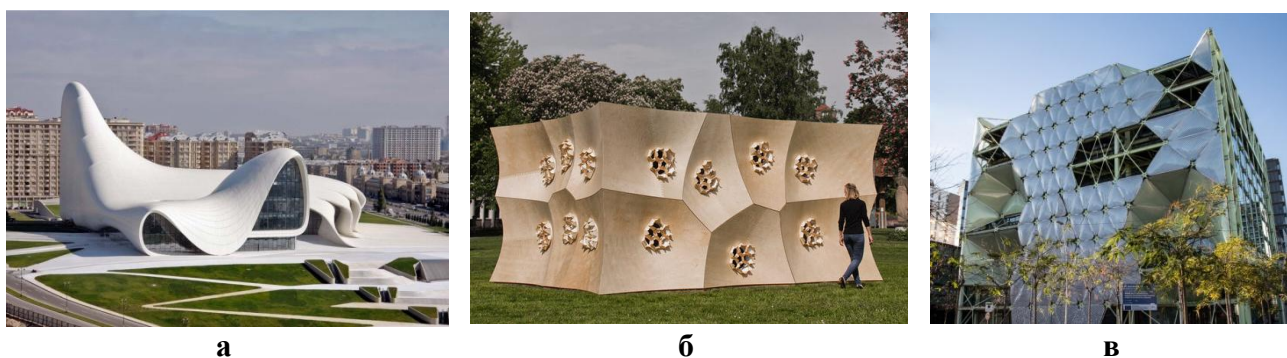


Рис. 3. Примеры параметрического дизайна в работах архитекторов, дизайнеров интерьеров и мебели: а – центр Гейдара Алиева в Баку, архитектор Захи Хадид [5]; б – павильон HugroSkin выполненный из листов тонкой фанеры, архитекторы Ахим Менгес совместно с Штеффеном Райхертом и Оливером Дэвидом Крейгом [6]; в – офисное здание Media-ICT, архитектор Энрик Руис Гели [7]

В дизайне интерьера и мебели также встречаются примеры параметрического дизайна. В основном пока это мебель для общественных пространств (рис. 4). Широкого распространения параметрическое проектирование мебели с точки зрения кастомизации и индивидуализации продукта пока не получило.



Рис. 4. Примеры параметрического дизайна в интерьере и мебели созданного студией P.metric, Санкт-Петербург [8]

Любая параметрическая модель мебели характеризуется несколькими особенностями, которые имеют отличия от классического представления мебельных изделий. Существуют основные особенности параметрических моделей:

- конструкция – изделие напоминает вывернутый наизнанку каркас лодки или скелет крупного животного;
- индивидуальность – материалы, используемые для производства предметов интерьера, позволяют реализовывать сложные геометрические формы; наборные системы плавно перетекают друг в друга, создают интересные уникальные 3D-эффекты;
- слоистость – этот критерий связан с технологией изготовлением моделей, который подразумевает использование деталей, образующих слоистую структуру, как в наборной ручке ножа;
- плавность, изогнутость линий;
- обоснованность подхода к созданию моделей, которая связана с местом установки, функциями будущих изделий, под которые дизайнеры подбирают индивидуальную форму мебели [9].

Параметрические модели мебели являются достаточно новым направлением в дизайне интерьера. Данный вид мебели для интерьеров жилых помещений представляет собой изделия на жестких каркасах необычных обтекаемых форм [1]. Благодаря фантазии дизайнеров и использованию современных технологий изготовленная мебель обладает большей функциональностью, удобством и не лишена оригинальности.

Решением проблемы несоответствия различных объектов дизайна индивидуальным потребностям человека в настоящее время может стать применение принципов параметрического дизайна, а также новых технологий производства товаров (например, аддитивные технологии).

Библиографический список

1. Бхаскаран Л. Дизайн и время. М. : Арт-Родник, 2006. 256 с.
2. Интерьеры кухонь Икеа. URL: <https://mykaleidoscope.ru/interer/7269-interery-kuhoni-ikea-54-foto.html> (дата обращения: 12.01.2021).
3. ОМТЭНКСАМ – Дизайн для каждого. URL: <https://www.ikea.com/ru/ru/news/omtenksam-dizain-dlya-kazhdogo-pub3eed8070> (дата обращения: 18.01.2021).
4. Васин С. А., Королева С. В. Особенности параметрического стиля в современной архитектуре // Материалы Междунар. (заоч.) науч.-практ. конф. «Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения». Нефтекамск : Научно-издательский центр «Мир науки», 2017. С. 1–2.

5. Центр Гейдара Алиева, Баку, Азербайджан. URL: <https://www.liveinternet.ru/users/5679659/post438838679> (дата обращения: 02.02.2021).

6. Метеопавильон Ахима Менгеса. URL: <https://www.admagazine.ru/architecture/meteo-ravilon-ahima-mengesa> (дата обращения: 12.01.2021).

7. Studio d29@studiod29. URL: <https://twitter.com/studiod29/status/949561219731673088> (дата обращения: 12.01.2021).

8. Официальный сайт студии P.metric. URL: <https://parametricarch.com/portfolio/> (дата обращения: 14.01.2021).

9. Стецуря Я. С., Жигулина Ю. А., Маслова И. В. Выявление причинно-следственных связей при проектировании параметрической мебели // Материалы Всероссийской науч.-методич. конф., посвященной 100-летию со дня рождения Н. П. Малевского. М. : Москов. гос. техн. ун-т им. Н. Э. Баумана (Национальный исследовательский университет), 2020. С. 167.

В. А. Шibaева, Т. В. Лебедева, Л. А. Колодий-Тяжов

Костромской государственной университет
veronamacarona97@mail.ru, letavi44@mail.ru,
kolodiy-tyajow@yandex.ru

УДК 671.15 (075)

РАЗРАБОТКА И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЮВЕЛИРНЫХ УКРАШЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНИКИ СУТАЖНОЙ ВЫШИВКИ

В работе предлагается новый подход к ювелирному дизайну, позволяющий объединить богатые композиционные и колористические возможности техники сутажной вышивки с ювелирным искусством. Это позволит разнообразить ассортимент ювелирных изделий и заинтересует большее количество потребителей.

Ключевые слова: техника сутажной вышивки, сутаж, ювелирный дизайн, ювелирные изделия.

V. A. Shibaeva, T. V. Lebedeva, L. A. Kolodiy-Tyajow
Kostroma State University

DEVELOPMENT AND PRODUCTION OF JEWELRY USING THE TECHNIQUE OF SOUTACHE EMBROIDERY

The work proposes a new approach to jewelry design, which allows combining the rich compositional and coloristic possibilities of the technique of soutache embroidery with jewelry art. This will diversify the assortment of jewelry and attract more consumers.

Keywords: soutache embroidery technique, soutache, jewelry design, jewelry.

Техника сутажной вышивки – направление декоративно-прикладного искусства, заключающееся в изготовлении разнообразных изделий путем выкладывания и закрепления специальной тесьмы (сутажа) вокруг камней и бусин различной формы, размера и цвета (рис. 1).



Рис. 1. Изделия, выполненные в технике сутажной вышивки

Техника сутажной вышивки зародилась во Франции в первой половине XIV в. и использовалась как при производстве женского платья, так и украшений. На протяжении веков техника пережила много исторических событий и стала вполне самостоятельным направлением в декоративно-прикладном искусстве. Свое распространение в России сутажная вышивка получила во времена правления Петра I и широко использовалась в отделке мужского платья. В XIX-XX вв. сутажная вышивка утратила свое значение, была незаслуженно забыта и использовалась, как правило, в театральном костюме [1].

В настоящее время происходит возрождение сутажной техники, которая завоевывает все большую популярность у рукодельниц по всему миру. Техника сутажной вышивки используется для изготовления и декорирования достаточно широкого ассортимента изделий (таблица 1).

Таблица 1

Ассортимент изделий с использованием техники сутажной вышивки

Виды изделий	Примеры изделий		
1. Личные украшения: серьги, броши, браслеты, кулоны и т. п.			
2. Туалетные принадлежности: заколки, шпильки, гребешки и т. п.			
3. Нашивки на одежду, сутажные элементы на сумках, обуви и т. п.			

Изделия, выполненные в технике сутажной вышивки, отличаются большим разнообразием творческих решений. Это могут быть симметричные и асимметричные изделия, с ярко выраженным композиционным центром и без него, простой геометричной и фантазийной форм, одноплановые и многоплановые, колористически сдержанные и изделия с богатой цветовой палитрой и т. д.

Сутажная техника обладает большим потенциалом благодаря разнообразному дизайну, широкому выбору материалов, богатой колористике, дополнительным вставкам и фурнитуре. Но, несмотря на большое разнообразие изделий, высокого спроса на подобные изделия не наблюдается. Возможно, это связано с тем, что вторую жизнь сутажная вышивка получила в начале 90-х годов XX века, с точки зрения моды – молодая тенденция, и правила ее применения еще не устоялись. Или своеобразный внешний вид относит изделия больше к декоративно-прикладному, а не к ювелирному искусству.

В данной работе предлагается новый подход к ювелирному дизайну, позволяющий создавать принципиально новые украшения, сочетающие в себе бо-

гатые композиционные и колористические возможности сутажной техники с ювелирным искусством. Это позволит разнообразить ассортимент ювелирных изделий и заинтересует большее количество потребителей. Подобные изделия, содержащие элементы, выполненные вручную, отличаются индивидуальностью, эксклюзивностью и вполне могут быть отнесены к авторскому ювелирному искусству.

В данной работе приведен пример изготовления ювелирной броши с сутажной вставкой. Изготовление ювелирного украшения начинается с разработки эскиза броши, акцентом которой является сутажная вставка с находящимся в центре лазуритом в форме кабошона. Боковые элементы из металла повторяют завитки, напоминающие сутажный шнур, и декорированы фианитами (рис. 2).

Цветовое решение броши выбрано в соответствии с рекомендациями института цвета *Pantone*, по версии которого цветом 2020 г. стал классический синий (*PANTONE 19-4052, Classic Blue*). По мнению *Pantone* классический синий олицетворяет элегантность и простоту.



Рис. 2. Эскизы броши с сутажной вставкой

Этот цвет не привязан к какому-то определенному времени года, он универсален в отношении пола, отлично сочетается с другими цветами и в то же время вполне самостоятелен. Он по-разному выглядит в различных материалах, фактурах и с применением разнообразной отделки. Глянец, металлик, новые высокотехнологичные ткани, изделия ручной работы – все это дает одному и тому же цвету разное звучание [2].

Затем осуществляется изготовление сутажной вставки (таблица 2). При помощи тонкой иглы и ниток нейтрального цвета сутаж нашивается на основу, скрепляясь между собой мелкими малозаметными стежками и образуя изящные переплетения вокруг центральной вставки, жемчуга и ряда бисера [3, 4].

Таблица 2

Изготовление сутажной вставки

<p>Приклеивание вставки к прочной основе (кожа или фетр). Обрезка краев основы с запасом 1-2 мм. Пришивание шнура к оставленной по краям основе</p>	<p>Добавление к шнуру жемчуга, бисера и контрастных рядов сутажа</p>	<p>Подрезание и фиксация кончиков шнура. Вырезание и закрепление кожаной подкладки по контуру сутажного элемента</p>

Далее осуществляется построение броши в программе 3D-моделирования и ее изготовление методом литья по выплавляемым моделям с предварительным выращиванием прототипа на 3D-принтере. Последовательность изготовления броши с сутажной вставкой представлена в таблице 3.

Таблица 3

Основные этапы изготовления ювелирной броши с сутажной вставкой

Разработка эскиза броши	Изготовление сутажной вставки	Построение броши в программе 3D-моделирования	Выращивание прототипа с помощью воскового 3D-принтера
			
Отливка и обработка металлической основы броши	Закрепка ювелирных вставок и гальваническое покрытие металлической основы	Закрепка сутажной вставки в металлическую основу	
			

Ювелирная брошь с сутажной вставкой смотрится эффектно, необычно. Данный аксессуар будет уместен и для делового и для вечернего образа. благородный нейтральный цвет серебра гармонично сочетается с ювелирными камнями, а сутажная вставка придает изделию оригинальность и выразительность. Изделие будет интересно людям творческим, предпочитающим нестандартные решения, в том числе и при выборе ювелирных украшений.

Библиографический список

1. История сутажной техники. Обсуждение на LiveInternet // Российский Сервис Онлайн-Дневников. URL: https://www.liveinternet.ru/users/4732859/post_236019316 (дата обращения: 18.09.2020).
2. Институт цвета Пантон определил цвет 2020 года. Свежая информация для интересующихся // Яндекс Дзен. URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/5d69334f8c5be800aff3403d/institut-cveta-panton-opredelil-cvet-2020-goda-svejaia-informaciia-dlia-interesuiuscihsia-5de8f3df98fe79dbe6c270c4> (дата обращения: 18.09.2020).
3. Техника сутажной вышивки на одежде и ее основы для новичков. URL: <https://zhenskie-uvlecheniya.ru/osnovy-tekhniki-sutazhnoj-vyshivki-na-odezhde-dlya-nachinayushhix-rukodelnic.html> (дата обращения: 18.09.2020).
4. Особенности сутажной вышивки: красивое украшение своими руками. URL: <https://blog.mirkrestikom.ru/osobennosti-sutazhnoj-vyshivki-krasivoe-ukrashenie-svoimi-rukami/> (дата обращения: 18.09.2020).

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

М. И. Алибекова, А. А. Кисько

Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина

mariyat-alibekova@yandex.ru

УДК 687.1

АНАЛИЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ВОПЛОЩЕНИЯ ЭСКИЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Современный мир не стоит на месте, и мир моды тоже стремительно развивается под влиянием науки, новых открытий и технологий. Современная мода стремится к новым и инновационным внедрениям, экологическим решениям в производстве, старается минимизировать производственные отходы и улучшить качество продукта.

Ключевые слова: мода, инновации, технологии, одежда, легкая промышленность.

M. I. Alibekova, A. A. Kisko

Russian State University named after A. N. Kosygin

ANALYSIS AND RESEARCH OF METHODS FOR IMPLEMENTING A SKETCH USING INNOVATIVE TECHNOLOGIES

The modern world does not stand still and the world of fashion is also rapidly developing under the influence of science, new discoveries and technologies. Modern fashion strives for new and innovative introductions, environmental solutions in production, tries to minimize production waste and improve the quality of the product.

Keywords: fashion, innovation, technology, clothing, light industry.

На современные коллекции одежды и обуви неизбежно влияют новые, инновационные технологии XXI века. На данном этапе весь мир стремится к объединению физического и цифрового мира. Инновационные технологии завоевывают все большую аудиторию и находят отклик в моде, в медиа, в искусстве. На фоне данного положения дел модели в коллекции выступают, как демонстрация инновационных технологий и перформанс, который показывает современный взгляд дизайнера на мир. Современная мода и искусство не может существовать без влияния множества факторов извне, которые влияют не только на образы в коллекциях, но и на производство в целом.

Современные дизайнеры идут в ногу со временем и применяют в реализации своих задумок разные методы проектирования и реализации задуманного. Под влиянием новых технологий мода часто меняется и трансформируется. На всемирных площадках появляются показы с использованием инновационных технологий, что сегодня является актуальным. Разработка современных и инновационных коллекций в VR-пространстве требуют детальнейшего и глубокого изучения, анализа. Необходимо систематизировать знания о культурах и

традициях в контексте источника творчества, соединить полученные знания с новыми инновационными подходами для создания современных коллекций, онлайн показов, виртуальных моделей, новых методов примерки одежды (виртуальные примерочные). Поиск новых подходов и реализация художественного замысла дизайнера обусловлена несколькими факторами: стратегией развития научно-технического комплекса легкой промышленности; быстрым загрязнением окружающей среды (альтернативное, безотходное производство); повышением интереса к современному дизайну с использованием аддитивных технологий; влиянием современных разработок в сфере дизайна, инновационных материалов (нейлоновый пластик) и методов печати (FDM), SLS, SLA, MJ (PolyJet) [1, 2].

Замыслы дизайнеров могут быть реализованы с помощью инновационных технологий, которые внесли огромные изменения и в сферу легкой промышленности. Суперкомпьютеры, программы для проектирования помогают дизайнерам реализовать свои задумки еще более детально и без лишних затрат на промышленные отходы. Современная мода не может существовать без влияния извне, на моду влияет много факторов, и одним из факторов является научно-технический комплекс. С каждым днем наука и технологии совершенствуются и вносят свои изменения в производство и в модели, что довольно упрощает работу дизайнеров. Одной из таких технологий является лазер. Лазерная технология представляет собой программное обеспечение и лазер, который облегчает работу модных домов и дает хорошие результаты в создании аксессуаров, деталей, элементов, дополнений, украшений и др. Лазер получил свою популярность за счет своей простоты использования и экономичности. Раскрой лазерным лучом открывает огромное количество возможностей в творчестве и позволяет реализовать задуманное дизайнером.

Легкая промышленность пошла далеко вперед, и инновационные технологии проникли не только в производство, но и в материалы. Одежда теперь не только защищает тело от агрессивной окружающей среды, но теперь следит за нашим здоровьем. Одежда умеет считывать пульс, калории, контролирует вес и помогает отвечать на звонки и сообщения по телефону. К «умным» вещам относятся: куртка от Google, нижнее белье для мужчин и женщин Skiin. Технологии способствовали созданию новых материалов для одежды – самовосстанавливающиеся ткани; ткани из ферментированного чая.

Одним из ярких и инновационных внедрений в легкую промышленность стали аддитивные технологии. 3D-принтеры уже покоряют мир моды своей новизной, удобством в использовании, облегчают кастомизацию. Печать позволяет выполнять удивительные задумки дизайнеров и минимизирует отходы производства. Печатные детали используются, как в одежде, так и в обуви.

Технологический процесс не стоит на месте, с каждым днем происходит усовершенствование цифровых технологий, что позволяет использовать новшества в различных сферах жизни человека [3]. Аддитивные технологии – одни из самых передовых и востребованных во всем мире. Технологии аддитивного производства совершили значительный рывок благодаря быстрому совершенствованию электронной вычислительной техники и программного обеспечения. Аддитивные технологии – это послойное наращивание и синтез объекта с помощью компьютерных 3D-технологий. В начале 1980-х годов начали разви-

ваться новые методы производства деталей, основанные на послойном изготовлении изделия по трехмерной модели, полученной через САПР, за счет добавления материала в виде пластиковых, керамических, металлических порошков и их связки термическим, диффузионным или клеевым методом [4]. Изобретение принадлежит Чарльзу Халлу, в 1986 году сконструировавшему первый стереолитографический трехмерный принтер. В современной промышленности это несколько разных процессов, в результате которых моделируется 3D-объект [3]. За три десятилетия технология перешла от изготовления бумажных и пластиковых прототипов к непосредственному получению готовых функциональных изделий. В современной промышленности это несколько разных процессов, в результате которых моделируется 3D-объект: UV-облучение; экструзия; струйное напыление; сплавление; ламинирование.

Современные дизайнеры одежды и обуви не первый год используют в своих работах современные технологии. С помощью 3D-визуализации, 3D-принтеров и инновационных материалов создаются новые коллекции, предметы интерьера, рекламы продукта, виртуальные примерочные в магазинах и т. д. Актуальность данного метода в том, что для реализации идеи, формы или образа дизайнерского замысла не нужно тратить средства на материалы и производство. Достаточно создать реалистичную визуализацию в 3D-программах на компьютере и по необходимости распечатать удачную модель с помощью 3D-принтера.

3D-печать имеет свои преимущества на фоне традиционного производства одежды и обуви. Можно выделить 3 основных преимущества: отсутствие отходов производства (сводятся к минимуму), возможность кастомизации, легкость утилизации устаревших неактуальных моделей. В дальнейшем развитии данной сферы, скорее всего мы придем к более практичным материалам с универсальными прочностными качествами и к удешевлению процесса производства.

Отходы производства в швейном производстве – огромные. Это как среди производства текстильных изделий, так и готовой продукции. В 3D-печати отходов намного меньше, ведь в данном производстве нужен лишь материал для одного изделия в принтере. Легкость утилизации любого наряда, сделанного на 3D-принтере, поражает воображение. Любой наряд можно расщепить на частицы и сделать из того переработанного материала совершенно новое платье, костюм или подошву для кроссовок.

Кастомизация костюма станет доступна каждому. Разработать и создать собственное дизайнерское решение сможет любой покупатель, если у него есть бытовой 3D-принтер. Напечатать и соединить новые детали костюма, со старыми, в комплекте они создадут новый наряд. В будущем это может привести к развитию домашнего производства одежды.

Технологический прогресс способствует производству множества полезных вещей для быта, здоровья и безопасности человека, например аддитивные технологии в легкой промышленности помогают создавать более эффектные, яркие, экологические образы в коллекции при помощи принтеров и современных материалов. Это стало возможным в результате применения принципов построения в программах 3Ds Max, CLO 3D и других.

Инновационные технологии позволяют дизайнерам создавать образы и реализовывать свои задумки совершенно на ином уровне, облегчают производство, при этом используются экологически чистые материалы и есть возможность переработки.

Легкая промышленность, занимая важную роль в экономике страны, многопрофильна и может быть привлекательной в инновационном отношении. Развитие и введение инновационных технологий данной отрасли позволяет расширить и усилить легкую промышленность. Таким образом, актуальность изучения и развития данной темы не вызывает сомнений.

Инновация – это внедрение новых технологий, обеспечивающих качественный рост промышленности, эффективность всех процессов производимой продукции, востребованной на рынке. Технологии ориентированы на формирование творческого и технического производства, способность реализовать нестандартные идеи при решении новых творческих задач.

Инновационные технологии способны генерировать конкурентные преимущества в перспективе, имеют важное значение для устойчивости компаний и стран в будущем, обеспечивают динамичное и сбалансированное развитие легкой промышленности на долгосрочный период.

Тем самым, учитывая свойства разных методов проектирования и разработки изделий легкой промышленности должны учитываться национальные интересы Российской Федерации – такие как повышение уровня и качества жизни населения, обеспечение высоких темпов промышленного роста и создание потенциала для будущего развития российской экономики [5]. В основу современного движения вперед необходимо закладывать переход легкой промышленности на инновационную модель развития, ориентированную на повышение ее конкурентных преимуществ, увеличение выпуска качественной продукции нового поколения.

Библиографический список

1. Аддитивные технологии в модной индустрии / М. И. Алибекова, Ю. Ю. Фирсова, О. В. Кашеев, Л. Ю. Колташова // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2019. № 3 (381). С. 237–241.
2. Алибекова М. И., Белгородский В. С., Андреева Е. Г. Архитектоника формы в композиции костюма : монография. М. : Рос. гос. ун-т им. А. Н. Косыгина, 2020. 221 с.
3. Аддитивные технологии в авиационном тренажеростроении / И. А. Севцов, В. А. Трусов, И. И. Кочегаров [и др.]. // Информационные технологии в науке и образовании. Проблемы и перспективы : сб. науч. тр. VI Всероссийской межвузовской науч.-практ. конф. Пенза : Пензенский гос. ун-т. 2019. С. 221–223.
4. Аристова Н. И. Автоматизация сборочных производств уровня Industry 4.0 // Автоматизация в промышленности. М. : Издательский дом «ИнфоАвтоматизация». 2020, № 5. С. 3–11.
5. Дни науки факультета управления, экономики и права КНИТУ : сб. материалов науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Казань : Изд-во КНИТУ. 2011. Том 3. 312 с. // Электронно-библиотечная система «Лань». URL: <https://e.lanbook.com/book/73186> (дата обращения: 08.02.2021).

УДК 675.045

ОКИСЛИТЕЛЬНАЯ МОДИФИКАЦИЯ РЫБЬЕГО ЖИРА

В статье рассматривается изучение влияния ультрафиолетового излучения с подачей воздуха на процессы окисления рыбьего жира и получение продуктов, которые могут быть применены для жирового дубления при производстве замши. Показаны изменения окисленного рыбьего жира с помощью динамической вязкости, хроматографического и ИК-Фурье спектрального анализа.

Ключевые слова: *рыбий жир, УФ-излучение, хроматограммы, ИК спектры, гидропероксидные связи, эпоксидные связи.*

S. B. Ballyev, F. S. Sharifullin
Kazan National Research Technological University

OXIDATIVE MODIFICATION OF FISH FAT

The article examines the study of the effect of ultraviolet radiation with air supply on the oxidation of fish fat and the production of products that can be used for fat tanning in the production of suede. Changes in oxidized fish fat are shown using dynamic viscosity, temple-graphic and FT-IR spectral analysis.

Keywords: *fish fat, UV radiation, chromatograms, IR spectra, hydroperoxide bonds, epoxy bonds.*

В настоящее время производители кож уделяют большое внимание вопросам совершенствования технологии жирового дубления шкур животных. В процессе жирового дубления происходит преобразование дубителя (жира) в реакционноспособные группы (эпоксидные) в результате окисления под действием воздуха и взаимодействие с функциональными группами белка дермы. В результате жирового дубления получается мягкая, пористая замша, имеющая эстетические и эксплуатационные свойства, отличные от других кож различного метода дубления.

Авторами [1] разработана методика модификация растительного масла на основе оксиэтилированной олеиновой кислоты органическими кислотами и фосфомолибденовой кислоты для проведения замшевания. В процессе окисления наблюдалось снижение йодного числа, что подтверждалось увеличением реакционноспособных (пероксидных, эпоксидных) групп.

В работе [2] разработана методика окисления растительных масел с высокими значениями йодного числа. Окисление проводилось органическими кислотами, пероксидом водорода и перкарбонатом натрия. Модификация масла приводила к понижению йодного числа и образованию дубящих групп (эпоксидных и альдегидных), являющихся важными компонентами в технологии выделки кож из различных шкур животных.

Дубящие жиры широко применяются в производстве замши. Жировое дубление осуществляется путем пропитки голя ненасыщенными жирами мор-

ских животных (ворвани), с последующим окислением их под действием воздуха [3].

Целью работы является изучение влияния ультрафиолетового излучения с подачей воздуха на процессы окисления рыбьего жира и получение продуктов для жирового дубления при производстве замши. В качестве объекта исследования использовался технический рыбий жир (ГОСТ 1304–76).

В исследовании использовалась кварцевая ультрафиолетовая лампа низкого давления марки «ЭлТОС» с потребляемой мощностью $W_n = 36$ Вт, частотой облученность на расстоянии 1 м – $E = 0,75$ Вт/м², напряжение на лампе $U_L = 90 \pm 10$ В, энергия фотона $Q = 7,36$ эВ, длина волны $\lambda = 185$ нм. Продув воздуха осуществляли с помощью компрессора марки «Barbus Air» со скоростью подачи воздуха $V = 4,5$ л/мин.

Для оценки изменения характеристик рыбьего жира, подвергаемого модификации ультрафиолетовым излучением и потоком воздуха использовали метод определения динамической вязкости, газовую хроматографию и ИК-Фурье-спектроскопию. Контрольные образцы обрабатывались под действием воздуха, опытные образцы обрабатывали под действием воздуха и ультрафиолетового облучения $W_n = 36$ Вт, $\lambda = 185$ нм. Время обработки образцов составило 45 мин.

Значения динамической вязкости рыбьего жира определяли с помощью ротационного вискозиметра Брукфильда LVDV-II+Pro [4] при температуре 30 °С. Метод газовой хроматографии осуществлялся на газовом хроматографе Perkin Elmer Clarus 680 с масс-спектрометрическим детектором SQ-8 (США) [5]. Спектральный анализ образцов проводили на ИК-Фурье-спектрометре Frontier фирмы Perkin Elmer (США) [6].

Результаты определения динамической вязкости контрольного и опытного образцов рыбьего жира представлены в таблице.

Таблица

Значения динамической вязкости контрольного и опытного образцов рыбьего жира

Образец	Динамическая вязкость, мПа · с
Контрольный	91
Опытный	80

Из результатов, представленных в таблице, видно, что у опытного образца после ультрафиолетового облучения с продувом воздуха динамическая вязкость уменьшилась на 14 %, это связано с частичной деструкцией жира и образованию побочных продуктов высших жирных кислот, как первичных относительно стабильных реакций окисления липидов.

Результаты хроматографического анализа контрольного и опытного образцов рыбьего жира показаны на рис. 1. Из результатов хроматографического анализа, представленных на рис. 1, видно уменьшение эфира олеиновой кислоты у опытного образца (рис. 1б) рыбьего жира, обработанного под воздействием ультрафиолетового облучения и воздуха на 15 %, с одновременным увеличением гидропероксидных и эпоксидных соединений олеиновых кислот. Образование гидропероксидных и эпоксидных связей у олеиновых кислот связано с деструкцией олеиновой кислоты и присоединение кислорода, что подтверждается уменьшением динамической вязкости.

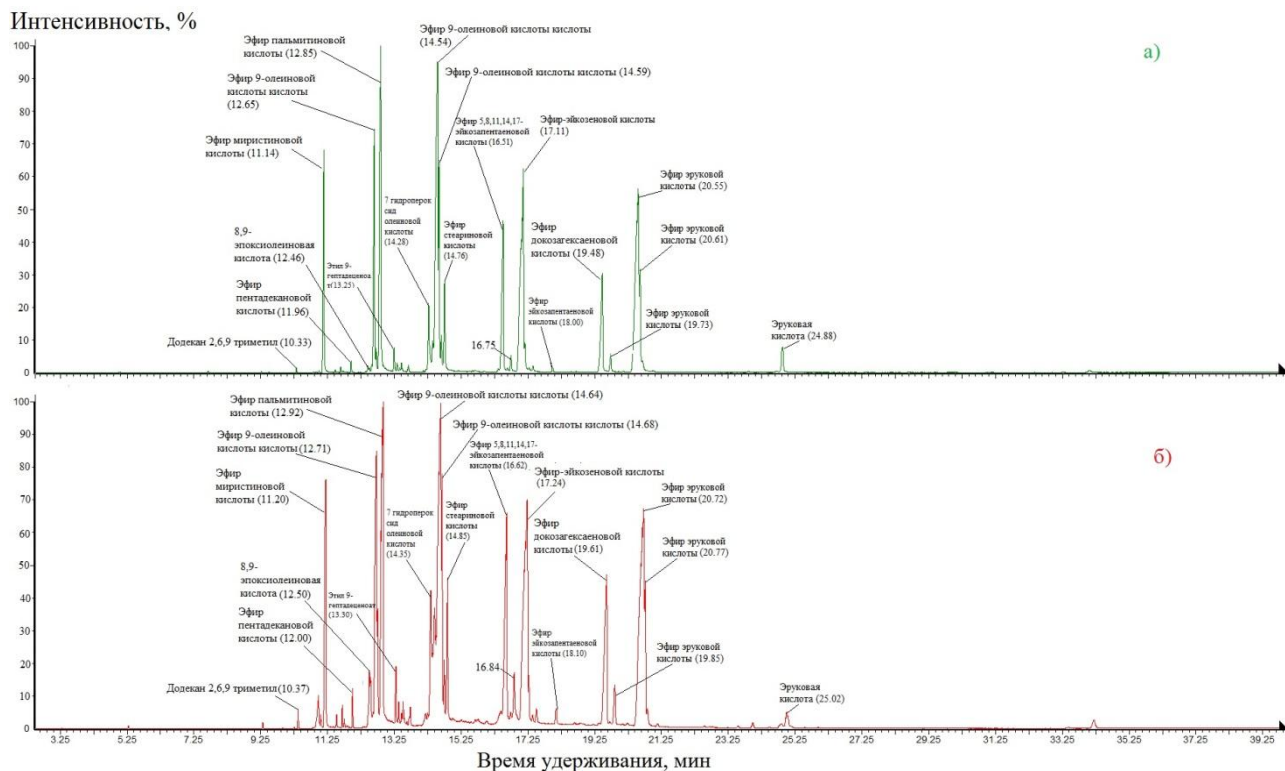


Рис. 1. Хроматограммы рыбьего жира: а – контрольный образец; б – опытный образец

Результаты ИК спектров контрольного и опытного образцов показаны на рис. 2.

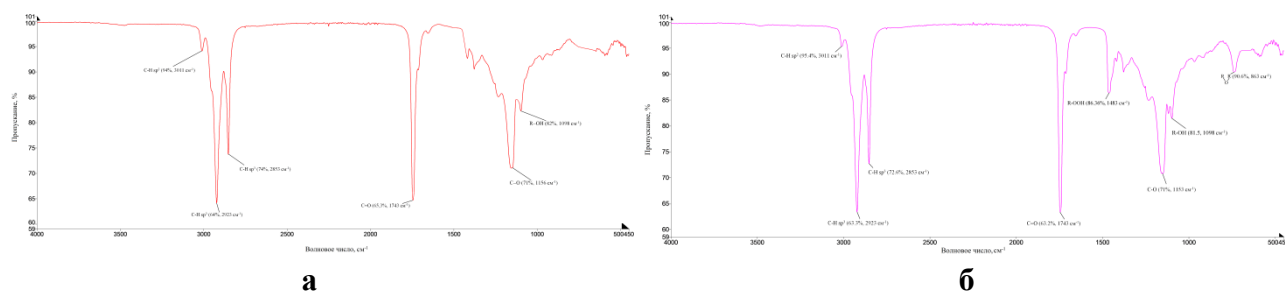


Рис. 2. ИК спектры рыбьего жира: а – контрольный образец; б – опытный образец

Из результатов ИК спектров рыбьего жира, представленных на рис. 2, видно, что контрольный образец (рис. 2а) демонстрирует наличие интенсивных полос, относящихся к основным, фундаментальным полосам, а также наблюдаются составные полосы. Рефлекс в области 3011 см^{-1} характеризует валентные колебания атомов двойных связей $\text{CH}=\text{CH}$, что указывает на наличие в образце непредельных жирных кислот. Узкие полосы в области $2853\text{--}2923\text{ см}^{-1}$ соответствуют симметричным и ассиметричным валентным колебаниям $-\text{CH}_2-$ групп, что также указывает на наличие многоатомных молекул типа высших жирных кислот. Интенсивная полоса в области 1743 см^{-1} характеризует валентные колебания карбонильной связи, что указывает на наличие в образце сложных эфиров высших жирных кислот. Интервал волновых чисел от 500 до 1500 см^{-1} называют областью «отпечатки пальцев» молекул, эта область содержит большее количество полос, которые сложнее поддаются расшифровке. Полосы в области 1098 и 1156 см^{-1} относятся к валентным и деформационным колебаниям кислорода, содержащих группы C-O и O-H , характерных для жирных кислот и их эфиров. ИК спектры опытного образца (рис. 2б) свидетельствуют

о том, что область волновых чисел 1483 см^{-1} и 863 см^{-1} может служить маркером валентных колебаний первичных гидропероксидов и эпоксидных групп. Также в области волновых чисел 1098 см^{-1} наблюдается увеличение пропускной способности О-Н групп.

Таким образом, показана возможность модификации рыбьего жира ультрафиолетовым излучением и потоком воздуха и получения реакционноспособных групп у продуктов, которые могут использоваться в качестве жирового дубителя в производстве натуральной замши.

Библиографический список

1. Городник Е. Н., Чурсин И. В. Применение эпоксидированных масел в технологии выработки натуральной замши // Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2015). 2015. С. 139–141.
2. Городник Е. Н., Чурсин И. В. Окислительная модификация растительных масел // Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2015). 2015. С. 155–158.
3. Химия и технология кожи и меха / И. П. Страхов [и др.]. 4-е изд. М. : Легкпромбыт-издат, 1985. 496 с.
4. Цветков Ю. Н., Власов М. Ю., Дехтярь Л. И. Природа вязкостно-температурной зависимости смазочных масел // Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С. О. Макарова. 2017. Т. 9. № 3. С. 1242–1251.
5. Стандартизация эфирного масла котовника кошачьего (*nereta cataria* L.) / Т. Х. И. Нгуен, И. И. Тернинко, М. В. Полякова, Т. М. Тернинко // Химия растительного сырья. 2020. № 1. С. 179–188.
6. Бышов Д. Н., Каширин Д. М., Морозов С. С. Экспериментальное исследование оптических характеристик перговых сотов // Вестник рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. 2019. № 3. С. 75–79.

И. С. Белова

Костромской государственной университет

belova_irina44@mail.ru

Научный руководитель: д.т.н., проф. П. Н. Рудовский

УДК 677.021

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИЛ АДГЕЗИИ И РАЗРЫВНОЙ НАГРУЗКИ ВОЛОКНА ПРИ ВЫРАБОТКЕ ПРЯЖИ КЛЕЕВЫМ СПОСОБОМ

На основании экспериментальных данных об адгезии ПВА, ПВС и серицина, получаемого из отходов первичной обработки шелка, к целлюлозе проведен расчет сил адгезии, действующих между волокнами льна и хлопка. По результатам сравнения сил адгезии с разрывной нагрузкой волокон рекомендовано при производстве пряжи клеевым способом в качестве связующего использовать серицин с концентрацией 6 %.

Ключевые слова: клеевая пряжа, силы адгезии, разрывная нагрузка волокна, серицин, прочность пряжи, адгезия.

I. S. Belova

Kostroma State University

Scientific advisor: prof. P. N. Rudovskiy

COMPARATIVE ANALYSIS OF ADHESION STRENGTH AND BREAKING LOAD OF THE FIBERS DURING YARN PRODUCTION BY THE ADHESIVE METHOD

On the basis of experimental data on the adhesion of PVA, PVS and sericin obtained from the waste of the primary processing of silk to cellulose, the calculation of the adhesion forces acting between the fibers of flax and cotton was carried out. According to the results of comparing the adhesion forces with the breaking load of the fibers, it is recommended to use sericin with a concentration of 6 % as a binder in the yarn production by the adhesive method.

Keywords: adhesive yarn, adhesion forces, fiber breaking load, sericin, yarn strength, adhesion.

При выработке пряжи клеевым способом обеспечение прочности пряжи происходит за счет сил адгезии клеящего вещества к волокну. В настоящее время чаще всего в качестве клеящего вещества используют раствор ПВА, крахмал или поливиниловый спирт (ПВС) [1, 2]. Предлагается в качестве связующего использовать серицин – природный клей, содержащийся в оболочке коконов тутового шелкопряда. Имеется опыт использования серицина как основного элемента шпихты [3].

Для изучения сил адгезии серицина, ПВА и ПВС к целлюлозным материалам был проведен эксперимент, в котором использовались растворы указанных веществ с концентрацией до 10 %. Как показано в [4], в качестве показателя, характеризующего адгезию волокон к определенному связующему, можно использовать отношение разрушающей нагрузки к площади клеевого соединения.

Вычислить площадь контакта волокон практически невозможно. Поэтому для проведения эксперимента использовались образцы березового шпона, представляющие полоски 10×150 мм. Полоски склеивались так, что площадь клеевого соединения составляла 500 мм². После высыхания образцы разрушались методом сдвига. Установлено, что с ростом концентрации сила адгезии увеличивается. Для получения пряжи клеевым способом применять растворы с концентрацией более 6 % нецелесообразно из-за большого расхода связующего.

По полученным экспериментальным данным была рассчитана удельная сила адгезии F_V для клеевых составов с концентрацией 6 %. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Удельная сила адгезии при концентрации 6 %

Клеящее вещество	Удельная сила адгезии, Н/мм ²
ПВА	0,40
ПВС	1,06
Серицин	0,11

На основе справочных данных [5, 6] вычислим площадь поверхности волокна по формуле:

$$S = \pi dl, \quad (1)$$

где d и l – соответственно толщина и длина элементарного волокна.

Учитывая, что длина скользящих волокон при разрыве пряжи равна $\frac{1}{4}$ длины волокна [3], силу адгезии F_A , приходящуюся на одно элементарное волокно вычислим по формуле:

$$F_A = 0,25SF_V \quad (2)$$

Для расчета разрывной нагрузки элементарных волокон воспользуемся справочными данными из [5, 6], где приведены сведения об относительной разрывной нагрузке p и линейной плотности T_e волокон льна и хлопка. Расчет проведем по формуле:

$$F = pT_B \quad (3)$$

Данные расчетов для серицина сведены в таблицу 2.

Таблица 2

Расчет силы адгезии на одно волокно

Вид волокна	Сила адгезии на одно волокно, сН	Относительная разрывная нагрузка волокна, сН/Текс	Разрывная нагрузка элементарного волокна, сН
Чесаное льняное волокно	2,5–16,5	50–70	6,25–38
Льняной очес	1,95–7,5	30–50	3,75–27
Хлопок	3,75–8,5	20–30	3–4,4

Сравнивая значения силы адгезии и разрывной нагрузки одного элементарного волокна, можно сказать, что эти величины соизмеримы. То есть при разрыве пряжи, полученной клеевым способом, ее прочность будет обеспечиваться как за счет прочности волокон, так и за счет прочности связующего.

Это позволяет рекомендовать для проведения дальнейших исследований процесса получения пряжи в качестве связующего серицин с концентрацией 6 %. Растворы ПВА и ПВС необходимо использовать в меньшей концентрации, однако, при этом необходимо учитывать их отрицательное влияние на гигиенические свойства текстильных изделий.

Библиографический список

1. Рудовский П. Н., Белова И. С. Технология получения льняной пряжи путем совмещения вьюркового способа со способом PAVENA // Энергоресурсоэффективные экологически безопасные технологии и оборудование : сб. науч. тр. Междунар. науч.-техн. симпозиума «Вторые международные Косыгинские чтения, приуроченные к 100-летию РГУ имени А. Н. Косыгина» на Международном Косыгинском Форуме-2019 «Современные задачи инженерных наук». М. : Рос. гос. ун-т им. А. Н. Косыгина, 2019. С. 194–196.
2. Рудовский П. Н., Белова И. С. Анализ и перспективы клеевых способов формирования пряжи // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX). 2019. № 1–1. С. 186–189.
3. Ишматов А. Б., Рудовский П. Н., Яминова З. А. Применение серицина для шлихтования основ // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2012. № 6 (342). С. 98–102.
4. Белова И. С. Обоснование метода оценки адгезии волокнистых материалов к связующему при выработке пряжи клеевым способом // Технологии и качество. 2019. № 4. С. 3–6. DOI 10.34216/2587-6147-2019-4-46-3-7.
5. Прядение льна и химических волокон : справочник / под ред. Л. Б. Карякина, Л. Н. Гинзбурга. М. : Легпромбытиздат, 1991. 544 с.
6. Справочник по хлопкопрядению / Широков В.П. [и др.]. М. : Легкая и пищевая промышленность, 1985. 472 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ УТОЧНОЙ ПРЯЖИ НА ПНЕВМОРАПИРНОМ ТКАЦКОМ СТАНКЕ

Вязкоупругие параметры уточной пряжи и модуль упругости требуются при прогнозировании обрывности утка на станке и при расчете параметров структуры суровой ткани, а также некоторых технологических параметров, непосредственно связанных с потребительскими свойствами ткани. В данной работе предлагается метод определения вязкоупругих параметров уточной пряжи и модуля упругости уточной пряжи непосредственно на ткацком станке.

Ключевые слова: ткацкий станок, уток, деформация, натяжение.

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

INVESTIGATION OF THE DEFORMATION PROPERTIES OF WEFT YARN ON A PNEUMATIC TAPER LOOM

Viscoelastic parameters of weft yarn and elastic modulus are required when predicting weft breakage on the machine and when calculating the parameters of the structure of harsh fabric, as well as some technological parameters directly related to the consumer properties of the fabric. In this paper, we propose a method for determining the viscoelastic parameters of weft yarn and the elastic modulus of weft yarn directly on the loom.

Keywords: loom, weft, deformation, tension.

В современном мире в ткацких производствах текстильной промышленности продолжается широкое внедрение бесчелночных ткацких станков различных типов: рапирных, микрочелночных, пневматических. Автоматические ткацкие пневморрапирные станки АТПР предназначены для выработки тканей массового ассортимента (хлопчатобумажные ткани, ткани из вискозных волокон и из волокон хлопколавансановых смесок). Пневморрапирный механизм представляет собой оригинальную конструкцию, соединившую в себе два принципа прокладывания утка в зев – рапирный и пневматический.

Одним из основных параметров, характеризующим процесс прокладывания утка на пневморрапирных ткацких станках, является натяжение уточной нити в процессе ее прокладывания в зеве. Величина натяжения утка, прежде всего, влияет на обрывность в процессе ткачества [1]. Из-за обрывности уточной нити снижается производительность ткацкого оборудования и ухудшается качество ткани, увеличивается себестоимость вырабатываемой продукции.

Для выявления возможности проведения релаксационного процесса непосредственно на ткацком станке АТПР-100-2 проанализировали нагруженное состояние уточной пряжи. На данном станке постоянная деформация уточной нити может быть задана путем управления работой рапир ручкой включения. Установлено, что прокладывание уточной нити можно остановить в двух случаях: при передаче нити от правой к левой рапире, когда рапиры в зеве, а также при

выходе левой рапиры из зева. Анализ схемы заправки утка на станке АТПР-100-2 показал, что датчик натяжения целесообразно установить в зоне между тормозными пластинами и направляющими гребенками.

Представим схему технологической заправки в виде зон:

I зона – зажим – уточная нить;

II зона – уточная нить – рапира;

III зона – рапира – уточный контролер;

IV зона – уточный контролер – датчик натяжения;

V зона – датчик натяжения – направляющий глазок;

VI зона – направляющий глазок – глазок компенсатора;

VII зона – глазок компенсатора – направляющий глазок;

VIII зона – направление глазки – зажим.

Размеры зон представлены на рис. 1.

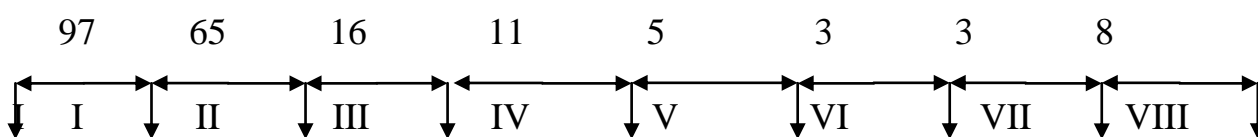


Рис. 1. Размеры зон технологической заправки, см

Расстояние движения рапиры от кромки до середины станка составляет 475 мм, а в полную ширину станка – 970 мм. Для протекания релаксационного процесса на ткацком станке необходимо обеспечить соответствующий режим деформации пряжи, то есть задать нити утка некоторую деформацию, постоянную во времени. Эксперимент проводили следующим образом: правая рапира доходит до половины заправки станка и передает нить левой рапире, деформация фиксируется и не меняется, проводится запись натяжения. Установлено, что при такой схеме проведения эксперимента наблюдается уменьшение натяжения уточной пряжи. На рис. 2 представлена экспериментальная кривая изменения натяжения уточной одиночной хлопчатобумажной пряжи линейной плотностью 34 текс. Вид экспериментальной кривой соответствует кривой релаксации. Таким образом, на ткацком станке АТПР-100-2 возможно проведение релаксационного процесса в уточной пряже в режиме заданных деформаций. Деформация зависит от хода движение рапир на станке АТПР-100-2.

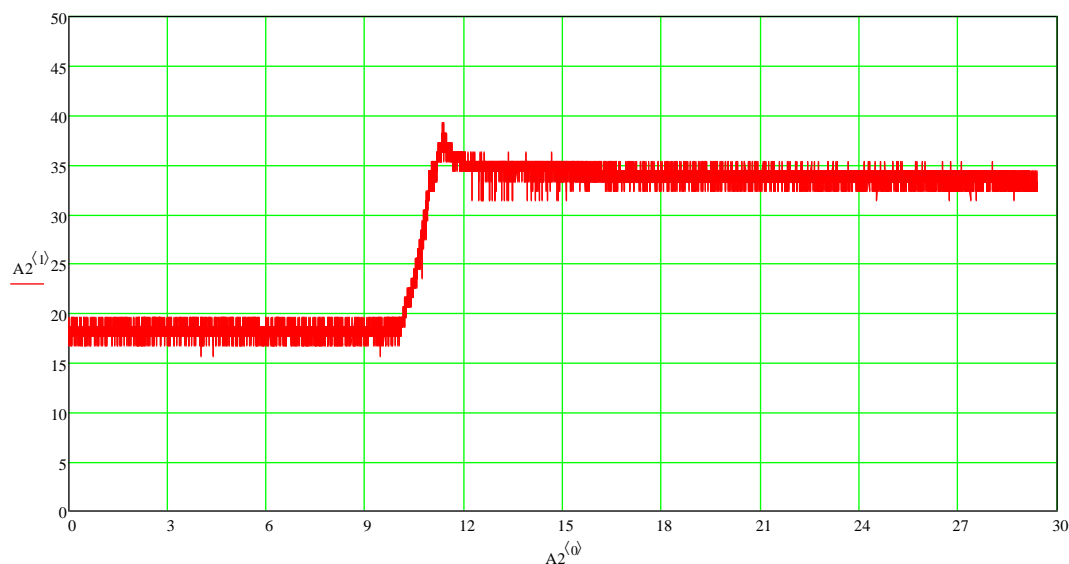


Рис. 2. Кривая релаксации уточной хлопчатобумажной пряжи 34 текс

Уравнение релаксации пряжи имеет вид [2]:

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

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

ε_0 – величина относительной деформации пряжи;

α – параметр уравнения, характеризующий спектр релаксации;

B – параметр уравнения, характеризующий время релаксации, с.

Результаты расчета параметров статического релаксационного процесса представлены в таблице.

Таблица

Параметры статического релаксационного процесса

Деформация, %	Модуль упругости E , МПа	α	B , с
1	2420	0,03	$2,323 \times 10^4$

Библиографический список

1. Болотный А. П., Брут-Бруляко А. Б. Натяжение уточной нити на рапирном ткацком станке // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2011. № 4. С. 78–80.
2. 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. Павлинов

Костромской государственной университет

t_vakhnina@mail.ru, i.susoeva@yandex.ru

УДК 674.815

ПРИМЕНЕНИЕ ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ОЦЕНКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЯГКИХ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ ДРЕВЕСНО-СТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

Целью работы является разработка рационального способа утилизации мягких отходов деревообработки. В работе изготавливались плитные материалы из специальной стружки с добавкой стружки-отходов и фенолформальдегидного связующего. Исследовано влияние плотности и доли добавки отходов на показатели плит.

Ключевые слова: *отходы, стружка, древесно-стружечные плиты, прочность, разбухание, коэффициент теплопроводности.*

T. N. Vakhnina, I. V. Susoeva, A. S. Pavlinov

Kostroma State University

APPLICATION OF THE ANALYSIS OF VARIANCE FOR ESTIMATION THE USE OF SOFT WASTE FROM WOOD PROCESSING IN THE CHIPBOARD PRODUCTION

The purpose of the work is to develop a rational method for the disposal of soft woodworking waste. In the work, plate materials were made from special chips with the addition of waste chips and a phenol-formaldehyde binder. The influence of the density and the proportion of waste additives on the performance of the plates is investigated.

Keywords: *waste, shavings, chipboard, strength, expansion, thermal conductivity coefficient.*

Утилизация отходов является одним из основных направлений в ресурсосберегающих технологиях. При механической обработке древесины наряду с кусковыми (твердыми) отходами образуется значительное количество так называемых сыпучих мягких отходов, к которым относится станочная стружка и опилки. Данные отходы составляют 11...12 % объема распиливаемых бревен, в раскройных цехах – 7...13 % объема поступающего сырья [1]. Разработка способов переработки древесных отходов в продукцию является важной задачей, так как направлена на повышение коэффициента использования древесного сырья.

Сжигание древесных отходов оказывает негативное воздействие на экосистему. По данным Гринпис, выбросы токсичных веществ в атмосферу, образующихся при сжигании, приводят ко многим болезням, нарушению иммунитета, росту количества аллергических реакций [2]. Выводы многих исследований касаются в основном старых технологий сжигания отходов, однако и современные технологии сжигания негативно влияют на экологию окружающей среды [3]. Поэтому разработка способа использования древесных отходов путем получения эффективного плитного материала на основе мягких древесных отходов и специальной стружки является актуальной задачей.

Таким образом, производство продукции из древесных отходов решает две задачи – снижение экологического давления отходов на биосферу и углубление комплексного использования древесины. Мягкие древесные отходы можно использовать для производства топливных брикетов и пеллет, технологии данного вида утилизации древесных отходов являются отработанными.

Одним из направлений утилизации мягких древесных отходов является использование их в качестве наполнителя композиционных материалов. При этом в качестве матрицы можно использовать органические и неорганические связующие. По данным исследований Gurbanova R. V. и Huseynli R. M., можно производить композит из древесных отходов и эпоксидной смолы [4]. Однако следует отметить, что использование эпоксидной смолы в качестве связующего для древесных плит сделает их неконкурентоспособными ввиду высокой стоимости.

Одним из возможных направлений использования мягких древесных отходов является производство древесно-стружечных плит (ДСтП). Однако здесь возникают проблемы технологического характера. Стружка-отходы имеет геометрию, отличающуюся от специальной стружки, большее количество перерезанных древесных волокон. Это будет сказываться на физико-механических показателях ДСтП. Поэтому принятие решения об использовании мягких древесных отходов в производстве ДСтП требует экспериментального обоснования.

В лаборатории кафедры ЛДП КГУ изготавливались плиты с разным составом древесного наполнителя на фенольном связующем. Изготавливались 12 партий плит разного состава и плотности. Процент добавки мягких станочных отходов к специальной стружке варьировался в интервале 0...15 %. Определялись: предел прочности плит при статическом изгибе по ГОСТ 10635–78 [5], плотность, разбухание по толщине и водопоглощение после 24 ч пребывания в воде по ГОСТ 10634–88 [6].

Исследования коэффициента теплопроводности композиционных материалов на основе целлюлозосодержащих отходов проводились с помощью измерителя теплопроводности ИТП–МГ–4 в соответствии с ГОСТ 7076–99 Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме [7].

Средние арифметические определения физико-механических показателей ДСтП и коэффициента теплопроводности представлены в таблице 1.

Таблица 1

Средние арифметические определения показателей плит

№ партии	Доля добавки мягких отходов, %	Плотность ρ , кг/м ³	Предел прочности при изгибе $\sigma_{из}$, МПа	Разбухание по толщине P_h , %	Водопоглощение W , %	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К)
1	0	350	1,98	12,87	109	0,95
2	5	350	1,62	13,14	116	0,09
3	10	350	1,24	13,46	120	0,088
4	15	350	1,2	14,7	125	0,077
5	0	600	17,39	14,08	80	0,13
6	5	600	15,3	14,26	83	0,128
7	10	600	13,82	14,71	89	0,125
8	15	600	13,67	14,86	93	0,12
9	0	850	23,2	15,48	39	0,148
10	5	850	17,01	16,28	42	0,143
11	10	850	16,85	16,74	44	0,14
12	15	850	16,04	17,67	47	0,135

Значимость влияния факторов процесса производства ДСтП с добавкой стружки отходов была оценена с использованием двухфакторного дисперсионного анализа [8, 9]. В каждой точке плана, то есть при каждом сочетании уровней факторов А и В изготавливалось $n = 5$ образцов.

Фактор А – доля добавки мягких древесных отходов, %. Уровни фактора А: a_1 – без мягких отходов древесины; a_2 – с добавкой 5 %; a_3 – с добавкой 10 %; a_4 – с добавкой 15 %. Фактор В – плотность плит, кг/м³. Уровни фактора В: b_1 – 350 кг/м³; b_2 – 600 кг/м³; b_3 – 850 кг/м³.

План и результаты статистической обработки экспериментальных данных по показателю прочность плит при статическом изгибе представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты статистической обработки экспериментальных данных

Уровни фактора В	Прочность на статический изгиб в испытаниях на уровнях, МПа (над чертой среднее арифметическое, под чертой среднее квадратическое S и дисперсия S^2)				Среднее по строкам \bar{Y}_{bi}
	a_1	a_2	a_3	a_4	
b_1	$\frac{1,98/0,633}{0,401}$	$\frac{1,62/0,547}{0,300}$	$\frac{1,24/0,471}{0,221}$	$\frac{1,2/0,747}{0,559}$	1,51
b_2	$\frac{17,39/1,742}{3,035}$	$\frac{15,28/1,61}{2,585}$	$\frac{13,82/1,703}{2,902}$	$\frac{13,67/1,822}{3,319}$	15,04
b_3	$\frac{23,2/2,614}{6,837}$	$\frac{17,01/1,50}{2,241}$	$\frac{16,85/1,621}{2,628}$	$\frac{16,04/2,059}{4,239}$	18,27
Среднее по столбцам \bar{Y}_{aj}	14,19	11,30	10,63	10,30	11,61

Проверка однородности дисперсий в каждой точке плана проводилась по критерию Кохрена. Табличное значение критерия, определенное при уровне значимости $q = 0,05$, для количества выборок $km = 12$ и числа степеней свободы каждой выборки $f = n - 1 = 4$, составило $G_T = 0,29$. Расчетное значение критерия Кохрена $G_P = 0,233$. Поскольку выполняется соотношение $G_P \leq G_T$, то дисперсии всех выборок однородны.

Результаты расчета компонент дисперсий приведены в таблице 3.

Таблица 3

Расчет компонент дисперсий

Компонента дисперсии	Сумма квадратов	Число степеней свободы	Дисперсия
Между средним по столбцам	$Q_1 = 141,077$	$f_1 = 3$	$S_A^2 = 47,03$
Между средним по строкам	$Q_2 = 3163,942$	$f_2 = 2$	$S_B^2 = 1582$
При взаимодействии между факторами	$Q_3 = 70,067$	$f_3 = 6$	$S_{AB}^2 = 46,71$
Внутри партии	$Q_4 = 1053,87$	$f_4 = 48$	$S_n^2 = 21,96$
Полная	$Q = 4428,96$	$f = 59$	$S^2 = 75,07$
Объединенная оценка дисперсии		$f = 54$	$S_o^2 = 20,81$

По критерию Фишера была проверена гипотеза об отсутствии взаимодействия между факторами «доля добавки мягких древесных отходов» и «плотность плит» (А и В). Расчетное значение критерия Фишера F_P определялось по формуле:

$$F_P = \frac{S_{AB}^2}{S_n^2}, \quad (1)$$

где S_{AB}^2 – дисперсия взаимодействия между факторами А и В;
 S_n^2 – дисперсия внутри партии (остаточная).

Табличное значение критерия Фишера $F_T = 2,3$ (при $q = 0,05; f_3 = 6; f_4 = 48$).

Расчетное значение критерия Фишера $F_P = 46,711/21,96 = 2,12$.

Поскольку выполняется условие $F_P \leq F_T$, подтверждается гипотеза об отсутствии взаимодействия между плотностью плит и долей добавки стружки-отходов (факторами А и В).

Для оценки значимости влияния факторов на прочность плит была проверена однородность S_A^2 (дисперсии фактора А) и S_o^2 (объединенной дисперсии) и S_B^2 (дисперсии фактора В) и объединенной дисперсии. Если выполняется условие:

$$F_P > F_T, \quad (2)$$

то фактор значимо влияет на выходную величину.

Расчетное значение критерия Фишера определялось как отношение дисперсии фактора к объединенной дисперсии. Результаты статистической проверки представлены в таблице 4.

Поскольку выполняются условия $F_P > F_T$, то фактор А (доля добавки мягких древесных отходов) и фактор В (плотность плит) значимо влияют на прочность ДСтП.

Таблица 4

Результаты проверки значимости влияния факторов на прочность плит

Фактор	Значение критерия Фишера		Значимость влияния
	Расчетное F_P	Табличное F_T	
А	2,95	2,71	Значим
В	76,01	3,9	Значим

Степень влияния факторов А и В на рассеяние выходной величины Y определялась с использованием выборочных коэффициентов детерминации:

$$\rho_A^2 = S_A^2/S^2, \quad \rho_B^2 = S_B^2/S^2. \quad (3, 4)$$

$$\rho_A^2 = 47,03/75,07 = 0,626; \quad \rho_B^2 = 1582/75,07 = 21,07.$$

Из данных факторов большее влияние на предел прочности при статическом изгибе оказывает плотность плиты, доля добавки мягких отходов древесины влияет менее значимо. Исследование показало, что добавка до 15 % стружки отходов в 1,5 раза снижает прочность плит при статическом изгибе (при сопоставимой плотности).

Для конструкционных плит необходимо ограничить долю добавки стружки-отходов – использовать не более 5 % от массы древесного сырья. Для теплоизоляционных плит можно использовать добавку мягких отходов в любом количестве. Научной новизной обладают данные, что с увеличением доли добавки стружки-отходов улучшаются теплоизоляционные свойства плитного материала.

Библиографический список

1. Пучков Б. В. Использование древесных отходов для производства плит : учебное пособие. 2-е изд. М. : ГОУ ВПО МГУЛ, 2005. 56 с.
2. Allsopp Michelle, Costner Pat, Johnston Paul. Incineration and human health. State of Knowledge of the Impacts of Waste Incinerators on Human Health. Greenpeace Research Laboratories, University of Exeter, UK, 2000. URL: <http://www.greenpeace.org/norway/Global/norway/p2/other/report/2001/> (дата обращения: 16.02.2021).
3. Об отходах производства и потребления : Федеральный закон от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ (с изменениями и дополнениями) : принят Гос. Думой 22 мая 1998 г. : одобр. Советом Федерации 10 июня 1998 г. М. : Стандартинформ, 2016. 24 с.
4. Gurbanova R. V., Huseynli R. M. Obtaining composite materials from tree production wastes // Проблемы современной науки и образования. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obtaining-composite-materials-from-tree-production-wastes> (дата обращения: 16.02.2021).
5. ГОСТ 10635–88. Плиты древесностружечные. Методы определения предела прочности, модуля упругости при изгибе. Введ. 1990–01–01. М. : Издательство стандартов, 1989. 5 с.
6. ГОСТ 10634–88. Плиты древесностружечные. Методы определения физических свойств. Введ. 1990–01–01. С изменениями от 01.01.2009. М. : Издательство стандартов, 2009. 10 с.
7. ГОСТ 7076–99. Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме. Введ. 2000–04–01. М. : Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000. 27 с.
8. Шеффе Г. Дисперсионный анализ. М. : Наука, 1980. 512 с.
9. Вахнина Т. Н. Двухфакторный дисперсионный анализ : метод. указания для лаб. работы. Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2014. 24 с.

РЕЗЬБА ПО НЕФРИТУ В КИТАЕ: ТЕХНОЛОГИЯ, ИНСТРУМЕНТЫ, ВЫБОР СЫРЬЯ

В статье рассматриваются особенности технологических приемов обработки нефрита и нефритовых материалов с неолитических времен до наших дней. Показано, что дизайн резных изделий из нефрита отражает уровень развития технологий на соответствующий период. Кроме того, выбор сюжетов камнерезных изделий во многом диктуется свойствами сырья и специфическим отношением китайцев к нефриту как «божественному» минералу.

Ключевые слова: резьба по нефриту в Китае, технология обработки нефрита, дизайн, выбор нефритового материала для камнерезных изделий.

S. I. Galanin, Qin Lijuan
Kostroma State University

JADE CARVING IN CHINA: TECHNOLOGY, TOOLS, CHOICE OF RAW MATERIALS

The article discusses the features of technological methods of processing jade and jade materials from the Neolithic times to the present day. It is shown that the design of jade carvings reflects the level of technology development for the corresponding period. In addition, the choice of themes for stone-cutting products is largely dictated by the properties of the raw materials and the specific attitude of the Chinese towards jade as a “divine” mineral.

Keywords: jade carving in China, jade processing technology, design, selection of jade material for stone-cutting products.

Резьба по нефриту – одна из старейших технологий изготовления ювелирных изделий в Китае, насчитывающая более 8000 лет. Она берет свое начало со времен первого использования техник шлифования и сверления. Со времени начала ее использования разработано более десяти видов техник: круглая, рельефная, ажурная резьба, резьба по эмали и другие [1–4].

Как говорят в народе, «не отшлифовав яшму, изделия не получишь», что соответствует выражению: «человек становится благородным, только получив воспитание и образование». Только после обработки мастером нефрит повышает не только свою ценность, но и степень сияния и блеска, он становится настоящим драгоценным камнем, в полной мере отражая изысканное мастерство и виртуозность искусства обработки. Любовь к нефритовым изделиям китайских правителей прошлых династий сформировала культурную атмосферу почитания нефрита на древнем ювелирном рынке. Он завоевал сердца чиновников и простого народа. На современном ювелирном рынке изделия, изготовленные с использованием техники нефритовой резьбы, по-прежнему популярны, они классическое выражение китайской нефритовой культуры и красоты камня [5].

Если при изготовлении культовых предметов камнерезы были связаны строгими традициями и канонами, то в прочих вещах они создавали все, что им подсказывала их изощренная фантазия. При этом они применяли приемы обра-

ботки мягкого агальматолита. Из этого материала, благодаря его мягкости, китайские мастера легко вырезали самые фантастические картины природы, ее ландшафты, пагоды, а также изображения различных животных. Переносить эти способы обработки и сюжеты на твердый камень было довольно трудно. Для внесения разнообразия и красок в изделия из нефрита китайцы применяли древнюю индийскую мозаику, инкрустировали иногда его золотом и самоцветами. В свою очередь нередко нефрит и жадеит применялись в инкрустациях в дереве совместно с металлом и перламутром [6].

В древнем Китае при резке изделий мастера ограничивались минимальной обработкой естественного камня, придавая ему круглую (небо) или квадратную (земля) форму. Такие диски использовались в церемониях.

Собственно, искусство резьбы по камню в Китае возникло уже в эпоху древних царств. Мастерство резчика заключалось в умении как можно полнее использовать природные свойства материала. Угадать в куске яшмы-нефрита с его неповторимой формой, переливами цветов и узором прожилок на поверхности великий умысел «творца вещей» и тем самым успешно «завершить работу Небес» – было первейшей задачей камнереза, и на ее решение уходили годы. При этом, чем меньше получалось опилок при изготовлении скульптурного изображения, тем выше ценилась работа резчика [7].

Не существует в природе более вязкого и прочного на разрыв поделочного камня, чем нефрит. Это свойство связано с его волокнистой структурой. Именно эту особенность использовали мастера древности, делая из нефрита кольца, браслеты и даже различные инструменты. Позже он стал одним из любимых камней народов Юго-Восточной Азии. Нефрит широко применяется для изготовления предметов быта и религиозного культа.

В наше время нефрит используется в камнерезной и ювелирной промышленности. Из него делают наборы стандартных изделий (рюмки, вазы, браслеты, кольца, кулоны). При этом потери камня огромны, заведомо обусловленные механизированным процессом производства [8].

Китайские резчики по камню XIX – начала XX века были свободны в творчестве, в выборе сюжета и построении композиции, они смелее выбирали цветовые гаммы, активно использовали тот материал, который для русских камнерезов был «дефектным». Главной задачей было максимально сохранить природные особенности камня и умело вписать имеющиеся дефекты, превратив недостатки в достоинства. Кроме того, учитывая высокую стоимость исходного материала, необходимо было максимально эффективно использовать сырье [9].

Китайские резчики пытались использовать исходный камень для создания законченного полноценного произведения. Нефрит во всей его необычности был для китайского резчика вызовом. Не камень подгонялся под требуемую форму, а сама природная форма камня подсказывала, а иногда и диктовала талантливому резчику, как можно ее использовать. Недостатки камня, его дефекты становились основой будущей композиции. Форма и расположение пятен на заготовках использовалась для создания фруктов, овощей, цветов, контуров животных и птиц. Остальной сюжет уже подгонялся под выбранный образ, созданный иногда вокруг дефекта сырья.

В начале XX века китайские нефритовые изделия отличались творческой законченностью. Отдельные элементы сознательно утончались. Во-первых, на

прозрачном материале легче подчеркнуть объем и выстроить композицию. Во-вторых, легкий удар пальцами по утонченным нефритовым деталям вызывает удивительно гармоничный звук – «поющие» изделия ценились намного дороже.

Большое внимание китайцы уделяли тому, как нефритовое изделие будет выглядеть «на просвет». Вырезанное на обороте нефритового талисмана сюжетное изображение не должно было разрушать визуального восприятия такового, вырезанного на лицевой стороне при просмотре изделия «на просвет» [9].

Выбор каменного сырья под резное изделие – первый важный этап работы. Мастер пытался заранее определить особенности камня, его прозрачность, цвет, направление прожилок внутри камня и минеральных включений у его поверхности. Для этого делались небольшие сколы по внешней корке камня или его краям. В настоящее время нефрит или жадеит, предназначенный для резки, просвечивается специальным светодиодным фонариком. В то время использовался яркий солнечный свет или свет пламени.

Оценив достоинства и недостатки каменного сырья, мастер-камнерез продумывал сюжет будущего изделия. Достаточно распространена была практика совета у более опытных мастеров по выбору сюжета. Очень часто тушью при помощи тонкой кисточки камень размечался согласно выбранному сюжету, отмечались места выборки и обрезки камня [9].

Грубая обработка нефрита в конце XIX – начале XX века производилась с использованием станка с ножным приводом с металлическим вращающимся диском. Сырье обильно смачивалось водой при резке. Диск насаживался на ось, к оси подводилась веревка, закрепленная на ножной педали. Одной рукой камнерез держал нефритовую заготовку, а другой рукой сыпал на вращающийся диск мелко просеянный кварцевый песок. Ранее широко использовалась металлическая пила, приводимая в движение двумя рабочими, и подвешенный сосуд с отверстием, из которого на место реза капала вода. После продолжительной грубой обработки использовали металлические диски меньших диаметров для более точной обработки. Для обточки кругов, шаров и бусин использовали металлические трубки необходимого диаметра.

Углубления и отверстия в нефрите протачивались при помощи специального инструмента с заостренным концом, на острие которого был закреплен маленький алмаз или сапфир. Этот бур в виде карандаша закреплялся и проводился во вращения специальным устройством в виде «лука» [10].

При носке талисман подвешивался через отверстие, просверленное среди ажурной резьбы. Существовал и другой способ подвески, более дорогостоящий, когда два отверстия просверливались под углом друг к другу и сходились в одной точке. В этом случае шелковый шнур был менее заметен, изделие висело ровнее, и лицевая сторона нефритового талисмана выглядела эффектнее.

Полирование поверхностей нефрита проводили на специальном вращающемся круге, покрытым специальным составом, похожим на сургуч, с вкраплением абразивной пыли (пылеобразным кварцевым песком). Финишное полирование проводилось при помощи бамбуковой палочки, обтянутой кожей.

У китайских мастеров-камнерезов в конце XIX – начале XX века количество инструмента было весьма ограничено, страдало и их качество. Если в XXI веке повсеместно используются бормашинки и алмазный инструмент широкой номенклатуры, то инструмент того времени был намного примитив-

нее. По оценке современников набор оборудования и инструмента китайского камнереза стоил в начале XX века около 150 франков. По китайским меркам это громадная сумма. Подобная скудость инструментов компенсировалась высочайшим мастерством и трудолюбием китайских камнерезов [9].

Таким образом, можно утверждать, что дизайн изделий из нефрита в полной мере отражает существующий на тот период уровень развития техники и технологий. Кроме того, свойства нефритового сырья и специфическое отношение китайцев к нефриту» как к божественному» камню во многом диктует мастерам-камнерезчикам выбор сюжетов и дизайн ювелирно-художественных изделий из нефрита и нефритовых материалов [11].

Библиографический список

1. Галанин С. И., Цинь Лицзюань. Исторические этапы нефритовой культуры Китая. Эпоха «Святого нефрита» // Технологии и качество. 2019. № 3 (45). С. 35–39.
2. Галанин С. И., Цинь Лицзюань. Исторические этапы нефритовой культуры Китая. Эпоха «Императорского нефрита» // Технологии и качество. 2020. № 2 (48). С. 20–25.
3. Галанин С. И., Цинь Лицзюань. Исторические этапы нефритовой культуры Китая. Эпоха «Народного нефрита» // Технологии и качество. 2020. № 3 (49). С. 21–24.
4. Галанин С. И., Цинь Лицзюань Объемная резьба по нефриту // Технологии и качество. 2020. № 4 (50). С. 11–18.
5. Чжан Ц. Традиционные и инновационные технологии изготовления китайских ювелирных изделий // Искусство и культура. 2019. № 4 (36). С. 63–68.
6. Ферсман А. Е. Заметки о нефрите. URL: <https://jadeart.ru/blogs/blog/zametki-o-nefrite> (дата обращения: 15.02.2021).
7. Маляшин В. В. Сумерки Дао. Культура Китая на пороге Нового времени. М. : Астрель : Аст, 2001. 448 с.
8. Нефритовый период, часть вторая: резьба по нефриту. URL: anastgal.livejournal.com/1306351.html (дата обращения: 15.02.2021).
9. Соколов И. А. Нефрит: краткое описание «главного камня Китая» для профессионалов. URL : <https://teamagicshop.com/ru/blog/jade2> (дата обращения: 15.02.2021).
10. Синкенкес Д. Руководство по обработке драгоценных и поделочных камней : пер. с англ. М. : Мир, 1989. 424 с.
11. Галанин С. И., Колупаев К. Н. Ювелирный бренд, технология и материалы: есть ли связь? // Дизайн. Теория и практика. 2010. № 5. С. 114–126.

Т. Г. Глебова, Е. М. Савичева, А. Ю. Рогожин

Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина
guseva_marina67@mail.ru, nasty1606@mail.ru
Научный руководитель: к.т.н., доц. М. А. Гусева

УДК 687.1

ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С КЛИЕНТАМИ ВИРТУАЛЬНОГО АТЕЛЬЕ

В статье представлен опыт работы специалистов малого швейного предприятия при дистанционном взаимодействии с клиентами. Проанализированы новые коммуникативные инструменты работы с заказчиками и проблемы повышения качества посадки изделий в условиях беспримечного изготовления.

Ключевые слова: одежда, качество изготовления, конструктивно-технологические дефекты.

FEATURES OF INTERACTION WITH VIRTUAL STUDIO CLIENTS

The article presents the experience of the specialists of a small sewing enterprise in remote interaction with clients. New communication tools for working with customers and problems of improving the quality of fit of products in conditions of unprecedented manufacturing are analyzed.

Keywords: *clothing, quality, structural and technological defects.*

Внутригосударственные и региональные изоляционные мероприятия в условиях международного карантина привели к популяризации сервисов онлайн покупок одежды. Виртуальную реальность осваивают масс-маркеты, продающие одежду и дизайн-бюро, разрабатывающие конструкторско-технологическую документацию по заказу аутсорсинговых предприятий, а также ателье, специализирующиеся на индивидуальном пошиве. В деловую культуру российских предпринимателей [1] успешно интегрируются инновационные дистанционные методики трудоустройства. Значительное влияние на развитие он-лайн взаимодействия между структурами швейных предприятий оказал аутсорсинг [2]. Территориальное разделение производственного процесса и особенности работы с внешними подрядчиками способствовали формированию у специалистов отрасли навыков виртуального общения с разного рода клиентами [3].

Проведенный авторами анализ удовлетворенности покупателей качеством посадки готовой одежды, приобретенной через онлайн сервисы, показал, что некоторые потребители нетипового телосложения вынуждены возвращать приобретенные изделия из-за обнаруженных при примерке дефектов посадки или обращаться в ателье для их исправления. Исследования показали, что помимо масс-маркетов в отечественной швейной отрасли сформировался успешно функционирующий сектор из малых предприятий, специализирующихся на услугах беспримерочного изготовления одежды [3]. Как правило, в такие виртуальные ателье обращаются клиенты с фигурами нетипового телосложения [4] для заказа моделей из каталога предприятия. Установлено, что у фирм есть устойчивая клиентская база, это положительно сказывается на качестве посадки готовой продукции, а благодаря накапливаемому опыту работы по персонализации базового конструктивного решения, виртуальные ателье постепенно снижают количество возвратов готовых изделий на переделку.

Анализ возможностей онлайн взаимодействия с клиентами проведен на примере работы виртуального ателье «Мастер Лекал» [5]. Прием заказов на предприятии организован в дистанционном формате через интернет-магазин коммерческого партнера «МУНА (vintagechic)» на «Ярмарке Мастеров». Благодаря активной рекламе и открытому доступу заказчиков на портал, виртуальное ателье имеет широкую клиентскую базу. Менеджеры партнера принимают онлайн заказы на странице виртуального магазина (рис. 1).

После выбора потребителями понравившихся моделей, для уточнения габаритов изделий, аутсорсеры, обеспечивающие обратную связь с клиентами, предлагают им заполнить карточки товара и размерных признаков (рис. 2).

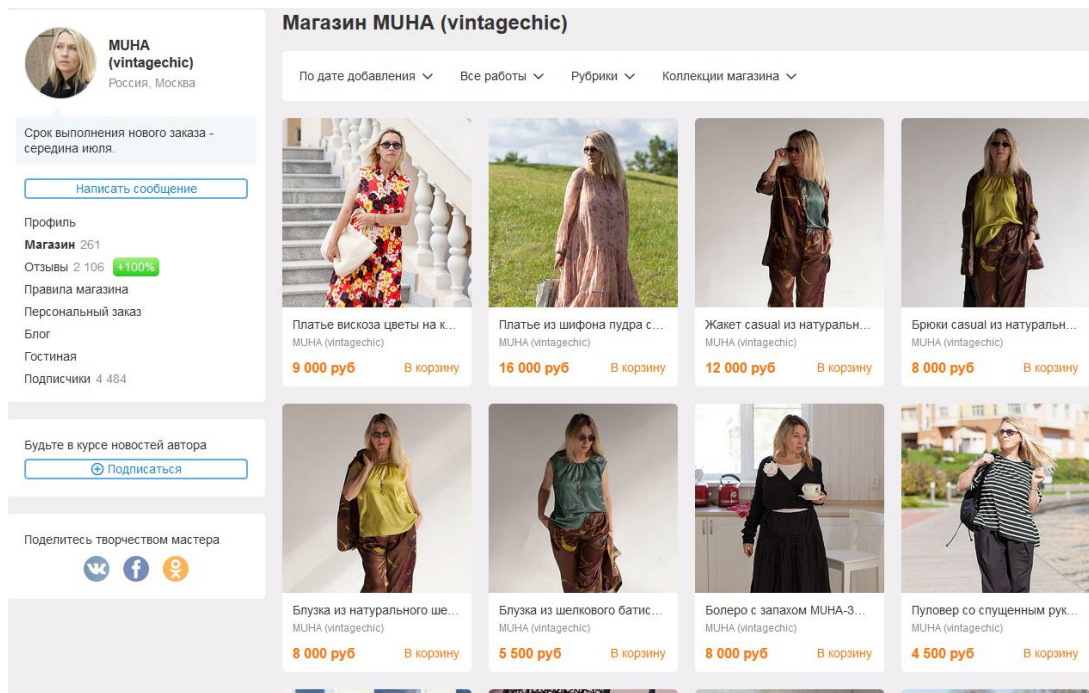
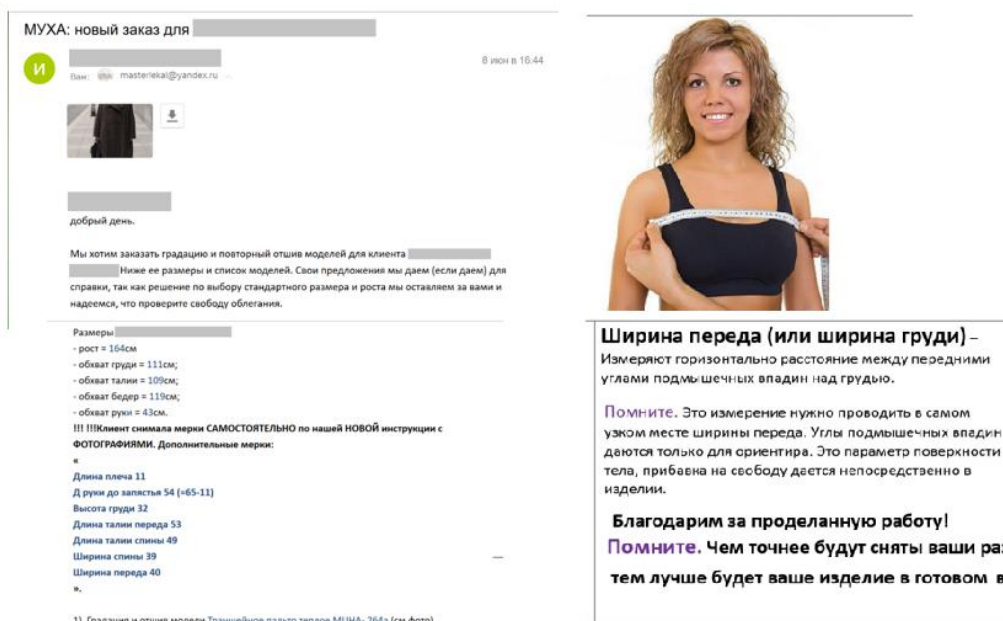


Рис. 1. Фрагмент страницы интернет-магазина «МУНА (vintagechic)»

Конструкторы дизайн бюро «Мастер Лекал», получив информацию о размерных признаках (рис. 2а) и предпочтениях потребителей, принимают решение о необходимости выполнения кастомизированной коррекции типового конструктивного решения [6, 7]. Поскольку прием и сдача заказов организованы исключительно в формате онлайн, то для минимизации причин возникновения конструктивно-технологических дефектов, специалистами дизайн бюро разработаны подробные инструкции с визуализацией методики измерений необходимых размерных признаков (рис. 2б). Также организовано непрерывное общение с заказчиками по вопросам выбора конфекцион-пакета для изделий и методов обработки.



а

б

Рис. 2. Фрагменты карточки размерных признаков клиента виртуального ателье:
 а – общий вид онлайн заказа;
 б – инструкция для клиента по методике измерения размерного признака

Согласно разработанному на предприятии регламенту, заказ считается выполненным после получения от клиента подтверждения об удовлетворенности качеством изготовления в виде фотографии с визуализацией посадки изделия на фигуре. Полученная визуальная информация анализируется, специалистами виртуального ателье составляется каталог дефектов [8] для дальнейшей оптимизации производственного процесса и повышения качества готовой продукции.

Анализ опыта работы виртуального ателье показал, что дистанционное взаимодействие с клиентами имеет ряд преимуществ:

- клиентская база фирмы распространена не только по территории России, но и за рубежом;
- наличие электронной базы типовых конструктивных решений моделей каталога предприятия позволяет существенно экономить трудозатраты;
- накопление опыта;
- организация общения с клиентами через специально подготовленных менеджеров интернет-магазина позволяет избегать многочисленных конфликтных ситуаций;
- кастомизированный подход к проектированию и изготовлению изделий позволяет максимально учитывать предпочтения потребителей, что положительно отражается на лояльности клиентов и повышает репутацию предприятия.

Библиографический список

1. Синчук Ю. В. Особенности современной российской деловой культуры // Вестник Московского государственного лингвистического университета. Общественные науки. 2016. № 764. С. 86–92.
2. Особенности организации труда технолога предприятия аутсорсинговой компании / Ю. В. Рогожина, Т. Г. Глебова, М. А. Гусева, Е. Г. Андреева // Материалы Всероссийской науч. конф. молодых исследователей с междунар. участием, посвященной юбилейному году в ФГБОУ ВО РГУ А. Н. Косыгина «Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности (ИНТЕКС-2020)». М. : Рос. гос. ун-т им. А. Н. Косыгина, 2020. Ч. 3. С. 159–163.
3. Глебова Т. Г., Чистякова А. И., Рогожин А. Ю. Особенности коммуникативного общения с клиентами виртуального «fast fashion» ателье // Материалы Всероссийской конф. молодых исследователей «Социально-гуманитарные проблемы образования и профессиональной самореализации «Социальный инженер-2019». М. : Рос. гос. ун-т им. А. Н. Косыгина, 2019. С. 135–137.
4. Основы прикладной антропологии и биомеханики : конспект лекций / А. Ю. Рогожин, М. А. Гусева, Е. Г. Андреева, И. А. Петросова. М. : Рос. гос. ун-т им. А. Н. Косыгина, 2017. 154 с.
5. Модельно-конструкторское бюро «Мастер Лекал». URL: <http://masterlekal.ru/> (дата обращения: 25.02.2021).
6. Имитационное проектирование швейных изделий совмещением трехмерных виртуальных образов / М. А. Гусева, Е. Г. Андреева, И. А. Петросова, А. Ю. Рогожин // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. 2019. Т. 44. № 2. С. 26–33.
7. Виртуальная коррекция конструкций при проектировании одежды на фигуры потребителей / М. А. Гусева, В. С. Белгородский, Е. Г. Андреева, И. А. Петросова, А. В. Разбродин // Текстильная и легкая промышленность. 2019. № 1. С. 26–28.
8. Цифровизация дефектов одежды для оптимизации аутсорсингового изготовления «Fast Fashion» коллекций / М. А. Гусева, В. В. Гетманцева, Е. Г. Андреева, Ю. В. Рогожина // Дизайн и технологии. 2019. № 75 (117). С.43–48.

3D-ПЕЧАТЬ АНАЛОГА ТКАНИ ПО FDM ТЕХНОЛОГИИ

В статье рассматриваются возможность 3D-печати по FDM технологии гибкого тканого аналога текстильного материала. Для печати использовался пластик Flex (термопластичный полиуретан) в комбинации пластиком PVA (поливиниловый спирт). 3D-модель материала построена таким образом, чтобы после растворения PVA пластика структура материала максимально соответствовала текстильной ткани.

Ключевые слова: 3D-печать, 3D-модель, ткань, материал поддержки, термопластичный полиуретан, поливиниловый спирт, Flex, PVA.

A. P. Grechukhin, A. T. Habibullov
Kostroma State University

3D PRINTING OF A FABRIC ANALOG USING FDM TECHNOLOGY

The article discusses the possibility of 3D printing using FDM technology of a flexible woven analog of a textile material. For printing, Flex plastic (thermoplastic polyurethane) was used in combination with PVA plastic (polyvinyl alcohol). The 3D model of the material is constructed in such a way that after the dissolution of the PVA plastic, the structure of the material corresponds to the textile fabric as much as possible.

Keywords: 3D printing, 3D model, fabric, support material, thermoplastic polyurethane, polyvinyl alcohol, Flex, PVA.

В последнее десятилетие происходит существенное внедрение 3D-печати во все сферы человеческой деятельности. Проводятся исследования, связанные с заменой традиционных технологий. В данной работе исследуется возможность 3D-печати аналога ткани полотняного переплетения на 3D-принтере методом FDM.

В данном направлении существует достаточное количество работ. В исследовании [1] авторы рассматривают цикл создания аналога текстильного материала на 3D-принтере. Приведена методика печати полотна с поддержкой различного типа, используя FDM и SLS технологии 3D-печати. Существуют различные подходы к воссозданию 3D-структуры текстиля с помощью 3D-печати методом FDM.

С помощью FDM 3D-печати возможно формировать изделие в различных направлениях, так как используются различные вариации поддержки. Два наиболее логичных способа – это способ послойного формирования нитей (поперек нитей) [1] и вдоль нитей (или части какой-либо системы нитей), чтобы выдавливаемый пластик формировал изогнутую линию нити [2]. У каждого решения есть и положительные и отрицательные стороны. Немаловажен выбор пластика для печати. Для придания изделию гибкости могут быть использованы различные техники построения 3D-модели изделия [3]. В этой работе проектируются конструкции с различной геометрией и испытываются с использовани-

ем различных материалов: жестких и гибких. Появляются новые подходы к печати гибких аналогов текстильных материалов [4, 5]. В работе [4] авторы используют ошибки 3D-печати, приводящие к появлению объектов с периодическими дефектами. В работе [5] был разработан новый метод печати текстильных поверхностей, объединяющий различные материалы во взаимосвязанную гибкую структуру.

В то же время существуют возможности по 3D-печати гибкой текстильной нитью, однако это требует разработки специального оборудования [6, 7]. Правильная комбинация и материала, и структуры позволяет создавать самые реалистичные 3D-структуры – аналоги текстиля [8].

Изучаются также и возможности 3D-печати на текстильном материале [9, 10]. Однако в этой области существует проблема адгезии материалов.

За счет различной комбинации технологических параметров возможно получение 3D-печатных форм различного строения [11] и из различных материалов по различным технологиям 3D-печати. Здесь же представлен подробный обзор возможностей 3D-печати для создания гибких текстильных форм.

Казалось бы, достаточно использовать мягкий материал, как это сделано в исследованиях [12–14]. Однако совокупные основные свойства однослойной ткани (помимо поверхностных свойств) определяют текстильное изделие (ткань или трикотаж).

- Малое сопротивление изгибу (гибкость).
- Возможность незначительно растягиваться.
- Слабое сопротивление сдвигу в плоскости ткани.
- Малая толщина.
- Пористость.

Не все свойства требуются для достижения требуемых эксплуатационных показателей. В этом и заключается будущее 3D-печати применительно к созданию аналогов текстильной ткани или трикотажа. С помощью 3D-печати возможно получить требуемый набор свойств, «отключив» остальные. Однако полноценный аналог ткани остается все еще проблемой для 3D-печати.

Для печати тканого аналога мы предлагаем использовать пластик Flex (термопластичный полиуретан) в комбинации с пластиком PVA (поливиниловый спирт). 3D-модель материала построена таким образом, чтобы после растворения PVA пластика структура материала максимально соответствовала текстильной ткани. Для печати использовался 3D-принтер Picaso Designer X Pro. Печать осуществлялась двумя материалами.

Для создания модели ткани использовали ПО Компас-3D. Затем проводили расчет модели в программе PolygonX для формирования задания на 3D-печать. Внешний вид изделия в свободном состоянии и в смятом состоянии представлен на рис. а и б соответственно.

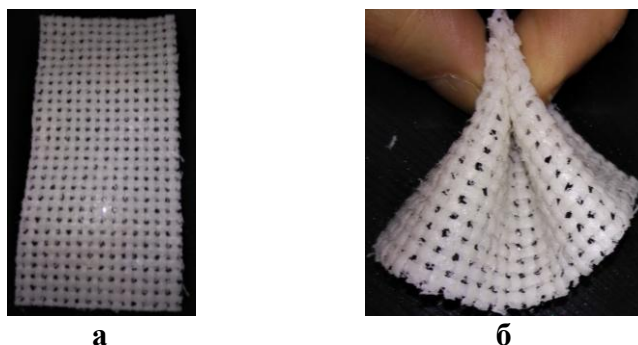


Рис. Изделие в свободном состоянии (а) и в смятом виде (б)

Преимущество 3D-печати при создании материалов для одежды может быть обусловлено возможностью комбинаций различных материалов даже в пределах одного пластика.

Библиографический список

1. Melnikova R., Ehrmann A., Finsterbusch K. 3D printing of textile-based structures by fused deposition modelling (FDM) with different polymer materials // IOP Conference Series : Materials Science and Engineering. IOP Publishing Ltd. 2014. Vol. 62 (2014) : 012018. P. 1–6. DOI: 10.1088/1757-899X/62/1/012018. URL: https://www.researchgate.net/publication/264549756_3D_printing_of_textile-based_structures_by_Fused_Deposition_Modelling_FDM_with_different_polymer_materials (дата обращения: 15.02.2021).

2. Haruki Takahashi, Jeeun Kim. 3D Printed Fabric: Techniques for Design and 3D Weaving Programmable Textiles // Proceedings of the 32nd Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA. 2019. P. 43–51. DOI: 10.1145/3332165.3347896. URL: <https://doi.org/10.1145/3332165.3347896> (дата обращения: 15.02.2021).

3. Spahiu T., Canaj E., Shehi E. 3D printing for clothing production // Journal of Engineered Fibers and Fabrics. 2020. Vol. 15 (3). P. 1–8. DOI: 10.1177/1558925020948216. URL: https://www.researchgate.net/publication/343639366_3D_printing_for_clothing_production (дата обращения: 13.02.2021).

4. DefeXtiles: 3D Printing Quasi-Woven Fabric via Under-Extrusion / J. Forman, M. Doga Dogan, H. Forsythe, H. Ishii // Proceedings of the 33rd Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA. 2020. P. 1222–1233. DOI: 10.1145/3379337.3415876. URL: <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3379337.3415876> (дата обращения: 14.02.2021).

5. Uysal R., Stubbs J. A new method of printing multi-material textiles by fused deposition modelling (FDM) // Tekstilec. 2019. Vol. 4. P. 248–257. DOI: 10.14502/Tekstilec2019.62.248-257 URL: https://www.researchgate.net/publication/336253897_A_New_Method_of_Printing_Multi-Material_Textiles_by_Fused_Deposition_Modelling_FDM (дата обращения: 14.02.2021).

6. Scott E. Hudson. Printing teddy bears: a technique for 3D printing of soft interactive objects // Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '14). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA. 2014. P. 459–468. DOI: 10.1145/2556288.2557338. URL: <https://doi.org/10.1145/2556288.2557338> (дата обращения: 14.02.2021).

7. Layered Fabric 3D Printer for Soft Interactive Objects / H. Peng, J. Mankoff, S. E. Hudson, J. McCann // Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA. 2015. P. 1789–1798. DOI: 10.1145/2702123.2702327. URL: <https://doi.org/10.1145/2702123.2702327> (дата обращения: 16.02.2021).

8. M. Beecroft. 3D printing of weft knitted textile based structures by selective laser sintering of nylon powder // IOP Conference Series : Materials Science and Engineering. IOP Publishing Ltd. 2016. Vol. 137 (1) : 012017. P. 1–7. DOI: 10.1088/1757-899X/137/1/012017. URL: https://www.researchgate.net/publication/305684541_3D_printing_of_weft_knitted_textile_based_structures_by_selective_laser_sintering_of_nylon_powder (дата обращения: 15.02.2021).

9. Combining 3D printed forms with textile structures – mechanical and geometrical properties of multi-material systems / L. Sabantina, F. Kinzel, A. Ehrmann, K. Finsterbusch // IOP Conference Series : Material Science and Engineering. IOP Publishing Ltd. 2015. Vol. 87 (1) : 012005. P. 1–5. DOI: 10.1088/1757-899X/87/1/012005. URL: https://www.researchgate.net/publication/280222068_Combining_3D_printed_forms_with_textile_structures_-_Mechanical_and_geometrical_properties_of_multi-material_systems (дата обращения: 15.02.2021).

10. Martens Y., Ehrmann A. Composites of 3D-Printed Polymers and Textile Fabrics // IOP Conference Series : Materials Science and Engineering. IOP Publishing Ltd. 2017. Vol. 225 : 012292. P. 1–6. DOI: 10.1088/1757-899X/225/1/012292. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/225/1/012292> (дата обращения: 15.02.2021).

11. Implementing 3D printed structures as the newest textile form / B. H. Gürcüm, H. R. Börklü, K. Seezer, O. Eren // Journal of Fashion Technology & Textile Engineering. 2018. Issue 4. DOI:10.4172/2329-9568.S4-019. URL: https://www.scitechnol.com/peer-review/implementing-3d-printed-structures-as-the-newest-textile-form-cL16.php?article_id=7203 (дата обращения: 16.02.2021).

12. Metamaterial Textures / A. Ion, R. Kovacs, O. S. Schneider, P. Lopes, P. Baudisch // Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '18). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA. 2018. Article 336. P. 1–12. DOI: 10.1145/3173574.3173910 URL: <https://doi.org/10.1145/3173574.3173910> (дата обращения: 15.02.2021).

13. Elastic Textures for Additive Fabrication / J. Panetta, Q. Zhou, L. Malomo, N. Pietroni, P. Cignoni, D. Zorin // ACM Transactions on Graphics. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA. 2015. Vol. 34 (4). Article 135. P. 1–12. DOI: 10.1145/2766937. URL: <https://doi.org/10.1145/2766937> (дата обращения: 16.02.2021).

14. Microstructures to Control Elasticity in 3D Printing / C. Schumacher, B. Bickel, J. Rys, S. Marschner, C. Daraio, M. Gross // ACM Transactions on Graphics. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA. 2015. Vol. 34 (4). Article 136. P. 1–13. DOI: 10.1145/2766926. URL: <https://doi.org/10.1145/2766926> (дата обращения: 16.02.2021).

Н. И. Гришина, А. Н. Кузнецова

Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина
72327@stud.rguk.ru, kuznetsova-an@rguk.ru

УДК 645.481

ЛОСКУТНОЕ ШИТЬЕ В ДЕКОРИРОВАНИИ ДЕТСКОГО ПОСТЕЛЬНОГО ТЕКСТИЛЯ

В данной статье рассмотрена проблема массового производства детского текстиля в лоскутной технике «пэчворк» с интересным дизайнерским решением. Дан его сравнительный анализ с детским текстилем рукотворного исполнения.

Ключевые слова: лоскутное шитье, детское постельное белье, текстиль, дизайн.

N. I. Grishina, A. N. Kuznetsova

Russian State University named after A. N. Kosygin

PATCHWORK SEWING IN DECORATION OF CHILDREN'S BED TEXTILES

This article discusses the problem of mass production of children's textiles in the patchwork technique with an interesting design solution. Its comparative analysis with hand-made children's textiles is given.

Keywords: patchwork, children's bed linen, textiles, design.

Лоскутное шитье зародилось вслед за появлением ткани. Самая древняя лоскутная аппликация была найдена в египетской гробнице и датируется приблизительно 980 г. до н. э. А найденные фрагменты стеганых одеял с элементами аппликации в скифских курганах датируются 100 г. до н. э. – 200 г. н. э. [1]. Данный вид творчества имел широкое распространение и развивался у многих народов одновременно, часто имея собственные названия. Поэтому традиционное лоскутное шитье отличается многообразием схем и полу-

чаемых образов. Несмотря на это его можно разделить на две большие группы в зависимости от техники исполнения: лоскутная мозаика (квадратная, из треугольников, полосная) и лоскутная аппликация (плоская и объемная) [2].

В наши дни лоскутное шитье, или как стало принято его называть пэчворк (от англ. «patch» – кусок, заплатка и «work» – работа) и квилтинг, по-прежнему остается одним из привлекательных рукотворных видов декоративно-прикладного искусства, но в тоже время существует и ряд вариантов его исполнения промышленным способом, получая продукцию массового производства. Лоскутное шитье является одним из актуальных и перспективных приемов декорирования современного текстиля, в частности изделий ассортимента для детей. При этом подобные изделия могут выполняться как промышленным способом, так и рукотворным.

Цель данного исследования исследовать современные варианты использования лоскутного шитья в оформлении детского ассортимента постельных принадлежностей, выявить характерные и отличительные особенности его применения в рукотворном и промышленном исполнении. На основе анализа представляемой продукции ряда фирм и индивидуальных профессиональных мастериц были выявлены несколько направлений в использовании данной техники в оформлении постельных принадлежностей для детей.

Так, первое направление основано на вышеупомянутой лоскутной мозаике. Фабричные изделия этого направления, как правило, представляют собой сшитые между собой квадраты из ограниченного количества разнооформленных тканей (от 2 до 6 цветов или рисунков).

В то время как изделия ручной работы могут быть выполнены с использованием всего многообразия существующих схем лоскутной мозаики (рис. 1). Также творения профессиональных рукодельниц могут сочетать не только большее количество используемых тканей, но и несколько видов лоскутной мозаики, например, квадратную и треугольную с возможным включением элементов аппликации и вышивки.



Рис. 1. Детские лоскутные одеяла: а – от бренда «MiraKids»; б – авторская работа Любови Ивановой

Вторым направлением является сочетание лоскутков в детских текстильных изделиях со стегаными тканями и вышивкой, которые создают дополнительную объемную текстуру, а также с другими объемными элементами – пуговицами, кружевами, лентами и так далее (рис. 2). Но это направление задействуется в основном в рукотворном исполнении изделий для детей, так как такие изделия технологически невозможно выполнить в условиях промышленного производства. Так, например, сложные объемные аппликации, в основе которых лежит «ушковая техника» по-прежнему создают лишь профессиональные мастера, и их работы можно увидеть и приобрести только на выставках [3].

Это направление демонстрирует наибольшее многообразие сочетаний различных тканей и материалов в оформлении текстильных изделий. Оно является самым независимым с точки зрения определения дизайна рисунка и их общей концепции. В большей степени используется при оформлении наволочек декоративных подушек и подушек-бортиков.



Рис. 2. Детские подушки в технике лоскутной аппликации

Отдельным видом лоскутного шитья является техника «бон-бон». Его особенностью является наличие наполнителя внутри каждого лоскутка, за счет этого достигается объем, и изделие выглядит, словно сшитым из множества маленьких подушечек. Эта техника нашла свое место в массовом производстве с использованием простых ритмов при «простегивании» таких изделий. Технику «бон-бон» часто используют не только для производства одеял, пледов и подушек, но и для формирования бортиков в кровати для новорожденных (рис. 3). Для выполнения таких изделий производственным способом, как правило, используется также не многочисленный ряд тканей, различных по цвету и орнаменту.



Рис. 3. Техника «бон-бон» в оформлении детских постельных принадлежностей

Недорогими и простыми в исполнении являются варианты от таких производителей постельного белья и покрывал, как «Tango», «MODALIN», «Ульт-раСТЕП» и других, которые просто имитируют лоскутное шитье за счет реалистичной фотопечати (рис. 4). Такие рисунки могут очень реалистично передать эффект рукотворной вышивки, ее привлекательную сбитость в выполнении регулярных стежков и даже объемность. Ценовая планка таких товаров получается в три-четыре раза дешевле, чем у изделия рукотворной работы на заказ. В среднем цена комплекта с фотопечатью от вышеупомянутых брендов составляет 2–3 тысячи рублей, в то время как только одеяло, выполненное в лоскутной технике, с сайта профессиональных рукодельниц «Ярмарка мастеров» в среднем стоит около 10 тысяч рублей. При этом порядок цен зависит от сложности дизайна и может достигать 20 тысяч рублей. При сравнении цен

комплектов, выполненных с имитацией лоскутных аналогов фотопечатью у официальных производителей (например «MiraKids»), было установлено, что их ценовая категория почти одинакова, однако комплекты с напечатанными рисунками значительно выигрывают с точки зрения выразительности и лаконичности дизайна.



Рис. 4. Детские комплекты постельного белья от фирмы «Tango», имитирующие пэчворк за счет фотопечати

Следует также отметить, что современные варианты пэчворка для детей часто имеют различные выступающие элементы, выполненные также из различно орнаментированных тканей. Они развивают у маленьких детей мелкую моторику и способствуют лучшему восприятию окружающего мира [4]. Благодаря сочетанию пэчворка с игровыми элементами такие изделия получаются яркими и необычными.

Таким образом, проведенное исследование позволило сделать следующие выводы:

- анализ текстильной продукции, выполненной в технике лоскутного шитья, представляемой в магазинах и сайтах Интернет, показал, что очень немногие ее производители используют ее в массовом производстве изделий для детей, несмотря на то, что выразительные приемы данной техники достаточно широки;
- несмотря на более низкую цену, изделия промышленного производства во многом уступают тем, которые можно сделать вручную или приобрести на заказ от профессиональных рукодельниц;
- лоскутная техника в комбинации с объемными элементами и техниками привносят в текстиль дополнительную функцию, способствующую развитию у детей мелкой моторики;
- имитация пэчворка при помощи фотопечати является не только самым дешевым и простым вариантом для промышленного его воплощения, но самым интересным с точки зрения дизайна рисунка.

Библиографический список

1. Денисова Л. Ф. Изысканный лоскут. Техника. Приемы. Изделия : Энциклопедия. М. : АСТ-ПРЕСС, 96 с.
2. Колчина Е. В. Лоскутное шитье история и традиции. М. : Бослен, 2019. 240 с.
3. Шкляева Л. М. Алтын кош – Золотая птица. Каталог выставки «Алтын кош – Золотая птица». Казань, 2018. 44 с.
4. Смирнова Е. О. Детская психология : учеб. для вузов. М. : Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2003. 365 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МОДИФИЦИРОВАННОГО ОТВЕРДИТЕЛЯ КАРБАМИДНОЙ СМОЛЫ НА СВОЙСТВА ФАНЕРЫ ФК

В статье изложены результаты исследования зависимости физико-механических свойств фанеры ФК от доли сульфата алюминия в составе отвердителя карбамидной смолы. Установлено, что с увеличением доли сульфата алюминия от 10 до 20 % механические свойства фанеры повышаются, а от 20 до 30 % – снижаются; при увеличении доли сульфата алюминия от 10 до 30 % разбухание фанеры монотонно снижается.

Ключевые слова: фанера ФК, физико-механические свойства, сульфат алюминия, разбухание фанеры по толщине, прочность фанеры на скалывание, прочность фанеры на статический изгиб.

E. A. Zhavoronkova, Yu. P. Danilov
Kostroma State University

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF MODULATED UREA RESIN HARDENER ON THE PROPERTIES OF FC PLYWOOD

The article presents the results of a study of the dependence of the physical and mechanical properties of FC plywood on the proportion of aluminum sulfate in the urea resin hardener. It was found that with an increase in the proportion of aluminum sulfate from 10 to 20 %, the mechanical properties of plywood increase, and from 20 to 30 % – decrease; with an increase in the proportion of aluminum sulfate from 10 to 30 %, the swelling of plywood monotonically decreases.

Keywords: FC plywood, physical and mechanical properties, aluminum sulfate, plywood thickness swelling, plywood cleavage strength, plywood static bending strength.

В настоящее время в производстве фанеры наибольшее применение находят клеи на основе карбаминоформальдегидных смол (КФС). В условиях рынка для фанерных предприятий была и остается актуальной возможность повышения физико-механических свойств выпускаемой продукции при снижении ее себестоимости.

Одним из возможных путей достижения этих целей является модификация клеевой композиции, которая состоит из смолы и отвердителя. В настоящее время в качестве отвердителя карбаминоформальдегидных смол чаще всего используется хлористый аммоний [1].

В данной работе предлагается модифицировать отвердитель путем замещения части хлористого аммония на сульфат алюминия. В этом случае предполагаемое повышение свойств фанеры достигается при сохранении действующей технологии производства, за исключением участка приготовления клея, на котором могут произойти небольшие изменения.

Основными технологическими факторами, влияющими на качество фанеры и производительность клеевого оборудования, являются: температура прессования t , °С; давление прессования P , МПа; длительность прессования τ ,

мин. В нашем исследовании давление прессования принималось постоянным $P = 1,8$ МПа. Общее количество отвердителя составляло 1 % от массы смолы. Уровни варьирования температуры и длительности прессования принимались по обзору литературных источников.

Для определения уровней варьирования долей модификатора был проведен предварительный эксперимент. По результатам этого эксперимента был выявлен интервал изменения доли сульфата алюминия в составе отвердителя, в пределах которого в наибольшей степени изменяются физико-механические свойства фанеры.

Управляющие факторы и уровни их варьирования, которые были использованы в ходе эксперимента, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Факторы и уровни их варьирования

Наименования фактора	Обозначения уровней варьирования		Уровни варьирования		
	Натуральные	Кодированные	-1	0	+1
Температура, °С	t	X_1	100	110	120
Доля сульфата аммония в составе отвердителя, %	T	X_2	10	20	30
Время прессования, мин	τ	X_3	4	5	6

Основными физико-механическими свойствами фанеры, имеющие наибольшее практическое значение, являются прочность на статический изгиб, прочность на скалывание по клеевому шву, разбухание по толщине. Именно эти показатели являются выходными параметрами в данной работе. Величины предела прочности на статический изгиб, предела прочности на скалывание по клеевому шву и разбухание по толщине определялись по методикам, изложенным в [2–4].

Определение зависимости физико-механических свойств фанеры от технологических факторов проводилось с применением методики планирования эксперимента по плану Бокса для трех факторов. Уравнение регрессии в этом случае имеет общий вид (1):

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_{11}X_1^2 + b_{22}X_2^2 + b_{33}X_3^2 + b_{12}X_1X_2 + b_{23}X_2X_3 + b_{13}X_1X_3 \quad (1)$$

Экспериментальные исследования по определению зависимостей физико-механических свойств фанеры от технологических факторов проводились в лаборатории кафедры ЛДП КГУ. Склеивание пятислойной фанеры производилось из березового шпона влажностью $W = 5,5$ %, толщиной 1,5 мм на смоле марки КФЖ. В качестве основного отвердителя применялся хлористый аммоний, в качестве модификатора – сульфат алюминия. Количество дублирующих опытов при определении прочности на скалывание по клеевому шву составляло 5 образцов; при определении прочности на статический изгиб – 3 образца; при определении разбухания по толщине – 8 образцов.

Обработка результатов эксперимента проводилась по методике, приведенной в [5]. В результате обработки экспериментальных данных получены коэффициенты уравнений регрессии выходных параметров, которые представлены в таблице 2.

Величины коэффициентов уравнений регрессии

Выходной параметр	b_0	b_1	b_2	b_3	b_{11}	b_{22}	b_{33}	b_{12}	b_{23}	b_{13}
Прочность на скалывание по клеевому шву, МПа	1,2	0	0,16	0,24	-0,13	0	0	-0,08	0,08	0,09
Прочность на статический изгиб, МПа	26,7	1,57	6,6	0,77	-4,64	5,2	3,05	2,2	0	1,92
Разбухание по толщине, %	12,6	-0,61	0	-0,33	0,53	-0,76	0,533	0	0	0

На основе анализа полученных нами уравнений регрессии физико-механических свойств фанеры от технологических факторов можно сделать следующий вывод.

Согласно технологическому режиму производства фанеры ФК температура прессования составляет $t = 112,5$ °С, а длительность прессования $\tau = 3,5$ мин. При использовании сульфата алюминия в качестве модификатора отвердителя КФС позволяет производить фанеру с заданными физико-механическими свойствами при длительности прессования $\tau = 4$ мин и температуре прессования $t = 100$ °С. Следовательно, выявлена возможность снижения себестоимости фанеры за счет снижения затрат тепла на ее производство при одновременном повышении физико-механических свойств.

Библиографический список

1. Веселов А. А., Галюк Л. Г., Доронин Ю. Г. Справочник по производству фанеры / под ред. Н. В. Качалина. М. : Лесная промышленность, 1984. 432 с.
2. Древесина слоистая клееная. Методы определения предела прочности и модуля упругости при статическом изгибе : ГОСТ 9625–2013. Введ. 2014–01–11. М. : Стандартинформ, 2014. 6 с.
3. ГОСТ 9624–2009. Древесина слоистая клееная. Метод определения предела прочности при скалывании. Введ. 2011–01–01. М. : Стандартинформ, 2010. 14 с.
4. ГОСТ 9621–72. Древесина слоистая клееная. Методы определения физических свойств. Введ. 1973–06–30. М. : Изд-во стандартов, 1999. 5 с.
5. Вахнина Т. Н. Методы и средства научных исследований : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 2. Расчетно-графические и исследовательские работы. Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2015. 75 с.

Т. И. Жирова, С. И. Галанин

Костромской государственной университет
pariisk@yandex.ru, sgalanin@mail.ru

УДК 669.2 : 673

ГАЛЬВАНОПЛАСТИКА КАК МЕТОД ИЗГОТОВЛЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ЮВЕЛИРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

В статье рассмотрены особенности гальванопластики. Выявлены и проанализированы ювелирные тенденции этого года. На основе этих данных показана необходимость и актуальность использования гальванопластики как технологии изготовления современных ювелирных изделий.

Ключевые слова: гальванопластика, модные тенденции, ювелирные изделия, тренды 2021.

THE ELECTROFORMING AS A METHOD OF FABRICATION MODERN JEWELRY

The article discusses the features of electroplating. The jewelry trends of this year are revealed and analyzed. Based on these data, the necessity and relevance of using electroplating as a technology for manufacturing modern jewelry are shown.

Keywords: electroplating, fashion trends, jewelry, trends 2021.

Гальванопластика – раздел прикладной электрохимии, направленный на создание изделий путем электрохимического осаждения разнородных металлов на модели. В ювелирном производстве гальваническое нанесение покрытий используется как при изготовлении ювелирных изделий, так и бижутерии. Эти процессы применяются в декоративных и эстетических целях, для придания износоустойчивости и химической стойкости.

Обычно при изготовлении гальванопластических изделий наносится слой металла толщиной 0,1–0,15 мм. На крупных изделиях слой может достигать толщин до 0,25 мм [1]. Толщина невысокая, но позволяющая передать в мельчайших деталях форму будущего изделия. Невозможно определить минимально приемлемую толщину, так как механическая прочность и свойства изделий, изготовленных методом гальванопластики, зависят от геометрии и структуры поверхности, а также внутреннего предела прочности на разрыв. Эта толщина также существенно зависит от условий эксплуатации будущих изделий.

В основном гальванопластическая продукция нуждается только в финишной полировке. Другие виды отделки, такие как сатинирование или матирование, могут быть выполнены по обычной технологии, например, пескоструйной обработкой. Гальванопластика чистым золотом при высоком значении тока создает текстурную поверхность. Этот эффект часто используется в Азии при создании статуэток или фигурок [2]. Хорошее качество поверхности мастер-модели обеспечивает лучшую поверхность после гальванопластики, экономя много ненужной работы на полировку. Так как изделия тонкие и полые, с ними необходимо обращаться с осторожностью, чтобы избежать повреждения от слишком сильного сдавливания. Поэтому часто в объемных изделиях мастер-модель, выполненная из легкого воска, в дальнейшем не удаляется, выполняя функцию жесткого каркаса.

При разработке дизайна гальванопластических изделий необходимо учитывать некоторые особенности технологии.

1. При позитивном наращивании, чем больше толщина гальванического осадка, тем значительнее размер зерен осаждаемого металла. Это ведет к существенному искажению первоначальной формы поверхности и точности ее воспроизведения. По этой же причине нужный декор не должен быть слишком мелким. А поверхность модели нужно тщательно подготавливать.

2. Размер готового изделия будет больше модели.

3. Геометрия и форма моделей очень важна для успешного осаждения из-за особенностей вторичного распределения тока по поверхности.

4. При необходимости удаления модели, необходимо предусматривать одно или два технологических отверстия. При необходимости они после удаления могут быть запаяны.

5. При негативном наращивании качество поверхности изделия обеспечивается уровнем подготовки поверхности и правильным отделением наращенного металла от модели.

6. Как правило, изготавливают изделия только из чистого металла. Осаждение сплавов вызывает значительные технологические трудности [3].

Иногда гальванопластику считают устаревшей технологией, но это мнение ошибочно. Она остается популярным, доступным и востребованным способом получения точнейших образцов небольших художественных предметов. А с появлением новых материалов и развитием 3D-прототипирования эта технология получила второе дыхание [4].

Для выявления современной потребности в гальванопластике проанализированы последние ювелирные тренды и популярные тенденции 2021 года.

Геометрия. Четкие линии, острые углы, хитрые переплетения прямых.

Водный мир. Донателла Версаче, например, посвятила этой теме целую коллекцию. Морские элементы также прослеживаются у Giorgio Armani и у Burberry. Натуральные материалы также являются постоянной летней темой – в ход идут многослойные ракушки, как у Krizia, и рафия, как у LaDouble J [5].

Цепи. Главным и бесспорным трендом уже нескольких сезонов являются цепи – крупные и не очень, толстые и тоненькие, представленные на любой манер. Например, на показах Off-White, Missoni и Alberta Ferretti были представлены цепи из крупных и массивных звеньев [5].

«Мягкий металл». Шероховатая текстура ассоциируется с естественными природными формами или с украшениями древности. Аксессуары с матовыми текстурами, неровностями, щербинками отсылают к богемному шику.

Сетка. Она получила популярность еще прошлым летом.

Моносерьги. Моносерьги и асимметричные сетки вернулись в коллекции № 21, Miu Miu и Alberta Ferretti [6].

Жемчуг. Многорядные кольца и одиночные нитки, серьги и браслеты, украшенные разной величины и формы жемчужинами, – все это было в коллекциях Moschino, Adeam, Badgeley Mischka, Givenchy, Simone Rocha и Chanel. Приветствуется сочетание жемчуга с металлическими цепями [5].

Подвески и кулоны. Медальоны, шармы и кулоны этой осенью дизайнеры Dior, Fendi и Nicole Miller предлагают носить кучно – надевая на цепочку или браслет сразу несколько подвесок [6].

В мире животных. Украшения встретились на показах у Stella McCartney, Carolina Herrera и у Balmain [6].

Крупные браслеты. С одной стороны – крупные и массивные браслеты, а с другой – минимализм, изысканность и утонченность. Актуальными будут браслеты-цепи, крупные браслеты из ковального металла со вставками, а также тонкие браслеты, которые одновременно нужно носить по несколько штук.

Сочетание серебра и золота. Необычный тренд сочетания золота разных цветов, серебра, платины, особенно в виде колец, браслетов и цепочек. Кроме того, золото и серебро можно смело совмещать с другими видами материалов, как например, пластик и жемчуг.

Серьги-обручи. Серьги разных видов и конфигураций. От крупных до совсем небольших, украшенных камнями, жемчугом, и т. д.

Украшения-шары, круги и сферы. В поле зрения оказались модные серьги с шарами, выполненные в самых оригинальных вариантах и дизайнах.

Украшения для волос. Шпильки, обручи, гребни, зажимы, диадемы – актуальны все разновидности украшений для волос. Главное условие – аксессуар должен быть заметным.

Сумки в качестве украшений. Миниатюрные сумки уже несколько сезонов назад перешли в разряд украшений.

Кожаные браслеты. Модные бренды Chloe и Louis Vuitton вновь вывели на орбиту кожаный браслет, как главный аксессуар на сезон весна-лето 2021. В декоре решили отойти от привычной скромности и украсили браслеты броскими монограммами и абстракциями на сверкающем металле [6].

Анализ показал, что главный тренд – геометрия. Практически все тенденции имеют стремление к крупным, лаконичным, объемным формам. Необычная фактура, мятые поверхности, «пластичный» металл, многослойность, природные мотивы отсылают нас к украшениям древности. Все это позволяет использовать гальванопластику как способ изготовления модных ювелирных изделий.

У гальванопластики есть ряд преимуществ:

- возможность изготовления тонкостенных пустотелых объемных изделий сложной формы;
- осаждение металлов и сплавов позволяет получить изделия с необходимыми физико-механическими и физико-химическими свойствами (твердость, прочность, необходимые оттенки цвета, коррозионная стойкость и др.);
- возможность получения металлических изделий с интегрированными неметаллическими элементами;
- модель может быть изготовлена из множества различных материалов – дерево, гипс, пластик, каучуки и силиконы, воск и композиции на его основе, органическое и силикатное стекло, различные металлы и сплавы, керамика [2];
- возможность точного воспроизведения фактуры и рельефа модели;
- меньший вес изделия по сравнению с литыми изделиями;
- возможность изготовления единичных и серийных изделий;
- камни можно крепить до формирования гальванопластических осадков, устанавливая их в восковые модели;
- расход металла и сопутствующих материалов рациональны;
- возможность работы ванны при низких температурах;
- отсутствие требований по качеству к обратной стороне поверхности, так как в подавляющем большинстве случаев она заливается вспомогательными материалами или закрывается конструктивными элементами будущего изделия.

Гальванопластика может комбинироваться с другими технологиями – штамповкой, литьем, эмалированием, расширяя возможности дизайнера. Цвет может быть изменен формированием гальванических или конверсионных покрытий. Тонкость, легкость пустотелой и объемной гальванопластики и сложные трехмерные объемы неповторимы. Однако для работы в данной технике требуется соответствующая подготовка дизайнера.

Гальванопластика должна рассматриваться как процесс, дополняющий, а не заменяющий другие виды обработки – штамповку или литье. Сила каждой технологии в возможностях, которые она дает дизайнеру. А возможности творчества, которые дает гальванопластика – уникальны и бесконечны.

Библиографический список

1. Одноралов Н. В. Гальванотехника в декоративном искусстве. М. : Искусство, 1974. 24 с.
2. Одноралов Н. В. Гальванопластика дома // Библиотека технических рецептов. URL : <http://anytech.narod.ru/homegalv.htm> (дата обращения: 15.02.2021).
3. Особенности техпроцессов гальванопластики и гальваноформирования // Мир гальваники. URL: http://www.galvanicworld.com/articles/articles_92.html (дата обращения: 10.02.2021).
4. Последние достижения в гальванопластике // Электрохимический портал «Echemistry». URL: <http://echemistry.ru/literatura/stati/poslednie-dostizheniya-v-galvanoplastike.html> (дата обращения: 10.02.2021).
5. Главные тенденции сезона весна-лето 2021 // Информационный портал «VOGUE». URL: <https://www.vogue.ru/fashion/glavnye-trendy-sezona-vesna-let-2021> (дата обращения: 15.02.2021).
6. Самые модные украшения сезона весна-лето 2021 // Информационный портал «VOGUE». URL: <https://vogue.ua/article/fashion/aksessuary/samye-modnye-ukrasheniya-sezona-vesna-let-2021.html> (дата обращения: 08.02.2021).

К. Д. Жук, С. А. Угрюмов

Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет имени С. М. Кирова
ugr-s@yandex.ru

УДК 004.451.5

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕСОЗАГОТОВОК ПУТЕМ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МНОГООПЕРАЦИОННЫХ ЛЕСНЫХ МАШИН

В статье рассмотрено разработанное программное обеспечение, позволяющее производить обработку массивов данных с бортового компьютера многооперационных лесных машин, графически их отображать и статистически обрабатывать с целью оперативного учета и контроля размерных параметров заготовленной древесины. Применение программного обеспечения позволяет оперативно принимать технологические и управленческие решения в условиях срочного и среднесрочного планирования, а также повышать эффективность лесозаготовок.

Ключевые слова: лесозаготовка, лесная машина, бортовой компьютер, программное обеспечение, размерно-качественные характеристики.

K. D. Zhuk, S. A. Ugrumov

Saint-Petersburg State Forestry University
named after S. M. Kirov

IMPROVING THE EFFICIENCY OF WOOD HARVESTING BY IMPROVING THE SOFTWARE OF MULTI-OPERATION FOREST MACHINES

The article discusses the developed software that allows to handle data arrays from the on-board computer of multi-operational forest machines, display them graphically and apply statistics methods according to two aims: operational accounting and control of the dimensional parameters of harvested wood. The software allows to make technological and managerial decisions quickly in the context of urgent and medium-term planning, as well as to improve the efficiency of wood harvesting.

Keywords: wood harvesting, forest machine, on-board computer, software, dimensional and qualitative characteristics.

В последние годы для заготовки древесины в нашей стране все чаще применяются многооперационные лесные машины, обладающие высокой производительностью и возможностью выработки лесопродукции с широким спектром размерно-качественных характеристик [1]. У большинства машин имеется бортовой компьютер, который функционирует под управлением операционной системы Windows XP, Windows 95. Крупнейшие производители оснащают лесозаготовительные машины собственными программными комплексами с достаточно сложными инструментами для обработки данных – TimberMatic H от John Deere, Ponsse Opti 4G от Ponsse, MaxiXT от Komatsu Forest, Rottne Forester от Rottne Industri AB, которые имеют достаточно большое количество встроенных решений [2]. Такое программное обеспечение имеет высокую стоимость, которая может достигать нескольких сотен тысяч евро. Контроль за процессом лесозаготовки с датчиков машины позволяет производить рациональный раскрой древесного сырья с увеличением качественного выхода готовой продукции, а также контролировать размерные параметры.

Однако многие инструменты, которые входят в такие поставляемые программные комплексы, не всегда используются на практике для контроля и анализа параметров заготовленной древесины в связи со сложностью вывода и обработки данных и невозможностью использовать программные продукты разных производителей на одной машине. Зачастую лесозаготовителям требуются специальные программы, обладающие конкретной функциональностью в соответствии со спецификой производственной деятельности. Поэтому в настоящее время актуальны специальные программы, позволяющие производить оценку массивов данных с бортового компьютера многооперационных лесных машин, простых по своей логике, обладающих требуемой функциональностью и возможностью использования на лесозаготовительной технике любого производителя. Для повышения удобства пользования массивов данных, полученных с бортовых компьютеров лесных машин, были разработаны программные продукты, позволяющие оперативно их обрабатывать, графически отображать и статистически обрабатывать с целью оперативного учета размерных параметров древесины, заготовленной из любой части ствола дерева.

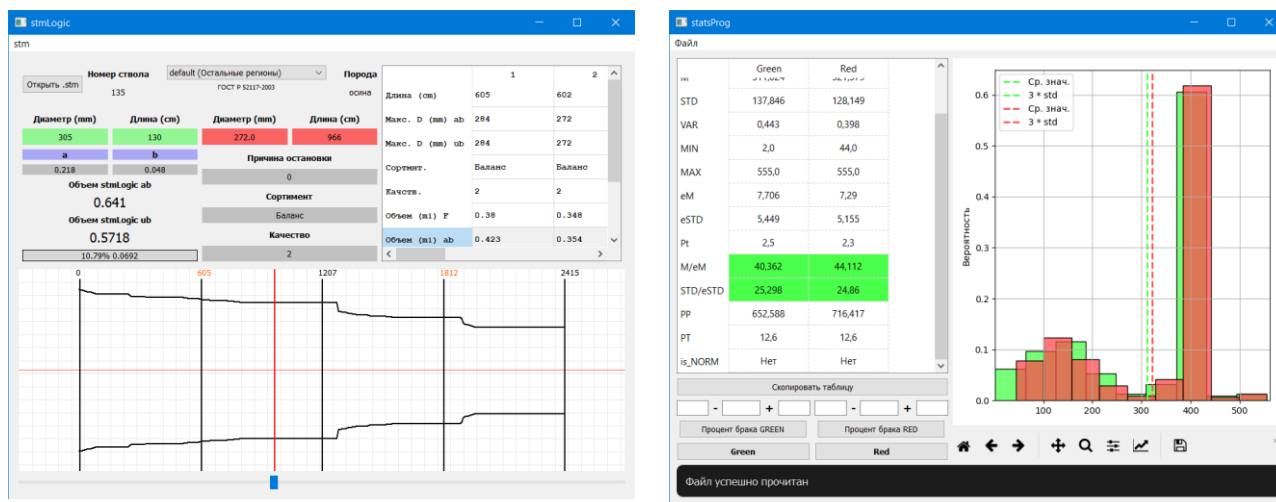
Разработанная программа stmLogic позволяет обрабатывать массивы данных из stm-файлов лесных машин и дать визуальное отображение размерных параметров заготовленных и обработанных стволов. На рис. а изображен интерфейс программы stmLogic. Данная программа обрабатывает stm-файлы лесных машин любого производителя и позволяет:

- анализировать информацию по длине, объему, объему без коры, качеству, виду для каждого заготовленного сортимента;
- получить графическое представление ствола дерева с разбивкой на сортименты с указанием длины;

– произвести расчет процентного содержания коры в отдельной части ствола дерева и динамический расчет объема с корой и без коры для отдельных частей ствола дерева.

– оценить эффективность автоматического раскроя хлыста по длине на сортименты, в том числе целесообразность больших откомлевок.

Произвести оценку размерных характеристик, заготовленных за определенный период сортиментов в соответствии с традиционно используемыми в экспериментальных исследованиях методами [3], позволяет разработанная программа statsProg. На рис. 6 изображен графический интерфейс программы statsProg, которая позволяет проанализировать большой массив данных и выдать требуемые статистические характеристики.



а б
Рис. Интерфейс программ: а – stmLogic; б – statsProg

Программа statsProg обрабатывает большие массивы данных и позволяет:

- рассчитать статистические характеристики размерных параметров;
- оценить характер распределения размерных параметров;
- графически отобразить распределение размерных параметров;
- оценить долю брака в выпускаемой продукции;
- экспортировать рассчитанные параметры и графические данные в Word, Excel.

Разработанное программное обеспечение позволяет оперативно расшифровывать массивы данных с бортовых компьютеров многооперационных машин, обрабатывать и представлять данные в удобном для восприятия формате для оперативного принятия технологических и управленческих решений в условиях срочного и среднесрочного планирования, а также повышать экономическую эффективность лесозаготовок.

Библиографический список

1. Пути повышения эффективности работы лесных машин / И. В. Григорьев, О. А. Куницкая, С. Е. Рудов, А. Б. Давтян // Энергия: экономика, техника, экология. 2020. № 1. С. 55–63.
2. Программные комплексы современных лесных машин / А. Ю. Мануковский, М. В. Зорин, С. Е. Рудов, О. А. Куницкая, И. В. Григорьев // Приоритетные направления инновационной деятельности в промышленности : сб. науч. ст. Казань : ООО «КОНВЕРТ», 2020. С. 57–59.
3. Швалева А. В. Методы математической статистики в технических исследованиях // Молодой ученый. 2012. № 3. С. 427–430.

АНАЛИЗ НАПРАВЛЕНИЙ ЦИФРОВИЗАЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ ШВЕЙНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Трансформация структуры экономики, производственных процессов и рынков сбыта, расширение границ цифрового кластера в легкой промышленности требуют подготовки специалистов, способных успешно осуществлять трудовую деятельность в высокотехнологичных компаниях. Для этого необходима актуализация знаний и умений будущих инженеров, внедрение в учебный процесс технологий и методов, ориентированных на цифровые процессы в индустрии моды и технического текстиля. В данной статье выполнен анализ направлений цифровизации в процессах швейных предприятий от маркетинговых исследований и планирования производства до логистики и реализации готовой продукции.

Ключевые слова: цифровые технологии, легкая промышленность, процессы швейного предприятия, мода, технический текстиль, инженер, компетенции.

D. R. Ziyatdinova, L. N. Abutalipova
Kazan National Research Technological University

ANALYSIS OF THE DIGITALIZATION DIRECTIONS OF SEWING ENTERPRISES FUNCTIONAL PROCESSES

The transformation of the economy structure, production processes and sales markets, the expansion of the digital cluster boundaries in the light industry require the training of specialists who can successfully carry out labor activities in high-tech companies. This requires updating the knowledge and skills of future engineers, introducing into the educational process technologies and methods that are focused on digital processes in the fashion industry and technical textiles. This article analyzes the directions of digitalization of garment enterprises functional processes from marketing research and production planning to logistics and sales of products.

Keywords: digital technologies, light industry, sewing enterprise processes, fashion, technical textiles, engineer, competencies.

Потребности экономики стимулируют развитие информационных компетенций у будущих специалистов легкой промышленности. Увеличение объемов электронной торговли, изменения в модели потребления продукции, разработка и внедрение средств автоматизации в производственных процессах от разработки эскиза до учета и организации хранения изделий на складе готовой продукции – данные факторы требуют соответствующей подготовки кадров для предприятий индустрии моды и технического текстиля. Цель данной работы – анализ актуальных направлений применения информационных технологий на предприятиях легкой промышленности.

Авторами выполнен анализ применения информационных технологий в процессах планирования, создания и реализации изделий легкой промышленности. Было выделено 11 стадий реализации функциональных процессов швейного предприятия: от маркетинговых исследований и планирования производства до логистики и реализации готовой продукции. Для каждой стадии на ос-

нове обзора литературных источников определена область применения информационных технологий (таблица).

Таблица

Процессы швейных предприятий и применяемые информационные технологии

№	Стадии функционирования процессов швейного предприятия	Процессы и объекты, связанные с применением цифровых технологий
1	Маркетинг, планирование	Электронная публикация печатных материалов, фотографий и видеоматериалов. Прогнозирование спроса на одежду [1]. Автоматизированное планирование производства [2]. Прогнозирование объемов производства [3]
2	Дизайн моделей. Конфекционирование материалов	Онлайн-платформы для поиска производителей (в случае, если дизайнер работает обособленно), поставщиков материалов [4–7]. Инструменты для виртуальной разработки объемного дизайна тканей и одежды [8–9]. Автоматизированные инструменты для управления файлами дизайна (поиск изображений, онлайн-хранилище файлов, фотографий, рисунков, текстур материалов и др.)
3	Разработка конструкции. Разработка лекал	Сканирование и измерение фигуры. Автоматизированная разработка конструкции и лекал с применением модуля САПР «Конструирование» [10–12 и др.]
4	Расчет норм расхода материалов	Автоматизированное выполнение раскладок лекал с применением модуля САПР «Нормирование». Автоматический расчет норм расхода материалов [10–12 и др.]
5	Разработка технологии	Автоматизированная разработка технологии изготовления изделий с применением модуля САПР «Технология» [10–12 и др.]
6	Раскрой	Автоматизированное настилание и раскрой деталей
7	Подготовка деталей кроя	Автоматизированное оборудование для вышивки, для нанесения рисунков, логотипов. Лазерный раскрой, вырезание узоров, гравировка [13]
8	Изготовление изделий	Машины с программным управлением для выполнения швейных операций, выполнения швов методом сварки. Разработка организации труда в швейном цехе с применением компьютерных программ. 3D-печать персонализированной продукции [14]
9	Организация учета и хранения готовых изделий	Автоматизированное управление складом готовой продукции
10	Логистика	Применение статистических методов для анализа бизнес-данных [15]
11	Реализация продукции	Интернет – платформы для электронной торговли [16]. Реализация продукции через социальные сети. Программы – консультанты по подбору гардероба. Виртуальные примерочные [17–19]

Анализ применения информационных технологий в процессах планирования, создания и реализации изделий легкой промышленности показал, что процессы «цифровизации» продукции, технологий, предприятий, рабочих мест, поставок продукции, распределения и сбыта товаров развиваются успешно и с высокой скоростью. Перспективные технологические решения, основанные на применении цифровых технологий, направлены на решение следующих задач в отрасли легкой промышленности: 3D-печать, боди-сканирование, управ-

ление данными, прогнозирование, цифровая документация, файлы, фотографии, цифровая вышивка и т. д. Полученные данные позволяют актуализировать содержание профессиональных компетенций будущих инженеров-технологов швейной отрасли.

Библиографический список

1. Алфер А. Тренды FASHION TECH 2020. URL: <https://cpm-moscow/> (дата обращения: 25.12.2020).
2. Batista L. New economic models in the digital economy. A perspective from the fashion sector. University of EA. UK. Norwich Business School. 2013. 32 p.
3. Paul Sm., Jen B., Lynn-Sayers McH. Sustainable design futures: An open design vision for the circular economy in fashion and textiles // *The Design Journal*. 2017. Vol. 20. Is. 1. P. 1938–1947. URL: <https://doi.org/10.1080/14606925.2017.1352712/> (дата обращения: 18.01.2021).
4. The future of fashion: from design to merchandising, how tech is reshaping the industry. URL: <https://www.cbinsights.com/research/fashion-tech-future-trends/> (дата обращения: 17.01.2021).
5. Bellemare Jocelyn. Fashion Apparel Industry 4.0 and Smart Mass Customization Approach for Clothing Product Design // *Proceedings of the 9th World Mass Customization & Personalization Conference (MCPC 2017)*. Aachen. Germany : Springer International Publishing AG. 2018. P. 619–633. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-319-77556-2_39/ (дата обращения: 16.01.2021).
6. Портал «Легкая промышленность». URL: <https://legport.ru/> (дата обращения: 25.12.2020).
7. Российский союз предпринимателей текстильной и легкой промышленности. URL: <http://www.souzlegprom.ru/> (дата обращения: 15.01.2021).
8. Бырдина М. В., Бекмурзаев Л. А., Мицик М. Ф. Трехмерная визуализация швейных изделий в среде Embarcadero rad studio // *Фундаментальные исследования*. 2017. № 8-1. С. 27–31. URL: <http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=41615/> (дата обращения: 14.12.2020).
9. Фролова О. А., Андреева Е. Г., Оболенская Г. Д. Инновационные технологии проектирования швейных изделий в учебном процессе // *Дизайн и технологии*. 2017. № 61 (103). С. 117–122.
10. САПР «Грация». Компьютерные технологии швейной промышленности. URL: <http://www.saprgrazia.com/> (дата обращения: 15.01.2021).
11. Yezhova O. Computer-Aided Designing and Manufacturing of Fashion Goods // *Innovations in Science: the Challenges of Our Time*. Hamilton. Ontario. Canada : Accent Graphics Communications & Publishing. 2018. P. 525–534. URL: <https://www.researchgate.net/publication/333403433/> (дата обращения: 14.01.2021).
12. Разработка структуры базы данных материалов для специальной и защитной одежды / Д. Р. Зиятдинова, Л. Н. Абуталипова, З. А. Шолангарова, И. А. Зиганшин // *Фундаментальные и прикладные проблемы создания материалов и аспекты технологий текстильной и легкой промышленности* : сб. ст. Всероссийской науч.-техн. конф. Казань : КНИТУ, 2019. С. 407–410. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41721131/> (дата обращения: 14.12.2020).
13. David Garcia Olivares. The Smart Glove Maker: An Embroidery-Based Pipeline for Fabricating Smart-Gloves // *Master's Thesis*. Aachen. Germany : RWTH Aachen University. November 2018. URL: <https://hci.rwth-aachen.de/publications/olivares2018a.pdf> / (дата обращения: 14.12.2020).
14. Sun L., Zhao L. Envisioning the era of 3D printing: a conceptual model for the fashion industry // *Fashion and Textiles*. 2017. 4 (1). Article number: 25 (2017). URL: <https://doi.org/10.1186/s40691-017-0110-4/> (дата обращения: 17.12.2020).
15. Colovic G. Logistics in Garment Industry // *Advanced Research Textile Engineering. Journal of Industrial and Intelligent Information*. 2016. Vol. 1. Is. 1. URL: <https://austinpublishinggroup.com/textile-engineering/fulltext/arte-v1-id1001.php/> (дата обращения: 15.12.2020).

16. Orendorff A. The State of the Ecommerce Fashion Industry: Statistics, Trends and Strategy // Industry Insights and Trends. 2019. URL: <https://www.shopify.com/enterprise/ecommerce-fashion-industry> (дата обращения: 14.12.2020).
17. Garment fit evaluation using machine learning technology / K. Liu, X. Zeng, P. Bruniaux, X. Tao, E. Kamalha, J. Wang // Springer Series in Fashion Business., Singapore. 2018. URL: https://doi.org/10.1007/978-981-13-0080-6_14/ (дата обращения: 14.01.2021).
18. Xin-juan Zhu, Haiqing Lu, Matthias Rättsch. An interactive clothing design and personalized virtual display system // Multimedia Tools and Applications. 2018. Vol. 77. Is. 20. P. 27163–27179. URL: <https://doi.org/10.1007/s11042-018-5912-x/> (дата обращения: 17.12.2020).
19. Исследование существующих систем виртуальной примерки одежды / О. А. Шанцева, И. А. Петросова, Е. Г. Андреева, А. А. Иванова // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 2. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=23382/> (дата обращения: 16.12.2020).

И. К. Игнатъев, Ю. П. Данилов

Костромской государственной университет
ilya-ignatjev-96@mail.ru, danilov2135@mail.ru

УДК 674.812-419

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ФАНЕРЫ ФК, СКЛЕЕННОЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОТВЕРДИТЕЛЯ, МОДИФИЦИРОВАННОГО АЛЮМОАММОНИЙНЫМИ КВАСЦАМИ

В статье изложены результаты исследования зависимости физико-механических свойств фанеры ФК от добавки алюмоаммонийных квасцов к отвердителю клеевой композиции. Установлено, что с увеличением доли добавки алюмоаммонийных квасцов в отвердитель до 30 % повышается прочность на статический изгиб, снижается разбухание, однако влияние доли добавки на прочность на скалывание неоднозначно.

Ключевые слова: фанера ФК, физико-механические свойства, алюмоаммонийные квасцы, модификация отвердителя.

I. K. Ignatiev, Yu. P. Danilov
Kostroma State University

INVESTIGATION OF THE PROPERTIES OF FC PLYWOOD GLUED WITH THE USE OF A HARDENER MODIFIED WITH ALUMINUM-AMONIUM ALUM

The article presents the results of the study of the dependence of the physical and mechanical properties of FC plywood on the addition of aluminum-ammonium alum to the hardener of the adhesive composition. It was found that with an increase in the proportion of the addition of aluminum-ammonium alum to the hardener up to 30 %, the static bending strength increases, and the swelling decreases, but the effect of the additive on the chipping strength is ambiguous.

Keywords: FC plywood, physical and mechanical properties, aluminum-ammonium alum, hardener modification.

На современном фанерном производстве наибольшее количество фанеры производится на основе карбамидоформальдегидных смол (КФС). Затраты на клеи в фанерном производстве составляет около 30 %. Поэтому одной из актуальных задач является снижение затрат на клеевые материалы при сохранении физико-механических свойств фанерной продукции.

Основными компонентами клеевой композиции в фанерном производстве является смола и отвердитель. В настоящее время в качестве отвердителя карбамидоформальдегидных смол чаще всего используется хлористый аммоний [1]. В данной работе с целью снижения стоимости клеевой композиции предлагается модифицировать отвердитель путем замещения части хлористого аммония на алюмоаммонийные квасцы. В этом случае снижение себестоимости не потребует изменений действующей технологии производства, за исключением участка приготовления клея, на котором могут произойти небольшие изменения.

С целью определения влияния добавки алюмоаммонийных квасцов на физико-механические свойства фанеры в лаборатории кафедры ЛДП КГУ был проведен эксперимент. Основными факторами, влияющими на прочность клеевого шва и производительность клеильного оборудования, являются: температура прессования t , °С; давление прессования P , МПа; длительность прессования τ , мин. На основе обзора литературных источников, посвященных технологии производства фанеры, давление прессования в наших опытах принято 1,8 МПа, температура прессования изменялась в пределах от 100 до 120 °С, длительность прессования – от 4 до 6 мин.

Для экспериментов изготавливались образцы фанеры размером 380×380 мм. Образцы фанеры склеивались из пяти слоев березового шпона толщиной 1,5 мм. Перед склеиванием шпон высушивался до влажности $W = 5,5$ %. В качестве клеевой основы использовалась смола марки КФЖ, для отверждения смолы применялся отвердитель, который состоит из хлористого аммония и алюмоаммонийных квасцов. Общее количество отвердителя составляло 1 % от массы смолы. Количество дублирующих опытов при определении прочности на скалывание по клеевому шву составляло 5 образцов; при определении прочности на статический изгиб – 3 образца; при определении разбухания по толщине – 8 образцов.

Для определения уровней варьирования долей модификатора был проведен предварительный эксперимент. По результатам этого эксперимента было установлено, что наибольшее изменение физико-механических свойств фанеры, происходит при изменении доли алюмоаммонийных квасцов в составе отвердителя от 20 до 40 %.

Управляющие факторы и уровни их варьирования, которые были использованы в ходе эксперимента, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Факторы и уровни их варьирования

Наименования фактора	Обозначения уровней варьирования		Уровни варьирования		
	Натуральные	Кодированные	-1	0	+1
Температура, °С	t	X_1	100	110	120
Доля алюмоаммонийных квасцов в составе отвердителя, %	T	X_2	20	30	40
Время прессования, мин.	τ	X_3	4	5	6

Основными физико-механическими свойствами фанеры, имеющими наибольшее практическое значение, являются прочность на статический изгиб, прочность на скалывание по клеевому шву, разбухание по толщине. Именно

эти показатели являются выходными параметрами в данной работе. Величины предела прочности на статический изгиб, предела прочность на скалывание по клеевому шву, и разбухание по толщине определялись по методикам, изложенным в [2, 3, 4].

Определение зависимости физико-механических свойств фанеры от технологических факторов проводилось с применением методики планирования эксперимента по плану второго порядка для трех факторов. Уравнение регрессии в этом случае имеет общий вид (1):

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_{11}X_1^2 + b_{22}X_2^2 + b_{33}X_3^2 + b_{12}X_1X_2 + b_{23}X_2X_3 + b_{13}X_1X_3 \quad (1)$$

Обработка результатов эксперимента проводилась по стандартной методике [5]. Коэффициенты уравнений регрессии выходных параметров представлены в таблице 2.

Таблица 2

Величины коэффициентов уравнений регрессии

Выходной параметр	b_0	b_1	b_2	b_3	b_{11}	b_{22}	b_{33}	b_{12}	b_{23}	b_{13}
Прочность на скалывание по клеевому шву, МПа	1,6	0	0,17	0,34	-0,37	0	0	-0,66	0,074	0
Прочность на статический изгиб, МПа	26,9	0	0,94	1,62	-5,81	0,99	2,89	0	0	0,86
Разбухание по толщине, %	12,6	-0,61	0	-0,33	0,53	-0,76	0,53	0	0	0

Проверка на адекватность показала, что полученные уравнения регрессии с достаточной степенью точности описывают изучаемые зависимости.

На основе анализа полученных нами уравнений регрессии физико-механических свойств фанеры от технологических факторов можно сделать следующие выводы:

1. Повышение доли алюмоаммонийных квасцов в отвердителе карбамидоформальдегидной смолы с 20 до 40 % позволяет повысить прочность фанеры на статический изгиб при температуре прессования $t = 100$ °С и длительности прессования $\tau = 4$ мин с 21 до 27 МПа. Так как нормативный предел прочности фанеры на статический изгиб составляет 25 МПа, то можно сделать вывод о возможности склеивания качественной фанеры при низких температурах.

2. Повышение доли алюмоаммонийных квасцов в отвердителе карбамидоформальдегидной смолы с 20 до 40 % не вызывает существенного изменения разбухания фанеры.

3. Замещение части хлористого аммония алюмоаммонийными квасцами позволяет повысить предел прочности на скалывание фанеры по клеевому шву при температуре прессования $t = 100$ °С и длительности прессования $\tau = 4$ мин до 2,0 МПа.

4. В настоящее время склеивание фанеры ФК на большинстве фанерных предприятиях производится при температуре прессования $t = 115–120$ °С и длительности прессования около $\tau = 5$ мин.

Применение алюмоаммонийных квасцов в качестве модификатора отвердителя КФС позволяет производить фанеру с заданными физико-механическими свойствами при меньшей длительности и температуре прессования, чем в производственных условиях. Следовательно, выявлена возмож-

ность снижения себестоимости фанеры за счет снижения затрат тепла на ее производство при одновременном повышении производительности клеильных прессов.

Библиографический список

1. Веселов А. А., Галюк Л. Г., Доронин Ю. Г. Справочник по производству фанеры / под ред. Н. В. Качалина. М. : Лесная промышленность, 1984. 432 с.
2. Древесина слоистая клееная. Методы определения предела прочности и модуля упругости при статическом изгибе : ГОСТ 9625–2013. Введ. 2014–01–11. М. : Стандартинформ, 2014. 6 с.
3. ГОСТ 9624–2009. Древесина слоистая клееная. Метод определения предела прочности при скалывании. Введ. 2011–01–01. М. : Стандартинформ, 2010. 14 с.
4. ГОСТ 9621–72. Древесина слоистая клееная. Методы определения физических свойств. Введ. 1973–06–30. М. : Изд-во стандартов, 1999. 5 с.
5. Вахнина Т. Н. Методы и средства научных исследований : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 2: Расчетно-графические и исследовательские работы. Кострома: Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2015. 75 с.

**Л. С. Карасев, С. А. Гамаянов,
А. В. Кротов, А. Н. Шемякин**

Костромской государственной университет
*leon.no81@gmail.com, gamayanov@rambler.ru,
alex19.99black@mail.ru, shemyakin.anton98@mail.ru*
Научный руководитель: к.т.н., доц. С. А. Шорохов

УДК 621.791.92:004.414.32

РУКОВОДСТВО ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ПРОТОТИПОВ ПОД FDM ПЕЧАТЬ

В статье рассматриваются особенности проектирования ювелирных и художественных прототипов с учетом технических характеристик FDM принтеров и технологических особенностей литья по выплавляемым моделям. Разработаны технологические рекомендации по проектированию прототипов, основанные на проведенных экспериментах и опыте специалистов центра аддитивных технологий КГУ.

Ключевые слова: 3D-печать, проектирование прототипов, прототипы.

**L. S. Karasev, S. A. Gamayanov,
A. V. Krotov, A. N. Shemyakin**

Kostroma State University
Scientific advisor: assist. prof. S. A. Shorokhov

GUIDELINES FOR DESIGNING ARTISTIC PROTOTYPES FOR FDM PRINTING

The article deals with the peculiarities of designing jewelry and art prototypes, taking into account the technical characteristics of FDM printers and technological features of lost-wax casting. Technological recommendations for designing prototypes based on the experiments conducted and the experience of specialists from the KSU Centre of Additive Technologies have been developed.

Keywords: 3D printing, prototype design, prototypes.

В настоящее время существует широкий спектр технологий, позволяющих создавать прототипы изделий. Развитые отрасли производства, например, стоматологическая, промышленная, художественная, используют отдельные ряды технологий, позволяющих достичь требуемых технических параметров изделия.

Для прототипирования художественных изделий широко применяют технологии печати:

- Модельным воском: Multi Jet Modeling *MJM* (технология многоструйной печати) и Drop on Demand *DoD* (технология многоструйной печати с фрезерной корректировкой каждого последующего слоя печати);

- Фотополимерами: Stereo Lithography Apparatus *SLA* (технология лазерной стереолитографии) и Digital Light Processing *DLP* (технология цифровой обработки света);

- Полимерами: Fused Deposition Modeling *FDM* (технология послойного наплавления материала);

- Металлами: Selective Laser Melting *SLM* (технология выборочного лазерного плавления) [1].

Из всех вышеперечисленных технологий наиболее экономичной является *FDM* печать. Ее достоинствами являются: дешевизна оборудования и материалов, возможность эксплуатации в домашних условиях. Популярность технологии привела к появлению большого количества обучающего материала в открытом доступе. Наибольшая часть доступной информации посвящена выбору материалов, настройке оборудования и процессу печати, в то же время наблюдается острый недостаток информации на тему проектирования моделей под печать, а параметры модели существенно влияют на качество получаемого прототипа [2].

Перед началом проектирования трехмерной модели необходимо выяснить предъявляемые к модели технические требования (твердость, прочность, эластичность и т. д.), исходя из полученных параметров, осуществляется подбор материала для печати. Также следует ознакомиться с оборудованием, на котором планируется последующее выращивание прототипа (область печати и диаметр сопла для экструзии расплавленного полимера). Все перечисленные подготовительные операции позволяют определить параметры проектируемого прототипа.

В процессе проектирования необходимо учитывать перечень следующих технологических параметров и рекомендаций:

1. *Толщины*. Минимальные размеры проектируемой модели должны быть кратны диаметру сопла на выбранном оборудовании. Например, при использовании сопла 0,3 мм, минимальная толщина элементов модели должна составлять: 0,3; 0,6; 0,9...+0,01 мм. С данным соплом рекомендуется закладывать в проект толщину не менее 0,61 мм, что соответствует: $2\varnothing \text{ сопла} + 0,01 \text{ мм}$, где 0,01 мм необходим для корректного считывания толщины стенки (рис. а).

Если проектируемый прототип подготавливается под последующую операцию литья по выплавляемым моделям, необходимо учитывать минимальные проливаемые толщины, которые зависят от типа и класса литейного оборудования и конфигурации изделия.

2. *Нависающие элементы*. Процесс печати модели осуществляется путем послойного нанесения расплавленного материала, каждый последующий слой накладывается на предыдущий снизу-вверх. Угол наклона печатающихся по-

верхностей должен превышать 45° относительно плоскости печатного стола. Это необходимо для исключения печати поддерживающих элементов, которые неизбежно повредят качество поверхности модели в месте контакта (рис. б).

3. *Фаски.* Во время построения трехмерной модели следует снимать фаски в углах менее 90° даже в местах, где необходим острый угол (рис. в). Рекомендуется снимать радиальную фаску, равную радиусу печатного сопла. Данная мера не внесет существенных, эстетических изменений в модель, но позволит снизить вероятность появления различных дефектов при печати. Наличие фасок на углах прототипа положительно сказывается на уровне проливаемости металла в случае применения прототипа под операцию литья по выплавляемым моделям.

4. *Качество поверхности.* В результате послойного выращивания модели, вертикальные поверхности неизбежно приобретут ребристый рельеф, а наклонные поверхности, ступенчатый. При необходимости этот нежелательный эффект возможно устранить механическим, либо химическим способом. Это необходимо учитывать при построении и добавлять 10 % от диаметра сопла к линейным размерам трехмерной модели (рис. г).

5. *Усадка.* Технология печати построена на принципе экструзии расплавленного материала, следовательно, полимер при печати подвергается температурным деформациям, расширяется при нагреве и садится во время охлаждения. Необходимо учитывать температурную усадку при проектировании трехмерной модели. Компенсировать данный эффект можно путем увеличения линейных размеров прототипа. Величина усадки материала не стабильна, зависит от состава материала, производителя, в отдельных случаях от цвета образца и условий хранения. Необходимо экспериментальным путем выяснять величину усадки для каждого используемого образца.

При точной наладке печатного оборудования усадка материала происходит только по осям X и Y. Усадка каждого слоя по оси Z компенсируется шагом шагового двигателя не зависимо от используемого материала.

Если проектируемый прототип подготавливается под последующую операцию литья по выплавляемым моделям, необходимо учитывать усадку металла, зависит от состава, оборудования и режимов литья.

6. *Сборная модель.* Иногда возникает необходимость в печати крупногабаритных моделей, выходящих за рамки зоны печати принтера. В таких случаях можно прибегнуть к проектированию сборной модели. Необходимо предусмотреть позиционирующие посадочные разъемы с учетом температурных деформаций материала (усадки) для корректной сборки прототипа (рис. д).

Технология FDM печати позволяет создавать экономически выгодные, сложные полимерные прототипы деталей, механизмов и многое другое без особых усилий. Но применение FDM печати для создания художественных прототипов, с возможностью дальнейшего использования их в качестве выплавляемых моделей в процессе литья, многократно усложняет процесс. Это связано с геометрическими параметрами художественных моделей, как правило, они более сложные и утонченные, требуют детальной проработки мелких деталей. В большинстве случаев, проблемы при печати подобных изделий связаны с исходным файлом, а именно с процессом построения модели без учета последующей технологии печати.

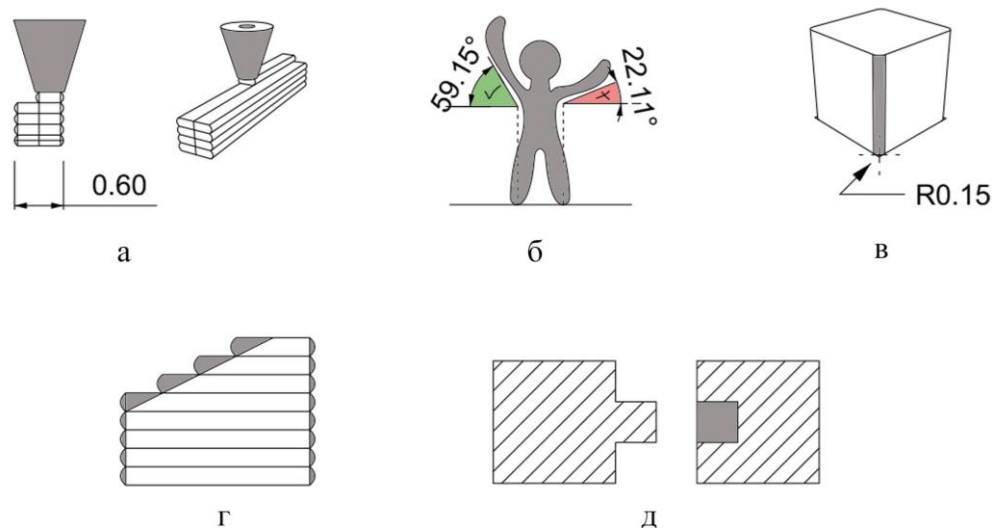


Рис. Наиболее важные элементы проектирования: а – толщина стенки модели; б – схема проектирования нависающих элементов, не требующих поддержек; в – элемент модели, требующий фаски; г – зона снимаемого материала; д – вариант посадочного разъема

Руководствуясь разработанными выше рекомендациями, становится возможным проектирование качественных художественных моделей под последующий технологический процесс FDM печати и литья по выплавляемым моделям.

Библиографический список

1. 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 (дата обращения: 05.02.2021).
2. Основы 3D-моделирования для 3D-печати // Хабр – сообщество IT-специалистов. URL: <https://habr.com/ru/post/417605/> (дата обращения: 10.02.2021).

С. И. Кожурин

Костромской государственной университет
norma44@yandex.ru

УДК 630*331

ЗАГОТОВКА ДРЕВЕСИНЫ В КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье рассматривается развитие лесной промышленности в Костромской области и направления совершенствования технологии заготовки древесины.

Ключевые слова: заготовка древесины, аренда лесов, лесная промышленность, восстановление леса.

S. I. Kozhurin

Kostroma State University

WOOD HARVESTING IN THE KOSTROMA REGION

The article deals with the development of the forest industry in the Kostroma region and the ways to improve the technology of wood harvesting.

Keywords: timber harvesting, forest lease, forest industry, forest restoration.

В Костромской области государством установлен научно обоснованный общий объем допустимого (планового) неистощительного изъятия древесины за год (расчетная лесосека) – 12 млн 480 тыс. м³, в т.ч для проведения сплошных рубок – 10 млн 601 тыс. м³, выборочных рубок – 1 млн 879 тыс. м³. Из общего объема изъятия древесины – 6 млн 652 тыс. м³ передано в аренду лесопромышленным предприятиям сроком на 25 лет в целях заготовки спелой товарной древесины. От общего объема древесины, произрастающей на территории области, превышающего 700 млн м³, объем расчетной лесосеки не превышает 1,8 %, что значительно меньше годового прироста лесных массивов, составляющих государственный лесной фонд, что соответствует неистощительному лесопользованию. (В статье приводятся показатели деятельности в 2019 году – характерному для лесного комплекса [1]).

Заготовка осуществляется в пределах расчетной лесосеки лесничества. Рубка, хранение и вывоз древесины с каждой лесосеки осуществляется в течение 12 месяцев с даты подачи лесной декларации, в которой предусматривается рубка лесных насаждений на данной лесосеке, или с даты заключения договора купли-продажи лесных насаждений. Древесина считается вывезенной с мест рубок, если она подвезена к складам, расположенным около сплавных путей, железных и автомобильных дорог, к местам для переработки, установкам и приспособлениям, а также к складам, расположенным около лесных дорог.

Объем фактической заготовки древесины в 2019 году составил 5 млн 171,3 тыс. м³ в спелых и перестойных насаждениях методом сплошных рубок, из которых 69 % были проведены с последующим искусственным восстановлением леса, т. е. способом создания лесных культур: посадки сеянцев, саженцев, черенков или посева семян лесных растений. Объем заготовки древесины промышленными роботами – системами «харвестер-форвардер» – составляет около одной трети от общего годового объема лесозаготовок – в пределах двух миллионов кубометров [2].

Леса на остальных площадях восстанавливаются предварительным методом. Предварительное возобновление – это новое поколение леса, которое появляется до рубки. В спелых и перестойных древостоях почти всегда имеется подрост древесных пород, который после рубки наиболее эффективно образует новый древостой. Подрост, будучи сохранен при рубках леса, является основой лесовосстановления на вырубках. Особенно важно сохранить подрост сосны, ели, пихты, так как искусственное лесовосстановление этих пород после вырубки древостоев сопряжено с большими трудностями.

Способом выборочных рубок леса заготовлено 197,9 тыс. м³ древесины. Применение видов рубок при заготовке древесины осуществляется в соответствии с лесохозяйственным регламентом лесничества, лесопарка, а также проектом освоения лесов, переданных в аренду.

При сплошных рубках вырубается лесные насаждения с сохранением подроста и молодняков. При выборочных вырубается часть деревьев и кустарников определенного возраста, размера, качества и состояния. При этом за один прием вырубается часть спелых, перестойных, больных и поврежденных деревьев с равномерным распределением по площади с расчетом на постоянное повторение очередного приема рубки через равные промежутки времени, в течение которых восстанавливается ранее вырубленный запас древостоя.

Анализируя масштабы заготовки древесины различными способами, можно сделать вывод, что объем выборочных рубок не превышает 4 % от общего объема заготовки. Вместе с тем выборочные рубки имеют ряд экологических преимуществ перед сплошными: уменьшается риск повреждения древостоев, улучшается процесс естественного лесовозобновления, сохраняется биоразнообразие, улучшается структура запаса и лесопользования, уменьшаются затраты на ведение лесного хозяйства.

Биологической основой классической выборочной рубки является наличие в природе разновозрастных лесов. В лесу протекает два противоположных процесса: с одной стороны, старение и отмирание деревьев, с другой – заселение на их месте новых поколений леса. Выборочные рубки характеризуются поэтапной выборкой спелой древесины, проводятся преимущественно в насаждениях разновозрастных, с неравномерной полнотой и куртинным (групповым) размещением жизнеспособного подроста главной породы.

Характерными отличительными чертами системы выборочных рубок являются «неограниченность» их во времени и пространстве. Главным для них является принцип отбора деревьев в рубку. При выборочных рубках основные черты леса сохраняются, остается устойчивый древостой (хотя и изреженный в той или иной степени), подлесок, живой напочвенный покров. Лес не перестает существовать, а продолжает функционировать как экосистема и выполнять свои водоохранные, климаторегулирующие и другие полезные функции. При выборочных рубках происходит естественное возобновление леса: предварительное и сопутствующее, не требующее больших дополнительных затрат.

Библиографический список

1. Департамент лесного хозяйства Костромской области. URL : <http://dlh44.ru/index.aspx> (дата обращения: 20. 02.2021).
2. Кожурин С. И. Совершенствование технологий заготовки и переработки древесины в Костромской области // Материалы региональной науч.-практ. конф. «Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий». Кострома : Костром. гос. ун-т, 2018. С. 73–75.

**Б. М. Локштанов¹, В. В. Орлов¹,
Д. А. Ильюшенко², С. А. Угрюмов²**

¹Военная академия связи имени
Маршала Советского Союза С. М. Буденного

²Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет имени С. М. Кирова
artictvetal1987@gmail.com, ugr-s@yandex.ru

УДК 630*629.3

ТЕРМИНАЛЫ НА ЛЕСОСЕКЕ И ИХ ФУНКЦИИ

В статье рассмотрены варианты организации терминалов – промежуточных складов при заготовке древесины. Внедрение терминалов позволяет повысить эффективность лесозаготовки путем усовершенствования процессов вывозки древесины при неблагоприятных погодных условиях, при работе на увлажненных почвах, а также при недостаточно развитой сети лесных дорог. Использование терминалов позволяет решать вопросы пере-

работки лесосечных отходов и низкокачественной древесины с выработкой топливной и технологической щепы, что особо важно с позиции ресурсосбережения.

Ключевые слова: терминал, лесосечные отходы, низкокачественная древесина, сортименты, лесовоз, топливная щепа.

**B. M. Lokshтанov¹, V. V. Orlov¹,
D. A. Ilyushenko², S. A. Ugryumov²**

¹Military Academy of Communications named after
Marshal of the Soviet Union S. M. Budenny

²Saint-Petersburg State Forestry University
named after S. M. Kirov

FOREST TERMINALS AND THEIR FUNCTIONS

The article discusses the options for organizing terminals – intermediate warehouses for wood harvesting. The introduction of terminals makes it possible to increase the efficiency of wood harvesting by improving the processes of wood removal in adverse weather conditions, when working on moist soils, as well as with an insufficiently developed network of forest roads. The use of terminals makes it possible to solve the issues of processing logging waste and low-quality wood with the production of fuel and technological chips, which contributes to the conservation of wood resources.

Keywords: terminal, logging waste, low quality wood, assortments, timber truck, fuel chips.

В настоящее время при заготовке древесины наиболее широко применяется сортиментный способ, при этом лесосеки разрабатывают на большом удалении от лесопромышленного склада. Слабо развитая сеть лесовозных дорог не позволяет эффективно транспортировать древесину до мест ее перегрузки, поэтому логистические вопросы на лесосеках являются актуальными [1]. Кроме этого, большие проблемы у лесозаготовителей вызывают вопросы, связанные с транспортированием лесосечных отходов, так как согласно Лесному кодексу после вырубке леса требуется срочная очистка лесосек с переработкой или утилизацией образующихся отходов [2].

Одним из вариантов повышения эффективности вывозки заготовленной древесины и древесной биомассы является внедрение терминалов – промежуточных складов, на которых можно проводить не только перегрузочные операции, но и частично технологические процессы, позволяющие значительно повысить производительность труда и перерабатывать лесосечные отходы [3, 4]. Терминалы располагают возле магистрали (лесовозной дороги) на расстоянии не более 5...7 км от делянок. Это позволяет снизить время рейса лесовоза высокой проходимости и перегружать лесные грузы на лесовозы большой грузоподъемности для доставки их потребителям на расстояние до 250 км.

Терминалы разделим на несколько типов по их функциональному назначению:

- терминалы однофункциональные (только для перегрузки сортиментов или перегрузки лесосечных отходов);
- терминалы двухфункциональные (для складирования лесосечных отходов, производства из них топливной щепы, ее складирования и отгрузки);
- терминалы многофункциональные (для складирования деревьев, их очистки от сучьев, раскряжевки, сортирования сортиментов, производства щепы из

лесосечных отходов и НКД, ее складирования и отгрузки, отгрузка отсортированных сортиментов);

- терминалы для производства технологической щепы из целых деревьев.

Выбор применяемого типа терминала целесообразно производить в зависимости от природно-производственных условий региона и мощности техники для заготовки и транспортировки древесины, дорожных условий и объемов лесозаготовки. Рассмотрим терминалы при объемах лесозаготовок 250...300 тыс. пл. м³ в год.

Однофункциональные терминалы целесообразно применять при заготовках сортиментов на слабонесущих и заболоченных почвах, когда все лесосечные отходы лесозаготовители используют для укрепления волоков и усов. Эти терминалы позволяют удлинить сроки вывозки древесины из лесосеки и равномерно подавать ее потребителям.

На терминалах однофункциональных можно использовать лесовозы высокой проходимости с манипулятором для перевозки сортиментов с пункта погрузки до терминала. Такой лесовоз за рейс перевезет 12...15 пл. м³, на что потратит 20...25 мин рабочего времени. Этот лесовоз можно также использовать для формирования штабелей сортиментов на терминале. Высота штабеля при этом может составлять 5...6 м, а длина – 100...150 м. В одном таком штабеле может быть уложено до 3 тыс. пл. м³, на терминале располагают от 4-х и более штабелей. Разбор штабелей производят лесовозы с прицепом и манипулятором, перевозящие древесину объемом до 60 пл. м³ за рейс. На терминале можно применять и перегрузчики, которые могут быстро разгружать лесовозы с делянки, быстро загружать большегрузные лесовозы и формировать штабели высотой 12...14 м.

Однофункциональные терминалы позволяют эффективнее использовать лесовозы высокой проходимости, сократить их количество. На перевозке сортиментов на лесопромышленный склад или другим потребителям достаточно использовать 3...4 большегрузных лесовоза.

Двухфункциональные терминалы предназначены для складирования лесосечных отходов, производства из них топливной щепы, складирования щепы и отгрузки ее потребителям. Основная задача при создании такого терминала связана с доставкой лесосечных отходов на терминал при разных вариантах организации лесосечных работ:

- лесосечные работы основаны на заготовке хлыстов, при этом лесосечные отходы сосредоточены на пункте погрузки, в этом случае предусматривается терминал, на который лесосечные отходы перевозят щеповозом с манипулятором с пункта погрузки до терминала;

- лесосечные работы основаны на заготовке сортиментов, а лесосечные отходы рассредоточены по всей лесосеке (делянке), в этом случае сбор лесосечных отходов производит форвардер и трелюет их до терминала;

- лесосечные работы основаны на заготовке сортиментов, а лесосечные отходы собирает форвардер и трелюет их до пункта погрузки, где их разгружают в кучу или в щеповоз и перевозят их на терминал щеповозом с манипулятором.

На двухфункциональном терминале возле кучи лесосечных отходов располагают передвижную рубительную машину для щепы производительностью

не менее 15 пл. м³/час. Полученную щепу складировуют в кучу щепы. Для формирования кучи и организации ее отгрузки потребителям используют ковшовый погрузчик. Отгрузку полученной щепы производят в большегрузные щеповозы с емкостью кузова 80...100 м³, в который помещается 25...40 пл. м³ щепы.

Заготовка деревьев и их доставка на терминал может быть осуществлена по следующим технологиям:

- валку деревьев осуществляет валочно-пакетирующая машина (ВПМ), образующие пакеты деревьев трелюет скиддер на пункт погрузки, где их погружают на лесовоз с прицепом роспуска и манипулятором, а лесовоз перевозит деревья на терминал и их разгружает в штабель деревьев;

- валку деревьев осуществляет ВПМ, полученные пакеты скиддер трелюет на терминал.

Второй вариант более предпочтителен, несмотря на то, что количество скиддеров при этом в 1,5...2 раза больше. На данном терминале располагаются два перегрузчика, снабженные манипулятором длиной 10...12 м с грейфером и харвестерной головкой, которые выполняют несколько функций:

- разбор штабелей деревьев;
- очистку деревьев от сучьев и их раскряжевку;
- сортировку полученных сортиментов на пиловочник, балансы и низкокачественную древесину;
- складирование в штабель пиловочника по породам и длинам, балансы по породам и длинам;
- формирование кучи из лесосечных отходов и низкокачественной древесины.

Работа на терминале предусмотрена в две смены. Объем переработки деревьев составляет 250...300 тыс. пл. м³/год. На терминале работают два перегрузчика, две установки по производству топливной щепы из лесосечных отходов и низкокачественной древесины, два ковшовых погрузчика. В результате годовой работы терминала отгружают 135...150 тыс. пл. м³ пиловочника, 75...100 тыс. пл. м³ балансов, 90...100 тыс. пл. м³ топливной щепы. Применение такого терминала позволяет решать вопросы использования не только лесосечных отходов, но и низкокачественной древесины. Для вывозки продукции предусмотрено применение большегрузных лесовозов и щеповозов, которые обслуживают потребителей, расположенных в радиусе 200...250 км.

Рассмотренные варианты терминалов позволяют решать проблемные вопросы с вывозкой древесины при неблагоприятных погодных условиях, при работе на увлажненных почвах, при плохих дорожных условиях, что позволяет повысить эффективность лесозаготовок. Терминалы позволяют увеличить производительность труда на лесозаготовках, сократить количество техники на вывозке древесины, улучшить экономические показатели всего процесса лесозаготовок, несмотря на увеличения перевалочных работ. Организация терминалов позволяет решать вопросы переработки лесосечных отходов и низкокачественной древесины с выработкой топливной и технологической щепы. Применение на терминалах большегрузных автомобилей лесовозов и щеповозов позволяет обслуживать потребителей древесного сырья с транспортным плечом 200...250 км.

Библиографический список

1. Рукомойников К. П. Логистика в лесном комплексе. Йошкар-Ола : Изд-во ПГТУ, 2013. 123 с.
2. Гагарин Ю. Н. Концепция проекта Федерального Закона «Лесной кодекс Российской Федерации» // Вопросы лесной науки. 2020. Т. 3. № 3. С. 1–45.
3. Проектирование лесозаготовительных производств / Б. М. Локштанов, И. В. Бачери-ков, В. В. Орлов, Д. В. Лепилин, В. А. Кацадзе. СПб. : Изд-во СПбГЛТУ, 2015. 80 с.
4. Терминалы для производства и хранения щепы из лесосечных отходов / И. В. Бачери-ков, А. В. Теппоев, Б. М. Локштанов, Т. В. Танасюк // Материалы Междунар. науч.-техн. конф. «Актуальные проблемы развития лесного комплекса». Вологда : ВоГТУ, 2016. С. 105–108.

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 671.1:004.946

ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ VR И AR-ТЕХНОЛОГИЙ КАК СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА ЮВЕЛИРНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

В статье рассматриваются некоторые проблемы отечественной ювелирной промышленности, которые не позволяют ей выйти на высокий общемировой уровень. Представлен вариант решения проблемы нехватки высококвалифицированных кадров посредством разработки и внедрения в процесс обучения персонала высокоэффективной интерактивной программы с использованием современных технологий виртуальной реальности и дополненной реальности. Данный метод минимизирует риски финансовых потерь в результате ошибок при прохождении практики на дорогостоящем оборудовании, а также позволит повысить квалификацию нынешних работников и создаст базу для обучения новых квалифицированных кадров.

Ключевые слова: ювелирная промышленность, квалификация персонала, обучение персонала, виртуальная реальность, дополненная реальность, современные технологии.

V. V. Melnikov, V. T. Udodenko

Kostroma State University

Scientific advisor: assist. prof. L. A. Kolodiy-Tyazhov

PROSPECTS FOR THE INTRODUCTION OF VR AND AR TECHNOLOGIES AS A MEANS OF TRAINING AND ADVANCED TRAINING OF JEWELRY PRODUCTION PERSONNEL

This article deals with some problems of the domestic jewelry industry, which do not allow it to reach a high global level. The article presents a solution to the problem of shortage of highly qualified personnel through the development and implementation of a highly effective interactive program in the personnel training process. This program involves the use of modern technologies of virtual reality and augmented reality. This method minimizes the risks of financial losses as a result of errors when practicing on expensive equipment. This method will also improve the skills of current employees and create a base for training new qualified personnel.

Keywords: jewelry industry, employee qualifications, employee training, virtual reality, augmented reality, modern technologies.

Не секрет, что в настоящее время отечественная ювелирная отрасль заметно отстает от западных производств по технической и технологической оснащенности предприятий. Для этого имеются две основные причины.

Во-первых, подавляющая часть ювелирных предприятий находится в частном секторе и не имеет существенной поддержки со стороны государства, которое тем временем получает заметную прибыль в виде налогов. Практически полное отсутствие отечественных альтернатив западному оборудованию, высокая стоимость хорошего импортного оборудования, а также имеющиеся таможенные пошлины, которые еще больше увеличивают итоговую стоимость переоснащения, заставляют владельцев ювелирных предприятий обновлять устаревшее оборудование как можно реже [1].

Во-вторых, в России катастрофически не хватает персонала с достаточно высоким уровнем квалификации для работы с современным, в т.ч. зарубежным, оборудованием и технологиями. Эти аспекты наиболее важны, и именно их необходимо решать в первую очередь для формирования действительно конкурентоспособного ювелирного производства мирового уровня.

Первую проблему можно решить путем предоставления некоторых послаблений со стороны государства и контролирующих органов. Отличным примером таких мер являются действия президента Узбекистана, который буквально реанимировал ювелирную отрасль страны, предоставив льготы и преференции для отрасли, в числе которых: возможность выкупить неиспользуемые здания под ювелирные предприятия по «нулевой» стоимости; бестаможенный ввоз импортного оборудования и некоторого сырья; упрощенный въезд в страну для иностранных специалистов и др. [2]. Благодаря таким действиям президента в стране резко развивается ювелирная отрасль, например, новое предприятие «Gold Moon Tashkent» оборудовано новейшим оборудованием из Германии, Турции, Италии, а приглашенные специалисты передали имеющийся опыт новым работникам завода, что позволяет им производить до 6 тонн ювелирных изделий в год [3].

В современном мире буквально каждый день появляются новые технологии, проектируется новое оборудование, и создаются новые методы обработки материалов. Безусловно, можно обучать персонал и перенимать многие навыки, приглашая иностранных специалистов. Однако такой подход сопряжен с рядом недостатков: каждому отдельному предприятию необходимо самостоятельно искать конкретного специалиста в определенной отрасли, который бы согласился передать свои знания и навыки; также такой метод сопряжен с риском поломки дорогостоящего оборудования при серьезной ошибке обучающегося в процессе обучения; наконец, крайне сложно сформировать одинаковый уровень знаний и навыков у достаточного количества персонала. Все это приводит к пониманию необходимости формирования определенного метода обучения, который был бы лишен упомянутых недостатков и при этом оставался бы достаточно эффективным. И технологии виртуальной и дополненной реальности могут стать отличной альтернативой.

Виртуальная и дополненная реальности (*virtual reality, augmented reality*) – одни из самых перспективных технологий современности, сфера применения которых практически безгранична: начиная проектированием изделий и мгновенной их визуализацией, заканчивая моделированием вариантов развития от-

дельного предприятия, целой страны и даже мира. Технологии VR и AR могут позволить обучать персонал более эффективно и безопасно, моделируя непосредственно метод взаимодействия с определенным типом оборудования, давая определенный отклик и обратную связь, формируя необходимый опыт, максимально приближенный к практическому [4]. По мере развития технологий, такой подход не будет требовать значительных вложений и может быть масштабирован практически на любое количество обучающихся, необходимых для работы с высокими технологиями и оборудованием. Кроме того, в сочетании с технологиями обработки данных, результаты обучения могут автоматически анализироваться и формировать отчеты о степени успешности обучения, тем самым предоставляя руководителю возможность получить для своего предприятия действительно квалифицированные кадры. Еще одним плюсом такого подхода является то, что метод обучения несколько приближен к игровому. Несмотря на то, что человек получает реальный опыт с моделью настоящего оборудования, такое взаимодействие он воспринимает гораздо легче традиционных сегодня лекций, штудирования литературы и т. п.

Нельзя забывать и о грядущей четвертой промышленной революции, результатом которой должна стать всеобщая автоматизация и цифровизация производств. Конечно, машины еще долго не смогут заменить человека во всем, однако, многие профессии совсем скоро уйдут в прошлое. На смену устаревшим технологиям придут новые, более совершенные, в числе которых как раз находятся виртуальная и дополненная реальность. Да, такой глобальный переход в будущее случится не завтра и даже не через год, но на сегодняшний день ювелирная отрасль России уже заметно отстает от общемирового уровня, в результате чего она не способна полноценно конкурировать с ювелирными производствами Европы, Азии, США. Сохраняя имеющуюся тенденцию, к моменту всеобщей цифровизации, отечественные ювелирные предприятия останутся далеко позади. Именно поэтому необходимо смотреть в будущее уже сейчас. Если модернизацию и техническое, технологическое переоснащение предприятий осуществить достаточно просто и не долго (на примере Узбекистана), то вопрос нехватки высококвалифицированных кадров стоит куда серьезнее. Для создания стабильной системы обучения и повышения квалификации необходима серьезная работа в этом направлении. Разработка и тестирование учебных материалов, адаптация к имеющемуся оборудованию и внедрение этого в реальное производство требуют определенных человеческих и финансовых ресурсов, а главное – времени. Помимо разработки и создания самих обучающих комплексов, необходимы специалисты, владеющие этими технологиями в полной мере, способные непосредственно настраивать оборудование, проводить обучение и анализировать результаты.

Уже сегодня существуют примеры разработки комплексов с использованием VR и AR-технологий, направленных на обучение и повышение квалификации работников в некоторых передовых отраслях. Многие технологии пришли в нашу жизнь из военной отрасли. Так, вместо многотонных симуляторов моделей самолетов, которые стоят миллионы долларов, для пилотов гражданской авиации постепенно внедряют комплексы VR-обучения, которые заметно компактнее и дешевле традиционных, но при этом не менее эффективны (рис. 1).

В военной авиации довольно давно используются элементы дополненной реальности в шлемах пилотов военных самолетов и БЛА, которые позволяют получать большее количество информации, быстрее принимать решения и быть более эффективными в реальных боевых действиях.

Медицина, как одна из самых высокотехнологичных отраслей, также активно разрабатывает и внедряет VR-технологии в процесс подготовки специалистов. Продвинутое технологии позволяют симулировать практически любые медицинские ситуации, что позволяет врачу отточить свои навыки без риска нанесения вреда жизни и здоровью человека. А в момент непосредственно операции – быть уверенным в собственных действиях (рис. 2).



Рис. 1. Авиасимулятор в виртуальной реальности



Рис. 2. Медицинский симулятор в виртуальной реальности

В ювелирной отрасли на данный момент, не говоря о VR и AR-технологиях, даже обычные распространенные трехмерные компьютерные программы для обучения персонала применяются довольно редко [5]. В данном аспекте отечественная ювелирная промышленность, ровно, как и мировая, отстает от современных реалий. Крайнее нецелесообразно игнорировать простоту и эффективность обучения с использованием VR и AR-технологий.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о необходимости скорейшего начала разработки комплекса для обучения и повышения квалификации персонала ювелирных производств с использованием VR и AR-технологий и внедрении его в ювелирное производство. Принятие своевременных мер, создание современной базы для обучения высококвалифицированных кадров, последующая помощь государства в виде льгот и преференций отечественному ювелирному бизнесу – такой комплекс мер позволит ювелирной отрасли России догнать общемировой уровень и даже занять лидирующие позиции.

Библиографический список

1. Беркович М. И., Галанин С. И. Ювелирное производство в России // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». 2009. URL: <https://clck.ru/TLnsV> (дата обращения: 01.02.2021).
2. Бахтияров Р. Драгоценные реформы – как возрождается ювелирное дело в Узбекистане // Sputnik Узбекистан. 2021. 31 января. URL: <https://sptnkne.ws/Fu8c> (дата обращения: 12.02.2021).
3. Бахтияров Р. Мирзиеев посетил в столице новый ювелирный завод // Sputnik Узбекистан. 2021. 15 января. URL: <https://sptnkne.ws/Fu8e> (дата обращения: 12.02.2021).
4. Асмыкович И. К. О реальном и виртуальном дистанционном обучении математике студентов технического университета // Материалы Междунар. интернет-конф. «Виртуальная реальность современного образования: идеи, результаты, оценки». М. : МПГУ, 2019. С. 4–8.
5. Головин С. Ю. Анализ рынка дополненной и виртуальной реальности в современной России // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». 2019. URL: <https://clck.ru/TLntY> (дата обращения: 05.02.2021).

Е. Е. Мельникова

Костромской государственной университет

cheska1998@mail.ru

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

УДК 678.057.31

РАЗРАБОТКА ЭКСТРУДЕРА С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ФИЛАМЕНТА ДЛЯ 3D-ПЕЧАТИ ПУТЕМ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ПЛАСТМАСС

В работе проанализированы пластики, которые подходят для вторичной переработки, принципы и способы их переработки. Разработана схема конструкции экструдера для вторичной переработки пластиковых отходов в нити для 3D-печати на FDM принтерах.

Ключевые слова: *экструдер, пластик, вторичная переработка, 3D-печать.*

E. E. Melnikova

Kostroma State University

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

DEVELOPMENT OF AN EXTRUDER TO PRODUCE A FILAMENT FOR 3D PRINTING BY RECYCLING PLASTIC WASTE

This paper explores the plastics that can be used in secondary recycling, as well as the rules and methods of their recycling. Also a structure diagram of an extrusion machine (aka extruder) for the secondary recycling of plastic waste into filaments for 3D printing on FDM printers (Fused filament fabrication) was developed in this paper.

Keywords: *extruder, plastic, recycling, 3D printing.*

В современном мире компьютеры и компьютерные технологии прочно вошли в жизнь человека. Понятие «3D» – неотъемлемая часть нашей жизни. Так, для производства большого количества современных изделий инженеры и технологи изначально разрабатывают их 3D-модель, затем печатают образец на 3D-принтере и пускают его в массовое производство. Однако существуют некоторые факторы, которые препятствуют распространению 3D-технологий в мире, одним из них является высокая цена на расходные материалы. Конечно, есть пластики, которые по карману большинству пользователей, однако разница между сырьем и готовым полуфабрикатом в виде нити весьма значительна, так как зачастую стоимость прутка превышает стоимость гранул аналогичного веса в несколько десятков раз. Отсюда следует необходимость в оборудовании, которое могло бы перерабатывать пластиковое сырье в нити, приобретение которого было бы гораздо выгодней для предприятий.

Таким сырьем может послужить обычный пластик, с которым можно встретиться в повседневной жизни. Загрязнение окружающей среды пластиком является одной из самых актуальных проблем в мире на сегодняшний день. Единственный правильный и экологичный способ уменьшения количества пластикового мусора на Земле – это его вторичная переработка. Именно поэтому важна разработка оборудования, которое может вторично перерабатывать пластиковые отходы в нити для 3D-печати на FDM принтерах.

Были проанализированы различные виды пластмасс, которые включают обычные пластики (таблица 1), а также специальные пластики для 3D-печати, экзотические пластики (с добавлением деревянной муки, металлического порошка и т. п.), профессиональные пластики (таблица 2).

Таблица 1

Маркировка пластмасс и их применение


Маркировка							
Сокращение	PEТ PETE (ПЭТ)	HDPE PE-HD (ПНД)	PVC (ПВХ)	LDPE PE-LD (ПВД)	PP (ПП)	PS (ПС)	OTHER
Применение	Хранение большинства напитков, растительных масел и косметики	Изготовление одноразовой посуды, пищевых контейнеров	Изготовление оконных профилей, мебели, потолков, труб	Изготовление пакетов, мусорных мешков, линолеумов, компакт-дисков	Изготовление пищевых контейнеров, шприцов, игрушек	Изготовление одноразовой посуды, пищевых лотков, игрушек, теплоиз. плит	Изготовление бутылочек для детей, бутылок для воды, игрушек

Таблица 2

Виды пластмасс для печати и область их применения

Вид пластмассы	Пластмассы	Область применения
Основной (стандартный)	PLA, ABS, PETG, Nylon, FLEX, PC	Широко используются любителями 3D-прототипирования на дому, в лабораториях 3D-печати для изготовления изделий и макетов
Экзотический	Деревянные, металлические, биоразлагаемые, токопроводящие, люминесцентные, меняющие цвет пластики	Используются в основном для производства декоративных и сувенирных изделий, макетирования
Профессиональный	Пластик углеродного волокна, PS/ABS, HIPS, PVA, восковые пластики, ASA, PP, POM, PMMA, пластики для чистки сопел, FPE	Используются в основном промышленности для создания высокопрочных изделий и деталей, способных выдерживать высокие механические и тепловые нагрузки

В результате анализа установлено, что для переработки пластмасс в нити филамента в условиях небольшой лаборатории 3D-печати можно использовать: пластики с маркировкой «1», «2», «4», «5»; специальные виды пластмасс, кроме ABS; экзотические виды пластмасс; профессиональные пластмассы, кроме пластмасс, содержащих ABS. Переработка некоторых пластмасс требует более профессионального оборудования, а также наличия мощной вытяжки. Поэтому на экструдере не рекомендуется перерабатывать пластики с маркировкой «6», «7», ABS и пластики на его основе. Пластики с маркировкой «3» вообще под запретом переработки [1].

Проанализированы следующие методы вторичной переработки пластмасс: механический, термический, физико-химический, биологический и депонирование. Установлено, что механический метод является самым эффектив-

ным, так как он обеспечивает повторное вовлечение материалов в производственном процессе, чем позволяет избежать лишних загрязнений окружающей среды. Существует два способа механического рециклинга: экструзия и инъекция. Анализ данных способов показал, что наиболее эффективной для вторичной переработки пластика является экструзия, так как она имеет следующие преимущества: простота конструкции, не требует контроля параметров, которые могут повлиять на качество получаемого сырья (давления), возможность получать композитный материал. Экструдер в сочетании с малыми эксплуатационными расходами обладает высоким уровнем производительности. Установка и запуск оборудования не требует особого труда. Возможность регулирования различных параметров машины позволяет получать качественный материал различной толщины [2].

Экструдеры различаются по конструкции корпуса, способу регулировки и поддержки температуры, количеству шнеков, конструкции шнека и скорости вращения шнека. Схема оборудования состоит из таких комплектующих как: электродвигатель, редуктор, подшипниковый узел, загрузочное устройство, корпус, нагревательный элемент, шнек, экструзионная головка. Принцип действия заключается в последовательной пластификации и перемещении материала шнеком за счет вращения шнека внутри цилиндра [3, 4].

Анализ рынка промышленных экструдеров показал, что выпуск данного оборудования актуален и востребован. Основными экспортёрами экструдеров на мировом рынке являются Китай (13,4 %), США (8,98 %), основными импортёрами также являются США (13,9 %), Китай (11,3 %). Россия занимает 12 место по экспорту и 22 место по импорту оборудования в общем списке. На данный момент насчитывается порядка 100 организаций, занимающихся продажей экструдеров в России, около 7 из которых занимаются их изготовлением. Сравнивая оборудование разных производителей, можно сделать вывод о схожести их конструкции и производительности.

В настоящее время также можно встретить немало самодельных портативных аналогов экструдеров, так как дешевле покупать сырьё для изготовления филамента, чем готовую продукцию. Одними из самых известных с доступной схемой сборки являются: экструдер Дейва Хаккенса, экструдер STRUdittle Бена Фишлера, экструдер Lyman Хью Люмана, экструдер Filastruder Тима Элмора и Аллена Хэйнсома. Данные экструдеры по сравнению с промышленными аналогами имеют ряд преимуществ: дешевизна, получение недорогого расходного материала прямо на дому или в лаборатории, компактность оборудования, простота в эксплуатации и обслуживании [5].

С целью улучшения эффективности эксплуатации проектируемого оборудования и качества полученной нити для 3D-печати были изучены его основные параметры: температура и мощность. В результате проведенной работы предложены следующие методы совершенствования оборудования.

1. Использование унифицированных деталей, что обеспечивает их легкую взаимозаменяемость и низкую цену.

2. Использование хомутового нагревательного элемента с фехральной проволокой заданного размера, высокой рабочей температурой до 1200 °С, стойкостью к воздействию окружающей среды, механической устойчивостью и долговечностью.

3. Осуществление контроля нагрева цилиндров с помощью специальных датчиков – терморегуляторов (термопара типа N (ТНН)), которые обеспечивают высокую точность, достаточно широкий температурный диапазон измерений, высокую надежность, простоту в обслуживании и низкую цену.

4. Управление всей системой через компьютер, благодаря установке платы Arduino.

В результате разработано оборудование по вторичной переработке пластиковых отходов в нити для 3D-печати на FDM принтерах (рис.), которое отличается от аналогов усовершенствованной комплектацией и точным управлением через компьютер, что позволяет создавать нити для 3D-печати высокого качества при низких затратах на сырье.

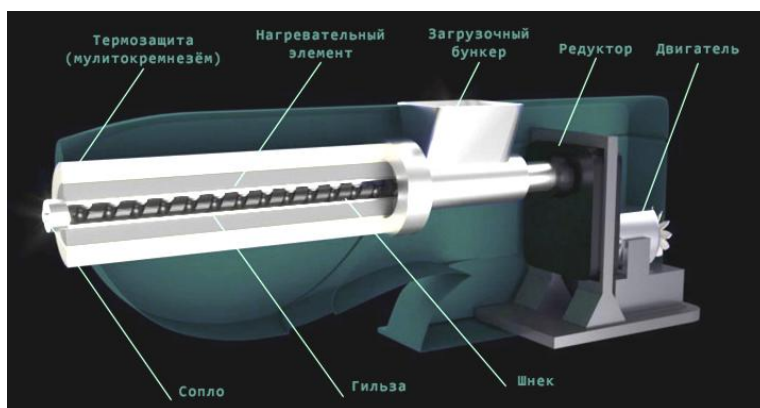


Рис. 3D-схема конструкции экструдера «FIL-19»

Библиографический список

1. Ахметов И. Г., Иванова О. А., Реховская Е. О. Утилизация и переработка пластиковых отходов // Молодой ученый. 2015. № 21. С. 53–54.
2. Панов Ю. Т., Чиждова Л. А., Ермолаева Е. В. Современные методы переработки полимерных материалов. Экструзия. Литье под давлением : учеб. пособие. Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2013. 128 с.
3. Ким В. С. Теория и практика экструзии полимеров. М. : Химия, КолосС, 2005. 568 с.: ил.
4. Раувендаль К. Экструзия полимеров : пер. с англ. под ред. А. Я. Малкин. СПб. : Профессия, 2010. 768 с.: ил.
5. TrendEconomy. Мировой экспорт/импорт товаров. URL: https://trendeconomy.ru/data/commodity_h2/TOTAL (дата обращения: 20.04.2020).

О. В. Метелева, Л. И. Бондаренко

Ивановский государственный политехнический университет
olmet07@yandex.ru, bondarenko.ivanovo@yandex.ru

УДК 678.023:66

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ПРИ СОЕДИНЕНИИ РАЗНОРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В статье рассмотрен процесс соединения разнородных по свойствам материалов с помощью композиционного клеевого пленочного материала (ККПМ). Целью работы является исследование свойств клеевых соединений разнородных по технологическим свойствам материалов с помощью ККПМ.

Ключевые слова: композиционный клеевой пленочный материал, разнородные по свойствам материалы, клеевое соединение.

THE STUDY OF THE COMPOSITE MATERIAL USE WHEN CONNECTED DISSIMILAR MATERIALS

The process of connecting materials heterogeneous properties using a composite adhesive film material (CAFM) is in the article. The aim of the work is to study the properties of adhesive compounds heterogeneous in technological properties of materials with the help of CAFM.

Keywords: *composite of the adhesive film material, properties of heterogeneous materials, adhesive bonding.*

Защитные изделия изготавливают из различных материалов: тканей, нетканых материалов, пленок. Они имеют специальные отделки или специальные покрытия. Применение универсального клеевого пленочного материала позволяет получать клеевые соединения разнородных материалов и с разной адгезионной активностью [1]. Получены характеристики адгезионной активности различных материалов, как индивидуальные, так и в разных вариантах клеевого соединения друг с другом.

Целью работы является исследование свойств клеевых соединений разнородных по технологическим свойствам материалов с помощью композиционного клеевого пленочного материала (ККПМ).

Липкий слой клеевого пленочного материала находится в вязкотекучем состоянии при нормальной температуре, способен заполнять микрошероховатости склеиваемых поверхностей [2]. В качестве объектов исследования рассмотрены несколько групп различных материалов, используемых для изготовления защитных изделий:

- материалы с покрытием (плащевая ткань с пленочным покрытием М1, искусственная кожа поливинилхлоридная (материал облегченный с пониженной горючестью) М2, прорезиненный материал М3);
- нетканые материалы (объемный нетканый фильтрующий материал иглопробивной М5, нетканый материал спандбонд, обработанный антипиреном М6 и без обработки М7);
- пленочные материалы (полиимидная пленка М8, эластичный пленочный материал М9).

Исследовали показатели:

- динамику адгезии (C_p – изменение сопротивления расслаиванию с течением времени существования клеевого соединения);
- адгезионную прочность на сдвиг; фиксировали значения силы растяжения в поперечном направлении шва и характер разрушения образца;
- эластичность (способность выдерживать растягивающие нагрузки без нарушения герметичности соединения в продольном направлении).

В течение 14 дней наблюдается рост C_p соединений всех материалов (рис.) – клей затекает в микровпадины поверхности материалов, повышая площадь контакта.



Рис. Динамика изменения S_p после получения клеевого соединения

Далее происходит снижение S_p – вероятно, это связано с обратным перетеканием клея на подложку, а затем опять увеличение S_p . Таким образом, несмотря на взаимообратные процессы в целом происходит рост S_p во времени. Минимальный срок, который необходимо выдержать образцы после изготовления перед эксплуатацией – 14 дней. Со временем, пока самоспасатель будет храниться, прочность швов будет увеличиваться. Наиболее прочные соединения образуют пленочные материалы М6, М7 и материал с пленочным покрытием М1.

Поскольку при надевании самоспасатель испытывает растягивающие нагрузки в продольном и поперечном направлении, выполнена оценка прочности швов. В продольном направлении шов соединения фильтра с капюшоном выдерживает значительные нагрузки (28,1...81,67 Н/см) – это важно при надевании самоспасателя. Прочность шва обеспечивают материалы с пленочным покрытием, по ним происходит разрыв. Нетканые материалы (М3, М4) и самоклеящийся пленочный материал испытывают растяжение без разрыва. Ниточно-клеевой шов повышает прочность соединения еще на 23 %. Если капюшон выполнен из полиимидной пленки, предпочтительнее клеевой способ соединения – перфорация иглой при стачивании снижает прочность материала и шва.

Наименее прочное соединение (2,35...3,67 Н/см) в поперечном направлении – соединение фильтра (иглопробивной нетканый материал) с капюшоном (материалы с пленочным покрытием). Во всех случаях происходит разрыв нетканого материала, следовательно, шов прочнее материала. Поэтому рекомендуется в фильтрующем пакете снаружи и внутри располагать нетканый материал типа спандбонд с антипиреновой пропиткой (М4), который обеспечит повышенные прочностные характеристики шва (в 6,5 раз больше) и одновременно дополнительную фильтрацию вдыхаемого воздуха. Использование ниточно-клеевого шва для соединения фильтра с капюшоном повышает прочность соединения на 17...23 %.

Боковой шов капюшона при надевании испытывает в основном продольное растяжение. Более прочные боковые швы обеспечивают материалы с пленочным покрытием (М1, М2). Для полиимидной пленки (М7) эти значения в 3...4 раза меньше. В поперечном направлении прочность бокового шва ниже (16,51...29,32 Н/см), но ее компенсирует достаточная величина прибавки на свободное облегание самоспасателя по обхвату головы, исключая вероятные разрывные нагрузки.

Соединение иллюминатора (М7) с капюшоном при надевании испытывает поперечное растяжение. Прочностные характеристики (27,2...30,4 Н/см) находятся на уровне величин остальных соединений (узлов).

Швы, в состав которых входили эластичные пленочные материалы (М9 и М10), не разрушились при заданных нагрузках. Этому способствует высокая эластичность материалов и шва в целом, а также достижение высокой адгезионной прочности.

Таким образом, для изготовления капюшона самоспасателя рекомендуются ткани с пленочным покрытием – прочностные характеристики швов с их применением выше, чем у полиимидной пленки. Выбранные конструкции обладают (39,5...45 Н/см) в среднем одинаковой прочностью и соответствуют уровню прочностных характеристик аналога (самоспасателя «Феникс»).

На следующем этапе проведен эксперимент по определению наиболее компактной формы при складывании самоспасателя и выбора материала обеспечивающего компактную форму в сложенном виде. Для этого исследуемые материалы стандартного формата А4, наиболее приближенного к размерам самоспасателя, сложили: в первом варианте путем многократного поочередного складывания их пополам в поперечном и продольном направлении до момента невозможности дальнейшего сложения, во втором – сначала сложили продольно в 3 слоя, затем скрутили в поперечном направлении. Для более тонких материалов (толщиной до 0,45 мм) компактная форма достигается при первом способе складывания, для остальных – при втором. Таким образом, в зависимости от выбора материала капюшона самоспасателя рекомендуется выбирать соответствующий способ складывания.

В результате оценки физико-механических свойств материалов установлено, что для выполнения деталей основы капюшона наилучшие показатели прочности имеют клеевые швы материалов с пленочным покрытием и пленочные материалы, обеспечивая соответствие нормативным требованиям к соединениям самоспасателей.

Установлено, что для хранения самоспасателя следует отдать предпочтение полиимидной пленке, быстро восстанавливающей форму изделия после длительного хранения, обеспечивающей ему компактные размеры в сложенном виде.

Библиографический список

1. Метелева О. В., Сурикова М. В., Коваленко Е. И. Соединение защитных материалов при использовании самоклеющегося пленочного материала // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2013. № 5. С. 101–104.
2. Многослойный клеевой материал : пат. 2506296 Рос. Федерация / Е. П. Покровская, О. В. Метелева, Л. И. Бондаренко, Т. С. Савченко, Н. Н. Зайцева. № 2012107518/05; заявл. 28.02.2012; опубл. 10.02.2014. Бюл. № 4. 15 с.

К. В. Перминова¹, Ж. Ю. Койтова¹, Е. Н. Борисова²

¹Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна

²Санкт-Петербургская государственная
художественно-промышленная академия им. А. Л. Штиглица
kisyuha_p@list.ru, koytovaju@mail.ru, borisoffa@mail.ru

УДК 675.621

ИЗМЕНЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ И СТРУКТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОЛОСЯНОГО ПОКРОВА В ИЗДЕЛИИ

В статье приведены результаты исследования изменения конфигурации и угла наклона волоса относительно кожной ткани при естественном и краевом положении волоса.

Ключевые слова: *натуральный мех, высота волосяного покрова, длина волоса, угол наклона, геометрические характеристики, лисица красная.*

К. V. Perminova¹, J. U. Koytova¹, E. N. Borisova²

¹Saint Petersburg State University
of Industrial Technologies and Design

²Saint Petersburg Stieglitz State
Academy of Art and Design

CHANGE IN GEOMETRIC AND STRUCTURAL CHARACTERISTICS OF THE HAIR COVER IN THE PRODUCT

The article presents the results of a study of changes in the configuration and angle of inclination of the hair relative to the skin tissue at the natural and marginal position of the hair.

Keywords: *natural fur, hair height, hair length, angle of inclination, geometric characteristics, red fox.*

Внешний вид мехового изделия во многом определяют геометрические и структурные характеристики волосяного покрова. Анализ современных методов оценки геометрических свойств натурального меха выявил достаточно высокую степень изученности данного вопроса [1, 2]. Область применения разработанных методик ограничивается использованием их при сортировке пушно-мехового полуфабриката и подборе шкурок на изделие, так как проведенные исследования учитывают достаточно полный перечень геометрических свойств натурального меха, как правило, определенных в горизонтальном (естественном) положении шкурки и без использования сложных методов раскроя, предполагающих изменение целостности шкурки.

В связи с этим, для прогнозирования внешнего вида готового мехового изделия, необходимо изучить свойства различных видов пушно-мехового полуфабриката, находящихся в измененном состоянии:

- при различном расположении шкурок на изделии [3];
- при изгибе шкурки вследствие:
 - а) наличия естественных изгибов тела человека [4];
 - б) наличия каких-либо объемных внешних декоративных эффектов;
- при использовании сложных методов раскроя.

Наиболее полную информацию о геометрии волосяного покрова дает совокупность следующих показателей: истинная длина волоса; естественная длина волоса; коэффициент изогнутости волоса; угол наклона волоса к плоскости кожной ткани (α); направление роста волоса (β) [5].

Чаще всего при определении этих показателей волос представляют условно прямым, расположенным под определенным углом к плоскости кожной ткани, не учитывая его изогнутость.

Для прогнозирования внешнего вида изделий с использованием сложных методов раскроя необходимо учитывать не только угол наклона волоса к плоскости кожной ткани, но и изменение угла наклона волоса в краевом положении. Для того чтобы понять, как изменится положение волоса в пространстве при использовании сложных методов раскроя, необходимо сравнить углы наклона волос, находящихся в естественном и краевом положении на одних и тех же топографических участках шкурки.

Исследования выполнены на шкурках красной лисицы, топографические координаты волос определены как условное обозначение пересечений продольных и поперечных линий сетки, отражающих топографию шкурки – 7.2, 8.3 и др. На рис. 1 изображена типичная конфигурация волос на участке бока в естественном (рис. 1а) и краевом (рис. 1б) положении.

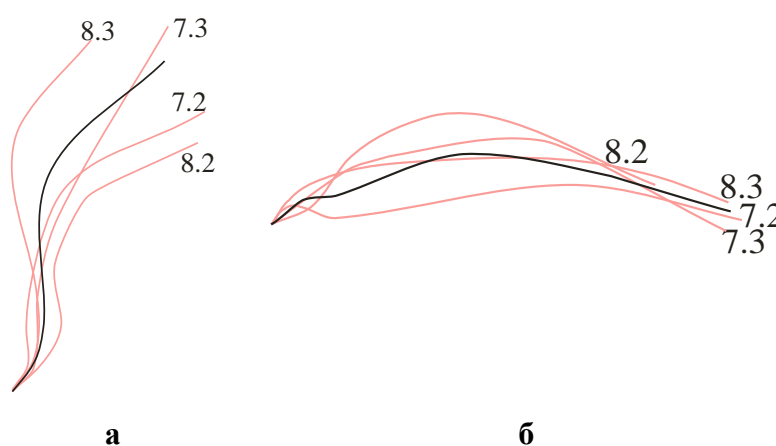


Рис. 1. Конфигурация типичных волос на участке бока:
а – естественное положение волос;
б – краевое положение волос

В результате проведенного эксперимента на лисице красной для естественного и краевого положения волос получены значения начального угла их наклона к плоскости кожной ткани. В естественном положении начальный угол наклона волосяного покрова красной лисицы колеблется от 17° до 68° . Как видно из рис. 2а, значительную часть площади шкурки покрывают волосы с начальным углом наклона $40\text{--}60^\circ$. Участки с максимальным углом наклона волоса ($60\text{--}68^\circ$) находятся в области загривка, лопаток и огузка, что обусловлено большей густотой волосяного покрова на этих участках. Кроме того, зачастую в этих областях волосяной покров образует плохо расчесываемый, сваленный ком волос, что приводит к тому, что на этих участках усилено взаимовлияние одиночных волос друг на друга. Минимальные значения начального угла наклона ($17\text{--}40^\circ$) наблюдаются в области креста. Это связано с тем, что область креста окружена участками с более высоким волосяным покровом, который оказывает давление на более низкий волосяной покров данной области, прижимая его к кожной ткани.

При краевом расположении волос значение начального угла наклона колеблется от 5° до 86° (рис. 2б). Как видно из рисунка, в этом положении значительная часть волос имеет начальный угол наклона $10\text{--}50^\circ$.

Участки с максимальным углом наклона волоса ($50\text{--}70^\circ$) находятся в области креста, душики, огузка, бока и области на границе бока и черева с низким волосяным покровом. Минимальные значения начального угла наклона ($17\text{--}40^\circ$) наблюдаются в области лопаток, загривка, черева. Такое распределение начального угла наклона при краевом расположении волос зависит от длины, жесткости самого волоса, а также от густоты волосяного покрова на конкретном топографическом участке.

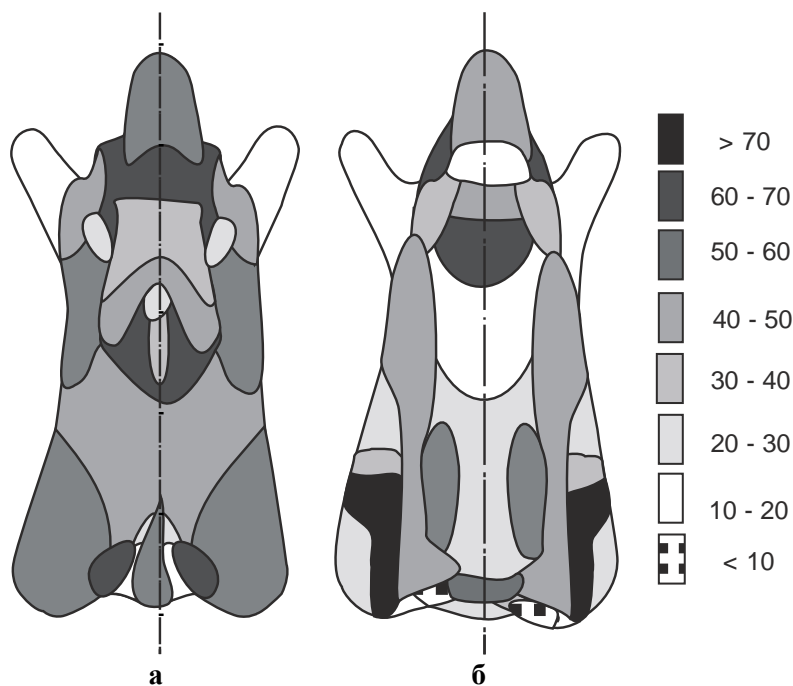


Рис. 2. Топографические схемы начального угла наклона волоса ($\alpha,^\circ$): а – естественное положение волос; б – краевое положение волос

При анализе результатов удалось проследить следующую закономерность: наибольшее изменение угла наклона наблюдается у мягких (область креста, область, проходящая по ушам шкурки) длинных волос (область лопаток, загривка) на участках с минимальной густотой волосяного покрова (область черева). Наименьшие же изменения начального угла наклона волоса наблюдаются в тех областях, где волос обладает достаточной жесткостью и сравнительно малой длиной (душка, хребет, бок), а также в областях с большой густотой волосяного покрова (огузок).

Выполненный анализ изменения угла наклона позволяет сравнить конфигурацию волос на различных топографических участках, находящихся в естественном и краевом положениях. Полученные в ходе проведения эксперимента данные могут стать предпосылкой к моделированию рельефа поверхности шкурок, подвергшихся сложным методам раскроя. В комплексе с данными, полученными в результате исследования геометрических и структурных характеристик волосяного покрова при различном положении шкурок в изделии, возможно максимально точно визуализировать меховую поверхность предполагаемого изделия до его раскроя.

Библиографический список

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. Изменение рельефа волосяного покрова лисицы серебристо-черной при различном расположении шкурок в изделии // Материалы Междунар. науч.-техн. конф. «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2020)». М. : Рос. гос. ун-т им. А. Н. Косыгина, 2020. С. 203–206.

4. Перминова К. В. Койтова Ж. Ю. Прогнозирование внешнего вида изделия из натурального меха при изменении радиуса кривизны поверхности // *Фундаментальные и прикладные проблемы создания материалов и аспекты технологий текстильной и легкой промышленности* : сб. ст. Всероссийской науч.-техн. конф. Казань : КНИТУ, 2019. С. 215–221.

5. Рассадина С. П., Койтова Ж. Ю. Оценка рельефа волосяного покрова натурального меха // *Директор*. 2003. № 3. С. 15–17.

С. М. Петров

Костромской государственной университет

mr.dreddok@gmail.com

Научный руководитель: д.т.н., проф. С. И. Галанин

УДК 745; 659.1; 004.92

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ И РЕКЛАМНО-ВЫСТАВОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В статье говорится об актуальности использования современных Computer Graphic (CG) технологий в рекламно-выставочной, образовательной и торговой сферах для повышения эффективности образовательных программ, повышения качества образовательного и рекламно-выставочного материала. Анализируя современные тенденции и быстрое развитие CG индустрии, авторы отмечают, что использование современных разработок и технологий имеет огромный потенциал применения в разных отраслях за счет удобства и доступности использования, а также крайне обширного функционала.

Ключевые слова: CG индустрия, современные технологии, Unreal Engine, образование, рекламно-выставочная деятельность, торговая деятельность, проектирование, доступность, визуализация, игровые движки, 3D, программное обеспечение.

S. M. Petrov

Kostroma State University

Scientific advisor: prof. S. I. Galanin

APPLICATION OF MODERN TECHNOLOGIES IN EDUCATION AND ADVERTISING AND EXHIBITION ACTIVITIES

The article discusses the relevance of using modern Computer Graphic (CG) technologies in advertising and exhibition, educational and commercial spheres to improve the effectiveness of educational programs, to enhance the quality of educational and advertising and exhibition material. Analyzing the modern trends and rapid development of the CG industry, the authors point out that the use of modern developments and technologies has huge potential for use in various fields due to the ease and accessibility of use, as well as very rich functionality.

Keywords: CG industry, modern technology, Unreal Engine, education, advertising and exhibition activities, trade activities, design, accessibility, visualization, game engines, 3D, software.

Сегодня принято считать, что образование – это система обучения и воспитания, а также совокупность умений, знаний и навыков личности. В более широком плане, образование – это процесс формирования ума, физических способностей и характера личности.

Благодаря письменности, у общества появилась возможность накапливать опыт и знания отдельных людей для их передачи в широкие массы. По мере накопления знаний, развития науки и технологий, объем необходимых навыков и

компетенций стал расти в геометрической прогрессии. Сегодня для успешной деятельности в любой сфере и отрасли каждый человек должен обладать большим объемом знаний и опыта. Для этого он получает начальное образование в школе, среднее специальное образование в колледжах и техникумах, высшее в академиях и университетах.

В современном мире традиционные методы обучения не справляются со своими функциями. В настоящее время невозможно успешно получать высшее образование без использования электронных устройств, позволяющих за короткий промежуток времени получить доступ к необходимой информации. Многие научные труды сегодня находятся на электронных носителях в силу удобства хранения и простоты доступа.

По мере введения инноваций в производственные процессы и выведения различных индустрий на новые уровни появляется потребность в оптимизации образовательных программ за короткие сроки. Для этого используются современные компьютеризированные методы сбора данных, статистики, корректировки учебных планов, а самое главное, разработки новых способов донесения информации до потребителя с меньшими затратами и большей эффективностью. Использование компьютерных технологий также позволяет значительно расширить возможности проектирования ювелирно-художественных изделий и анимационных продуктов, проектирования и представления выставочной и торговой среды различных арт-объектов и товаров с учетом особенностей восприятия конкретными группами потребителей продукта и информации [1–3].

С 2019 года многие учебные заведения используют AR и VR-технологии для обучения студентов-медиков, инженеров, астрономов, дизайнеров.

В 2019 году при помощи игровых движков и инструментов виртуальной реальности центр M`arc и студия Art Dynamics создали проект VR-Gallery, благодаря которому можно ознакомиться и вступить во взаимодействие с произведениями Сальвадора Дали, Эдварда Мунка и Клода Моне. Кроме значительной просветительно-обучающей функции, этот проект является новым словом в процессе создания виртуальной рекламно-выставочной среды художественных произведений.

С 2018 года в современной индустрии используются «движки», способные создавать внутри себя виртуальную среду с настраиваемыми физическими свойствами, различными параметрами среды, такими как освещение, погодные условия, свойства материалов и т. д. Движок (жаргонизм от англ. *engine* – мотор, двигатель) – центральная часть компьютерной программы, выполняющая основные функции этой программы. В зависимости от контекста данному понятию может соответствовать различный смысл. Как правило, прикладная часть выделяется из программы для использования в нескольких проектах и/или отдельной разработки тестирования. Использование готового движка при разработке программы, сайта или другого продукта сокращает время разработки, позволяет уделить больше времени разработке других подсистем, например пользовательскому интерфейсу (или информационной наполненности сайта). Вместе с тем продукты, произведенные с использованием движков, наследуют их ошибки и проблемы безопасности.

Среду в «движке» можно настроить под любые условия производственной, образовательной и рекламной среды. Можно создать заготовительный цех

на ювелирном предприятии, если есть необходимость ознакомления студентов с технологическими и производственными процессами, а также изучить особенности оборудования. Можно создать экскурсию на Марс, если нужно показать особенности условий поверхности этой планеты [4]. А можно, не выходя из помещения, посетить цифровую копию Лувра или Третьяковскую галерею. Можно организовать виртуальный магазин ювелирно-художественных товаров, посещение любой художественной выставки.

На 2021 год существует множество различных игровых «движков». Каждый из них написан на одном из языков программирования, имеет свой набор инструментов, использует заложенные разработчиками алгоритмы действий.

Одним из самых удобных является Unreal Engine 4, для работы с ним не нужно писать множество строк программного кода, разработчики создали шаблоны, которые взаимодействуют друг с другом и визуально понятны человеку, не знакомому с программированием. Ко всему прочему, движок бесплатен, бесплатно и огромное количество обучающих материалов к нему.

Созданный на языке программирования C++ движок позволяет создавать проекты, подходящие для большинства операционных систем и платформ: Microsoft Windows, Mac OS, Linux; консолей серии X Box и Play Station [5]. Unreal Engine 4 – одна из лучших технологий на сегодняшний день. Это игровой движок, работающий в реальном времени и предназначенный для производства качественных проектов. Немаловажной является скорость работы Unreal Engine 4. При традиционном рендере создается сцена, настраивается свет, просчитывается кадр в определенном качестве, что требует определенных временных затрат. UE4 выдает финальное изображение сразу. Это экономит время, что особенно актуально, когда создание проекта ограничено временным промежутком или финансами. Стоит отметить, что помимо функционала движка существует библиотека материалов и объектов от команды Quixel Mega Scans. Они бесплатны при условии создания учетной записи Epic Games. Благодаря заложенным в него инструментам, Unreal Engine 4 подходит для создания обучающих симуляций, видео-презентаций, VR-сред и интерактивных платформ [6].

Таким образом, использование игровых «движков» при создании виртуальных интерактивных платформ существенно расширяет возможности проектирования и организации обучающего и рекламно-выставочного и торгового пространства.

Библиографический список

1. Unreal Engine. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Unreal_Engine (дата обращения: 24.01.2021).
2. Blueprints technical Guide. URL: <https://docs.unrealengine.com/en-US/ProgrammingAndScripting/Blueprints/TechnicalGuide/index.html> (дата обращения: 24.01.2021).
3. Understanding the Basics. URL: <https://docs.unrealengine.com/en-US/ProgrammingAndScripting/Blueprints/TechnicalGuide/index.html> (дата обращения: 24.01.2021).
4. Донелли Дж. VR дает возможность отправить учеников на Марс. URL: <https://trends.rbc.ru> (дата обращения: 24.01.2021).
5. Programming with C++. URL: <https://docs.unrealengine.com/en-US/ProgrammingAndScripting/ProgrammingWithCPP/index.html> (дата обращения: 24.01.2021).
6. Применение Unreal Engine 4 в презентационных проектах. URL: <https://vc.ru/flood/38333-primenenie-unreal-engine-4-v-prezentacionnyh-proektah> (дата обращения: 24.01.2021).

АВТОМАТИЗАЦИЯ НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА НА ШВЕЙНОМ ПОТОКЕ

Статья посвящена проблеме автоматизации нормирования труда на швейном потоке. Рассматривается создание нового программного продукта, позволяющего в автоматизированном режиме определять нормы времени выполнения технологических операций швейного производства.

Ключевые слова: *нормирование труда, программирование, швейное производство, швейные изделия, автоматизированная система, С#, базы данных, MySQL.*

A. F. Sabirdzhanova, A. A. Azanova
Kazan National Research Technological University

AUTOMATION OF LABOR RATIONING IN THE SEWING STREAM

The article is devoted to the problem of automating the calculation of time norms in the sewing industry. The article considers the creation of a new software product that allows to determine in an automated mode the norms for the execution of technological operations in sewing production.

Keywords: *labor rationing, programming, garment production, garments, automated system, C #, databases, MySQL.*

Согласно Указу Президента РФ №203 от 09.05.2017 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы» цифровизация экономики относится к одному из шести национальных интересов, поскольку на мировом рынке именно уровень цифровизации способствует поддержанию конкурентоспособности страны. Направления модернизации традиционных секторов, к которым исторически относится легкая промышленность, – это внедрение таких инноваций «Индустрии-4.0», как облачные вычисления и хранение данных, автоматизация рабочих мест, предиктивная аналитика, мобильные технологии и цифровые коммуникации, 3D-печать и другие [1]. Только на основе комплексного подхода к качеству, техническим средствам, их подготовки и организации может успешно решаться задача резкого повышения выпуска конкурентоспособной продукции. Ускоренный темп развития промышленности и появление на рынке нового оборудования требуют разработки новых программных продуктов и совершенствования имеющихся [2].

Для швейных предприятий в условиях часто меняющегося ассортимента актуальной проблемой является оперативное нормирование труда на швейном потоке. Как правило, на практике для установления норм времени технологических операций применяют метод наблюдения. Функция автоматизированного расчета также имеется в некоторых САПР одежды в виде модуля технолога (например, САПР «Comtense», программа «Технология»).

Рациональным способом нормирования труда является расчетно-аналитический, который подразумевает установление функциональных зависи-

мостей между факторами с использованием инженерных и экономических приемов расчета. Методика поэлементного расчета норм времени, разработанная ЦНИИШП, предполагает использование прогрессивных показателей, установленных конструкторской и технологической документацией [3], которая основывается на изучении факторов, определяющих расход материальных и трудовых ресурсов, и установлении количественного влияния каждого из факторов или их совокупности на уровень нормы. Данная методика (в модификации) является основой для создания автономного программного продукта, позволяющего в автоматическом режиме определить нормы времени. Программа написана на языке C#, к которой предусматривается подключение свободной реляционной системы управления базами данных MySQL. Программа позволяет сочетать технические расчеты, анализ производственных условий и опыт передовых рабочих [4]. Программа предполагает возможность оперативно вносить изменения в расчеты при изменении условий производственного процесса.

Для автоматизированного расчета необходимо построить дифференцированную математическую модель технологической операции, учитывающей влияние всех факторов производства. Построение правильной математической модели позволит программе работать без каких-либо перебоев, все подсистемы программного кода будут взаимосвязаны, одновременно будет реализована взаимосвязь затрат времени и факторов, которые влияют на их величину.

Следует провести анализ современного нормирования с позиции системного подхода и на его основе разрабатывать эффективную, информационную модель проблемы нормирования. Данная программа будет снижать трудоемкость и сроки нормирования. Работу следует проводить в едином цикле с автоматизацией технологической подготовки производства с использованием современных программно-математических средств, включающих в себя целый комплекс подсистем. Каждый модуль программы должен работать только с необходимыми ему частями баз данных, где размещается долговременно хранящая информация. Все ее разделы будут открытыми, то есть будут обеспечивать возможность их наращивания или редактирования.

Применение детерминированного подхода в данной работе предполагает аналитическое представление процесса управления какой-либо операцией, при которой для данной совокупности входных значений на выходе объекта управления может быть получен единственный результат, однозначно определяемый оказанным на него управляющим воздействием. Управляющим воздействием, дающим однозначное решение, является разовое техническое решение, предусматривающее множество различных факторов производства. Модель управления в данном подходе принимается строго однородной, в отношении которой предусматривается полное отсутствие отклонений в виде погрешностей; управление носит дискретный разовый характер в малом диапазоне изменения переменных параметров. Достоинствами метода является получение оптимального решения и получение аналитического ответа.

Программа позволит оптимизировать затраты труда, что является необходимым для сбережения труда и повышения эффективности производства. Применение автоматизированной системы нормирования труда швейного производства позволит:

- повысить производительность труда, увеличить скорость;
- повысить уровень трудовой дисциплины;
- улучшить качество продукции;
- снизить себестоимость продукта и, в конечном счете, повысить прибыльность производства.

Библиографический список

1. Никитин А. А., Левин Ю. А. «Индустрия-4.0»: концептуальные вопросы цифровизации в легкой промышленности // Инновации и инвестиции. 2019. № 1. С. 3–5.
2. Бузов Б. А., Алыменкова Н. Д. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности. Практикум по материаловедению швейного производства : учеб. пособие для нач. проф. образования. М. : Академия, 2004. 448 с.
3. Отраслевые поэлементные нормативы времени по видам работ и оборудования при пошиве верхней одежды. М. : Центральный научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований легкой промышленности, 1983. 263 с.
4. Программирование в науке: актуальность и востребованность // Naked Science. 2016. URL: <https://naked-science.ru/article/media/programmirovanie-v-nauke-aktualnost> (дата обращения: 03.02.2021).

К. В. Саерова, А. Р. Шайхутдинова, Р. Р. Сафин
 Казанский национальный исследовательский
 технологический университет
senya97@inbox.ru, aigulsha@mail.ru, cfaby@mail.ru

УДК 674.07

ИСКУССТВЕННОЕ СОСТАРИВАНИЕ ДРЕВЕСИНЫ МЕТОДОМ БРАШИРОВАНИЯ

В статье рассмотрены особенности технологических процессов обработки поверхности древесины методом искусственного состаривания или браширования.

Ключевые слова: *состаривание, браширование древесины, методы обработки.*

K. V. Saerova, A. R. Shaikhutdinova, R. R. Safin
 Kazan National Research Technological University

ARTIFICIAL AGING OF WOOD BY BRUSHING METHOD

The article discusses the features of technological processes of wood surface treatment by artificial aging or brushing.

Keywords: *aging, wood brushing, processing methods.*

В последние десятилетия растущий спрос на использование устойчивых и возобновляемых ресурсов сделал древесину более привлекательной. Древесина, однако, уязвима к длительному использованию из-за старения, которое влечет за собой необратимые изменения определенных физических, химических и механических свойств при воздействии внешних условиях [1], таких как температура [2], влажность, ультрафиолетовое излучение, химическая обработка, механические напряжения и др. Поэтому исследования возможных изменений свойств древесины в процессе старения имеют большое значение, особенно для инженеров-материаловедов, которые стремятся понять фундаментальные меха-

низмы старения с целью проектирования материалов с желаемыми свойствами, высокой производительностью и длительным сроком службы. Поэтому была разработана технология искусственного состаривания древесины. Сегодня в интерьерах различных заведений нельзя не заметить столы, стулья и напольные покрытия из состаренной древесины [3, 4]. Основной выполняемой операцией для искусственного состаривания древесины является браширование [1].

Технология заключается в следующем: с помощью специальных инструментов снимается верхний слой древесины для создания рельефной поверхности, на которой становятся хорошо заметны годовые кольца, благодаря чему древесина становится похожа на старую, прослужившую много лет. Чаще всего браширование используется в производстве напольных покрытий и мебели.

Суть процесса заключается в выборке мягких волокон с верхних слоев древесины. Волокна удаляются специальными щетками разной жесткости, либо химическими растворами. Вследствие удаления волокон получается поверхность с ярко выраженной структурой древесины. Далее массив можно либо окрасить, либо провести термическую обработку, что также вызовет изменение цвета, а именно потемнение. Таким методом добиваются искусственного старения древесины. Существует несколько методов браширования древесины [2]: 1) химический метод; 2) механический метод; 3) другие.

Химический способ состаривания древесины. Химия при искусственном старении древесины применяется в значительной степени. Если дверь или другой предмет мебели изготовлен из твердых пород дерева, то следует знать, что в нем содержится дубильный материал, который оказывает аммиачное воздействие. В таком случае поверхность обрабатывают нашатырным спиртом, что вызовет заметное потемнение древесины. Использовать этот метод довольно просто, но предварительно необходимо обработать поверхность наждачной бумагой, иначе любая оставшаяся грязь будет препятствовать приобретению желаемого вида. Эффект после химического способа состаривания древесины похож на остальные, так как и структура, и цвет будут такими же, как если бы дерево было очень старым. Можно также использовать краску для придания дереву старого вида [4]. Для создания нужного эффекта необходимо подобрать тон основного слоя. Только после того, как базовый слой высохнет, можно перейти к белой краске и после полного высыхания нужно провести поверхность затирки. Основной цвет должен четко проглядывать через белый слой.

Термическое воздействие при старении древесины. Деревянные материалы также могут быть состарены методом обжига. В качестве инструмента понадобится газовая горелка, жесткая металлическая щетка, наждачная бумага и лак. Необходимо опалить поверхность древесины горелкой, распространяя пламя равномерно вдоль волокон, не допуская образования выделяющихся пятен. Затем поверхность древесины обрабатывается металлической щеткой для удаления мягких волокон и выделения структурного рисунка. После выполнения основных процессов изделие шлифуется наждачной бумагой и покрывается несколькими слоями лака.

Следующий способ браширования более современен и автоматизирован. В промышленных условиях древесину брашируют на специальных брашировальных станках. Брашировальные станки разных производителей не имеют фундаментальных отличий между собой. Основной принцип их работы сводит-

ся к обработке поверхности древесины щетками разной жесткости. Обычно древесина проходит сначала более жесткую и глубокую обработку металлической щеткой, а затем мягкую обработку через щетки с нейлоновым волокном [2].

Брашированная древесина имеет не только красивую текстуру, но и ряд других полезных свойств, например, устойчивость к гниению и воздействию насекомых, гидрофобность. Несмотря на ярко выраженные плюсы, технология браширования имеет и минусы. К одному из них относится то, что не все породы древесины можно подвергать искусственному состариванию, так как они не имеют выраженную структуру древесины. Такие породы как: бук, ольха, вишня, береза и клен не подходят для искусственного состаривания. Наиболее подходящими породами для браширования являются: ясень, сосна, орех, дуб и лиственница, имеющие ярко выраженную фактуру и слои разной плотности.

Благодаря своей доступности и дешевизне браширование будет всегда пользоваться спросом. Данный способ отделки применим не только на мелких столярных производствах, но и на крупных предприятиях с большим объемом выпускаемой продукции. Любой интерьер с элементами декора, сделанными под старину, всегда будет пользоваться спросом на рынке.

Библиографический список

1. Accelerated Weathering Device for Service Life Prediction for Organic Coatings / S. Brunner, P. Richner, U. Muller, O. Guseva // Polymer Testing. 2005. Vol. 24. № 1. Pp. 25–31.
2. Liptakova E., Kudela J. Study of the System Wood – Coating Material. Part 2. Wood – solid Coating Material // Holzforschung. 2002. Vol. 56. № 5. Pp. 547–557.
3. Защитно-декоративное покрытие древесных материалов / В. И. Онегин, Ю. И. Ветошкин, Ю. И. Цой, С. В. Гагарина. СПб. : Проффикс, 2006. 176 с.
4. Прието Дж., Кине Ю. Древесина. Обработка и декоративная отделка. М. : Пэйнт-медиа, 2008. 392 с.

Н. А. Сахарова

Ивановский государственный политехнический университет
nata1_77@bk.ru

УДК 687.02

ИСТОРИЧЕСКИЙ КОСТЮМ В АСПЕКТЕ ЦИФРОВОЙ МОДЫ

В работе приведены результаты использования современных технологий трехмерного проектирования одежды применительно к историческим костюмам. Обозначены направления развития в аспекте актуализации цифровой моды.

Ключевые слова: исторический костюм, цифровая мода, аватар, рендер, конструкция, дизайн.

N. A. Sakharova

Ivanovo State Polytechnical University

HISTORICAL COSTUME IN THE ASPECT OF DIGITAL FASHION

The paper presents the results of using technologies of three-dimensional design of clothing in relation to historical costumes. Directions of development in the aspect of actualizing digital fashion are outlined.

Keywords: historical costume, digital fashion, avatar, render, pattern, design.

IT-технологии находят все большее применения в различных сферах человеческой деятельности и во многом их стремительное развитие обусловлено изменением образа жизни людей в условиях сложившейся эпидемиологической ситуации по COVID-19. Люди больше время стали проводить дома, возросло желание и потребность в саморазвитии через сеть Интернет, приобщение к новым коммуникационным форматам взаимодействия (Zoom, Skype, Viber и др.)

В связи с общими изменениями в настоящее время наметилась активная тенденция трансформации сферы индустрии моды в digital среду. Технологии трехмерного проектирования одежды позволяют переосмыслить классические формы представления информации о художественном образе, дизайне моделей, их конструктивном устройстве, используемых материалах, декоре и т. д. Появляются цифровые коллекции, цифровые шоу-румы, цифровые луки. Последние стали неким заменителем материальной одежды для потребителей, популяризирующих свою деятельность через социальные медиа (TikTok, Instagram, Вконтакте, Facebook, Telegram и др.).

Цифровая форма модели одежды в виде клона материального объекта, рендера, представленного на аватаре фигуры, имеет ряд очевидных преимуществ и создает предпосылки по оптимизации процесса проектирования на стадии утверждения дизайна, например, в тесном контакте с заказчиком, конструкторской проработки. Ряд производителей одежды уже используют цифровую форму работы, которая помимо ранее указанных преимуществ, позволяет минимизировать затраты на изготовление образцов моделей, способствует расширению ассортиментной матрицы за счет разнообразия цифровых паттернов. Кроме того, передача цифровой информации упрощает взаимодействие между компаниями, потребителями, позволяет кастомизировать процесс изготовления.

Следует отметить, что технологии трехмерного проектирования актуальны не только в отношении современной одежды, но и исторических костюмов [1, 2].

Исторический костюм – это объект культурного наследия, через призму которого возрождаются национально-культурные традиции страны, отдельного края, народности. Он содержит базу данных об особенностях кроя, методах обработки, видах материалов, мастерстве декорирования, изготовления. Исторический костюм по праву считается источником творчества, вдохновения для перспективных образов. Именно поэтому сегодня с развитием 3D-технологий появилась уникальная возможность сохранить исторический костюм посредством генерирования его цифровых двойников. Ряд музеев мира уже организуют VR-экскурсии с представлением рендеров костюмов, которые можно рассматривать со всех сторон при максимальном приближении, изучать структурное построение с учетом всех нижележащих слоев, чего невозможно сделать в традиционном музее с материальным оригиналом, расположенным за стеклянной витриной.

В объеме работы продемонстрированы рендеры исторических костюмов различных временных периодов, базирующихся на решении многокритериальной задачи взаимодействия элементов системы «модная историческая фигура – конструкция – материал». Работа выполнена в рамках научного направления кафедры конструирования швейных изделий ФГБОУ ВО ИВГПУ [1].

Сложность как материальной, так и цифровой реконструкции заключается в отсутствии параметризованных баз данных. Процесс проектирования исторического костюма предполагает наличие минимальной информации о размерных признаках исторических фигур, чертежах конструкций, чаще всего представленных в масштабе в виде схем, свойствах материалов, показатели которых важны для учета в цифровой среде. Наиболее сложной задачей при конструктивной адаптации костюма является идентификация значений размерных признаков модных исторических фигур, которой подчинена объемно-пространственная форма самого костюма. Антропометрическая информация, как правило, в литературных источниках отсутствует. Кроме того, важно знать морфологию изменения фигуры, деформированную каркасными элементами – корсетами, кринолинами.

Процесс реконструкции предполагает реализацию ряда этапов, приведенных на рис. 1.



Рис. 1. Этапы цифровой реконструкции исторического костюма

На рис. 2 показаны скриншоты 3D и 2D-окон программы CLO 3D, демонстрирующих рендер модели и шаблоны деталей на примере женского платья Мадлен Вионне [3].

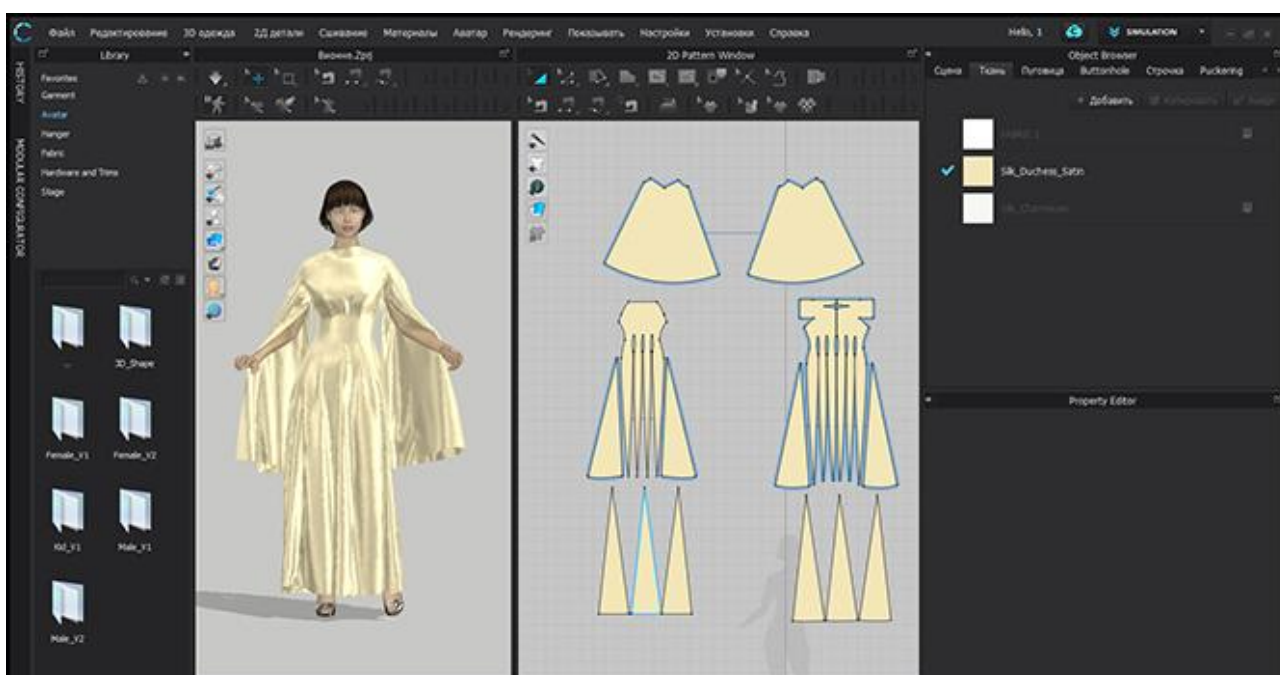


Рис. 2. Рендер модели женского платья Мадлен Вионне

Модель однослойная, поэтому процесс реконструкции менее трудоемкий, в сравнении с моделью женского прогулочного платья стиля модерн (рис. 3), в комплектность которого помимо внешней оболочки входит нижняя юбка, подушечка (толщинка), позволяющая сформировать модный S-образный изгиб фигуры. В качестве основы для разработки взят скан исторического корсетного манекена – оригинал из музейного фонда, соответствующий рассматриваемому временному периоду.



Рис. 3. Цифровая реконструкция модели женского платья стиля модерн

Перспектива цифровой реконструкции исторического костюма заключается в возможности создания экспозиции виртуального музея на базе вуза для использования в просветительской, образовательной деятельности обучающихся в рамках дисциплин «История костюма и моды», «Основы аналитической реконструкции одежды», учебных практик по направлениям подготовки бакалавриата и магистратуры 29.03.05, 29.04.05 Конструирование изделий легкой промышленности, а также для повышения интереса со стороны населения, содействия развитию культурно-познавательного туризма в рамках проектов «Ситцевые короли Ивановского края», Кинешма купеческая», обеспечения комплексного подхода к сохранению культурно-исторического наследия, в том числе малой Родины Иваново-Вознесенска.

Библиографический список

1. Сахарова Н. А. Цифровая реконструкция исторического костюма: особенности, проблемы, пути решения // Материалы Междунар. науч.-техн. конф. «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2020)». М. : Рос. гос. ун-т им. А. Н. Косыгина, 2020. С. 291–294.
2. Захарова Г. Б. Технология виртуальной 3D-реконструкции исторического костюма // Архитектон : Известия вузов. 2020. №1 (69). С. 21.
3. CLO 3D Цифровое дефиле модели платья Мадлен Вионне. URL: <https://youtu.be/dTJznv0qhX0> (дата обращения: 06.02.2021).

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО ПРОДУКТА СВАДЕБНОГО АГЕНТСТВА «ANNEVENTMAKER»

В данной статье продемонстрированы возможности современных 3D-технологий на свадебном рынке и их использование при создании дизайн-концепции мероприятия по желанию заказчика, подбора элементов дизайна в едином стилистическом направлении и проведение онлайн-визуализации оптимального свадебного образа через мобильное приложение.

Ключевые слова: *3D-технологии, свадебная индустрия, свадебное агентство, элементы дизайна, стилистические направления, мобильное приложение.*

A. V. Sekretareva, M. G. Egorova
Kostroma State University

FEATURES OF THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES TO CREATE A CONCEPT PRODUCT OF THE WEDDING AGENCY “ANNEVENTMAKER”

This article demonstrates the possibilities of modern 3D technologies in the wedding market and their use in creating the design concept of the event at the request of the customer, selecting design elements in a single stylistic direction and conducting online visualization of the optimal wedding image through a mobile application.

Keywords: *3D technologies, wedding industry, wedding agency, design elements, stylistic trends, mobile application.*

Развитие цифровых технологий в современном мире открывает огромный спектр возможностей. Внедрение интернета нового поколения, мобильных коммуникаций и онлайн-сервисов выступают необходимыми инструментами для формирования цифровой экономики. Данные процессы оказывают влияние не только на экономику, но и социальную сферу, производство, здравоохранение, образование, финансы, транспорт. Глобальный переход к цифровому обществу неминуемо приводит к неузнаваемости многих секторов экономики, изменению технологического уклада, системы управления и др. Одной из главных задач для России становится не пропустить данный технологический виток и войти в состав технологически передовых стран.

Цифровизация в глобальном плане представляет собой концепцию экономической деятельности, основанной на цифровых технологиях, внедряемых в разные сферы жизни и производства. И эта концепция широко внедряется во всех без исключения странах [1].

Технологии цифровизации успешно внедряются и в России на протяжении последних лет. Но если процесс запущен давно, то почему никто не видит его масштабов? Все просто: один из показателей успешной глобальной цифровизации – это открытая информация, которая меняет социальные, политические и бизнес-процессы и приводит к улучшению качества жизни [1].

Почему это не работает в России глобально? Есть один маленький нюанс: чтобы цифровизировать всю страну, нужно для начала ее всю электрифицировать. Многим людям, например, сложно объяснить, в чем преимущество умного холодильника, который сам проверит свежесть продуктов и при необходимости закажет новые. Особенно если эти люди все продукты хранят в погребе и жгут керосинку. Современные технологии им попросту не понятны.

Если никто не может говорить о глобальной цифровизации страны, то почему используют выражение «настала эпоха перемен»? Перемены действительно идут. Умные бытовые приборы сами о себе заботятся, информация раскрывается, производственные процессы контролируются машинным зрением, роботы заменяют человека на вредной работе. Но все это работает, только если говорить о крупных городах России, где есть хотя бы электричество и вышка сотовой связи. Эпоха перемен идет в пределах крупных городов и промышленных центров. А дальше, как обычно, все сложно.

Будущий прогресс во всех сферах жизни общества напрямую связан с развитием цифровых технологий. Возможности цифровых технологий поистине безграничны. Информационные технологии – это одна из ветвей цифровых технологий. Высокая скорость работы и универсальность применения делают их чрезвычайно популярными. В сфере бизнеса и промышленного производства, в повседневных нуждах обычных людей – везде используются новейшие технологические достижения. Число цифровых приборов в любой среднестатистической квартире непрерывно возрастает. Персональные компьютеры, смартфоны, бытовые электронные приборы – все это часть повседневной жизни общества. Исследования ученых и жизненная практика показывают, что появление новых технологий и их широкое применение идет все возрастающими темпами [2].

Именно поэтому за основу была взята тема цифровизации в современном мире для того, чтобы упростить жизнь. За пример взято свадебное агентство «Anneventmaker», которое работает с парами из различных уголков России. Во время пандемии появляются некие проблемы в подготовке к торжеству: поехать в другой город и подобрать образ, найти подходящие кольца, идеально севшую пару обуви. «Anneventmaker» предлагает выйти за рамки возможного и окунуться в виртуальную реальность, где программа, анализируя ответы на вопросы и отсканированную фигуру, подберет подходящий свадебный образ.

Свадьба – это день исключительный, самый важный для любой пары. Несомненно, влюбленным хочется, чтобы это торжество было самым радостным, красивым и незабываемым. Многие даже верят, что чем лучше пройдет свадебное торжество, тем счастливее и благополучнее будет семейная жизнь в дальнейшем. По этой причине организация свадьбы требует особого внимания. Грамотно организовать и провести торжество достаточно сложно. Важно уделить внимание концепции свадьбы, продумать все вплоть до мелочей, чтобы праздник запомнился не только молодоженам, но и гостям.

«Anneventmaker» – агентство с уникальным подходом в реализации свадеб и сервисом высокого уровня. Суть уникального подхода – в работе с парой. Путем составления психологического портрета пары, организаторы выявляют зерно – образ, олицетворяющей двух влюбленных, и кладут его в основу идеи свадьбы. Для каждой пары создается свое, неповторимое свадебное торжество с уникальной концепцией.

Для выявления потребности каждой пары и помощи в создании индивидуальной концепции мероприятия была создана анкета, в которую были включены различные вопросы. Как раз с помощью этих вопросов организаторы узнают пару с разных сторон, больше понимают, что именно она хочет для своего идеального свадебного дня, а особенно это важно для невесты, ведь практически каждая хочет осуществить сказку из своего детства.

Анализируя анкеты пар, с которыми агентству уже пришлось поработать, были выявленные основные стилистические направления во время подготовки к свадебному торжеству: классика, рустик, море, богема, эко, пляж, casual, божественный сад и современная элегантность.

В настоящее время свадебная индустрия осознает, что пандемия – это не краткосрочная ситуация, и для нее нет конечной даты. Вот почему формула брака пересматривается. Но все же каждая пара, которая давно шла к этому этапу своей жизни, готова на все, чтобы реализовать свою свадьбу.

Ну а что же касается подбора образов? Ведь многие модницы готовы ехать в другой город или страну, чтобы найти платье мечты, а самое главное, чтобы оно село как влитое. На данный момент – это проблематично из-за пандемии. Именно поэтому появилась необходимость онлайн подбора свадебных образов для пары, чтобы исключить риск заражения COVID-19. Как раз для этого было разработано подробное анкетирование совместно с 3D-сканированием жениха или невесты через мобильное приложение. После обработки всех данных приложение выдает результат с определенным стилем свадьбы, исходя из ответов на вопросы, которые были заполнены в анкете. Также благодаря 3D-сканированию подбирается платье и костюм, прическа и ювелирные украшения, обувь и аксессуары. Все идеально подходит по размеру, потому что приложение считывает все основные точки тела человека. Паре будет предложено три вариации в похожих стилях, которые подобрала программа. И будет легко себя представить в этих образах, так как фигура, лицо и волосы будут идентичны натуре.

Следовательно, пара увидит свои фотографии в свадебных образах еще до свадьбы и без офлайн примерки, что очень сильно экономит время и обеспечит безопасность. Останется только сделать заказ, оплатить и дождаться доставки.

Специалисты в области прогнозирования будущего цивилизации всерьез предполагают, что мир стоит на пороге очередной технологической революции. Вступив в информационную эру, человечество готовится сделать новый шаг в развитии цифровых технологий. Ожидаемый прорыв в информационных технологиях может в корне изменить, в том числе, и социальное устройство на планете [3].

Библиографический список

1. Что такое цифровизация и какие сферы жизни она затенет. URL: <https://center2m.ru/digitalization-technologies> (дата обращения: 25.12.2020).
2. Цифровые технологии URL: https://spravochnick.ru/informacionnyye_tehnologii/cifrovyye_tehnologii/ (дата обращения: 25.12.2020).
3. Чеботарев А. Цифровые технологии настоящего и будущего // Авиапанорама. 2018. № 4 (130). С. 4–11. URL: <https://www.aviapanorama.ru/wp-content/uploads/2018/08/04.pdf> (дата обращения: 25.12.2020).

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОМБИНИРОВАННОГО ОТВЕРДИТЕЛЯ НА ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА ФАНЕРЫ ФК

В статье рассматривается влияние комбинированного отвердителя (хлорид аммония и железоммонийные квасцы) на прочностные свойства фанеры ФК. Установлено, что значения предела прочности фанеры при статическом изгибе достигают наилучших значений при доле замены хлористого аммония на железоммонийные квасцы порядка 30 %.

Ключевые слова: фанера ФК, модификация, комбинированный отвердитель, хлорид аммония, железоммонийные квасцы, предел прочности при статическом изгибе.

D. A. Solovyov, A. A. Fedotov
Kostroma State University

INVESTIGATION EFFECT OF COMBINED HARDENER ON THE STRENGTH PROPERTIES OF FC PLYWOOD

Article considers the effect of a combined hardener (ammonium chloride and iron-ammonium alum) on the strength properties of FC plywood. It is established that the values of the ultimate strength of plywood under static bending reach the best values when the proportion of replacement of ammonium chloride with iron-ammonium alum is about 30 %.

Keywords: FC plywood, modification, combined hardener, ammonium chloride, iron-ammonium alum, static bending strength.

Объемы производства фанеры в России в последние годы демонстрируют небольшой, но уверенный рост. При этом в связи с появлением большого количества плитных материалов-заменителей перед ней стоит непростая задача оставаться конкурентоспособной на рынке строительных материалов.

Наиболее удобным вариантом для улучшения свойств фанеры ФК является модификация карбамидоформальдегидного связующего, использование альтернативных отвердителей и наполнителей. Например, использование черных сланцев позволяет снизить токсичность смолы и время прессования фанеры [1]. Введение нафтолов в карбамидоформальдегидную смолу позволяет повысить экологичность и физико-механические показатели фанеры [2]. Прочностные характеристики можно повысить также за счет использования лигносульфонатов [3] и нанотрубок [4].

Применение альтернативных и комбинированных отвердителей при производстве фанеры ФК было рассмотрено в работе [5]. Исследовался хлорид аммония, сульфат алюминия, пероксодисульфат аммония, хлорид железа (III) и комбинированный отвердитель. Однако здесь фанера прессовалась при повышенной температуре (120 °С) и времени выдержки (8 мин).

В нашей работе предложено использование комбинированного отвердителя: железоммонийных квасцов (ЖАК) в совокупности с хлоридом аммония. Замена хлорида аммония квасцами составляла от 10 до 50 % с шагом 10 %.

Прессование велось при температуре 105 °С, время выдержки составляло 5 мин, удельное давление прессования – 1,6 МПа. Проводилось определение показателя предела прочности фанеры при статическом изгибе. Результаты исследований представлены на рис.



Рис. Влияние доли замены хлорида аммония железоммонийными квасцами на предел прочности фанеры ФК при статическом изгибе

Из графика на рис. видно, что при частичной замене традиционного хлорида аммония железоммонийными квасцами предел прочности существенно увеличивается и достигает максимального значения при уровне замены 30 %, при дальнейшем увеличении начинает снижаться, что предположительно связано с более быстрым отверждением карбамидоформальдегидного связующего при введении некоторого количества ЖАК вместо хлорида аммония, а последующее снижение прочности с увеличением доли замены обусловлено уже механическим разрушением образованных адгезионных связей.

Библиографический список

1. Варанкина Г. С., Русаков Д. С., Чубинский А. Н. Склеивание фанеры модифицированными клеями // ЛесПромИнформ. № 2 (116). 2016. С. 128–130.
2. Денисов С. В., Плотников Н. П. Склеивание фанеры на основе применения модифицированных смол // Труды Братского государственного университета. Естественные и инженерные науки – развитию регионов Сибири. Т. 2. Братск : Изд-во Братского гос. ун-та, 2010. С. 298–303.
3. Снижение токсичности древесных клееных материалов на основе модифицированных лигносульфонатами карбамидоформальдегидных смол / Г. С. Варанкина, Д. С. Русаков, А. В. Иванова, А. М. Иванов // Системы. Методы. Технологии. 2016. №3 (31). С. 154–160.
4. Модификация карбамидоформальдегидных олигомеров углеродными нанотрубками / А. Н. Обливин, А. Ю. Семочкин, Ю. А. Семочкин, М. В. Лопатников // Лесной Вестник. 2012. № 7. С. 121–123.
5. Effect of different hardeners for urea-formaldehyde resin on properties of birch plywood / P. Bekhta, J. Sedliacik, R. Saldan, I. Novak // ACTA FACULTATIS XYLOLOGIAE ZVOLEN. 2016. № 58 (2). P. 65–72.

ВЛИЯНИЕ ПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКИ НА СВОЙСТВА ШЕРСТИ

Данная статья охватывает исследования и разработки по применению плазменного воздействия, как одного из перспективных электрофизических методов модификации шерстяного сырья. В процессе плазменной модификации происходит раскрытие чешуек кутикулы волокон, что вызвано взаимным отталкиванием друг от друга одноименно заряженных пластин чешуек; а снижение содержания примесей и шерстного жира в шерсти происходит за счет промывки моющими растворами.

Ключевые слова: шерсть, плазменная обработка, свойства шерсти.

A. V. Sukorkina, F. S. Sharifullin
Kazan National Research Technological University

INFLUENCE OF PLASMA PROCESSING ON WOOL PROPERTIES

This article covers research and development on the use of plasma exposure as one of the promising electrophysical methods for modifying wool raw materials. In the process of plasma modification, the flakes of the cuticle of the fibers open, caused by the mutual repulsion of the same charged plates of the flakes from each other; and the reduction of impurities and wool grease in wool occurs due to washing with detergent solutions.

Keywords: wool, plasma treatment, properties of wool.

Шерсть – это особое текстильное волокно, обладающее уникальной химической и физической структурой, широко используемое как высококачественный текстильный материал. Основным веществом, составляющим шерсть, является кератин – сложное белковое соединение, отличающееся от других белков значительным содержанием серы [1]. Характеристика поверхности волокон играет важную роль в функциональных и эстетических свойствах тканей, и многие модификации поверхности могут улучшить свойства текстиля. Предварительная плазменная обработка является энергоэффективным процессом для изменения химического состава поверхности материалов [2].

Результаты исследований последних лет показывают, что плазменная обработка высокочастотным емкостным разрядом пониженного давления кератинсодержащих материалов позволяет улучшать одни заданные свойства, не ухудшая остальные. Показатели воздействия зависят от следующих основных процессов, протекающих при взаимодействии волокнистых материалов с ВЧ плазмой: рекомбинации ионов, бомбардировки ионами и термического воздействия плазмы, от природы плазмообразующего газа, природы и структуры обрабатываемого образца.

В настоящее время все чаще применяется обработка неравновесной низкотемпературной плазмой с целью модификации материалов в текстильной

промышленности. Применение плазмы экологически безопасно и снижает производственные затраты за счет экономии энергии и сокращения времени обработки. Кроме того, плазменная обработка дает возможность получить отделку текстиля без изменения основных свойств ткани, но является эффективным способом повышения эксплуатационных и технологических свойств. В условиях плазмы низкого давления поверхность подвергается воздействию потоков заряженных частиц, квантов УФ-излучения, свободных атомов и радикалов, а также возбужденных частиц.

Эффект воздействия низкотемпературной плазмы определяется химической природой, строением обрабатываемого материала и технологическими параметрами плазмы. Воздействие низкотемпературной плазмы низкого давления, например, на волокна льна, шерсти, хлопка приводит к увеличению разрывной нагрузки на 27, 6,2 и 9,4 % соответственно [2].

При плазменной обработке шерсти физические свойства, такие как коэффициент трения волокна и диффузия красителя зависят от эпикутикулы – тонкой мембраны, которая покрывает кутикулу волоса с внешней стороны. Модификация этого слоя, не вызывая изменений коркового слоя шерсти, облегчает и ускоряет некоторые технологические процессы, в том числе окрашивание волокна [1]. Польский исследователь Д. Биниаш [1] исследовала влияние низкотемпературной плазмы на процесс окрашивания шерстяных тканей и обнаружила, что обработанные образцы окрасились лучше, чем немодифицированные.

Учеными Сербского университета было изучено влияние радиочастотных источников энергии на генерацию плазмы, различных плазменных газов и время обработки шерстяных тканей и волокон. Было доказано, что аргон, кислород и плазма значительно улучшили смачиваемость шерстяного трикотажа и стойкость к окрашиванию шерстяных тканей [3]. Помимо увеличения гидрофильности поверхности волокон, плазменная обработка вызывает морфологические изменения, уменьшая усадку шерсти при валянии [4]. Плазменная обработка шерстяного волокна способствует уменьшению рельефности волокон шерсти, что приводит к росту силы их сцепления и увеличению разрывной нагрузки шерстяной ленты в 1,2–1,8 раза, снижается обрывность в прядении в 2–3 раза [5].

Авторами [6] установлено, что интенсивность цвета и стойкость образцов окрашенной шерсти улучшились после плазменной обработки. В работе анализировалась антибактериальная эффективность, результаты которой показывают, что плазменная обработка улучшила естественные красящие свойства шерсти, а также повысила эффективность ее антибактериальной активности.

Плазменная обработка значительно снизила склонность шерсти к усадке. Изменения коэффициентов трения волокон, окисление поверхности волокна и модификация поверхности волокна считаются основными причинами улучшения защиты от усадки шерсти, обработанной плазмой [7]. Иранские исследователи Исламского университета провели анализ влияния обработки плазменным напылением на естественное окрашивание и антибактериальную активность шерстяных тканей. Результаты показали, что плазменная обработка улучшила естественные окрашивающие свойства шерсти в качестве хорошей замены про-травы, а также повысила эффективность ее антибактериальной активности [4].

Плазменная обработка способствует увеличению микрорельефа и уменьшению степени рельефности волокна шерсти, что приводит к росту силы сцеп-

ления волокон и увеличению разрывной нагрузки шерсти, при этом снижается обрывность в прядении в 2–3 раза. Было доказано, что модификация поверхности волокна шерсти под действием низкотемпературной плазмы приводит к значительному увеличению их смачиваемости [7].

Таким образом, на основе проведенных исследований установлено, что в процессе плазменной обработки шерстяного сырья происходит раскрытие чешуек кутикулы, что способствует поверхностной модификации волокон, а также облегчает и ускоряет некоторые технологические процессы. Обработка текстильных материалов потоком плазмы ВЧЕ разряда пониженного давления является новым перспективным способом обработки материалов легкой промышленности, позволяет повысить адгезионные и сорбционные характеристики, улучшить физические и механические свойства текстильных материалов.

Библиографический список

1. Fundamentals of plasma-supported shrink proofing of wool: selective modification of the fibre surface and resulting technological properties / Н. Thomas, Т. Merten, V. Monser, Н. Höcker // Proceedings of the 10th International Wool Textile Research Conference. Aachen. Germany. 2000. Vol. 26. P. 34–45.
2. Влияние плазменной обработки на изменение массы СВМПЭ волокон / И. А. Гришанова, Е. А. Сергеева, С. В. Илюшина, М. Ф. Шаехов // Вестник Казанского технологического университета. 2010. № 10. С. 231–236.
3. Biniś Dorota, Włochowicz Andrzej, Biniś Włodzimierz Selected Properties of Wool Treated by Low-Temperature Plasma // Fibres & Textiles in Eastern Europe. 2004. Vol. 12. P. 46–51.
4. The Effect of Low-temperature Plasma Pre-treatment on Wool Printing / М. Radetic, D. Jovic, P. Jovancic, R. Trajkovic, Z. Lj. Petrović, // Textile Chemist and Colorist American Dyestuff Reporter. 2000. Vol. 32. P. 55–65.
5. Применение тлеющего разряда в текстильной и строительной промышленности / М. В. Акулова, Б. Н. Мельников, С. В. Федосов, Л. В. Шарнина. Иваново : Изд-во ИГТУ, 2008. 232 с.
6. Influence of plasma sputtering treatment on natural dyeing and antibacterial activity of wool fabrics / Mahmood Ghoranneviss, Sheila Shahidi, Abbas Anvari, Zahra Motaghi, Jakub Wiener, Irena Slamborova // Progress in Organic Coatings. 2011. Vol. 70. P. 388–397.
7. Surface characterization of keratin fibres treated by water vapour plasma / R. Molina, P. Jovancic, D. Jovic, E. Bertran, P. Erra // Surface and Interface Analysis. 2003. Vol. 35. P. 128–135.

А. Г. Талипова

Казанский национальный исследовательский
технологический университет
ag.talipova@tatar.ru

Научный руководитель: д.т.н., проф. Р. Р. Сафин

УДК 666.11.01

СВЕТОПРОЗРАЧНЫЕ ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ ИЗ ГНУТОГО ТОНИРОВАННОГО СТЕКЛОПАКЕТА

В статье приведены характеристики светопрозрачных ограждающих конструкций из гнутого тонированного стеклопакета, а также рассмотрено боковое крутильное изгибание стекла.

Ключевые слова: *стеклопакет, гнутое стекло, закаленное стекло, тонированное стекло.*

LIGHT TRANSPARENT GUARDING STRUCTURES FROM BENDED TINTED GLASS PANEL

The article presents the characteristics of translucent enclosing structures made of bent tinted double-glazed windows, and also considers the lateral torsional bending of the glass.

Keywords: glass unit, curved glass, tempered glass, tinted glass.

В современной архитектуре активно растет спрос на прозрачные строительные элементы, такие как фасады или конструкции крыши, преимущественно в виде стальных и стеклянных конструкций. На сегодняшний день актуальными являются конструкции сложной геометрии с изогнутыми, скрученными фасадами произвольной формы из стекла (рис. 1).



Рис. 1. Применение гнутых светопрозрачных ограждающих конструкций

Стекло по своей природе является прочным и эластичным строительным материалом, который позволяет ограждать помещения, обеспечивая как комфорт, так и эстетическую привлекательность. Очевидно, именно признание этих свойств привело к нынешней склонности использовать его во все больших размерах, а также с минимальным, если не полным, отсутствием видимой опорной структуры. Однако именно отсутствие пластического поведения при напряжении, приводящее к катастрофическому разрушению без предупреждения, является главным недостатком, препятствующим его самостоятельному использованию в качестве конструкционного материала [1–2].

Следовательно, актуальна разработка композитных конфигураций с пластикowymi прослойками, широко известными как структурное стекло. Современные методы обработки стекла позволяют обеспечить лучшие структурные характеристики стекла, особенно после термической обработки, что снижает его уязвимость к растрескиванию и хрупкому разрушению. В сочетании эти методы обеспечивают проектировщикам возможность создания и-образных стеклянных панелей, способных выступать в качестве несущих конструктивных элементов (рис. 2) [3].

При проектировании наружного остекления из гнутого стеклопакета должны учитываться следующие требования: эксплуатационная нагрузка, установленная в задании на проектирование остекления или в нормативных доку-

ментах; вес остекления; минимальная и максимальная возможная температура и атмосферное давление региона; максимальная снеговая нагрузка (с учетом возможности образования снеговых мешков); интенсивность и продолжительность солнечного излучения, поглощаемого стеклянными фасадами, в соответствии с достоверными данными многолетних данных метеорологических наблюдений [4].

На рис. 3 проиллюстрировано боковое крутильное изгибание стекла, где показано совместное действие внеплоскостного смещения u , внутриплоскостного смещения v и угла кручения φ из-за посткритической внутриплоскостной нагрузки P .

Боковое крутильное изгибание может быть фактором, ограничивающим несущую способность стекла из-за изгиба в плоскости. Мерами предосторожности для предотвращения бокового изгиба при кручении являются боковые опоры, предусмотренные по всей длине балки, исключаяющие любое внеплоскостное перемещение [5].

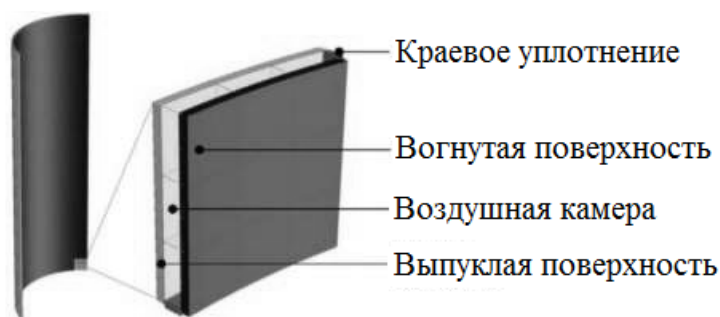


Рис. 2. Структура гнутого стеклопакета

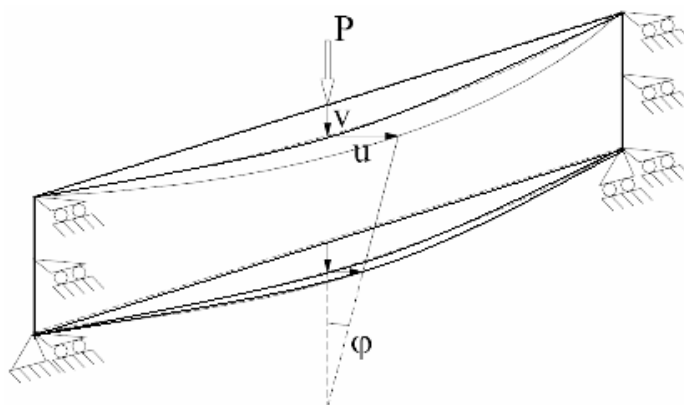


Рис. 3. Принцип бокового крутильного изгиба

Библиографический список

1. Bensend A. Beneath the Surface: Buckling of Cold Formed Glass // Glass Performance Days 2015 Conference Proceedings. 2015. P. 241–246.
2. Трушевский С. Н., Митина И. В. Исследование вакуумированных стеклопакетов для использования в качестве прозрачной изоляции солнечных коллекторов // Труды Междунар. науч.-техн. конф. «Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве». М. : Всероссийский научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства, 2008. Т. 4. С. 188–193.
3. Майоров В. А. Передача теплоты через стеклопакеты. Передача теплоты через стеклопакет конвекцией // Светопрозрачные конструкции. 2015. № 2 (100). С. 36–41.
4. Биоразлагаемый пластик и мировой рынок биополимеров 2019–2020 гг. / Г. А. Сабирова, К. В. Саерова, Д. Г. Ефремов, А. Г. Талипова, В. А. Мосина // Сборник науч. ст. по итогам Междунар. науч. конф. «Инженерные и информационные технологии, экономика и менеджмент в промышленности». М. : Общество с ограниченной ответственностью «Конверт», 2020. С. 9–11.
5. Котлярова Е. В., Подосинина И. С. Влияние светопрозрачных ограждений на микроклимат помещений и архитектурный облик зданий // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Строительство и архитектура-2015». Ростов-на-Дону : Редакционно-издательский центр РГСУ, 2015. С. 180–182.

Д. А. Терехина
Костромской государственной университет
kss120262@mail.ru

Научный руководитель: к.т.н., доц. Т. Н. Вахнина

УДК 674.815

ДРЕВЕСНО-СТРУЖЕЧНЫЕ ПЛИТЫ СТРОИТЕЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Целью работы является разработка древесно-стружечных плит с улучшенными физико-механическими показателями. В работе изготавливались плиты на фенолформальдегидном связующем с добавкой хлорида алюминия. Исследовано влияние модификатора на показатели плит.

Ключевые слова: связующее, модификация, древесно-стружечные плиты, прочность, статический изгиб, растяжение.

D. A. Terekhina
Kostroma State University
Scientific advisor: assist. prof. T. N. Vakhnina

PARTICLE BOARD FOR CONSTRUCTION

The purpose of the work is to develop chipboard boards with improved physical and mechanical characteristics. In this work, plates were made on a phenol-formaldehyde binder with the addition of aluminum chloride. The influence of the modifier on the parameters of the plates is investigated.

Keywords: binder, modification, particle board, strength, static bending, stretching.

Доля древесно-стружечных плит (ДСтП) на европейском рынке плитных материалов ежегодно растет с начала XXI века, это обусловлено не только потребительскими характеристиками плит, но и ресурсосберегающим подходом к использованию древесных материалов. Европейская федерация производителей древесных плит (EPF) активно пропагандирует позицию, что в условиях угрозы глобального потепления климата нерационально высвобождать в топках углерод из его основных источников – древесины и древесных материалов, минуя стадию изготовления продукции. Самым крупнотоннажным плитным материалом являются ДСтП, в 2006 году доля их производства составляла 63 % (рис. 1) [1], в 2017 году – 36,8 % (рис. 2) [2].

По данным ФАО ООН, потребление древесных плит в субрегионе СНГ за 2017 год увеличилось на 10,2 % и составило 19,3 млн м³, причем на фоне снижения производства фанеры в РФ на 0,8 % рост спроса на строительные плиты составляет 3,7...4,4 %. Две трети общего объема производства ДСтП в Европе в 2017 году было потреблено в мебельном секторе. Строительная отрасль, в том числе производство дверей и напольных покрытий, потребила 21 %, оставшиеся 12 % были использованы в таких сегментах, как упаковка (EPF, 2018) [2].

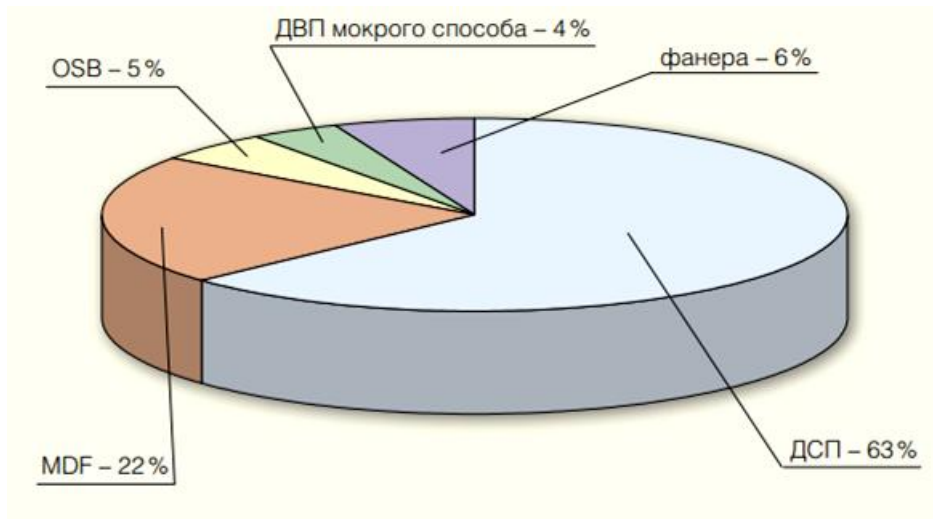


Рис. 1. Структура производства древесных плит в Европе в 2006 году

В настоящее время накоплен опыт строительства зданий, в том числе административных, только из древесных материалов, включая плитные. При строительстве административного здания в 2011 году в Rădăuți (Румыния) применялись только материалы, произведенные компанией EGGER.

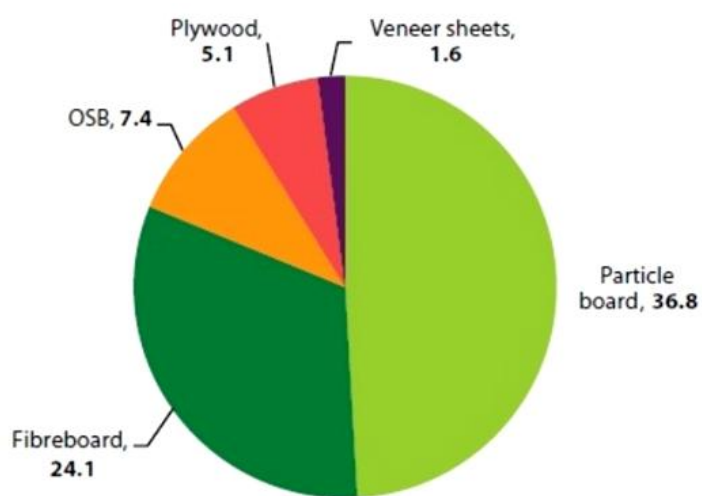


Рис. 2. Структура производства древесных плит в Европе в 2017 году

Новое здание получает Золотой сертификат за экологическую безопасность и энергоэффективность в системе DGNB (Немецкий Совет по экологически безопасному строительству). По этой же технологии строительства были построены здания в Sankt Pölten (Австрия) и в Brilon (Германия) [3].

Для производства ДСтП строительного назначения необходимо обеспечить значения физико-механических показателей, более высокие, чем для плит мебельного производства. Можно улучшить физико-механические показатели путем применения бесформальдегидных гидролитически устойчивых связующих, таких как изоцианаты [4]. Однако технически сложные клеи без содержания формальдегида, как, например, клей на основе полимерного дифенилметандиизоцианата (PMDI) требуют высоких затрат на соблюдение мер безопасности при работе с ними, вследствие чего повышается конечная цена готовой плитной продукции.

Поэтому в работе была поставлена цель улучшения физико-механических показателей ДСтП путем использования модифицированного фенолоформальдегидного связующего (ФФС). В исследованиях зарубежных ученых в качестве модификатора ФФС используются пероксид водорода [5], хлорид железа III, фталевый ангидрид $C_8H_4O_3$ [6], танины из коры [7] и др.

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 по ГОСТ 10635–78, предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти плиты, разбухание по толщине после 24 ч пребывания в воде по ГОСТ 10634–88. Средние арифметические определения физико-механических показателей ДСтП представлены в таблице.

Таблица

Средние арифметические показателей плит

Плиты	Предел прочности при изгибе σ_u , МПа	Предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти σ_p , МПа	Разбухание ДСтП по толщине, %
Без модификатора	19,35	0,34	14,9
Во внутреннем слое 0,25 % $AlCl_3 \cdot 6H_2O$	20,38	0,41	15,2
Во внутреннем слое 1 % $AlCl_3 \cdot 6H_2O$	22,17	0,39	10,2

По данным А. А. Эльберта, использование одного из активных комплексообразователей – ионов Al^{+3} углубляет степень отверждения фенолоформальдегидного связующего и повышает водостойкость плит на основе модифицированного связующего [8]. Результаты эксперимента подтверждают возможность использования хлорида алюминия шестиводного в качестве модификатора ФФС для повышения физико-механических показателей ДСтП.

Библиографический список

1. Трифонова Т. Древесные плиты в Европе: рынок требует активной позиции // Мебельщик. 2006. № 5 (34). С. 56–59.
2. Мировой рынок древесных плит и фанеры в 2017–2018 гг. URL: <https://proderevo.net/industries/wooden-plates/mirovoj-rynok-drevesnykh-plit-i-fanery-v-2017-2018-gg.html> (дата обращения: 16.02.2021).
3. Естественно ЭГГЕР URL: <https://polberry.ru/upload/iblock/50b/%D0%95%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%20Egger%20%D0%AD%D0%BA%D0%BE.pdf> (дата обращения: 16.02.2021).
4. Pirayesh H., Moradpour P., Sepahvand S. Particleboard from wood particles and sycamore leaves: Physico-mechanical properties // Engineering in Agriculture, Environment and Food. 2015. Vol. 8. Is. 1. P. 38–43. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eaef.2014.07.003> (дата обращения: 16.02.2021).
5. Czarnecki R., Łęcka J. H₂O₂ as a modifier of phenol–formaldehyde resin used in the production of particleboards // Journal of Applied Polymer Science. 88 (14) : 3084 – 3092. April 2003. DOI: 10.1002/app.11962.
6. Valyova M., Ivanova Y. Modified phenol-phormaldehyde resins used for plywood gluing // International Journal – Wood, Design & Technology. 2015. Vol. 4. № 1. P. 35–38.
7. Fortification of sulfited tannin from the bark of Acacia mangium with phenol–formaldehyde for use as plywood adhesive / Y. B. Hoong, M. T. Paridah, C. A. Luqman, M. P. Koh, Y. F. Loh // Industrial Crops and Products. 2009. Vol. 30. P. 416–421.
8. Эльберт А. А. Химическая технология древесностружечных плит. М. : Лесная промышленность, 1984. 224 с.

УДК 677.494

ВЛИЯНИЕ ВЧ ПЛАЗМЕННОЙ МОДИФИКАЦИИ НА АДГЕЗИОННЫЕ СВОЙСТВА ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫХ ВОЛОКОН

В статье представлены результаты влияния высокочастотной (ВЧ) плазменной модификации на адгезионные свойства полиолефиновых волокон технического назначения. Показано, что модификация полипропиленовых (ПП) волокон в ВЧ плазме воздуха приводит к повышению нормированной величины разрушающей нагрузки микрокомпозита на их основе на 54 % по сравнению с контрольными образцами.

Ключевые слова: полипропиленовое волокно, высокочастотная плазменная модификация, адгезия, метод wet-pull-out.

Yu. A. Timoshina, E. F. Voznesensky
Kazan National Research Technological University

EFFECT OF HF PLASMA MODIFICATION ON THE ADHESIVE PROPERTIES OF POLYPROPYLENE FIBERS

The article presents the results of the effect of high-frequency (HF) plasma modification on the adhesive properties of polyolefin fibers for technical purposes. It is shown that the modification of polypropylene (PP) fibers in high-frequency air plasma leads to an increase in the normalized value of the destructive load of the microcomposite based on them by 54 % in comparison with the control samples.

Keywords: polypropylene fiber, high frequency plasma modification, adhesion, wet-pull-out method.

В настоящее время перспективным направлением в производстве технических текстильных материалов является их модификация с целью улучшения имеющихся и придания новых функциональных свойств. При этом для синтетических волокнистых материалов актуальным является регулирование их поверхностных свойств, таких как смачиваемость, адгезионные свойства и микро рельеф поверхности.

Среди методов модификации синтетических волокон и текстильных материалов перспективностью представляют методы плазменной модификации, позволяющие направленно регулировать их поверхностные свойства, при этом не ухудшая объемных характеристик. Модификация материалов высокочастотной (ВЧ) плазмой пониженного давления является ресурсоэффективной и экологичной технологией, не требующей использования химических реагентов, и не приводящей к деструкции полимерных синтетических материалов. Кроме того, методы ВЧ плазменной модификации могут использоваться как самостоятельно, так и в сочетании с другими методами модификации текстильных волокнистых материалов для функционализации их поверхности и получения материалов с улучшенными эксплуатационными свойствами [1–3].

Для улучшения эксплуатационных характеристик композиционных материалов на основе синтетических волокон актуально повышение адгезионного взаимодействия между волокнистым наполнителем и полимерной матрицей. В данной работе для повышения адгезии полипропиленовых (ПП) многофиламентных волокон к полиэфирной (ПЭФ) матрице использована предварительная ВЧ плазменная модификация волокон.

Модификация ПП волокон осуществлялась при варьировании параметров ВЧ плазменной обработки: мощность разряда 0,4–2,2 кВт; время обработки 60–600 с; давление в рабочей камере 10–30 Па; расход плазмообразующего газа 0,01–0,04 г/с; плазмообразующий газ – воздух.

Для оценки адгезионных свойств полипропиленовых волокон к полиэфирной матрице определяли нормированную величину разрушающей нагрузки микрокомпозита методом wet-pull-out на универсальной испытательной машине AutographAGS-X100 (Shimadzu). Схема образца, подготовленного методом wet-pull-out, представлена на рис. 1.

Для получения микрокомпозита волокно помещают в центр формы и заливают жидкой полимерной матрицей. После отверждения полимерной матрицы образцы закрепляют в специальных зажимах универсальной испытательной машины и осуществляют выдергивание волокна из отвержденной матрицы. Показатель нормированной величины разрушающей нагрузки микрокомпозита определяется отношением разрывной нагрузки к глубине заделки волокна в полимерную матрицу.

Полученные результаты влияния ВЧ плазменной модификации полипропиленовых волокон на нормированную величину разрушающей нагрузки микрокомпозита на их основе представлены на рис. 2.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что после модификации полипропиленовых волокон в ВЧ плазме воздуха для микрокомпозита на их основе наблюдается повышение нормированной величины разрушающей нагрузки на 54 % по сравнению с образцом с немодифицированным волокном. Повышение адгезии полиолефиновых волокон к полиэфирной матрице обусловлено функционализацией поверхностного слоя полимерных синтетических волокон в процессе ВЧ плазменной модификации. При обработке полипропиленовых волокон в ВЧ плазме воздуха на их поверхности происходит образование кислородсодержащих функциональных групп, способствующих повышению их свободной поверхностной энергии и адгезионных свойств.

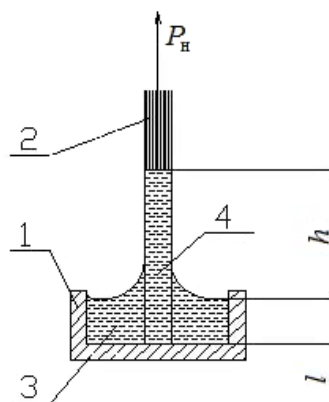


Рис. 1. Схема образца, подготовленного методом wet-pull-out:

- 1 – форма для заливки матрицы;
- 2 – волокно; 3 – матрица; 4 – капиллярное поднятие матрицы по волокну;
- h – высота капиллярного поднятия матрицы по волокну; l – глубина заделки волокна в матрицу; P_n – разрывная нагрузка, необходимая для выдергивания волокна из матрицы

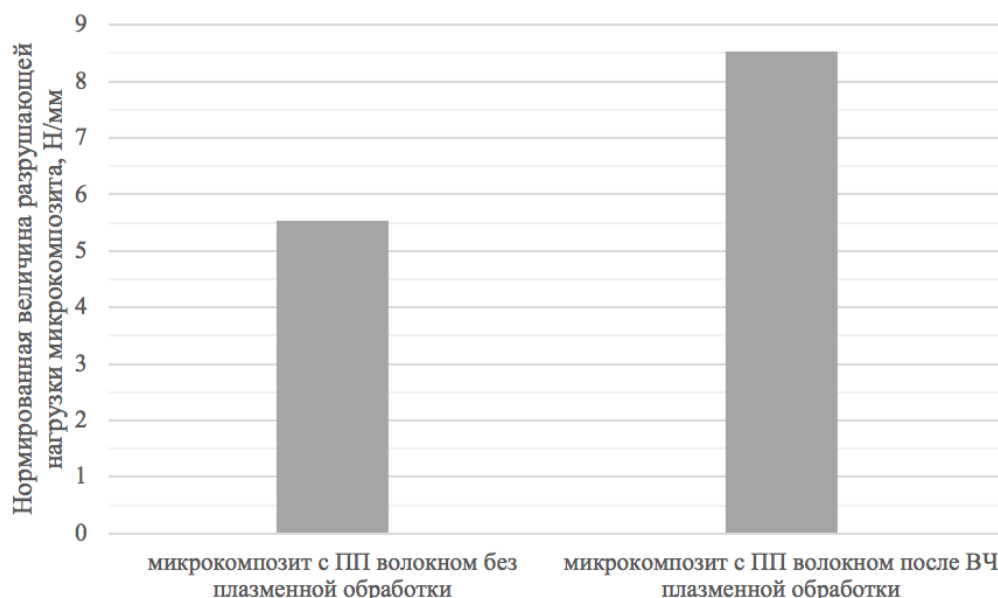


Рис. 2. Влияние ВЧ плазменной модификации ПП волокон на нормированную величину разрушающей нагрузки микрокомпозита

Библиографический список

1. Сергеева Е. А., Желтухин В. С., Абдуллин И. Ш. Модификация синтетических волокнистых материалов и изделий неравновесной низкотемпературной плазмой. Теория, модели, методы. Казань : Изд-во КГТУ, 2011. 252 с.
2. Модификация текстильных материалов наночастицами с применением высокочастотной плазмы пониженного давления / Ю. А. Тимошина, А. В. Трофимов, И. С. Мифтахов, Э. Ф. Вознесенский // Российские нанотехнологии. 2018. Т. 13. № 11-12. С. 8–11.
3. Influence of plasma modification on free surface energy of synthetic fibrous materials / Y. A. Timoshina, E. F. Voznesensky, A. E. Karnoukhov, I. V. Krasina, G. R. Rakhmatullina, E. A. Pankova, R. R. Shagivalieva // Journal of Physics : Conference Series. 2020. 1588 : 012052.

А. А. Титунин (мл.)¹, А. Н. Чубинский²

¹Костромской государственный университет

²Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С. М. Кирова
b5225d@yandex.ru, a.n.chubinsky@gmail.com

УДК 674.816.3: 620.22

ВЛИЯНИЕ ВИДА ДРЕВЕСНОГО НАПОЛНИТЕЛЯ НА КИНЕТИКУ СОРБЦИИ ВОДЫ В КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛАХ

При создании древесных композитов теплоизоляционного назначения необходимо обеспечить эксплуатационную стойкость материала, в том числе стойкость к влажностным воздействиям. В статье рассмотрены особенности процесса сорбции древесного композита с различными видами древесных частиц. Использование смеси специальной резаной стружки и стружки от четырехсторонних строгальных станков в качестве наполнителя позволяет получить композит с требуемыми показателями водостойкости.

Ключевые слова: сорбция, разбухание, водопоглощение, композиционные материалы, древесная стружка.

INFLUENCE OF THE TYPE OF WOOD FILLER ON THE KINETICS OF WATER SORPTION IN COMPOSITE MATERIALS

When creating wood composites for thermal insulation purposes it is necessary to ensure the operational durability of the material, including resistance to moisture effects. In the article the peculiarities of the sorption process of wood composite with different types of wood particles are considered. The use of a mixture of special cut chips and chips from four-sided planers as a filler makes it possible to obtain a composite with the required indicators of water resistance.

Keywords: sorption, swelling, water absorption, composite materials, wood chips.

В настоящее время все большую актуальность приобретают вопросы создания энергоэффективных строительных материалов, в том числе теплоизоляционных. При этом разработчики стремятся уже на этапе проектирования обеспечить получение композиционного материала с требуемыми параметрами и свойствами. Причем такие материалы должны обладать определенной эксплуатационной стойкостью, т. е. способностью длительное время выдерживать эксплуатационные нагрузки, включая влажностные воздействия, без значительного изменения свойств [1]. Среди всего разнообразия теплоизоляционных материалов заслуживают внимания композиционные материалы на основе дисперсных древесных частиц и органических связующих. Однако из-за своей природы целлюлозосодержащий наполнитель обладает таким недостатком как способностью впитывать влагу из окружающего воздуха. В результате чего может происходить изменение размеров композита и изменяться его эксплуатационные свойства [2, 3].

Рассматривая механизм сорбции, Е. Н. Покровская с коллегами отмечает, что поглощение древесиной сорбата не ограничивается заполнением отдельных пор, а сопровождается конформационными перестройками макромолекул [4]. При этом наблюдается изменение скорости насыщения древесины сорбатом, зависящей от неоднородности структуры материала. В общем виде кинетика процесса сорбции выражается логарифмической функцией, а максимальное значение набухания для древесины сосны составляет 131 % [5]. Аналогично процесс происходит и в древесных композитах на основе специальной резаной стружки. Логично предположить, что при введении в состав композита стружки от деревообрабатывающих станков не произойдет существенного изменения процесса сорбции воды.

Для проверки этой гипотезы проводились экспериментальные исследования, в ходе которых изготавливались образцы на основе матрицы из термореактивного фенолформальдегидного связующего и древесного наполнителя в виде стружки хвойных пород от четырехсторонних строгальных станков и специальной резаной березовой стружки, применяемой в производстве древесно-стружечных плит (ДСтП). Расход связующего (от массы сухой стружки) $P_{св} = 25 \%$, удельное время прессования $t_y = 0,6$ м/мм, температура прессования $T = 180$ °С, давление прессования (манометрическое) $P = 40$ кгс/см².

В таблице приведены данные о составе плит. При их изготовлении использовалась стружка с производства ДСтП (первые значения фракции 10/2) и стружка после четырехсторонних строгальных станков (фракции 10/7 и 7/2). Из приведенных данных понятно, что композит с условным обозначением 5/95 имеет в своем составе значительную долю (90 %) стружки от четырехсторонних строгальных станков преимущественно мелкой фракции (95 % – фракция 7/2), а доля специальной резаной стружки фракции 10/2 составляет только 10 %. Образцы композита с обозначением 40/60 отличаются от предыдущих образцов тем, что в их составе в три раза больше специальной резаной стружки и больше доля (40 %) крупной фракции стружки от четырехсторонних строгальных станков.

Таблица

Состав плит

Обозначение	5/95			40/60		
	10/2	10/7	7/2	10/2	10/7	7/2
Доля стружки разного фракционного состава, %	10	90		30	70	
		5	95		40	60
Масса стружки на плиту, г	28	12,6	239,4	84	78,4	117,6

Полученные плитные композиционные материалы были использованы для исследования кинетики водопоглощения и разбухания по толщине в течение 7 суток. На рис. 1, 2 представлены графические зависимости, характеризующие водопоглощение и разбухание по толщине композитов с различным видом наполнителя.

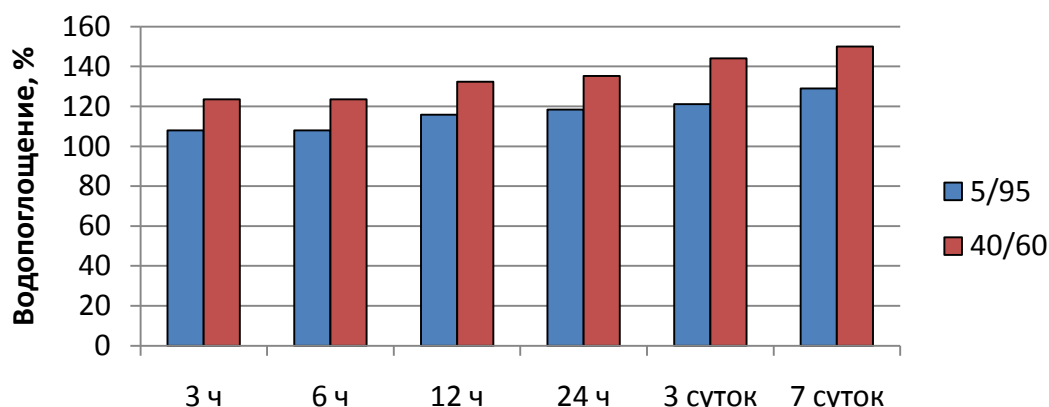


Рис. 1. Кинетика водопоглощения древесного композита

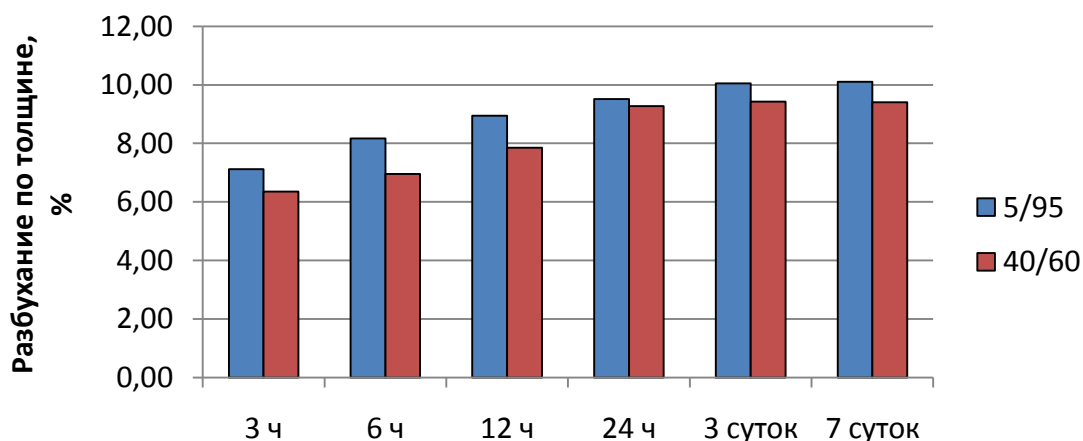


Рис. 2. Кинетика разбухания древесного композита по толщине

Результаты проведенных исследований в целом не противоречат фундаментальным представлениям о процессе сорбции древесных материалов. При этом сделан вывод, что при создании древесных композитов теплоизоляционного назначения в качестве наполнителя может использоваться смесь древесных частиц в виде специальной резаной стружки и стружки от четырехсторонних станков.

Библиографический список

1. Румянцев Б. М., Жуков А. Д., Смирнова Т. В. Энергетическая эффективность и методология создания теплоизоляционных материалов // Интернет-вестник ВолгГАСУ. 2014. № 4 (35). С. 3.
2. Федосов С. В., Котлов В. Г., Иванова М. А. Причины снижения работоспособности деревянных конструкций при эксплуатации в среде с циклически изменяющимися температурно-влажностными условиями // Жилищное строительство. 2017. № 12. С. 20–25.
3. Susoeva I. V., Vahnina T. N., Titunin A. A., Asatkina J. A. The performance of composites from vegetable raw materials with changes in temperature and humidity // Magazine of Civil Engineering. 2017. № 3 (71). P. 39–50.
4. Покровская Е. Н., Котенева И. В., Асадский А. А. Определение лимитирующей стадии сорбции на примере древесины различной длительности эксплуатации // Лесной журнал. 2004. № 1. С. 61–66.
5. Котлярова И. А., Степина И. В. Кинетика набухания древесины сосны, модифицированной аминборатами // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. 2018. № 3. С. 81–88.

В. Т. Удоденко, В. В. Мельников, Л. С. Карасев

Костромской государственной университет
udodenko0007@mail.ru, ororo_arara@mail.ru,
leon.no81@gmail.com

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

УДК 004.352.2

АДАПТАЦИЯ И ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ 3D-СКАНИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ ЮВЕЛИРНО-ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВ

В статье рассматривается возможность использования бесконтактных 3D-сканеров, работающих по принципу структурированного света, для нужд современных ювелирно-художественных производств. Для определения возможностей оптического 3D-сканера структурированного света проводилось исследование влияния сканируемого объекта на итоговые 3D-файлы. Разработан алгоритм выявления величины отклонения полученной 3D-модели от сканируемого объекта, на примере сканера Range Vision Advanced.

Ключевые слова: 3D-файл, 3D-сканирование, оптический 3D-сканер Range Vision Advanced.

V. T. Udodenko, V. V. Melnikov, L. S. Karasev

Kostroma State University

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

ADAPTATION AND IMPLEMENTATION OF MODERN TECHNOLOGIES 3D SCANNING OBJECTS FOR JEWELRY AND ART PRODUCTIONS

This article discusses the possibility of using contactless 3D scanners, working on the principle of structured light, for the needs of modern jewelry and art production. In order to determine the capabilities of the optical 3D structured light scanner, the effect of the scanned object on the resulting 3D files was investigated. A method for determining the deviation of the obtained 3D model from the scanned object has been developed, using the example of the Range Vision Advanced scanner.

Keywords: 3D file, 3D scanning, the Range Vision Advanced 3D optical scanner.

Использование современных технологий 3D-сканирования позволяет решить комплекс научных, практических и творческих задач, стоящих перед инженерами, проектировщиками, дизайнерами и другими специалистами. Позволяет осуществить цифровое хранение объектов, предоставить пользователям возможность просмотра виртуальных копий в любых проекциях, производить виртуальную реставрацию и реконструкцию объектов, экономить время и средства на обмере объектов требующих высокоточного производства [1].

В данной статье рассмотрены существующие типы 3D-сканеров, методы сканирования. Разработан алгоритм выявления величины отклонения полученной 3D-модели от сканируемого объекта, на примере сканера Range Vision Advanced.

Существует несколько технологий для цифрового сканирования формы и создания 3D-модели объекта: контактная и бесконтактная. К контактным 3D-сканерам относятся координатно-измерительные машины, напоминающие промышленные станки с ЧПУ. Вместо шпинделя крепится измерительная головка с рубиновым шариком на конце. Сканирование, или контроль геометрических размеров производится контактным способом [2].

Бесконтактные 3D-сканеры работают путем улавливания чувствительными камерами волн, отражаемых поверхностью предмета, и делятся на два типа: активные и пассивные. Активные сканеры излучают на сканируемый предмет волны определенной частоты и анализируют отраженный сигнал. Пассивные сканеры не оборудованы источниками излучения, они обрабатывают отраженный объектом сканирования свет – производят множество последовательных фотографий объекта с разных ракурсов [3].

Исследования влияния размера сканируемого объекта на итоговые 3D-файлы проводилось с помощью оптического 3D-сканера Range Vision Advanced. Он относится к бесконтактным активным сканерам структурированного света. В качестве сканируемых образцов были выбраны металлические эталоны ГОСТ 9038–90.

По итогу первого сканирования трудно сделать четкий вывод о влиянии размера сканируемого объекта на итоговые 3D-файлы. Линейные размеры имеют большой разброс, как в положительную, так и в отрицательную сторону оси координат графика сканирования (рис. 1).



Рис. 1. График сканирования №1

Было высказано предположение, что на погрешность сканирования влияет положение объектов на поворотном столе – отклонение оси объекта от оси поворотного стола на доли миллиметров, то есть нужно обеспечить постоянное положение сканируемых объектов в нуле координат.

Для решения задачи использовалось центровочное приспособление, устанавливаемое на поворотный стол, с возможностью центровки объекта в нуле координат.

Второй этап сканирования производился с учетом полученного опыта в ходе проведения первого сканирования (рис. 2).



Рис. 2. График сканирования №2

Отмечаются стабильные показатели среднего отклонения с минимальными значениями. Использование центровочного приспособления подтвердило актуальность его использования. Среднее отклонение увеличивается с уменьшением конечной меры, но не более, чем на 0,035 мм на две стороны, что допустимо для использования 3D-сканирования объектов при производстве художественно-промышленной продукции.

По результатам исследования была разработана рекомендуемая методика для работы с 3D-сканером:

1. *Предварительная калибровка 3D-сканера согласно инструкциям лицензионного программного обеспечения.* Следует пояснить, что такое калибровка 3D-сканера. Любой 3D-сканер сделан из материалов, которые подвержены внешним температурным изменениям, особенно это касается оптических компонентов, проецирующих и отображающих систем сканера. Под влиянием температурного воздействия происходят изменения взаимного расположения оптических элементов сканера. Посредством калибровочного шаблона программное обеспечение рассчитывает и корректирует оптические и геометрические параметры сканера, таким образом, обеспечивая наилучшую точность в данных условия эксплуатации. Поэтому, любое профессиональное оптическое устройство необходимо калибровать. Обычно, калибровочный шаблон – это белая плоскость, с нанесенными на нее математически заданными геометрическими фигурами, и программное обеспечение, написанное специально под эту «математику»

2. *Использование антибликового спрея* на отражающих, зеркальных или темных поверхностях. Темные поверхности не считываются сканером, а на отражающих и зеркальных поверхностях наблюдается эффект засвечивания. Использование антибликового спрея, способствует качественному сканированию объекта без отверстий в модели и с минимальным шумом – облаком точек, не относящихся к объекту.

3. *Усложнение геометрии*, то есть создание дополнительных геометрических особенностей на примитивном объекте, к примеру: кубе, параллелепипеде, пирамиде. Объект простой геометрической формы, состоящий из одинаковых сторон и углов, совместится некорректно. Программа не распознает особенно-

сти геометрии и может совместить кадры случайным образом, что влечет либо разброс или смещение мешей. Меш (англ. *Mesh*) – набор вершин и многоугольников, определяющих форму трёхмерного объекта. Усложнение геометрии нивелирует этот программный изъян, создает ориентир программе для корректного совмещения сканов сканируемого объекта без смещений или разлета мешов.

4. *Центровка объекта относительно оси поворотного стола*, то есть использование центровочного приспособления. Экспериментально доказано, что чем ближе ось сканируемого объекта к оси поворотного, тем меньше среднее отклонение полученного 3D-скана.

5. *Оценка оси поворотного стола по объекту* согласно инструкциям лицензионного программного обеспечения.

Если после сканирования в модели присутствуют неотсканированные зоны, рекомендуется провести повторное сканирование, предварительно изменив положение объекта на поворотном столе. После этого проделать ряд постпроцессов: совместить сканы, если эта операция не была проделана программой, удалить шумы – лишние вершины на поверхности модели, отвердить совмещенные сканы, дать программе команду построить модель. При необходимости внести корректировки в сторонних программах. Учитывая толщину спрея и погрешность сканирования, задать 3D-файлу требуемый размер.

Проведенные исследования демонстрируют целесообразность использования современных технологий 3D-сканирования для решения практических и творческих задач, стоящих перед инженерами, проектировщиками и дизайнерами.

В качестве демонстрации возможностей технологии 3D-сканирования демонстрируется 3D-модель кольца с отсканированным арагонитом. Посадочное место в 3D-модели повторяет форму камня. Данное технологическое решение предотвратит попадание грязи между камнем и металлом, а также сохранит надежность закрепки (рис. 3).



Рис. 3. Пример возможностей оптического 3D-сканера

Библиографический список

1. Шесть способов и применений 3D-сканера в дизайне ювелирных изделий // IQB technologies : офиц. сайт. URL: <https://blog.iqb.ru/6-ways-3d-scanning-jewelry/> (дата обращения: 10.02.2021).
2. Контактные сканеры // 3D today : офиц. сайт. URL: <https://3dtoday.ru/blogs/top3dshop/3d-scanning-technology/> (дата обращения: 10.02.2021).
3. Все о 3D-сканерах: от разновидностей до применения // can-touch : офиц. сайт. URL: <https://can-touch.ru/blog/vse-o-3d-skanerax/> (дата обращения: 11.02.2021).

А. Ф. Фасхутдинова, И. И. Морозова, Н. В. Тихонова
Казанский национальный исследовательский
технологический университет
a.fanavilevna1@gmail.com, irinarou@yandex.ru,
nata.tikhonova.81@mail.ru

УДК 677

АНАЛИЗ ФИЛЬТРУЮЩЕ-СОРБИРУЮЩИХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ АКТИВИРОВАННОГО УГЛЯ

В настоящее время активно ведутся разработки фильтрующе-сорбирующих текстильных материалов на основе активированного угля, применяемых для средств индивидуальной защиты, которые обеспечивают высокий уровень защиты от опасных химических факторов, и отвечают комфортным условиям жизнедеятельности человека. В статье рассмотрены фильтрующе-сорбирующие материалы с содержанием активированного угля отечественного и зарубежного производства.

Ключевые слова: *средства индивидуальной защиты, фильтрующе-сорбирующий материал, угленасыщенный материал, активированный уголь, порометрия.*

A. F. Faskhutdinova, I. I. Morozova, N. V. Tikhonova
Kazan National Research Technological University

ANALYSIS OF FILTER-SORBING TEXTILE MATERIALS BASED ON ACTIVATED CARBON

Currently, the development of filter-sorbing textiles based on activated carbon, used for personal protective equipment, which provide a high level of protection against dangerous chemical factors, and meet the comfortable conditions of human life, is actively underway. The article deals with filtering and sorbing textiles with activated carbon content of domestic and foreign production.

Keywords: *personal protective equipment, filter-sorbing material, carbon-filled material, activated carbon, porometry.*

Современный этап развития химической промышленности, характеризуется высокими темпами развития и высокой токсичностью производственных процессов. Подобные современные условия деятельности формируют высокий спрос на высокоэффективные средства индивидуальной защиты персонала от опасных, агрессивных и вредных производственных факторов в химической, металлургической и нефтеперерабатывающей промышленности. Среди всех видов средств индивидуальной защиты (СИЗ), особенно высокий спрос на средства защиты кожи и органов дыхания от вредных веществ в атмосферном воздухе, находящихся в паровой, газовой, аэрозольной фазе.

Для решения поставленной задачи, а также сохранения здоровья, повышения работоспособности работников, ведутся разработки перспективных фильтрующе-сорбирующих текстильных материалов, которые позволяют обеспечивать безопасные условия труда на производстве. Среди широкого ассортимента сорбентов, в разработке материалов, применяемых для СИЗ, практическое применение нашли активированные угли и ткани на основе активированного угля.

Активированный уголь содержит поры разного размера, включая микропоры (<2 нм), мезопоры (2–50 нм) и макропоры (> 50 нм) (рис. 1) и процесс адсорбции в значительной степени зависит от размера пор и их распределения. Удельная поверхность активированного угля должна быть в пределах от 500 м²/г до 1500 м²/г, поры объемом от 0,20 до 0,60 см³/г для обеспечения хорошей защиты от химических веществ.

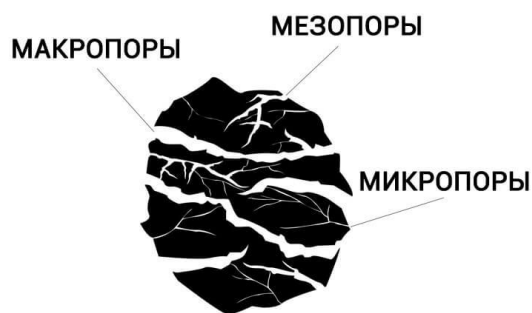


Рис. 1. Структура молекулы активированного угля

Микропоры особенно хорошо подходят для адсорбции молекул небольшого размера, а мезопоры – для адсорбции более крупных органических молекул. Микро- и мезопоры составляют наибольшую часть поверхности активированных углей, соответственно, именно они вносят наибольший вклад в их адсорбционные свойства [1].

В АО «Научно-исследовательский институт синтетического волокна с экспериментальным заводом» (АО «ВНИИСВ»), г. Тверь, разработана технология получения высоконаполненных нетканых сорбционно-активных волокнистых материалов путем введения мелкодисперсного активного наполнителя внутрь и на поверхность полиакрилонитрильного волокна в процессе аэродинамического формования из раствора полимера [2].

При исследовании зарубежной научно-технической литературы выявлены современные технологии получения углеродного текстиля, имеющего в своей основе угли сферической формы с очень прочной оболочкой. Лидером в производстве таких материалов является фирма «BLÜCHER» (Германия). В производстве материалов «Saratoga» используется сферический активированный уголь. На основу (носитель) наносится от 50 до 200 г/м² сферических частиц адсорбентов [3].

Оценку состава и качества отечественных и импортных материалов проводили органолептическими методами исследования – путем рассматривания, ощупывания волокон, оценкой фактуры, вида поверхности и т. д. Методом конфокальной лазерной сканирующей микроскопией (КЛСМ) исследованы структуры данных материалов. На рис. 2 представлена структура волокнистого угленаполненного материала.

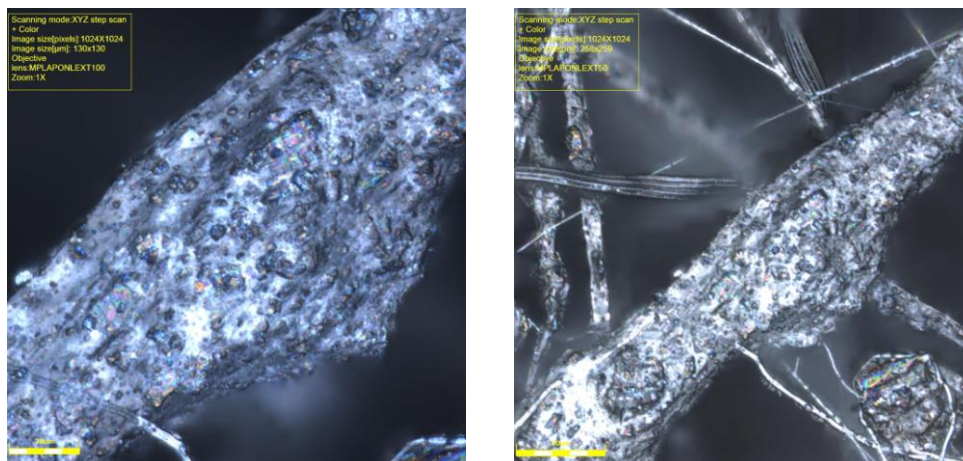


Рис. 2. Микрофотографии волокнистого угленаполненного материала

На основании полученных микрофотографий, можно сделать вывод о том, что волокна служат матрицей, на которой закреплен порошкообразный уголь при помощи полимерных связующих компонентов.

На рис. 3 представлены микрофотографии структуры материала «Saratoga» из которых видно, что сферы активированного угля, закреплены в «точке» на поверхности основы-носителя. Причем адгезив покрывает только часть сфер – 85 % поверхности сфер остается открытой для сорбции.



Рис. 3. Микрофотографии материала «Saratoga»

Методом порометрии на газожидкостном порометре POROLUX™100 проведен сравнительный анализ пор двух исследуемых материалов. Для анализа пор применяется метод сканирующего давления. Перед исследованием пористый образец, предварительно смачивается специальной жидкостью «Porefil» (перфторэфир с поверхностным натяжением 16 мН/м), которая должна полностью заполнить поры в образце. Давление воздуха устанавливается в пределах выбранных границ. Расходомер контролирует поток газа, проходящего через образец. Смачивающая жидкость вытесняется из больших пор при меньшем давлении, а для опустошения меньших пор требуется более высокое давление. На графике поток газа отображается как функция давления. Полученные результаты по порометрии образца ВУМ представлены в таблице 1.

Таблица 1

Общие данные по порометрии материала ВУМ

Наименование образца	Размер маленькой поры, мкм	Размер средней (расчетной) поры, мкм	Размер большой поры (точка пузырька), мкм	Давление для маленькой поры, бар	Давление для средней (расчетной) поры, бар	Давление для большой поры, бар	Поток для точки пузырька, л/мин
ВУМ	3,050	16,05	66,97	0,1501	0,02852	0,006833	0,7143

Далее на графике отображается корректирующая дифференциальная кривая (общий график) ВУМ (рис. 4), которая является суммой всех дифференциальных значений от 0 до 100 % (показывает распределение пор по размерам).

Как видно из таблицы 1 и рис. 4, распределение пор по размерам сконцентрировано в диапазоне 3,0–18,0 мкм. Размер самой маленькой поры составляет 3,05 мкм, на которую оказывается давление в 0,15 бар, размер средней поры 16,05 мкм, на которую оказывается давление в 0,03 бар, размер большой поры составляет 66,97 мкм, на которую оказывается давление в 0,01 бар.

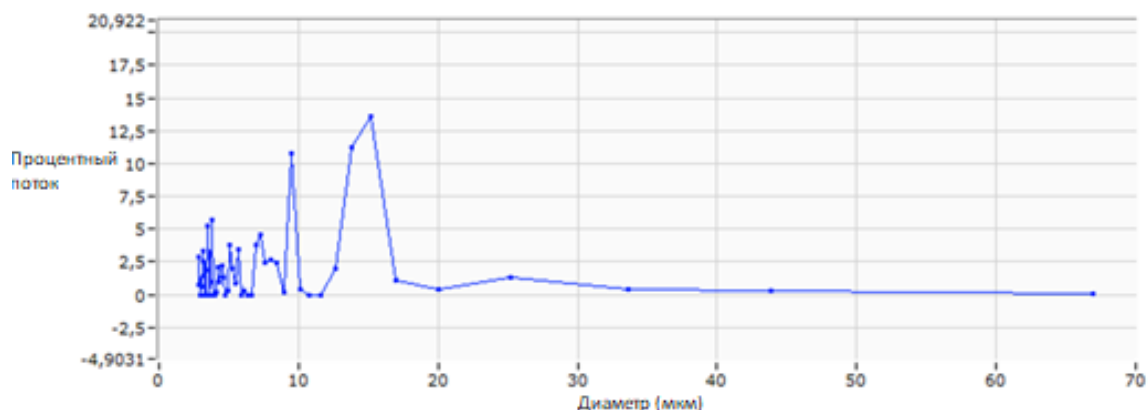


Рис. 4. Корректирующая дифференциальная кривая ВУМ

Общие данные по порометрии образца «Saratoga» представлены в таблице 2.

Таблица 2

Общие данные по порометрии «Saratoga»

Наименование образца	Размер маленькой поры, мкм	Размер средней (расчетной) поры, мкм	Размер большой поры (точка пузырька), мкм	Давление для маленькой поры, бар	Давление для средней (расчетной) поры, бар	Давление для большой поры, бар	Поток для точки пузырька, л/мин
Saratoga	3,364	59,36	201,1	0,1360	0,007709	0,002276	0,5819

Далее на графике отображается корректирующая дифференциальная кривая (общий график) «Saratoga» (рис. 5), которая является суммой всех дифференциальных значений от 0 до 100 % (показывает распределение пор по размерам).

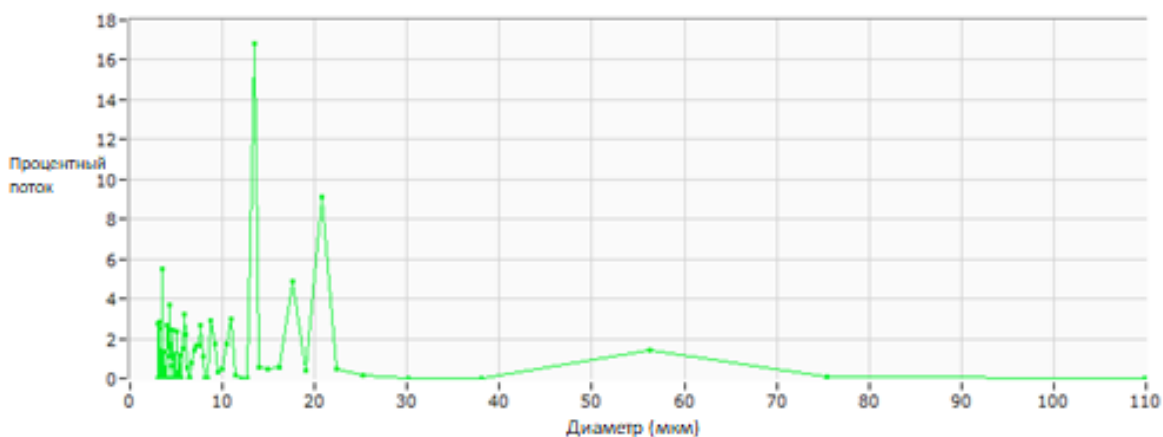


Рис. 5. Корректирующая дифференциальная кривая материала «Saratoga»

Как видно из таблицы 2 и рис. 5, распределение пор по размерам сконцентрировано в диапазоне 3,0–21,0 мкм. Размер самой маленькой поры составляет 3,36 мкм, на которую оказывается давление 0,14 бар, средний размер поры 59,36 мкм, на которую оказывается давление в 0,01 бар, размер большой поры составляет 201,1 мкм, на которую оказывается давление в 0,002 бар.

В результате исследований можно сделать вывод о том, что:

1) Волокнистый угленаполненный материал (ВУМ) – нетканый, волокнистый материал, сформированный из беспорядочно расположенных волокон. Структура материала хрупкая, не устойчива к истиранию. Материал использу-

ется в виде внутреннего сорбирующего слоя, при дополнительном армировании с двух сторон с дискретным клеевым слоем.

2) Текстильный материал «Saratoga» – полотно саржевого плетения, на поверхности основы-носителя равномерным, плотным слоем закреплены сферы активированного угля. Структура исследуемого образца прочная, устойчива к истиранию, разрушению, трению. Используется в качестве сорбирующего слоя. У зарубежного материала «Saratoga» средние и большие поры имеют больший размер, по сравнению с отечественным материалом ВУМ.

Библиографический список

1. Advances and applications of chemical protective clothing system / M. A. Rahman Bhuiyan, Lijing Wang, Abu Shaid, Robert A. Shanks, Jie Ding // Journal of Industrial Textiles. 2019. Vol. 49 (1). P. 97–138.

2. Генис А. В., Кузнецов А. В. Новые виды волокнистых фильтрующе-сорбирующих композиционных материалов для создания современных средств индивидуальной защиты // Полимерные материалы. 2017. № 4. С. 48–52.

3. Патент DE № 10354623 A1, 25.05.2005 Protective clothing fabric, especially against atomic, biological or chemical attack, comprises multi-layer structure with active carbon adsorbent layer and barrier layer with membrane which can breathe BLÜCHER GMBH; заявитель и патентообладатель BLÜCHER GMBH. № 2003105462.

Е. С. Холодкова, Е. П. Горева

Костромской государственной университет

katya.kholodkova.95@mail.ru, goreva6464@mail.ru

УДК 677.03

ИННОВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ В ДИЗАЙНЕ ОДЕЖДЫ

В данной статье рассматриваются инновационные материалы в дизайне одежды, их свойства и влияние на человека и окружающую среду. С каждым годом дизайнеры и ученые открывают новые материалы, которые дают неограниченные возможности для создания уникальных изделий и позволяют изменить привычное представление об одежде и обуви. Ткани, а в дальнейшем и одежду, создают из переработанного мусора, пластика, органических материалов.

Ключевые слова: инновации, экологичность, технологии, переработка, одежда, дизайн.

E. S. Holodkova, E. P. Goreva

Kostroma State University

INNOVATIVE MATERIALS IN CLOTHING DESIGN

This article discusses innovative materials in clothing design, their properties and effects on humans and the environment. Every year, designers and scientists discover new materials that give unlimited opportunities to create unique products and allow you to change the usual idea of clothes and shoes. Fabrics, and later clothes, are created from recycled garbage, plastic, organic materials.

Keywords: innovation, environmental friendliness, technologies, processing, clothing, design.

Мир моды стремительно развивается. Постоянно появляются новые технологии и материалы в моде, которые открывают дизайнерам неограниченные возможности для создания уникальных творений и позволяют изменить привычное представление об одежде и обуви. Благодаря использованию новых технологий в современной моде специалистам удается создавать высокотехнологичные ткани с уникальными характеристиками. Рассмотрим несколько примеров разработки и использования инновационных материалов в производстве одежды.

Американская компания «Outlast Technologies» разработала материал, представляющий собой капсулы с парафином в виде микрошариков, которые можно смело вживлять непосредственно в нити нейлона или другое полиэфирное волокно. В теплых помещениях парафин расплавляется до жидкого состояния и накапливает тепло, а при температуре ниже -10°C он застывает и начинает его выделять. Теоретически, эта инновация способна избавить людей от многослойной зимней одежды, но она требует доработки из-за медленного перехода парафина из одного состояния в другое и имеет высокую стоимость.

Ученые из Америки разработали эластичный материал на основе синтетического полиуретана с добавлением органического хитозана (аминосахар, производное линейного полисахарида) и оксетана (бесцветная жидкость, хорошо растворимая в воде, этаноле, диэтиловом эфире и полярных органических растворителях). Благодаря способности этих веществ создавать прочные связи под действием ультрафиолетовых лучей обусловлено быстрое заполнение материала в месте повреждения и разрыва. При этом на процесс самовосстановления не влияет уровень влажности окружающей среды. С помощью этого материала одежда может прослужить намного дольше, сохраняя свои свойства и первоначальный внешний вид.

Специалисты австралийской компании Arctic Heat используют в производимых изделиях ткань, наполненную биоразлагающимся гелем, который способен удерживать холод в течение нескольких часов. Перед прогулкой в жаркий день достаточно поместить одежду в морозильную камеру на 5–10 мин, и она будет охлаждать тело на протяжении нескольких часов, дозированно пропуская холод к телу. Такие изделия могут спасти от жары несколько часов. Правда, стоит такая технологичная одежда недешево. Цена футболки – \$220 [1].

Одежда с солнечными батареями – еще один вариант, который позволяет не беспокоиться о разряжающемся телефоне. Дизайнер Паулин ван Донген предлагает жилеты, а Эндрю Шнайдер женские бикини, которые благодаря встроенным солнечным батареям способны подзарядить мобильный телефон.

Вторичная переработка сырья является сегодня самым главным вопросом во всем мире, который может решить проблемы загрязнения окружающей среды. Дизайнеры одежды также занимаются проблемой регенерации отходов, повторного использования сырья, предлагая множество вариантов ее решения: от вторичного применения до продления срока жизни бывшей в употреблении одежды. Эко-одежда становится все более популярной, а значит и внимание к способу ее производства, то, из каких материалов она изготовлена, вызывает большой интерес. На основе этого была составлена схема об экологичных материалах, которые применяются в производстве экологически чистой одежды (таблица).

Экологичные материалы

Классификация видов материалов	
Переработка вторсырья	Переработка органических материалов
Пластик Отходы текстильного производства Рыболовные сети	Молоко Стебли банана Бамбуковые волокна Натуральные морские водоросли Волокна крапивы Апельсиновые корки

В современном мире все больше проявляется интерес к направлению «мусорного дизайна». Известны коллекции компании «Гринпис», представляющие одежду из использованных упаковок – бутылочных пробок, банок из-под пива, пластиковых бутылок, полиэтиленовых пакетов и т. п., чтобы привлечь внимание к проблеме. Однако появляющиеся в моделях профессиональных дизайнеров такие нетрадиционные материалы, как старые газеты, коробки из-под стирального порошка, пластиковые пакеты или текстильный лоскут, свидетельствуют об их интересе к возможностям «мусорного дизайна». Применение нетрадиционных материалов способствует поиску новых возможностей материала, новых форм и новых образов, новых технологий.

Зарубежные компании производят из пластика полиэстер – ткань, которая легко стирается, быстро сохнет, не растягивается и не садится после стирки. В виду того, что одежда из вторсырья становится все более популярной у современного населения, многие компании взяли это модное течение себе за основу. В переработке используют шины, пластиковые бутылки.

Модельер и биолог Анке Домаске из Германии начала производить одежду из молока. Процесс начинается с того, что натуральное молоко подвергается процессу скисания, затем уже кислое молоко превращается в твердый материал, благодаря синтезу молочного белка, который затем с добавленной водой подвергается кипячению и далее прессуется. В итоге получается ткань, которая по своим качествам напоминает шелк. Далее ткань поступает в распоряжение дизайнеров и портных. Одежда из молока совсем не имеет специфических запахов, стирается и гладится точно так же, как и обычная одежда. Большим преимуществом уникальной одежды из молока является то, что она богата большим количеством аминокислот, которые противостоят старению и бактериям. Также такая одежда отлично справляется с работой по улучшению микроциркуляции крови и тем самым помогает регулировать температуру тела человека, который ее носит.

В Японии сохранились и получили развитие в текстильной промышленности сложившиеся с XIII века традиции использования стеблей банана для изготовления тканей и пошива одежды. Волокна, извлеченные из бананового стебля, не имеют запаха и могут быть окрашены. Они не дают усадки, не выгорают, сохраняют свои свойства после стирки. Жесткость определенного вида ткани, даже в отсутствие крахмала, может сделать ее любимой среди деловых людей. Ткань может на 100 % состоять из банановых волокон. Смесь с 60 % хлопка даст максимальную прочность.

Бамбуковое волокно – один из видов регенерированного целлюлозного волокна. Его получают не напрямую из растения, как лен или хлопок, а, по аналогии с вискозой, из целлюлозы, выработанной из растения.

Еще буквально несколько десятилетий назад волокно из крапивы изготавливали исключительно вручную. И сегодня в отдельных азиатских деревнях мастера обрабатывают его сами, без применения химических веществ и механизированных аппаратов. Самой большой сложностью изготовления ткани из крапивы является отделение волокон от стебля. Такой ручной труд требует немало физических усилий и времени [2].

Salvatore Ferragamo шьет платья из ткани, изготавливаемой из волокон апельсина. Для ее создания используют апельсиновые корочки, оставшиеся после приготовления свежавыжатого сока. Ткань из волокон на ощупь очень мягкая, с матовым блеском, и напоминает шелк. Нить из этих волокон можно соединять с хлопковой или шелковой нитью и получать новые материалы. В разработке принимала участие лаборатория Мирославы Думы Fashion Tech Lab [3].

На сегодняшний день проблема экологичности материалов и изделий становится все актуальнее. Все больше брендов и дизайнеров пополняют ряды производителей, заботящихся об осознанном потреблении и о проблемах окружающей нас среды. Мировые бренды не остаются в стороне и начинают разработку и использование новых или переработанных материалов и технологий производства. Спасение и защита окружающей среды является наиболее острой проблемой в современном мире. Инновационные материалы и технологии должны не только улучшать жизнь человека, но и окружающий его мир.

Библиографический список

1. Шиян К. 7 тканей будущего сегодня : электрон. журнал URL: <http://www.lookatme.ru/mag/live/future-research/193733-materials> (дата обращения: 14.02.2021).
2. Усачева О. Ю. Перспективные экологичные материалы для одежды // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. Т. 39. С. 4186–4190. URL: <http://e-koncept.ru/2017/971164.htm> (дата обращения: 15.02.2021).
3. Филатова Н. Какие новые материалы модная индустрия нашла в обычном мусоре : электрон. журнал. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/green/5d666df59a79474797381da7> (дата обращения: 15.02.2021).

А. Н. Шемякин

Костромской государственной университет

shemyakin.anton98@mail.ru

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

УДК 621.742.4

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ФОРМОВОЧНЫХ МАСС ДЛЯ ЛИТЬЯ ЮВЕЛИРНО-ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ

В статье приведены результаты экспериментального исследования по восстановлению формовочных масс. Пошагово описаны подготовка отработанной формовочной смеси и технология ее восстановления.

Ключевые слова: *литье, формовочная масса, восстановление, исследования.*

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR RESTORING MOLDING MATERIALS FOR CASTING JEWELRY AND ART PRODUCTS

The article presents the results of an experimental study on the reduction of molding masses. The preparation of the spent molding mixture and the technology of its recovery are described step by step.

Keywords: casting, molding mass, restoration, research.

Метод литья используется для производства ювелирно-художественных изделий из различных сплавов. Обеспечивается показатель качества $\pm 0,005$ мм на каждые 25 мм поверхности. Указанная точность позволяет изготавливать изделия, которые не требуют дополнительной обработки. Залог успешности технологического процесса в том, что модель производится из быстро плавящегося вещества и формуется в определенную смесь, которая называется формовочная масса [1]. Формовочная смесь – это многокомпонентный состав формовочных материалов, соответствующий условиям технологического процесса по изготовлению литейных форм.

Ювелирное производство тратит немалые деньги для закупки формовочных смесей. Формовочная масса для литья используется всего лишь один раз, а затем выбрасывается. Количество отходов на фабриках и заводах продолжает расти. Это неблагоприятно как для окружающей среды, так и для самого ювелирного производства, а вопрос экологии в наше время важен как никогда. Выбросы загрязняющих веществ являются главной экологической проблемой на сегодняшний день. В данной статье описывается процесс восстановления отработанной формовочной смеси путем просеивания, сушки и химических добавок, изучение ее свойств и характеристик.

Гипсовый формовочный материал состоит из гипса (20–40 %), окиси кремния и различных добавок. Гипс здесь является связующим веществом. Окись кремния выступает в качестве наполнителя, придает массе необходимую величину усадочной деформации и теплостойкость. Приготовление формовочной массы сопровождается увеличением объема, это используется для компенсации усадки отливок. Так, например, усадка золотых сплавов, которая составляет 1,2–1,3 % объема, полностью компенсируется расширением формовочного материала [2].

Замешивается масса на воде при температуре 18–20 °С, номинальная температура разогревания формы подобного состава до заливки металла составляет 750–800 °С. Эти формы непригодны для получения отливок из нержавеющей стали, температура плавления которой равна 1300–1600 °С, так как гипс разрушается. В большей степени их применяют для литья изделий из сплавов золота и серебра [3].

Производители формовочной смеси могут контролировать скорость роста кристаллических зерен, добавляя замедлители, которые мешают росту кристаллов. Также они могут добавлять ускорители, которые могут увеличить скорость, с которой полугидрат переходит в раствор, либо увеличить скорость об-

разования бигидрата. Последний пользователь способен влиять на скорость схватывания и конечную твердость, меняя отношение смесь/вода, температуру жидкого замеса, технологию замеса или используя грязную воду или аппаратуру.

Когда затвердевшая смесь нагревается, именно в тот момент, когда удаляется вода, связующий гипс очень значительно сжимается. Это сжатие особенно сильно при температурах от 310 °С до 460 °С, когда полугидрат переходит в ангидрит. Если бы для литья использовался только гипс, во время использования форма легко бы растрескивалась и становилась намного меньше, чем первоначальная модель. Для возмещения сжатия гипса и регулировки термического сжатия формы используется кремний.

Кремний существует во многих кристаллических формах, используемых для приготовления формовочной массы. Наиболее доступной является кварц, его переход из одной фазы в другую, происходящий при 565 °С сопровождается значительным увеличением объема. Кристобалит – это еще один основной компонент формовочной смеси, этот вид кремния также сильно увеличивается в объеме при 270 °С. Эти две аллотропические формы кремния используются для компенсации сжатия связующего гипса.

Изучение температурного расширения типичной ювелирной формовочной массы (рис. 1) показывает, что до 300°С кристобалит вызывает ее расширение, а затем в интервале температур до 565 °С преобладает сжатие, вызываемое гипсом. Наконец, трансформация кварца опять компенсирует тепловое сжатие огнеупора [4].

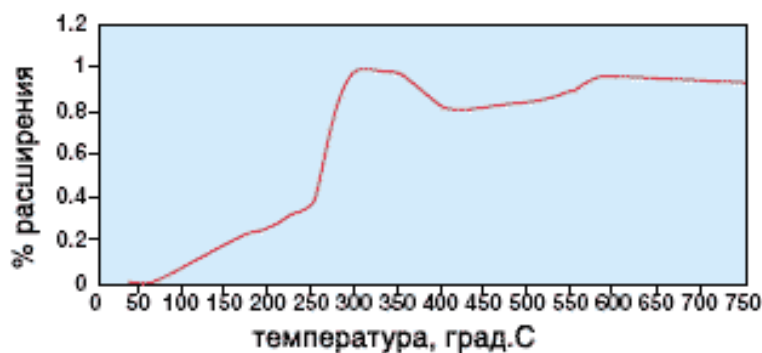


Рис. 1. Температурное расширение формовочной смеси

Необходимо знать, что во время охлаждения смесь снова проходит через фазу трансформации кремния. Она вызывает сжатие, равное и противоположное предыдущему расширению, а сжатие гипса остается постоянным. Эта кривая охлаждения может быть использована для расчета конечного размера литья. После литья, при охлаждении связующий гипс становится сильно хрупким и совместно с трещинами, вызванными сжатием из-за трансформации кремния во время охлаждения, позволяет легко отделить формовочную смесь от изделий.

Для анализа и дальнейшего использования отработанную формовочную смесь следует просушить в муфельных печах или в сушильных шкафах с подачей горячего воздуха в течение 2–3 ч при температуре 100–110 °С и просеять через вибросита до размера зерна 0,05–0,04 мм. При анализе различных формовочных смесей были выявлены такие компоненты как: высокопрочный гипс, кристобалит, монофосфат калия, калиевая селитра, силикат натрия и другие незначительные добавки. При высокотемпературной обработке гипс и другие исходные составляющие переходят в другую фазу и уже не способны воспроизводить требуемые от них свойства. Отработанный формовочный материал принимается за кристобалит, так как он остается в своем первоначальном виде.

В различном процентном соотношении добавляются компоненты, те, что есть в исходном материале, и формовочная смесь восстанавливается экспериментальным путем. Все эксперименты проходили в нормальных условиях при комнатной температуре, путем смешивания формовочного материала с водой в вакуумном миксере, в соотношении 30–40 мл на 100 г смеси (таблица). Также все смеси прокаливались в муфельной печи при температуре 650 °С.

Таблица

Состав исследуемых формовочных материалов

№ эксперимента	Высокопрочный гипс, %	Отработанная формовочная смесь, %	Монофосфат калия, %	Калиевая селитра, %	Силикат натрия, %	Вода, мл
1	38	58	1–2	1–2	1–2	40
2	58	38	1–2	1–2	1–2	40
3	48	48	1–2	1–2	1–2	40
4	18	78	1–2	1–2	1–2	30
5	48	48	1–2	1–2	1–2	30
6	18	78	1–2	1–2	1–2	36–38
7	28	68	1–2	1–2	1–2	36–38

Критериями оценки являлись: время затвердевания, время исчезновение зеркала с поверхности формовочной массы, густота и однородность смеси. Массы, где содержание гипса было около 40–50 %, получились очень жидкими и застывали около 2 ч, в то время как стандартные смеси застывают в течение 20–40 мин. При прокаливании смеси с процентным содержанием гипса и отработанной формовочной массы 18 % на 78 % потрескались и рассыпались. Из этого был сделан вывод о том, что они не подходят для литья в них металла. Остальные быстро затвердели и выдержали прокатку.

В ходе проведенных экспериментов и опытов стало ясно, что наилучшими свойствами обладает смесь, в которую входит: около 68 % отработанного формовочного материала, 28 % высокопрочного гипса, и по 1–2 г монофосфата калия, калиевой селитры и силиката натрия.

Объем воды при этом должен быть 36–38 мл на 100 г смеси. По характеристикам и свойствам она наиболее схожа со стандартной формовочной смесью. При литье латуни в восстановленную формовочную смесь отливки получились без пор и корольков, с небольшим облоем (рис. 2), с шероховатостью поверхности по Ra 1,17 мкм и по Rz 7,3 мкм. Измерения проводились прибором MarSurf PS1.



Рис. 2. Отливки из латуни

Основываясь на проведенных исследованиях и экспериментах, можно сделать вывод, что отработанная формовочная смесь поддается восстановлению. В дальнейшем ее можно использовать в различных сферах деятельности, не только для литья ювелирно-художественных изделий.

Библиографический список

1. Литье по выплавляемым моделям. URL: [https:// tpsribor.ru/izdeliya-iz-metalla/lit-e-ro-vyplavlyаемум-i-vyzhigaемум-modelyam.html](https://tpsribor.ru/izdeliya-iz-metalla/lit-e-ro-vyplavlyаемум-i-vyzhigaемум-modelyam.html) (дата обращения: 28.01.2021).
2. Формовочные материалы. URL: [https:// studopedia.ru/8_9139_formovochnie-materiali.html](https://studopedia.ru/8_9139_formovochnie-materiali.html) (дата обращения: 30.01.2021).
3. Формовочные материалы. URL: <https://stom.arut.ru/mod/book/tool/print/index.php?id=27> (дата обращения: 08.02.2021).
4. Порошковая формомасса для литья в выплавляемые восковые модели. URL: <http://www.zoloto.peterlife.ru/jewelldoc/128495.html#>. XqL2VKAufX5 (дата обращения: 10.02.2021).

С. А. Шорохов, Е. И. Черепанова

Костромской государственной университет
s_shorohov@ksu.edu.ru, cherepanova-lena03@mail.ru

УДК 004.91

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОКАЗАНИЯ УСЛУГ ВНЕШНИМ ЗАКАЗЧИКАМ В ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ УНИВЕРСИТЕТА, ОКАЗЫВАЮЩИХ УСЛУГИ НА КОММЕРЧЕСКОЙ ОСНОВЕ

В статье рассматривается процесс оказания услуг на платной основе в государственных учреждениях на примере центра промышленных технологий Костромского государственного университета и его оптимизация за счет автоматизации.

Ключевые слова: центр промышленных технологий, информационная система, процесс, оптимизация, собственная разработка.

S. A. Shorokhov, E. I. Cherepanova

Kostroma State University

DEVELOPMENT OF AN INFORMATION SYSTEM FOR PROVIDING SERVICES TO EXTERNAL CUSTOMERS IN UNIVERSITY DIVISIONS PROVIDING SERVICES ON A COMMERCIAL BASIS

The article describes the process of creating a paid system at the state center of industrial technologies of Kostroma State University and its optimization using a computing system.

Keywords: industrial technology center, information system, process, optimization, own development.

Цель работы – проектирование новой информационной системы для эффективной работы подразделений университета с внешними заказчиками при оказании услуг на коммерческой основе.

Коммерческая деятельность любого высшего учебного заведения имеет ряд специфических особенностей, связанных со спецификой его деятельности. В настоящее время очень малое количество университетов могут продемонстрировать успешное взаимодействие с внешними заказчиками в сфере оказания услуг и внедрения разработок. Причин этого явления достаточно много. Однако, как показали проведенные исследования, одной из основных причин неэффективной работы университетов является отсутствие выстроенной и понятной системы взаимодействия с заказчиком.

Объектом исследования является Центр промышленных технологий (ЦПТ) Костромского государственного университета. Одной из целей его создания является осуществление коммерческой деятельности путем оказания услуг предприятиям и организациям на коммерческой основе (изготовление продукции, услуги, внедрение новых разработок и пр.). Необходимость создания центра промышленных технологий обусловлена тем, что в настоящее время невозможно в рамках одного структурного подразделения выполнить сложный комплексный проект. Заказчик теряет огромное количество времени в ожидании решения вопроса о распределении работ по различным структурам. Не меньше сложностей вызывает расчет стоимости, оказываемых вузом услуг.

Сегодня, организационная структура Центра промышленных технологий представлена на рис. 1. ЦПТ включает в себя четыре лаборатории и предусматривает процедуру приема заявки по принципу «одного окна» [1].

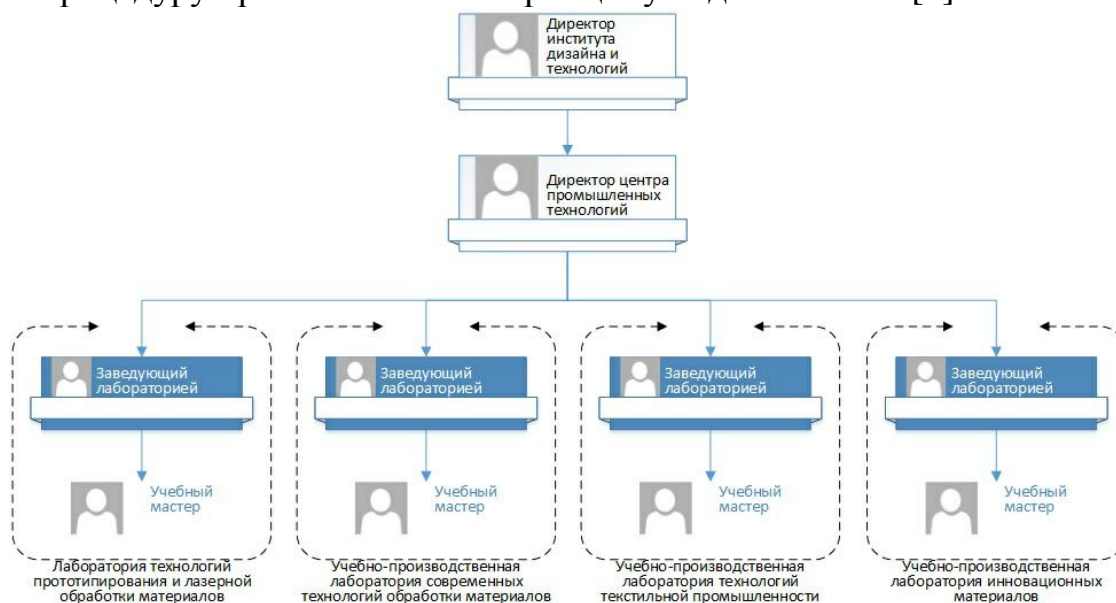


Рис. 1. Организационная структура Центра промышленных технологий

Процесс выполнения заказа состоит из следующих подпроцессов:

1. Прием заказа директором ЦПТ.
2. Директор определяет ответственных за выполнение заказа (на данный момент, лично распределяет между заведующими лабораториями).
3. Расчет стоимости товара (услуги) на основании утвержденной стоимости работ/услуг.
4. Оформление пакета документов на выполнение работы (оказание услуги).
5. Выполнение заказа.

Процесс расчета стоимости товаров (услуг) на данный момент происходит путем привлечения специалистов и занимает достаточно много времени в связи с отсутствием базы данных типовых технологических решений. Практика показывает, что на оформление и согласование документов директор ЦПТ/зав. лабораторией тратит порядка 4–5 ч, что является крайне неэффективным подходом. Участки бизнес-процесса, демонстрирующие прием заявки исполнителем от заказчика и переходы между подразделениями продемонстрированы на рис. 2 и рис. 3.

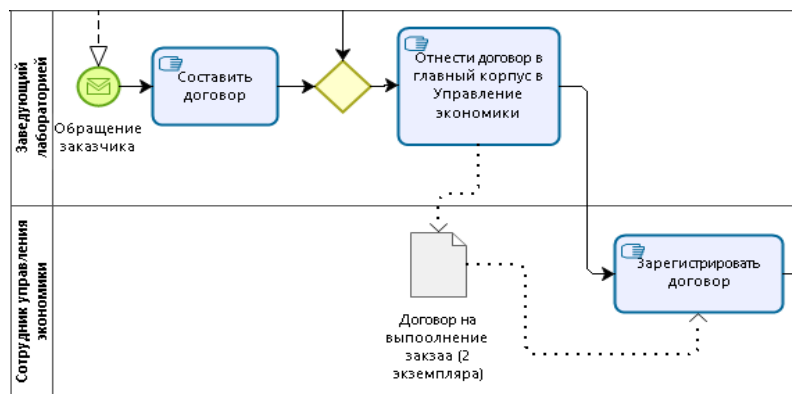


Рис. 2. Участок приема заказа исполнителем бизнес-процесса «Оформление пакета документов на оказание услуги (выполнение работы)»

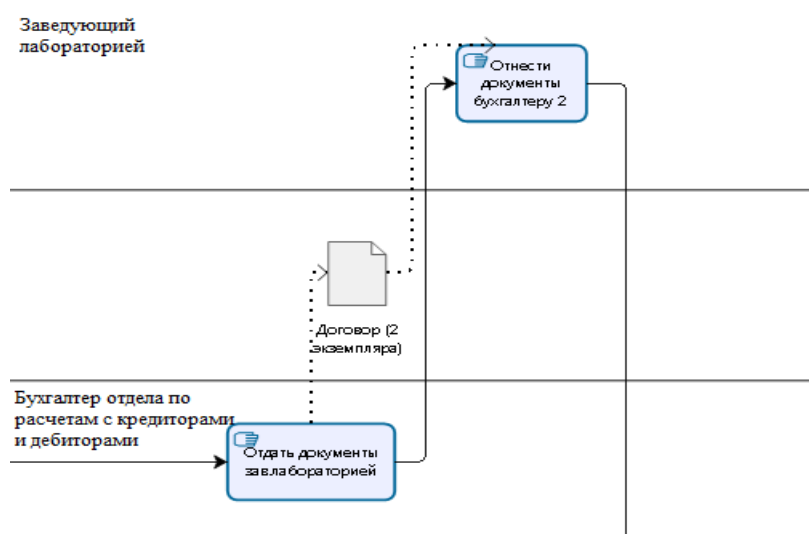


Рис. 3. Участок перехода от подразделения к подразделению бизнес-процесса «Оформление пакета документов на оказание услуги (выполнение работы)»

В результате проведенных исследований процесса, можно выделить следующие проблемы:

1. Большие временные затраты на расчет стоимости заказа.
2. Прием заявки на выполнение работы (оказание услуги) от заказчика непосредственно исполнителем.
3. Нецелесообразные трудозатраты заведующего лабораторией.
4. Большие временные затраты на оформление пакета документов.

Для решения данных проблем необходимо оптимизировать данный процесс за счет автоматизации. Автоматизация процесса может осуществляться одним из двух способов:

1. Приобретение и внедрение существующей на рынке системы;
2. Разработка и внедрение собственной системы.

Для выбора оптимального решения были проанализированы такие системы, как: 1С: Документооборот [2], 1С: БГУ, СБИС: Бухгалтерия и учет, СБИС: Управление бизнес-процессами, а также собственная разработка.

Системы были проанализированы на возможность удовлетворения следующих требований:

1. Создание маршрута следования документа от заявителя по всем необходимым структурным подразделениям [3].

2. Предоставление права сотруднику поставить электронную цифровую подпись [4].
3. Оповещение сотрудника о наличии нового документа для согласования, визирования, ознакомления и т. д.
4. Введение параметров для расчета себестоимости товаров и услуг [5].
5. Расчет себестоимости и отпускной цены товаров и услуг по введенным параметрам.
6. Предоставление возможности получения сведений о загруженности оборудования, временных затрат на процесс, стоимостных затрат на процесс.
7. Автоматизированная передача данных о готовности документов и введенных данных сотруднику.
8. Редактирование справочников (заказчики, материалы, оборудование и т. д.).

В результате проведенных анализов можно сделать вывод о том, что в системах, представленных на рынке, удовлетворение всех требований возможно только при доработке системы. На доработку системы необходим специалист-программист, а также дальнейшее сопровождение системы специалиста, что требует дополнительных материальных затрат. Также на покупку и использование системы необходимо приобретение лицензии.

Все вышеперечисленные недостатки приобретения системы, представленной на рынке, позволяют сделать вывод о целесообразности разработки собственной системы, так как она будет разрабатываться в соответствии со всеми требованиями и задачами, которые должна решать, а также на ее использование не потребуется приобретение лицензии.

Библиографический список

1. Положение о центре промышленных технологий. Протокол №2 заседания Ученого совета КГУ от 29.10.2020.
2. 1С: Документооборот 8. URL: <https://v8.1c.ru/doc8/vozmozhnosti-1s-dokumentoborota/> (дата обращения: 08.02.2021).
3. СБИС: Управление бизнес-процессами. URL: https://sbis.ru/business_processes (дата обращения: 11.02.2021).
4. СБИС: Бухгалтерия и учет. URL: <https://sbis.ru/accounting> (дата обращения: 17.02.2021).
5. 1С: Бухгалтерия государственного учреждения 8. URL: <https://v8.1c.ru/stateacc/#features> (дата обращения: 11.02.2021).

Научное издание

**НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ
В ОБЛАСТИ ДИЗАЙНА И ТЕХНОЛОГИЙ**

Материалы Всероссийской научно-практической конференции

(г. Кострома, 18–19 марта 2021 г.)

В двух частях

Часть 1

Составитель Лебедева Татьяна Викторовна
Ответственный редактор Муравская Наталья Николаевна

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 14.05.2021. 7,4 Мб. [Уч.-изд. л. 11,81]
Заказ 82. 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