

ТРУДЫ АКАДЕМИИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭСТЕТИКИ И ДИЗАЙНА

№ 2, 2019

Научно-практический рецензируемый журнал

Редакционный Совет:

Кухта М.С. (Томск) – *главный редактор*
Быстрова Т.Ю. (Екатеринбург)
Лобацкая Р.М. (Иркутск)
Магомедов К.О. (Москва)
Мамонтов Г.Я. (Томск)
Хомушка О.М. (Кызыл)
Черных М.М. (Ижевск)
Бушар К. (Франция)
Хе Миньюэ (Китай)
Куманин А. (Израиль)
Хаянхьярваа Т. (Монголия)
Дзан Тонг (Китай)

Редколлегия:

Соколов А.П. (Томск) –
зам. гл. редактора
Галанин С.И. (Кострома)
Ершов М.Ю. (Москва)
Жукова Л.Т. (Санкт-Петербург)
Захаров А.И. (Москва)
Сафин Р.Р. (Казань)
Соколова М.Л. (Москва)

Учредитель:

Региональная
общественная организация
Томской области
«Академия Технической
Эстетики и Дизайна»

Издатель:

Издательство «СТТ»,
Алексеев С.В. – *директор*
Алексеева Ю.А. – *выпуска-
ющий редактор*

Основан в марте 2013 г. Включен в систему Российского индекса научного цитирования.

Адрес редакции: Россия, 634029, г. Томск, ул. Алтайская, 30, стр. 1, кв. 2.

Тел: 8-913-103-98-19. E-mail: iscanderaga@rambler.ru.

Адрес издательства и типографии: Россия, 634028, г. Томск, проспект Ленина, 15/Б-1.

Тел.: (3822) 421-455. E-mail: stt@sttonline.com

Сайты журнала: <http://academy-tad.ru/m.htm>, http://elibrary.ru/title_about.asp?id=50135.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство ПИ № ФС 77 - 63707 от 16.11.2015 г.

При любом использовании материалов журнала ссылка обязательна.

© РОО ТО «Академия Технической Эстетики и Дизайна», 2019. *Creative Commons CC-BY-SA*.

Дата выхода в свет: 25.12.2019

Тираж 999 экз. Цена свободная.

PROCEEDINGS OF THE ACADEMY OF TECHNICAL AESTHETICS AND DESIGN

No. 2, 2019

Scientific and Practical Peer-Reviewed Journal

Editorial Council:

Kukhta M.S. (Tomsk) –
Editor-in-Chief
Bystrova T.Y. (Yekaterinburg)
Lobatskaya R.M. (Irkutsk)
Magomedov K.O. (Moscow)
Mamontov G.Y. (Tomsk)
Khomushku O.M. (Kyzyl)
Chernykh M.M. (Izhevsk)
Bouchard C. (France)
He Minyue (China)
Kumanin A. (Israel)
Khayankhyarvaa T. (Mongolia)
Zang Tong (China)

Board of editors:

Sokolov A.P. (Tomsk) –
Deputy Editor
Galanin S.I. (Kostroma)
Ershov M.Yu. (Moscow)
Zhukova L.T. (St. Petersburg)
Zakharov A.I. (Moscow)
Safin R.R. (Kazan)
Sokolova M.L. (Moscow)

Founder:

Regional Public Organization
of the Tomsk Region
"The Academy of Technical
Aesthetics and Design"

Publisher:

STT Publishing
Alexeev S.V. – *Director*
Alexeeva Ju.A. – *Copy Editor*

Founded in March, 2013. Included into the Russian Scientific Citation Index.

Editorial Address: Altai Street, 30, Building 1, 2, Tomsk, 634029, RUSSIA.

Phone: +7-913-103-98-19. E-mail: iscanderaga@rambler.ru.

Publisher's Address: Lenin Avenue, 15 "B", Apt. 1, Tomsk, 634028, RUSSIA.

Phone: +7(3822) 421-455. E-mail: stt@sttonline.com.

Journal web-sites: <http://academy-tad.ru/m.htm>, http://elibrary.ru/title_about.asp?id=50135.

While using the Journal's material the reference is required.

Registered by the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology and Communications. Certificate PI No. FS 77 - 63707 issued 16.11.2015.

© Regional Public Organization of the Tomsk Region "The Academy of Technical Aesthetics and Design", 2019. *Creative Commons CC-BY-SA*.

Release Date: 25.12.2019.

Circulation 999 copies. Free Price.

СОДЕРЖАНИЕ

Contents

От главного редактора.....	4	.....	From Editor-in-Chief
ТЕХНОЛОГИИ В ДИЗАЙНЕ			TECHNOLOGY IN DESIGN
ЦВЕТОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДРАГОЦЕННЫХ ЮВЕЛИРНЫХ СПЛАВОВ С.И. Галанин, А.С. Ляпина, К.Н. Колупаев	5	.....	COLOR CHARACTERISTICS OF PRECIOUS JEWELER ALLOYS S.I. Galanin, A.S. Lyapina, K.N. Kolupaev
СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ГЛАЗУРОВАНИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ Ю.А. Бойко, О.А. Казачкова, М.В. Корнеева, И.С. Рябушкина	13	.....	MODERN METHODS FOR DECORING GLAZE OF CERAMIC PRODUCTS U.A. Boyko, O.A. Kazachkova, M.V. Korneeva, I.S. Ryabushkina
ПОЛУЧЕНИЕ ЭФФЕКТА ГРАДИЕНТА НА ХОЛОДНЫХ ВИТРАЖНЫХ ЭМАЛЯХ Т.В. Лебедева, М.Э. Музыккантова, А.А. Попова	16	.....	GETTING A GRADIENT EFFECT ON THE COLD STAINED GLASS ENAMELS T.V. Lebedeva, M.E. Musykantova, A.A. Popova
ДИЗАЙН-ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭСТЕТИКА			DESIGN ENGINEERING AND TECHNICAL AESTHETICS
ВОЗМОЖНОСТЬ ТИРАЖИРОВАНИЯ ЭКСКЛЮЗИВНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ МАССОВОГО ПРОИЗВОДСТВА (НА ПРИМЕРЕ СТЕКЛЯННОГО СВЕТИЛЬНИКА) К.А. Муханова, Ю.А. Бойко	20	.....	REPLICATION OF EXCLUSIVE PRODUCTS FOR MASS PRODUCTION (ON THE EXAMPLE OF A GLASS LAMP) K.A. Mukhanova, Y.A. Boyko
ЭВОЛЮЦИЯ ДИЗАЙНА РЮКЗАКА "ЧЕРНЫЙ ХИТИН" А.С. Асонов	24	.....	THE EVOLUTION OF THE DESIGN OF THE BACKPACK "BLACK CHITIN" A.S. Asonov
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИЗАЙНЕ			INFORMATION TECHNOLOGY IN DESIGN
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА В ОБЛАСТИ ТХОМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ А.А. Пономарев, Д.С. Бурцев, В.В. Солохненко	28	.....	MODERN PROBLEMS OF TRAINING A SPECIALIST IN THE FIELD OF TAPM WITH THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGY A.A. Ponomarev, D.S. Burtsev, V.V. Solohnenko
ИНФОРМАЦИЯ			INFORMATION
IV МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ "СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО КОНСТРУИРОВАНИЯ"	32	.....	IV INTERNATIONAL CONFERENCE "MODERN TECHNOLOGIES OF CONCEPTUAL DESIGN"
Сведения для авторов	34	.....	Information for the Authors



Дорогие читатели и авторы!

Развитие информационных технологий в начале XXI в. привели мир к переменам, которые не могли не сказаться на сфере дизайна. Но если в XVII–XVIII вв., благодаря развитию техники, человек научился “спрессовывать” время – производить в меньшую единицу времени большее количество товара, то XXI в. трансформирует и “спрессовывает” пространство, создавая новые связи, возможности, направления развития благодаря интернет-технологиям. Дизайн вещей, связанный с производством и потреблением материальных продуктов, дополняется сегодня дизайном коммуникаций в информационных средах.

Важную роль в этом процессе играет научная периодика, позволяющая в пространстве сети получать быстрый доступ к исследованиям в различных областях дизайна. Наш журнал за пятилетний срок своего существования

наполняет новыми исследованиями заданные форматы рубрик: технологии в дизайне, дизайн-проектирование и техническая эстетика, дизайн-образование, информационные технологии в дизайне, философия дизайна. Расширяется и постоянно растет круг авторов – практиков и теоретиков дизайна.

Каждая статья вносит свой уникальный вклад в осмысление процессов, происходящих в современном дизайне, особенность которого состоит в уникальном сплаве искусства и ремесла, алгебры и гармонии, функциональности и эстетической выразительности.

Мы благодарим наших авторов и приглашаем к сотрудничеству всех специалистов и исследователей, готовых делиться опытом и новыми разработками в современном дизайне.

*Главный редактор,
профессор М.С. Кухта*

УДК 669.2; 535.6; 745.5:671.1

ТЕХНОЛОГИИ В ДИЗАЙНЕ

ЦВЕТОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДРАГОЦЕННЫХ ЮВЕЛИРНЫХ СПЛАВОВ

С.И. Галанин, А.С. Ляпина, К.Н. Колупаев

Костромской государственный университет
E-mail: sgalanin@mail.ru.

COLOR CHARACTERISTICS OF PRECIOUS JEWELER ALLOYS

S.I. Galanin, A.S. Lyapina, K.N. Kolupaev

Kostroma State University

Исследованы колористические характеристики полированной и матированной поверхности ряда драгоценных сплавов серебра и золота, вставок и эмалей, используемых при изготовлении ювелирных изделий. Для измерения цвета использовалась наиболее удобная и распространенная цветовая модель RGB. Исследования проводились при теплом белом, естественно белом и холодном белом освещении. Показано сближение характеристик RGB поверхностей ряда сплавов при некоторых параметрах освещения. Исследовано влияние композиций различных сплавов и ювелирных вставок на локальный цвет изделия. Показано, что при подборе цветных вставок к конкретному ювелирному изделию необходим анализ контраста между металлом и вставкой и учет соотношения их видимых площадей поверхности, при которых колористически начинает доминировать металл или вставка. На основе проведенных исследований разработаны рекомендации по проектированию ювелирных изделий с учетом колористического сочетания исследованных драгоценных сплавов, ювелирных вставок и покрытий эмалью различных цветов и видимых площадей поверхности.

Ключевые слова: колористические характеристики драгоценных сплавов; измерение цвета; проектирование ювелирных изделий.

The color characteristics of the polished and matted surface of a number of precious silver and gold alloys, inserts and enamels used in the manufacture of jewelry were investigated. To measure the color, the most convenient and widespread RGB color model was used. Studies were conducted with warm white, naturally white and cold white light. The convergence of the characteristics of RGB surfaces of a number of alloys is shown for some parameters of illumination. The effect of compositions of various alloys and jewelry inserts on the local color of the product was studied. It is shown that when selecting color inserts for a particular jewelry item, analysis of the contrast between the metal and the insert is required and the ratio of their apparent areas of the surface, under which the metal or insert begins to dominate, is needed. On the basis of the research, recommendations were developed on the design of jewelry products, taking into account the color combination of the studied precious alloys, jewelry inserts and coatings with enamel of various colors and visible areas of the surface.

Key words: coloristic characteristics of precious alloys; color measurement; design of jewelry.

Поступила / Recieved: 11.03.2019

Введение

Одним из часто используемых способов увеличения ассортимента ювелирных изделий является расширение их цветовой палитры за счет применения драгоценных металлов и сплавов, обладающих различными оттенками цвета, сочетания в одном изделии поверхностей с разной отражательной способностью, вставок из драгоценных камней и других материалов, цветных гальванических металлических, конверсионных покрытий, а также цветными горячими и холодными эмалями и их сочетаний [1–7].

На цвет, наряду с формой и размером, в первую очередь обращается внимание при взгляде на украшение. Цвета металлов и вставок могут привлечь покупателя правильно подобранным контрастом или нюансным сочетанием, подчеркнуть форму, усилить эстетическую привлекательность изделия или, наоборот, отпугнуть, уничтожив дизайн-идею, исказив форму и т.д. Насыщенность цвета металла и его яркость зависят от химического состава сплава, обработки поверхности и условий эксплуатации. Сохранение цвета, как и блеска (отражательной способности), зависит от химической стойкости, твердости материала и обработки его поверхности [8]. Вставка может сильно доминировать, быть в колорис-

тическом равновесии с металлом, но может и “потеряться”. Это же относится и к сочетанию вставок между собой. Поэтому при проектировании необходим учет колористических сочетаний элементов ювелирных изделий (ЮИ), возможных условий их эксплуатации, влияющих на их восприятие человеком.

Цель работы – исследование колористических характеристик ряда драгоценных сплавов, вставок и эмалей, используемых при изготовлении ЮИ, для выработки рекомендаций ювелирам-дизайнерам по их учету при проектировании.

Методика проведения эксперимента

Исследовалась полированная и матовая поверхность пяти наиболее распространенных ювелирных сплавов: серебра SrM925, желтого золота ЗлСрМ585-200, красного золота ЗлСр585-80, белого золота ЗлНЦМ585-12,5-4 и белого золота ЗлСрПдН750-70-140 (табл. 1).

Образцы шлифовались и полировались на бормашине с наждачной бумагой № 400, 600, 800, 1000, 1500 и полировальном станке с полировальными кругами из войлока и ткани, полировальной пасты. Образцы фотографировались цифровым фотоаппаратом.

В эксперименте использовались три лампы с различной

Таблица 1.
Химический состав исследованных сплавов по ГОСТ 6836-2002, 6835-2002

Марка						Элемент
Белое золото ЗлСрПдН750-70-140	Белое золото ЗлНЦМ585-12,5-4	Красное золото ЗлСр585-80	Желтое золото ЗлСрМ585-200	Серебро СрМ925		
75,0–5,5	58,5–59,0	58,5–59,0	58,5–59,0	–	Au	
6,5–7,5	–	7,5–8,5	19,5–20,5	92,5–93,0	Ag	
–	Ост.	Ост.	Ост.	Ост.	Cu	
Ост.	12–13	–	–	–	Ni	
–	3,6–4,4	–	–	–	Zn	
13,5–14,5	–	–	–	–	Pd	

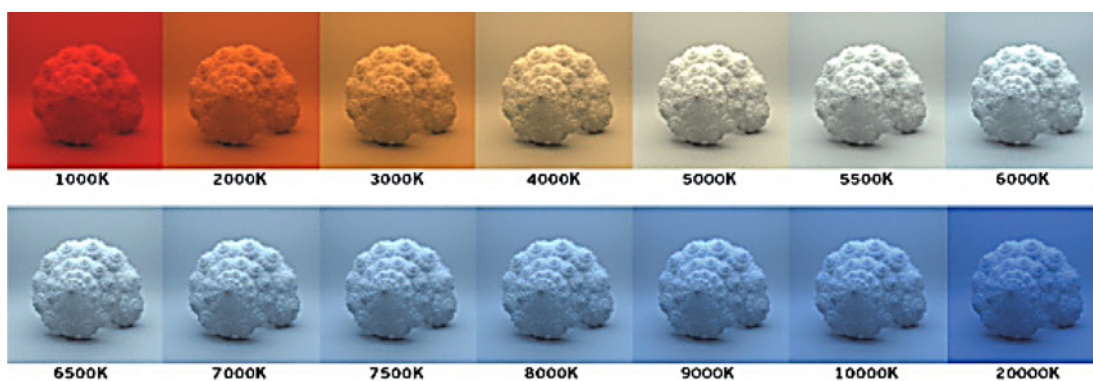


Рис. 1. Изменение цвета предмета в зависимости от T_c [8]

цветовой температурой T_c : 2700, 4200, 6500K. T_c определяется как температура абсолютно черного тела, при которой оно испускает излучение того же цветового тона, что и рассматриваемое излучение [9]. Измеряется в Кельвинах (K): чем выше значение T_c , тем холоднее свет. По европейским нормам все источники света по цветности разделены на три группы: теплый белый ($T_c < 3500K$); нейтральный белый или дневной ($T_c = 3500–5300 K$); холодный белый ($T_c > 5300K$) [10, 11]. T_c существенно влияет на восприятие различных цветов (рис. 1), ее варьирование может привести к изменению кажущегося цвета предмета, например, от красного до синего.

T_c окружающих предметов влияет на человека: теплый свет расслабляет и создает атмосферу уюта, а более холодные тона помогают концентрироваться и настраивают на рабочий лад. Это влияние используют при выборе освещения в помещениях. В таблице 2 приведены данные для T_c , используемой в эксперименте. Для описания колористических характеристик материалов, применяемых в конструкциях ЮИ, воспользуемся наиболее распространенной аддитивной цветовой моделью RGB. В ее основе лежит воспроизведение любого цвета сложением трех основных цветов: красного (Red), зеленого (Green) и синего (Blue) [12]. Каждый канал – R, G, B имеет свой отдельный параметр, указывающий на количество соответствующей компоненты в конечном цвете.

Для оценки цвета материалов и изделий дополнительно использовался локальный цвет (ЛЦ). ЛЦ в живописи –

основной и неизменный цвет изображаемых объектов, условный, лишенный оттенков, которые возникают в природе под воздействием освещения, воздушной среды, рефлексов от окружающих предметов и т.д. ЛЦ в фотокинотехнике – усредненный цвет нескольких близко расположенных (как правило, неодинаковых по цвету) деталей объекта. ЛЦ – доминирующий цвет изображения, определяемый средними значениями компонентов RGB для всех пикселей [13].

Колористические характеристики RGB определялись по фотографиям поверхности металлов с помощью расширения для браузера Google Chrome – Color Zila. Принцип работы программы Color Zila – обнаружение и фиксация цвета на изображении и его распознавание. Изображения загружались в интернет-браузер, где с помощью программы выбиралась область распознавания цвета, для которой определялись характеристики RGB. Описанная методика удобна для быстрого определения цвета металлов. Но цифровые характеристики цвета относительны, так как сравниваются между собой образцы, колористические характеристики которых фиксируются при одинаковых условиях освещения [14]:

1. Определялись характеристики RGB сплавов из таблицы 1.
2. Определялись характеристики RGB ЛЦ комбинаций двух сплавов в процентных отношениях: 1) 25+75%, 2) 50+50%, 3) 75+25% при трех освещенностях.
3. Находилась среднее изменение (в %) компонентов

Таблица 2.
Соотношение T_c , источников освещения и области применения [8]

T_c, K	Цветность источника света	Источники естественного освещения	Источники искусственного освещения	Области применения
2700	Теплый белый	Рассвет/закат	Лампа накаливания	Рестораны, вестибюли гостиниц, бутики, жилые помещения
4200	Естественный белый	Утреннее солнце	Люминесцентная лампа холодного белого света	Офисные помещения, супермаркеты, больницы
6500	Холодный белый	Полуденный солнечный свет	Стандартный источник дневного белого света	Галереи, музеи, ювелирные магазины, помещения для медицинских осмотров

RGB в зависимости от комбинации сплавов по формулам:

$$(|R_2 - R_1| + |R_2 - R_3|) \cdot 100\% / 2R_2,$$

$$(|G_2 - G_1| + |G_2 - G_3|) \cdot 100\% / 2R_2,$$

$$(|B_2 - B_1| + |B_2 - B_3|) \cdot 100\% / 2R_2,$$

где $R_1, R_2, R_3, G_1, G_2, G_3, B_1, B_2, B_3$ – составляющие R, G, B при 1, 2, 3 комбинации сплавов соответственно.

4. Находилась разница между изменением компонентов RGB по формуле:

$$[(A - B) + (A - C)] / 2,$$

где A – наибольшее значение среднего изменения компонента RGB; B и C – два оставшихся изменения компонента RGB.

5. Анализировались результаты, полученные в пп. 3, 4, и фиксировалось изменение компонентов R, G, B. Возможен один из вариантов:

- если изменение каждого компонента R, G, B в среднем менее 10%, то принималось, что характеристики RGB локального цвета постоянны;
- значения практически не изменяются (среднее изменение менее 10%), но разница между изменением отдельных компонентов значительна (более 10%);
- изменение заметно (более 10%) и пропорционально для каждого компонента;
- изменение заметно (более 10%) с разной пропорцией для компонентов.

6. Определялись характеристики RGB ЛЦ комбинаций трех сплавов в процентных отношениях 25+25+50%, 25+50+25%, 50+25+25% при трех освещенных. Контрастные сплавы для этого этапа выбирались по результатам п. 5.

7. Определялось изменение ЛЦ комбинаций сплавов с эмалевыми или каменными вставками красного, синего и зеленого цветов (табл. 3) в зависимости от процентного отношения вставки к комбинации сплавов (контрастные сплавы выбирались по результатам п. 5). Соотношение площади вставки (эмали или камня) к площади сплава менялось с шагом 25%.

Сначала находились расчетные значения каждого компонента RGB по формулам:

$$|R_M - R_3|/2; |R_M - R_3|/4; 3 \cdot |R_M - R_3|/4;$$

$$|G_M - G_3|/2; |G_M - G_3|/4; 3 \cdot |G_M - G_3|/4;$$

$$|B_M - B_3|/2; |B_M - B_3|/4; 3 \cdot |B_M - B_3|/4,$$

Таблица 3.
Характеристики RGB эмалей и вставок*

RGB	Эмаль / вставка					
	Красная эмаль	Зеленая эмаль	Синяя эмаль	Рубин	Изумруд	Сапфир
Красный R	255	0	0	111	11	10
Зеленый G	0	255	0	16	103	19
Синий B	0	0	255	18	60	110

Примечание: * – характеристики RGB определены по изображениям драгоценных камней и эмалей [15].

где R_M, G_M, B_M – составляющие R, G, B ЛЦ комбинации сплавов без эмали; R, G, B – составляющие цвета эмали.

Далее экспериментально определялись значения RGB ЛЦ. Полученные расчетные и экспериментальные значения сравнивались.

8. Определялось изменение ЛЦ комбинаций сплавов со вставками рубина, изумруда и сапфира (табл. 3) в зависимости от процентного отношения площадей вставки и комбинации сплавов (см. п. 7).

Экспериментальные результаты и их обсуждение

Колористические характеристики сплавов. Некоторые экспериментальные зависимости изменения характеристик RGB поверхности сплавов при различном освещении для примера представлены на рисунках 2, 3. По результатам анализа вытекает ряд промежуточных выводов.

Характеристики RGB поверхности следующих металлов и сплавов имеют близкие значения (табл. 4):

- матового и полированного серебра при смешанном освещении;
- матового и полированного красного золота при холодном освещении;
- матового и полированного белого золота с никелем при теплом освещении;
- матового желтого и красного золота при теплом освещении;
- полированного желтого и белого золота с палладием при смешанном освещении;
- матового желтого, красного и белого золота с палладием при холодном освещении;

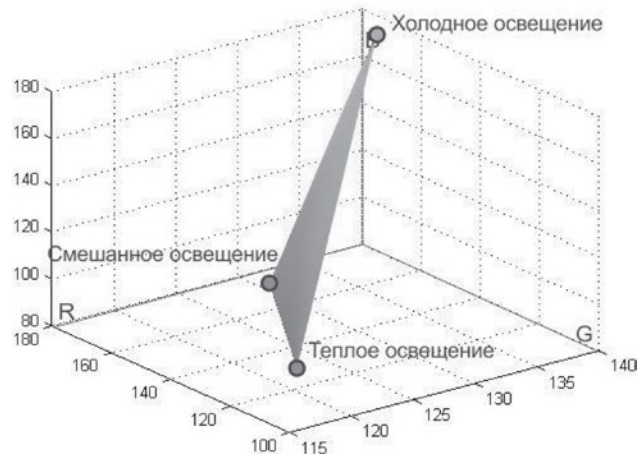
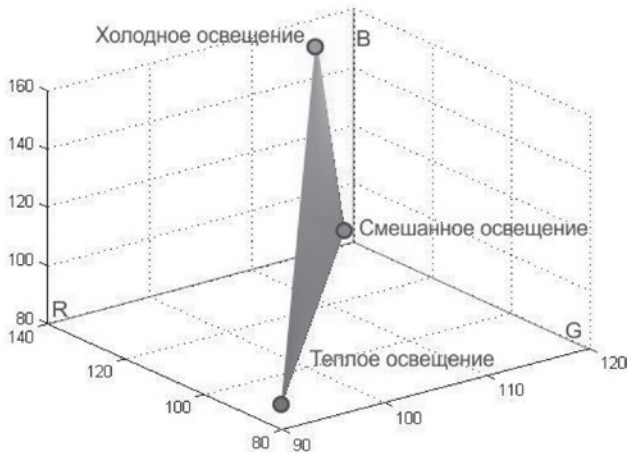


Рис. 2. Изменение характеристик RGB поверхности сплава серебра CrM925 в зависимости от освещения:
а – матовая, б – полированная

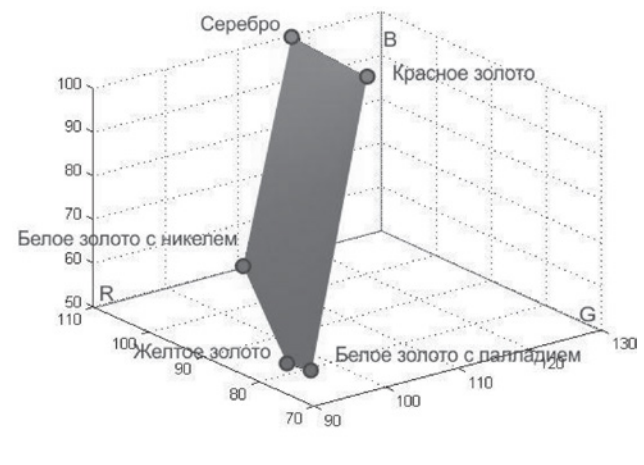
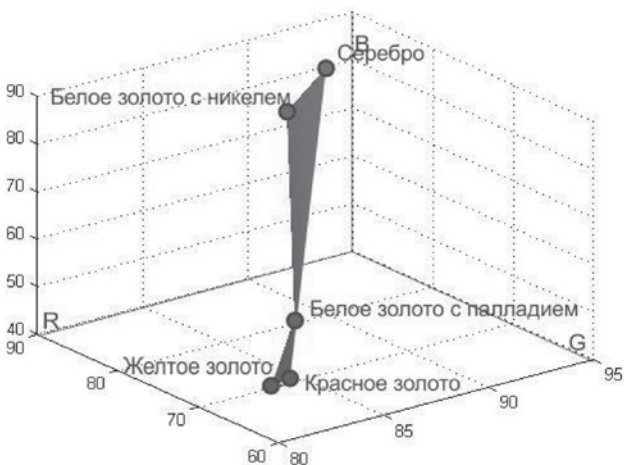


Рис. 3. Характеристики RGB поверхностей сплавов при теплом освещении:
а – матовых, б – полированных

- полированного желтого и белого золота с палладием при холодном освещении.

Колористические характеристики комбинаций сплавов. Определялись характеристики RGB ЛЦ комбинаций двух сплавов в процентных отношениях 25+75, 50+50 и 75+25% при трех освещениях. Определение изменения ЛЦ в зависимости от процентного соотношения материалов позволяет определить, на ЛЦ какой группы это изменение не оказывает воздействия.

Экспериментально определено, что эти материалы имеют очень близкие колористические характеристики и их сочетание нецелесообразно. При анализе полученных данных замечено, что среднее процентное изменение каждого компонента (R, G, B) в зависимости от доли металлов в комбинации может: практически не изменяться (среднее изменение менее 10%); заметно изменяться (более 10%) на равный шаг; заметно изменяться (более 10%) с разным шагом для компонентов; практически не изменяться (среднее изменение менее 10%),

но разница между изменением отдельных компонентов значительна (более 10%).

При подборе цвета очень важны контрасты, относящиеся к субъективным характеристикам цвета. Без визуального различного контраста невозможно восприятие любого объекта. Только наличие светлотной или цветовой разницы между соседними участками поверхности предмета и между границами формы предмета и фоном позволяет увидеть его форму. Под воздействием контраста в контрастирующих элементах выявляются определенные качества, при этом у зрителя возникают новые ощущения, чувства и эмоции, которые не могут быть вызваны при восприятии этих элементов по отдельности. Цветовые контрасты делятся на ахроматический (светлотный) и хроматический типы. Ахроматическим (светлотным) контрастом называется изменение светлоты цвета под действием соседних цветов. Хроматическим (цветовым) контрастом называется изменение цветового тона [16].

Таблица 4.
Совпадение (сближение) характеристик RGB различных поверхностей

Марка сплава	Полированная поверхность			Матовая поверхность		
	Характеристика освещения					
	Холодное	Смешанное	Теплое	Холодное	Смешанное	Теплое
СрМ925	-	+	-	-	+	-
ЗлСр585-80	+	-	-	+	-	-
ЗлНЦМ585-12,5-4	-	-	+	-	-	+
ЗлСрМ585-200	-	+	-	-	-	-
ЗлСрПдН750-70-140	-	+	-	-	-	-
ЗлСрМ585-200	-	-	-	+	-	-
ЗлСр585-80	-	-	-	+	-	-
ЗлСрПдН750-70-140	-	-	-	+	-	-
ЗлСрМ585-200	+	-	-	-	-	-
ЗлСрПдН750-70-140	+	-	-	-	-	-

Таблица 5.
Сочетания сплавов при теплом освещении

Марка сплава		СрМ925		ЗлСрМ585-200		ЗлСр585-80		ЗлНЦМ585-12,5-4		ЗлСрПдН750-70-140	
		м	п	м	п	м	п	м	п	м	п
СрМ925	м			-	-	-	-	С	С	-	Ц
	п			С	С	С	-	-	-	С	С
ЗлСрМ585-200	м	-	С			-	С	-	-	-	-
	п	-	С			-	-	-	-	-	-
ЗлСр585-80	м	-	С	-	-			-	-	С	-
	п	-	-	С	-			-	-	-	-
ЗлНЦМ585-12,5-4	м	С	-	-	-	-	-			-	-
	п	С	-	-	-	-	-			-	-
ЗлСрПдН750-70-140	м	-	С	-	-	С	-	-	-		
	п	Ц	С	-	-	-	-	-	-		

Таблица 6.
Сочетания сплавов при смешанном освещении

Марка сплава		СрМ925		ЗлСрМ585-200		ЗлСр585-80		ЗлНЦМ585-12,5-4		ЗлСрПдН750-70-140	
		м	п	м	п	м	п	м	п	м	п
СрМ925	м			-	-	-	-	С	С	-	-
	п			С	-	С	-	С	С	-	-
ЗлСрМ585-200	м	-	С			-	-	-	-	-	-
	п	-	С			-	-	-	-	-	-
ЗлСр585-80	м	-	С	-	-			-	-	-	-
	п	-	С	-	-			-	-	-	-
ЗлНЦМ585-12,5-4	м	С	С	-	-	-	-			-	-
	п	С	С	-	-	-	-			С	С
ЗлСрПдН750-70-140	м	-	-	-	-	-	-	-	С		
	п	-	-	-	-	-	-	-	С		

Таблица 7.
Сочетания сплавов при холодном освещении

Марка сплава		СрМ925		ЗлСрМ585-200		ЗлСр585-80		ЗлНЦМ585-12,5-4		ЗлСрПдН750-70-140	
		м	п	м	п	м	п	м	п	м	п
СрМ925	п			С	-	С	С	-	-	С	-
	м	-	С			-	-	С	-	-	-
ЗлСрМ585-200	п	-	-			-	-	-	-	-	-
	м	-	С	-	-			С	-	-	-
ЗлСр585-80	п	-	С	-	-			С	С	-	-
	м	-	-	С	-	С	С			С	С
ЗлНЦМ585-12,5-4	п	-	-	-	-	-	С			-	-
	м	-	С	-	-	-	-	С	-		
ЗлСрПдН750-70-140	п	-	-	-	-	-	-	С	-		
	м	-	С	-	-	-	-	С	-		

При соотношении результатов с субъективными характеристиками цвета при заметном изменении характеристик RGB наблюдается светлотный контраст (С), а при большой разнице между изменением отдельных элементов RGB – цветовой контраст (Ц). Для ЮИ лучше выбирать светлотный или сочетание светлотного и цветового контрастов (табл. 5).

Подобные выводы можно сделать для любого сочетания сплавов. В таблицах 5–7 представлены результаты исследования. “С” отмечены сочетания с световым контрастом, “Ц” – сочетания с контрастом цветового тона, “–” – сочетания без контраста.

На основании проведенного анализа сделаны следующие выводы.

Для ЮИ, эксплуатируемых при теплом освещении:

- рекомендуется использовать сочетания серебра с различными сплавами, предпочтительно отполировав поверхность;

- световой контраст существует как между серебром и теплыми металлами (желтое и красное золото), так и между серебром и белым золотом при определенном сочетании обработки поверхности;

- только при теплом освещении существует световой контраст между матовым желтым и полированным красным золотом.

Для ЮИ, эксплуатируемых при смешанном освещении:

- самым предпочтительным металлом является серебро, оно сочетается со всеми металлами кроме белого золота с палладием;
- возможны сочетания белого золота с никелем с другими сплавами холодных цветов.

Для ЮИ, эксплуатируемых при холодном освещении:

- предпочтительно использование полированного серебра (сочетается со всеми металлами, кроме белого золота с никелем);

Таблица 8.
Характеристики RGB ЛЦ полированного серебра CrM925 и матового желтого золота ЗлCrM585-200 (50+50%) в комбинации с рядом драгоценных камней и эмалью

Количество эмали, %	Характеристики RGB			ЛЦ
	Красный R	Зеленый G	Синий B	
Рубин, теплое освещение				
0	102	90	74	
25	103(104)	86(71,5)	70(60)	
50	105(106,5)	72(53)	60(46)	
75	108(109)	47(34,5)	42(32)	
100	111	16	18	
Изумруд, теплое освещение				
0	102	90	74	
25	96(79)	91(93)	73(70,5)	
50	79(56,5)	95(96,5)	71(67)	
75	51(34)	100(100)	68(63,5)	
100	11	103	60	
Изумруд, смешанное освещение				
0	106	106	100	
25	101(82)	106(105)	99(90)	
50	83(58,5)	106(104,5)	91(80)	
75	52(35)	106(104)	79(70)	
100	11	103	60	
Сапфир, смешанное освещение				
0	106	106	100	
25	100(82)	100(84)	102(102,5)	
50	81(58)	83(62,5)	104(105)	
75	51(34)	56(41)	107(107,5)	
100	10	19	110	
Красная эмаль, теплое освещение				
0	102	90	74	
25	112(140)	84(67,5)	69(55,5)	
50	142(178,5)	67(45)	55(37)	
75	193(217)	37(22,5)	31(18,5)	
100	111	16	18	

- рекомендуется использование белого золота с никелем в сочетании с металлами теплых цветов.

При проектировании ЮИ с использованием комбинаций нескольких драгоценных сплавов, при эксплуатации при любом освещении лучше отдать предпочтение серебру.

Данные таблиц 5–7 можно использовать для составления сочетаний трех сплавов без исследований ЛЦ. Полученные результаты свидетельствуют, что для получения качественного сочетания все три металла должны быть контрастны друг к другу.

Влияние вставок на колористические характеристики ЮИ. Рассмотрены характеристики ЛЦ установленных контрастных комбинаций двух сплавов при соотношении 50+50% в комбинации со вставками драгоценных камней, обладающих характерными цветами (рубином, изумрудом и сапфиром) и красной, зеленой и синей эмалью (табл. 8). Характеристики ЛЦ рассмотрены на комбинации полированного серебра и матового желтого золота, т.к. это сочетание признано подходящим для теплого, смешанного и холодного освещения одновременно.

В скобках приведены расчетные данные предполагаемых значений RGB, рядом реальные значения. Выделенные цветом ячейки показывают отклонения предполагаемого значения от реального более чем на 10%. Жирным выделен диапазон соотношения значений площадей сплавов и вставок, который целесообразен для использования в ЮИ.

Меньшее реальное значение доминирующего цвета вставки и большее значение двух других говорит о влиянии сплава на цвет изделия и отсутствие резкого контраста. Отсутствие изменения доминирующего цвета вставки говорит о сближенном контрасте с металлом.

Сочетание рубина с исследованными сплавами обладает сближенным контрастом, рекомендуемый интервал процента площади камня к металлу от 50% и выше. Даже при площади камня 75% цвет металла оказывает влияние на ЛЦ.

Сочетание изумруда с исследованными сплавами при теплом освещении обладает очень выраженным контрастом и не рекомендуется к использованию в ЮИ, но при смешанном и холодном освещении обладает сближенным контрастом.

Сочетание сапфира с исследованными сплавами обладает сближенным контрастом, рекомендуемый интервал процента площади камня к металлу от 50% и выше.

Исследованные комбинации эмалей и сплавов сочетаются друг с другом, рекомендуемый диапазон площади эмали к металлу 50–75%.

Подобные исследования были проведены ранее для ряда цветных металлов и сплавов, используемых при изготовлении бижутерии [17].

Выводы

1. Восприятие цвета ЮИ человеком существенно зависит от состава используемых сплавов, параметров

освещения, сочетания металлов и вставок, соотношения их видимых площадей поверхности. Разнообразие используемых в современных ЮИ материалов и сложность процесса восприятия их цветов, оттенков и контрастов при различной отражательной способности их поверхности, особенно при изменении условий освещения, требует разработки методики оценки колористических характеристик ЮИ.

2. Для оценки колористических характеристик комбинаций различных материалов использовалось понятие локального цвета. Изменение характеристик RGB локального цвета позволяет определить тип контраста между металлами и вставками или его отсутствие. Первичная оценка колористических характеристик позволяет выделить сплавы с близкими характеристиками и в дальнейшем уже не рассматривать их комбинации.
3. При подборе цветных вставок к конкретному ЮИ необходим анализ не только контраста между металлом и вставкой, но и учет соотношения их видимых площадей поверхности, при которых колористически начинает доминировать металл или вставка.
4. На основе проведенных исследований разработаны рекомендации по проектированию ЮИ с учетом колористического сочетания исследованных драгоценных сплавов, ювелирных вставок и покрытий эмалью различных цветов и видимых площадей поверхности [16].

Литература

1. Галанин С.И., Колупаев К.Н. Принципы создания современных ювелирно-художественных изделий // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2013. – № 1. – С. 19–21.
2. Галанин С.И., Колупаев К.Н. Выбор конструкционных металлов и сплавов для ювелирных изделий на основе анализа их цветовых характеристик // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2014. – № 1. – С. 31–35.
3. Галанин С.И., Собельман Е.Д. Исследование декоративных свойств цветных гальванических покрытий на поверхности серебра // Дизайн. Теория и практика. – 2010. – № 5. – С. 16–30.
4. Colors of gold jewelry [Электронный ресурс]. – URL : <http://jewelry.lovetoknow.com/gold-jewelry/colors-gold-jewelry> (дата обращения: 22.03.2019).
5. Composition of gold alloys in colored gold jewelry [Электронный ресурс]. – URL : <https://www.thoughtco.com/composition-of-gold-alloys-608016> (дата обращения: 22.03.2019).
6. Галанин С.И., Ляпина А.С. Колористические характеристики ряда цветных металлов и сплавов для ювелирных изделий и бижутерии // Технологии и качество. – 2017. – № 2(38). – С. 29–35.
7. Котова К.В., Галанин С.И. Модные тренды и бижутерия // Технологии и качество. – 2019. – № 2(44). – С. 35–39.
8. Цвет в промышленности / под ред. Р. Мак-Дональда ; пер. с англ. И.В. Пеновой, П.П. Новосельцева ; под ред. Ф.Ю. Телегина. – М. : Логос, 2002. – 596 с.
9. Дойников А.С. Цветовая температура // Физическая энциклопедия : в 5 т. / гл. ред. А.М. Прохоров. – М. : Большая российская энциклопедия, 1999. – Т. 5: Стробоскопические приборы – Яркость. – С. 691–692.

- ГОСТ 55702–2013. Источники света электрические. Методы измерений электрических и световых параметров. – М. : Стандартинформ, 2013. – 42 с.
- СП 52.13330.2011. Естественное и искусственное освещение : актуализированная редакция СНиП 23-05-95. – М. : Минрегион России, 2010. – 69 с.
- Дёмин А.Ю., Кудинов А.В. Компьютерная графика [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие. – Томск : Томский политехн. ун-т, 2005. – URL : <http://compgraph.tpu.ru> (дата обращения 22.03.2019).
- Локальный цвет [Электронный ресурс]. – URL : <https://dic.academic.ru/searchall.php?SWord=Локальный+цвет&from=xx&to=ru&did=&stype=> (дата обращения: 22.03.2019).
- Галанин С.И., Ляпина А.С. Исследование колористических характеристик недорогих металлов и сплавов для ювелирных изделий и бижутерии // Технологии и качество. – 2018. – № 1(39). – С. 17–24.
- Gem Lovers. Интернет магазин драгоценных и полудрагоценных камней [Электронный ресурс]. – URL : <https://gemlovers.ru/> (дата обращения: 05.09.2017).
- Itten J. The art of color. –New York : Van Nostrand Reinhold. – 1970. – 98 p.
- Галанин С.И., Ляпина А.С. Методика оценки колористических характеристик ювелирных изделий и бижутерии // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2018. – № 1. – С. 19–23.
- GOST 55702–2013. Electric light sources. Methods of measuring electrical and light parameters [Istochniki sveta elektricheskije. Metody izmerenii elektricheskikh i svetovykh parametrov] (2013). Moscow: Standartinform.
- SP 52.13330.2011. Natural and artificial lighting: updated edition of SNiP 23-05-95 [Estestvennoe i iskusstvennoe osveshchenie] (2010). Moscow: Ministry of Regional Development of Russia.
- Dyomin A.Yu., Kudinov A.V. (2005). Computer graphics. Electronic textbook [Komp'yuternaia grafika]. Tomsk: Tomsk State University. Retrieved from <http://compgraph.tpu.ru>. (in Russian)
- Local color [Lokal'nyi tsvet]. Retrieved from <https://dic.academic.ru/searchall.php?SWord=Локальный+цвет&from=xx&to=ru&did=&stype=>. (in Russian)
- Galanin S.I., Lyapina A.S. (2018). Research of colouristic characteristics of non-precious metals' and alloys' and costume jewellery. *Technologies & Quality [Tekhnologii i kachestvo]*, **1(39)**, 17-24. (in Russian)
- Gem Lovers. Retrieved from <https://gemlovers.ru>. (in Russian)
- Itten J. (1970). *The art of color*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Galanin S.I., Lyapina A.S. (2018). Methodology of estimation of jewelry and bijouterie coloristic parameters. *Proceedings of the Academy of Technical Aesthetics and Design [Trudy Akademii tekhnicheskoi estetiki i dizaina]*, **1**, 19-23. (in Russian)

References

- Galanin S.I., Kolupaev K.N. (2013). Principles of modern jewelry and art products. *Proceedings of the Academy of Technical Aesthetics and Design [Trudy Akademii tekhnicheskoi estetiki i dizaina]*, **1**, 19-21. (in Russian)
- Galanin S.I., Kolupaev K.N. (2014). Selection of structural metals and alloys for jewelry by analyzing their color characteristics. *Proceedings of the Academy of Technical Aesthetics and Design [Trudy Akademii tekhnicheskoi estetiki i dizaina]*, **1**, 31-35. (in Russian)
- Galanin S.I., Sobelman E.D. (2010). Study of the decorative properties of colored electroplated coatings on a silver surface [Issledovanie dekorativnykh svoystv tsvetnykh gal'vanicheskikh pokrytii na poverkhnosti serebra]. *Design. Theory and Practice [Dizain. Teoriia i praktika]*, **5**, 16-30. (in Russian)
- Colors of gold jewelry. Retrieved from <http://jewelry.lovetoknow.com/gold-jewelry/colors-gold-jewelry>.
- Composition of gold alloys in colored gold jewelry. Retrieved from <https://www.thoughtco.com/composition-of-gold-alloys-608016>.
- Galanin S.I., Lyapina A.S. (2017). Colouring characteristics of a number of nonferrous metals and alloys for jewellery and costume jewellery. *Technologies & Quality [Tekhnologii i kachestvo]*, **2(38)**, 29-35. (in Russian)
- Kotova K.V., Galanin S.I. (2019). Modern trends and costume jewellery. *Technologies & Quality [Tekhnologii i kachestvo]*, **2(44)**, 35-39. (in Russian)
- Color Physics for Industry (1997). R. McDonald, ed. Bradford, UK: Society of Dyers and Colorists.
- Doinikov A.S. (1999). *Color temperature [Tsvetovaya temperatura]*. In: Physical Encyclopedia [Fizicheskaya entsiklopediia]. Moscow: Bol'shaia rossiiskaia entsiklopediia, **5**, Stroboscopic devices - Brightness.

Сведения об авторах

Галанин Сергей Ильич – д.т.н., профессор, ФГБОУ ВО “Костромской государственный университет”, кафедра технологии художественной обработки материалов, художественного проектирования, искусств и технического сервиса.

Адрес: 156005, г. Кострома, ул. Дзержинского, д. 17.

E-mail: sgalanin@mail.ru.

Ляпина Анастасия Сергеевна – магистрант ФГБОУ ВО “Костромской государственный университет”, кафедра технологии художественной обработки материалов, художественного проектирования, искусств и технического сервиса.

Адрес: 156005, г. Кострома, ул. Дзержинского, д. 17.

E-mail: lasgirlru@gmail.com.

Колупаев Кирилл Николаевич – аспирант ФГБОУ ВО “Костромской государственный университет”, кафедра технологии художественной обработки материалов, художественного проектирования, искусств и технического сервиса.

Адрес: 156005, г. Кострома, ул. Дзержинского, д. 17.

E-mail: knk44@bk.ru.

Образец ссылки на данную статью, согласно ГОСТ 7.0.5–2008: Галанин С.И., Ляпина А.С., Колупаев К.Н. Цветовые характеристики драгоценных ювелирных сплавов // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2019. – № 2. – С. 5–12.

УДК 666.295.1

ТЕХНОЛОГИИ В ДИЗАЙНЕ

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ГЛАЗУРОВАНИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Ю.А. Бойко, О.А. Казачкова, М.В. Корнеева, И.С. Рябушкина

МИРЭА – Российский технологический университет, Москва
E-mail: ririk.mi@yandex.ru

MODERN METHODS FOR DECORING GLAZE OF CERAMIC PRODUCTS

U.A. Boyko, O.A. Kazachkova, M.V. Korneeva, I.S. Ryabushkina

MIREA – Russian Technological Institute, Moscow

В статье представлены современные способы нанесения глазурного слоя на керамическую поверхность. Актуальность исследования связана с необходимостью расширения потребительского контента керамики. Разработаны технологические приемы нанесения глазури, позволяющие получить различные эффекты на поверхности изделия: «мраморизации», «капель росы», «акварельного размытия», «вулканической» глазури, «Bubbles art», «пористой поверхности вулканического стекла». Исследование эффектов художественной обработки поверхности позволяет повысить дизайнопригодность и конкурентоспособность промышленных керамических изделий.

Ключевые слова: глазурь; керамическое изделие; глазурование; глазурное покрытие; способы глазурования.

The article presents modern methods of applying the glaze layer on a ceramic surface. The relevance of the study is associated with the need to expand the consumer content of ceramics. Technological methods for applying glaze have been developed, which allow one to obtain various effects on the surface of the product: "marbling", "dew drops", "watercolor blur", "volcanic" glaze, "Bubbles art", "porous surface of volcanic glass". The study of the effects of artistic surface treatment can improve the design suitability and competitiveness of industrial ceramic products.

Key words: glaze; ceramic product; glazing; glaze coating; glazing methods.

Поступила / Received: 15.10.2019

С точки зрения технологического процесса создания художественных керамических изделий, глазурование является важным этапом. Оно придает изделиям законченный вид. Художественная ценность изделия во многом зависит от способа глазурования и техники его исполнения [1–3].

Для придания изделиям художественной керамики наиболее декоративного и эффектного вида применяют различные глазури. Их основная задача – сглаживать пористую поверхность черепка, повышать механическую прочность и химическую стойкость, делать изделия водонепроницаемыми и улучшать их внешний вид.

Глазурь наносят на материал следующими основными способами: окунанием, поливом, пульверизацией, а также кистью, тампоном и др. и комбинированно [4–6]. В работе представлены разработанные на кафедре современные способы нанесения глазурного покрытия, благодаря которым поверхность изделия приобретает интересные эффекты: «мраморизации», «капель росы», «акварельного размытия», «вулканической» глазури, «Bubbles art», «пористой поверхности вулканического стекла».

Окунание с получением эффекта «мраморизации». Глазурь имитирует эффект мраморной поверхности. Для получения мраморного рисунка утильное изделие покрывают цветным пигментом. Затем сразу же изделие медленно погружают в емкость с глазурью на пару секунд таким образом, чтобы на ее поверхности не образовались пузырьки воздуха. При таком способе нанесения пигмент не дает глазури впитаться в керамический черепок, и в глазурном слое начинают образовываться



Рис. 1. Образец с эффектом мраморизации



Рис. 2. Образец с эффектом «росы»

трещины, которые после обжига становятся похожими на мраморные прожилки (рис. 1).

Способ полива с получением эффекта «капель росы». Таким образом можно имитировать капли воды на поверхности изделия. Для глазурования изделие ставят на подставку, установленную в емкость, и поливают толстым слоем глазури с помощью пластикового ковша (рис. 2). Увеличение толщины глазури и ее неравномерное нанесение на изделие позволяет получить выразительные природные эффекты в виде капель (рис. 2).

Способ пульверизации с получением эффекта «акварельного размытия». Такой эффект будет напоминать один из наиболее характерных приемов акварельной живописи. Для его получения в состав глазури добавляется щелочной раствор, который способствует образованию акварельных разводов на поверхности декорируемого изделия. Глазурь с помощью аэрографа наносится тонким слоем на изделие (рис. 3).



Рис. 3. Образец с эффектом
“акварельного размыва”



Рис. 4. Образец с эффектом
“вулканической” глазури



Рис. 5. Образец с эффектом
“Bubbles art”

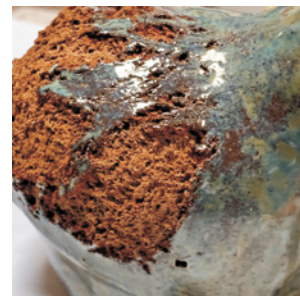


Рис. 6. Образец с эффектом
“пористой поверхности
вулканического стекла”

Нанесение глазури с помощью кисти с получением эффекта “вулканической” глазури. Декорированная таким способом поверхность керамического изделия напоминает кратер вулкана или остывшую вулканическую лаву [7]. Для получения такого эффекта на утильное изделие наносят ангобом, содержащий от 2% до 5% карбид кремния (SiC) и сверху покрывают слоем матовой глазури, затем поверх еще слоем более темной глазури и обжигают. Такой эффект получался даже без использования ангоба при добавлении в используемые глазури 3% карбида кремния. Сначала изделие покрывали слоем белой глазури, затем поверх еще слоем черной глазури и обжигали (рис. 4).

Комбинированный способ с получением эффекта “Bubbles art”. Такая глазурь напоминает мыльные разводы, которые придают изделию воздушность и создают интересный декоративный эффект, который сделает изделие привлекательным [8] (рис. 5). Данный метод заключается в следующем – с помощью компрессора “взбивают” цветную глазурь до вспененного состояния, а затем наносят на глазурованную, но не обожженную, основу керамического изделия.

Комбинированный способ с получением эффекта “пористой поверхности вулканического стекла”. Добиться эффекта “пористой поверхности” можно при повышении температуры на 50 °С больше температуры обжига глазури. Вспучивание глазури происходит из-за пережога, вызывающего вскипание глазурного состава, и в результате образуются характерные поры (рис. 6). Происходит разрыв глазурного слоя на керамической поверхности, что делает его необычным декоративным решением.

Таким образом, на основе классических методов глазурования были разработаны и получены современные и интересные способы декорирования изделий. Данные способы позволяют получить необычные и оригинальные изображения и текстуры на поверхности керамических изделий без использования живописных приемов и дополнительных операций.

Литература

1. Бойко Ю.А., Лившиц В.Б. Материалы для художественных изделий (Керамика и покрытия. Металлы и сплавы). – М. : Онтонпринт, 2015.
2. Захаров А.И. Формообразование керамических изделий:

- принцип Кюри и тенденция развития. // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2014 – №1 – С. 9–15.
3. Кухта М.С. Дизайн и технологии. – Томск : STT, 2016. – 170 с.
4. Кобзев Д.С., Лившиц В.Б. Метод изготовления пустотелых художественных отливок с применением жидких формовочных смесей // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2015 – № 2 – С. 25–29.
5. Вулканическая глазурь. Как это сделать [Электронный ресурс] // Мой гончарный дневник. – URL: <https://yanatpottery.blogspot.com/2017/10/blog-post.html> (дата обращения: 05.10.2019).
6. Michelle Bow Ceramics [Электронный ресурс]. – URL: https://mobile.facebook.com/michellebowceramics/?_rdc=1&_rdr&refsrc=http%3A%2F%2Faway.vk.com%2Faway.php (дата обращения: 05.10.2019).
7. Методы глазурования керамики [Электронный ресурс]. – URL: <http://mosgonchar.ru/metody-glazurovaniya-keramiki.html> (дата обращения: 05.10.2019).
8. Карбид кремния, S-4778 (Компоненты для глазурей и масс) [Электронный ресурс] // Лаборатория керамики. – URL: <https://portalkeramiki.ru/index.php/eshop/materials/chemisrtry/59/s-4778-detail> (дата обращения: 05.10.2019).

Литература

1. Boyko Yu.A., Livshits V.B. (2015). *Materials for art products (Ceramics and coatings. Metals and alloys) [Materialy dlia khudozhestvennykh izdelii (Keramika i pokrytiia. Metally i splavy)]*. Moscow: Ontoprint. (in Russian)
2. Zakharov A.I. (2014). The shaping of ceramic: P. Curie principle and tendencies. *Proceedings of the Academy of Technical Aesthetics and Design [Trudy Akademii tekhnicheskoi estetiki i dizaina]*, **1**, 9-16. (in Russian)
3. Kukhta M.S. (2016). *Design and Technology [Dizain i tekhnologii]*. Tomsk: STT. (in Russian)
4. Kobzev D.S., Livshits V.B. (2015). Method of production of art hollow castings with liquid molding compounds. *Proceedings of the Academy of Technical Aesthetics and Design [Trudy Akademii tekhnicheskoi estetiki i dizaina]*, **2**, 25-29. (in Russian)
5. Volcanic glaze. How to do it [Vulkanicheskaiia glazur'. Kak eto sdelat']. In: My Pottery Diary [Moi goncharnyi dnevnik]. Retrieved from <https://yanatpottery.blogspot.com/2017/10/blog-post.html>. (in Russian)
6. Michelle Bow Ceramics. Retrieved from https://mobile.facebook.com/michellebowceramics/?_rdc=1&_rdr&refsrc=http%3A%2F%2Faway.vk.com%2Faway.php.
7. Ceramic Glazing Methods [Metody glazurovaniia keramiki]. Retrieved from <http://mosgonchar.ru/metody-glazurovaniya-keramiki.html>. (in Russian)

8. *Silicon Carbide, S-4778 (Components for Glazes and Masses) [Karbid kremniia, S-4778 (Komponenty dlia glazurei i mass)].* In: Ceramics Laboratory [laboratoriia keramiki]. Retrieved from <https://portalkeramiki.ru/index.php/eshop/materials/chemisrtry/59/s-4778-detail>. (in Russian)

Сведения об авторах

Бойко Юлия Алексеевна – к.т.н., доцент кафедры компьютерного дизайна, Физико-технологический институт ФГБОУ ВО “МИРЭА – Российский технологический университет”.

Адрес: 119454, г. Москва, пр-т Вернадского, д. 78.

E-mail: bojko2007@yandex.ru.

Казачкова Ольга Александровна – к.филол.н., доцент кафедры компьютерного дизайна, Физико-технологический институт ФГБОУ ВО “МИРЭА – Российский технологический университет”.

Адрес: 119454, Москва, пр-т Вернадского, д. 78.

Корнеева Мария Викторовна – магистр, Физико-технологический институт ФГБОУ ВО “МИРЭА – Российский технологический университет”.

Адрес: 119454, г. Москва, пр-т Вернадского, д. 78.

Рябушкина Ирина Сергеевна – магистр, Физико-технологический институт ФГБОУ ВО “МИРЭА – Российский технологический университет”.

Адрес: 119454, г. Москва, пр-т Вернадского, д. 78.

Образец ссылки на данную статью, согласно ГОСТ 7.0.5–2008: Современные способы глазурования керамических изделий / Ю.А. Бойко, О.А. Казачкова, М.В. Корнеева и др. // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2019. – № 2. – С. 13–15.

УДК 666.29 : 739.52 : 739.2

ТЕХНОЛОГИИ В ДИЗАЙНЕ

ПОЛУЧЕНИЕ ЭФФЕКТА ГРАДИЕНТА НА ХОЛОДНЫХ ВИТРАЖНЫХ ЭМАЛЯХ

Т.В. Лебедева, М.Э. Музыкантова, А.А. Попова

Костромской государственный университет
E-mail: letavi44@mail.ru

GETTING A GRADIENT EFFECT ON THE COLD STAINED GLASS ENAMELS

T.V. Lebedeva, M.E. Musykantova, A.A. Popova

Kostroma State University

Уникальность и неповторимость украшений инициирует поиски новых технологий и материалов и потому разработки в этой области являются актуальными. В работе представлены результаты экспериментального исследования получения эффекта градиента на холодных эпоксидных эмалях в сквозных ячейках. Данный декоративный прием расширяет возможности дизайна ювелирных изделий. Существенным достоинством представленной технологии является ее простота и одновременно высокое качество покрытия. Художественные эффекты, которые были получены в результате данного исследования, позволяют рекомендовать эмалирование эпоксидными эмалями для изготовления эксклюзивных украшений.

Ключевые слова: холодные двухкомпонентные эмали; эпоксидные эмали; витражное эмалирование; эффект градиента, ювелирные украшения.

The uniqueness and originality of jewelry initiates the search for new technologies and materials and therefore developments in this area are relevant. The paper presents the results of an experimental study of obtaining the gradient effect on cold epoxy enamels in through cells. This decorative technique expands the possibilities of jewelry design. A significant advantage of the presented technology is its simplicity and at the same time high quality coating. The artistic effects that were obtained as a result of this study allow us to recommend enameling with epoxy enamels for the manufacture of exclusive jewelry.

Key words: cold two-component enamels; epoxy enamels; stained glass enameling; gradient effect, jewelry.

Поступила / Recieved: 17.09.2019

В настоящее время ювелиры широко используют холодные двухкомпонентные эмали на основе эпоксидных смол для декорирования ювелирных изделий. Это связано с достаточно высокими механическими и эстетическими характеристиками эпоксидных эмалей (широкая палитра цветов, эффектный внешний вид, пластичность, хорошая стойкость к воздействию окружающей среды и т.д.). Данные эмали просты и технологичны в применении, не требуют сложной подготовки поверхности изделия перед нанесением покрытия, позволяют достичь наиболее оптимального соотношения между качеством произведенной продукции и ее ценой [1–6].

Эмалирование эпоксидными эмалями в витражной технике используется не так давно, но уже набирает обороты в современном ювелирном производстве. Данный способ позволяет получать эффектные ювелирные украшения, избегая при этом сложных технологических особенностей, присущих горячему витражному эмалированию [6].

Художественные возможности холодного витражного эмалирования мало изучены. Поэтому представляются актуальными исследования по поиску новых художественных решений и расширению возможностей дизайна ювелирных изделий с витражной эпоксидной эмалью. При выполнении творческих работ художники часто используют технику градиента, т.е. получения плавного перехода из одного цвета в другой. Данный прием используется при декорировании ювелирных изделий хо-



Рис. 1. Ювелирные украшения и их фрагменты с цветовыми переходами



Рис. 2. Ювелирные украшения с холодными витражными эмалями

лодными выемчатыми эмалями. Этот способ отработан и широко применяется ювелирами (рис. 1).

Таблица 1.
Разработанный образец с параметрами ячеек

	<p>№ 1 – круг малый $\varnothing 3$ мм № 2 – круг $\varnothing 6$ мм № 3 – квадрат малый со сторонами 3×3 мм № 4 – квадрат со сторонами 5×5 мм № 5 – прямоугольник малый со сторонами 2×5 мм № 6 – прямоугольник со сторонами $2,6 \times 8$ мм № 7 – овал малый с габаритными размерами $2 \times 4,8$ мм № 8 – овал с габаритными размерами $2,8 \times 8$ мм № 9 – трапецевидная ячейка с габаритными размерами $4,4 \times 7,6$ мм № 10 – трапецевидная ячейка с габаритными размерами $4,4 \times 7,6$ мм</p>
--	--



а



б

Рис. 3. Образцы после лазерной резки, шлифовки и полировки: а – плоский образец, б – изогнутый образец



Рис. 4. Образцы с проложенной витражной эмалью

Возможно ли получение данного эффекта с помощью эпоксидных эмалей, выполненных в витражной технике? Как правило, каждая сквозная ячейка в ювелирных украшениях заполняется холодной эмалью одного цвета (рис. 2). Сложность получения цветового перехода на витражной эпоксидной эмали может быть связана с тонкостью и хрупкостью неотвержденной эмалевой пленки в сквозной ячейке.

Данная работа посвящена получению эффекта градиента на холодных эпоксидных эмалях в сквозных ячейках и отработке технологического процесса получения эмалевой пленки с различными цветовыми переходами.

Используемые материалы, оборудование, инструменты и приспособления

Для изготовления образцов использовалась листовая латунь Л63 толщиной 0,8 мм.

Для исследований были использованы эмали производства фирмы EURO Tecniche: желтая Т1, синяя Т2, зеленая Т3, красная Т7, голубая Т10 и катализатор для округлых поверхностей. Для обезжиривания использовался 92%-й спиртовой раствор.

Для проведения эксперимента использовалось следующее оборудование:

- лабораторные весы A&D HT-120 ($\pm 0,001$ г) для точного измерения соотношения эмали и катализатора;
- сушильный шкаф MASTER CE C15 для сушки образцов и отверждения эмали;
- лампа со световыми элементами белого цвета;
- иглы для нанесения эмали;
- тонкие деревянные штифты для удаления излишков эмали;
- емкости для смешивания компонентов и для обезжиривания образцов;
- таймер;
- газовая горелка.

Подготовка образцов















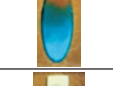

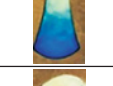


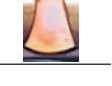
Для исследования были разработаны два одинаковых образца, содержащих разные по размеру и форме ячейки (табл. 1).

Образцы вырезались с помощью лазерной резки, отжигались, отбеливались, шлифовались и полировались. Затем один из образцов изгибался вдоль продольной оси с помощью ригеля (рис. 3).

Основные этапы эмалирования и методика эксперимента

1. Обезжиривание образцов окунанием в 92%-й спир-

Таблица 2.
Результаты получения эффекта градиента

№ ячейки	Переход	Описание результата	Результат	
			Плоский образец	Изогнутый образец
№ 1	От зеленого к синему	Эффект градиента получился невыраженным ввиду малого размера ячейки		
№ 2	От синего к желтому	Для получения качественного эффекта ячейка слишком крупная, было сложно ее затянуть, первый прокладываемый цвет начинал стекать, приходилось убирать излишки эмали		
№ 3	От голубого к зеленому	Эффект градиента получился невыраженным ввиду малого размера ячейки		
№ 4	От красного к желтому	Для получения качественного эффекта ячейка слишком крупная, было сложно ее затянуть, первый прокладываемый цвет начинал стекать, приходилось убирать излишки эмали		
№ 5	От голубого к синему	Эффект получился неярко выраженным из-за родственности цветов. Ячейка по форме удобна для получения эффекта		
№ 6	От желтого к голубому	Получился ярко выраженный эффект, переход заметен благодаря правильному сочетанию цветов. Ячейка идеальна для получения эффекта		
№ 7	От желтого к зеленому	Эффект получился неярко выраженным из-за родственности цветов. Ячейка по форме удобна для получения эффекта		
№ 8	От красного к голубому	Эффект получился неэстетичным из-за неудачно подобранных цветов. Ячейка по форме удобна для получения эффекта		
№ 9	От желтого к синему	Получился ярко выраженный эффект, переход заметен благодаря контрастности цветов. Ячейка по форме удобна для получения эффекта		
№ 10	От желтого к красному	Получился ярко выраженный эффект, переход заметен благодаря правильному сочетанию цветов. Ячейка по форме удобна для получения эффекта		

товой раствор в течение 1 мин с последующей выдержкой в сушильном шкафу в течение 10 мин при температуре 50 °С.

2. Смешивание прозрачной эмали с катализатором в пропорции 100:60 с помощью весов. Тщательное перемешивание состава до образования однородной массы медленными движениями во избежание образования пузырьков воздуха.
3. Прокладывание эмали. Удаление образовавшихся пузырьков воздуха иголкой и пламенем газовой горелки. Выдержка образцов при комнатной температуре 3 мин для равномерного распределения эмали по объему ячейки.
4. Затвердевание эмали в сушильном шкафу при температуре 60–70 °С в течение 30–45 мин.

Результаты эксперимента

В результате эксперимента были затянuty все ячейки (рис. 4). Результаты получения эффекта градиента представлены в таблице 2.

Выводы и рекомендации

1. Перед прокладыванием эмали подготовленный состав следует выдержать в течение 10–20 мин для выхода пузырьков воздуха и получения более вязкой консистенции. Вязкий состав позволяет легче осуществлять затягивание ячейки и получение на ней цветового перехода.
2. Для получения эффекта градиента на эпоксидной витражной эмали рекомендуется следующая технологическая последовательность:
 - сначала следует образовать небольшую каплю подготовленного вязкого состава в верхней или нижней части сквозной ячейки;
 - чистым инструментом захватить небольшую каплю другого цвета и заложить ее в оставшееся свободное пространство (процесс следует осуществлять максимально быстро, в противном случае эмаль начинает стекать);
 - в ячейке должна образоваться четкая граница разделения двух цветов;



Рис. 5. Изделия с эффектом градиента на холодных витражных эмалях

- полученную границу следует размыть тонкой иглой: для этого иглу необходимо точно погружать в ячейку (не насквозь), добиваясь получения однородного цвета в границе перехода;
 - для плавного перехода следует повторить процедуру точечного опускания иглы чуть выше и чуть ниже границы.
3. Для получения выраженного эффекта градиента лучше не использовать родственные цвета, т.е. находящиеся рядом по цветовому кругу (красный – оранжевый; синий – голубой и т.п.).
 4. Лучше всего для получения выраженного эффекта подходят цвета, расположенные через один интервал по цветовому кругу (красный – желтый, желтый – голубой и т.п.).
 5. Для получения эффекта рекомендуются продолговатые вытянутые ячейки (прямоугольник, узкий овал, узкая трапеция и т.п.), однако ее площадь не должна превышать определенного предела [6].
 6. Получить эффект градиента легче на плоской ячейке.
 7. Эффект градиента расширяет декоративные возможности витражного эмалирования эпоксидными эмалями. Данный прием можно использовать для более эффектного оформления ювелирных украшений в различной тематике (бутоны, лепестки цветов, крылья насекомых и т.п.) (рис. 5).

Литература

1. Галанин С.И., Лебедева Т.В. Защитно-декоративные покрытия в ювелирном производстве: учебное пособие. – Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2014. – 138 с.
2. Лебедева Т.В., Смоленская (Музыкантова) М.Э. Получение декоративных эффектов на поверхности холодных двухкомпонентных эмалей // Сборник трудов XVIII Всероссийской научно-практической конференции по направлению Технология художественной обработки материалов. – Кострома : КГТУ, 2015. – С. 105–112.
3. Лебедева Т.В., Музыкантова М.Э., Галанин С.И. Формирование покрытий холодной эпоксидной эмалью // Дизайн. Теория и практика. – 2016. – № 25. – С. 15–24.
4. Музыкантова М.Э., Лебедева Т.В., Галанин С.И. Получение светочувствительных холодных эмалей на основе эпоксидных смол // Дизайн. Теория и практика. – 2016. – № 25. – С. 25–36.
5. Лебедева Т.В., Музыкантова М.Э., Галанин С.И. Холодные эпоксидные эмали как дизайн-решение поверхности ювелирных изделий // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2017. – № 1. – С. 5–11.

6. Лебедева Т.В., Музыкантова М.Э., Галанин С.И. Влияние геометрических параметров сквозных ячеек в металлических изделиях на прокладывание холодной витражной эмали // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. – 2017. – Т. 36, № 2. – С. 109–112.

References

1. Galanin S.I., Lebedeva T.V. (2014). *Protective and decorative coatings in jewelry production: study guide [ZashchitnoAblbdekorativnye pokrytiia v iuvelirnom proizvodstve]*. Kostroma: Kostroma State Technological University. (in Russian)
2. Lebedeva T.V., Smolenskaya (Muzykantova) M.E. (2015). Obtaining decorative effects on the surface of cold two-component enamels [Poluchenie dekorativnykh effektov na poverkhnosti kholodnykh dvukhkomponentnykh emalei]. *Proceedings of the XVIII All-Russian Scientific and Practical Conference in the field of Technology of artistic processing of materials [XVIII Vserossiiskoi nauchnoAblbprakticheskoi konferentsii po napravleniiu Tekhnologiya khudozhestvennoi obrabotki materialov]*. Kostroma: Kostroma State Technological University. (in Russian)
3. Lebedeva T.V., Muzykantova M.E. (2016). Formation of coatings with cold epoxy enamel [Formirovanie pokrytii kholodnoi epoksidnoi emal'iu]. *Design. Theory and Practice [Dizain. Teoriia i praktika]*, **25**, 15-24. (in Russian)
4. Muzykantova M.E., Lebedeva T.V., Galanin S.I. (2016). Obtaining photosensitive cold enamels based on epoxy resins [Poluchenie svetochuvstvitel'nykh kholodnykh emalei na osnove epoksidnykh smol]. *Design. Theory and Practice [Dizain. Teoriia i praktika]*, **25**, 25-34. (in Russian)
5. Lebedeva T.V., Galanin S.I., Myzikantova M.E. (2017). Cold epoxy enamels as design-decision surface of jewelry. *Proceedings of the Academy of Technical Aesthetics and Design [Trudy Akademii tekhnicheskoi estetiki i dizaina]*, **1**, 5-11. (in Russian)
5. Lebedeva T.V., Muzykantova M.E., Galanin S.I. (2017). Influence of geometric parameters of open-type cells in metal products on applying cold stained-glass enamel. *News of Higher Educational Institutions. Technology of Light Industry [Izvestiia vysshikh uchebnykh zavedenii. Tekhnologiya legkoi promyshlennosti]*, **2(38)**, 109-112. (in Russian)

Сведения об авторах

Лебедева Татьяна Викторовна – к.т.н., доцент, кафедра ТХОМ, ХПИ и ТС, Костромской государственной университет.

Адрес: 156005, г. Кострома, ул. Дзержинского, д. 17.

E-mail: letavi44@mail.ru

Музыкантова Мария Эдуардовна – аспирант 3 года обучения, Костромской государственной университет.

Адрес: 156005, г. Кострома, ул. Дзержинского, д. 17.

Попова Анастасия Александровна – студентка 4 курса, Костромской государственной университет.

Адрес: 156005, г. Кострома, ул. Дзержинского, д. 17.

Образец ссылки на данную статью, согласно ГОСТ 7.0.5–2008: Лебедева Т.В., Музыкантова М.Э., Попова А.А. Получение эффекта градиента на холодных витражных эмалях. // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2019. – № 2. – С. 16–19.

УДК 666.11/28 +628.943

ДИЗАЙН-ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭСТЕТИКА

ВОЗМОЖНОСТЬ ТИРАЖИРОВАНИЯ ЭКСКЛЮЗИВНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ МАССОВОГО ПРОИЗВОДСТВА (НА ПРИМЕРЕ СТЕКЛЯННОГО СВЕТИЛЬНИКА)

К.А. Муханова, Ю.А. Бойко

МИРЭА – Российский технологический университет, Москва
E-mail: KseniiaMuchanova@yandex.ru

REPLICATION OF EXCLUSIVE PRODUCTS FOR MASS PRODUCTION (ON THE EXAMPLE OF A GLASS LAMP)

K.A. Mukhanova, Y.A. Boyko

MIREA – Russian Technological Institute, Moscow

В статье представлен технологический процесс изготовления авторского светильника из материалов вторичной переработки. Актуальность данной работы связана с необходимостью утилизации использованных оконных стекол и древесно-волоконистых плит для рам. С точки зрения экологии возможность применения вторичных материалов в дизайне становится сегодня одной из главных задач спасения планеты от тотального загрязнения. Представленная технология имитирует фьюзинг, однако является более рентабельной и позволяет получать оригинальные изделия с более низкой себестоимостью. Этапы технологического процесса художественной обработки вторичных материалов позволяют воспроизвести опыт исследования для художественных изделий различного назначения.

Ключевые слова: светильник; стекло; декорирование; единичное производство; тиражирование; массовое производство.

The article presents the manufacturing process of the author's lamp from recycled materials. The relevance of this work is associated with the need to dispose of used window panes and wood-fiber boards for frames. From an environmental point of view, the possibility of using recycled materials in design is today becoming one of the main tasks of saving the planet from total pollution. The presented technology imitates fusing, however, it is more cost-effective and allows you to get original products with lower cost. The stages of the technological process of artistic processing of secondary materials allow you to reproduce the research experience for art products for various purposes.

Key words: lamp; glass; decoration; single production; replication; mass production.

Поступила / Received: 27.09.2019

Изготовление эксклюзивных изделий – это тяжелая кропотливая работа, начиная от разработки эскиза и заканчивая финишной обработкой изделия [1–3]. Цена на подобные вещи очень сильно отличается от цены на предметы того же сегмента, рассчитанные на массового потребителя. Дело не только в уникальном дизайне каждого предмета, но и сложности его изготовления, большом количестве операций, большую часть из которых мастер вынужден делать вручную.

Изначальный замысел состоял в проектировании и изготовлении авторского изделия “Волна” с универсальным дизайном светильника-панно со съемными элементами (рис. 1) [4, 5].

В статье представлен технологический процесс изготовления авторского светильника из материалов вторичной переработки. Основными были выбраны материалы вторичной переработки, а именно – оконное стекло для съемных элементов и МДФ (medium-density fiberboard – древесно-волоконистая плита средней плотности) для рамки. Использование вторичного сырья позволит частично решить проблему утилизации мусора, также они имеют невысокую стоимость и обладают необходимыми технологическими свойствами. В дальнейшем было принято решение разработать и изготовить данное изделие и для массового производства. Ниже приведено описание технологического процесса для изготовления



Рис. 1. Вариант для единичного изготовления изделия

эксклюзивного изделия и изделия, создаваемого в масштабах массового производства.

Рассмотрим более подробно схему изготовления светильника для единичного производства (рис. 3).

Изготовление светильника “Волна” в качестве единичного изделия начинается с создания эскиза. Достаточ-



Рис. 2. Съемные элементы для единичного изделия



Рис. 3. Схема технологии изготовления единичного изделия



Рис. 4. Схема технологии изготовления изделия в масштабах массового производства

но вручную нарисовать эскиз, не переводя его в компьютерный формат. В этом нет необходимости, поскольку все операции проводятся вручную.

Раскрой стекла производится на специальном столе для резки стекла. В качестве инструментов используются стеклорез, кусачки для мозаики, щипцы для стекла, линейка и металлический стержень. Вырезанные заготовки, которые представляют собой прямоугольные стеклянные пластины, шлифуют со всех сторон для того, чтобы края стекла при установке не повредили светодиодную ленту.

Первым слоем на стеклянные заготовки в соответствии с эскизом наносят краски, хорошо перетертые и смешанные с жидким связующим. Их обжигают в муфельной печи при температуре 775°. Заготовки осматривают и по необходимости наносят второй слой красок с пос-

ледующим обжигом. Максимально краски наносят только в 2 слоя, при большем количестве обжигов существует вероятность выгорания нижних слоев краски.

Имитация фьюзинга происходит с использованием стеклянного бисера, который крепится на клей и обжигается при температуре 720 °С [6].

Для придания изображению глубины и объема на стекло наносят необжигаемые сольвентные краски (рис. 2). Данный вид красок был выбран по причине простоты нанесения, наличия широкой цветовой палитры и стойкости.

От листа МДФ отрезают полосу шириной 150 мм для изготовления рамки. На нее наклеивают шпон на клей ПВА. После этого, при помощи ручного фрезера и пазовой фрезы, делается три пропила на глубину 5 мм с од-



Рис. 5. Вариант для массового изготовления изделия

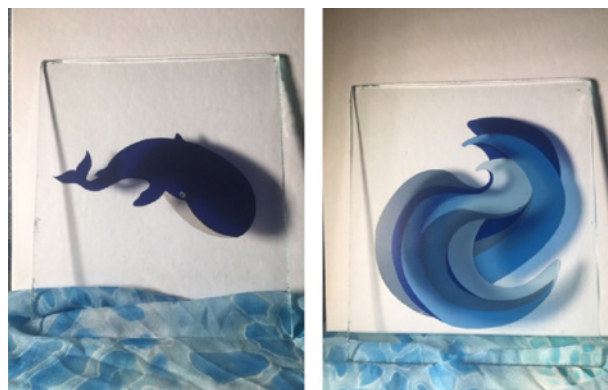


Рис. 6. Съемные элементы для массового изделия

Таблица 1.
Сравнение операций для изготовления изделия

№	Операция для изготовления единичного изделия	Операция для изготовления изделия для массового производства	Эффект
1.	Разработка эскиза	Разработка эскиза и векторного изображения	Для единичного изготовления изделия необходимо только разработать эскиз, не перенося его в формат компьютерного изображения. Для изготовления изделия для массового производства необходимо векторное изображение.
2.	Ручной раскрой стекла и шлифование	Автоматический раскрой стекла	Ручной раскрой стекла не позволяет сделать идеально ровные края у стеклянной заготовки, следовательно, приходится производить шлифовку, которая матирует кромку стекла, что негативно влияет на рассеивание света внутри толщи стекла. Автоматический раскрой стекла сразу позволяет сделать ровные и прозрачные края у стеклянных заготовок.
3.	Нанесение на стекло сольвентных красок	УФ печать на стекле	Нанесение красок долгий и трудоемкий процесс, которые производится в несколько последовательных этапов. Кроме того, заготовка может треснуть во время обжига. Также существует вероятность изменения цвета во время обжига. При УФ печати на стекле такие проблемы отсутствуют.
4.	Имитация фьюзинга	Лазерное гравирование контуров	Имитация фьюзинга придает изделию больший визуальный объем и выделяет рельеф, в то время как лазерное гравирование контуров обеспечивает более равномерное распределение света внутри толщи стекла, оставаясь при этом не слишком заметным в неподсвеченном состоянии.
5.	Ручное изготовление деталей для рамки	Автоматическое изготовление деталей для рамки	Процесс автоматического изготовления рамки гораздо быстрее и проще ручного процесса, обеспечивая при этом более точный результат и меньший процент брака.
6.	Ручная покраска рамки	Покраска рамки с помощью краскопульта	Ручная покраска рамки не может обеспечить такое же равномерное покрытие, как покраска рамки с помощью краскопульта.

ной стороны по всей длине через равные промежутки. Заготовку переворачивают и с помощью квадратной оснастки делают выборку фрезером в несколько проходов, на глубину 21 мм. После этого торцевой пилой заготовки нарезаются в нужный размер и угол, сверлятся отверстия под шканты ручной дрелью с 8-миллиметровым сверлом по дереву. В конце конструкция собирается на шканты и клей ПВА. В готовую рамку вставляется диодная лента и подключается к блоку питания, который подключается к источнику питания.

В итоговую конструкцию вставляются стеклянные элементы с нанесенным рисунком.

Затраты на материалы для изготовления такого изделия

будут составлять 1943,08 руб. Итоговая себестоимость изделия будет 11067,96 руб.

Рассмотрим технологию изготовления этого же изделия, но для массового производства (рис. 4).

Как и для изготовления единичного изделия, работа начинается с создания эскиза. Затем эскиз переносится на компьютер и по нему создают векторное изображение, необходимое для печати рисунка на стекле и лазерной гравировки.

Для засвечивания контуров изделия производится лазерная гравировка. Гравировка контура производится на разную глубину для засвечивания всех контуров изделия. Если производить лазерную гравировку на одина-

ковую глубину, то свет, который находится по краям стеклянной заготовки, не будет доходить до центральной части изображения и часть контуров окажется не засвеченной. На листах стекла с нанесенной гравировкой производится печать изображения УФ плоттером.

Стекло раскраивают на автоматических столах резки стекла с ЧПУ, что обеспечивает стеклянным заготовкам идеально ровные края без дополнительной механической обработки (шлифования и полировки).

Для изготовления рамки лист МДФ шпонируют. На него наносится выборка, после чего лист нарезается на заготовки. На ЧПУ фрезере лист МДФ с помощью двухсторонней фрезеровки раскраивается на заготовки. Торцы заготовок, не закрытые шпоном, закрываются с помощью кромочного аппарата. С помощью торцевой пилы заготовки нарезаются в нужный размер и угол. На посадочном аппарате делают отверстия под шканты. Конструкция рамки собирается на клей и шканты покрываются краской при помощи краскопульта. В рамку вставляется диодная лента. Затем устанавливаются стеклянные заготовки и конструкция собирается (рис. 5, 6). Итоговое изделие аккуратно запаковывается для сохранения товарного вида и транспортируется на склад.

Для массового производства себестоимость изделия составит 3165 руб.

В таблице 1 приведены основные различия в технологии изготовления изделий единичного и массового производства с описанием результата впоследствии каждой из операций.

Автоматический процесс производства изделия более рентабельный и быстрый, характеризуется более низкой себестоимостью, но при этом невозможно с точностью повторить все визуальные аспекты эксклюзивного изделия. Таким образом, описанным способом можно изготавливать изделия в масштабах массового производства, но с некоторыми изменениями в декорировании.

Литература

1. Мамедова И.Ю., Куманин В.И., Бондарева Н.С. Новые пути выявления объектов декорирования в дизайне // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2015. – № 1. – С. 5–8.
2. Соколова М.Л. Роль эмпатии в дизайне // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2018. – № 2. – С. 31–32.
3. Обеднина С.В., Быстрова Т.Ю. Форма как основной и специфический продукт дизайна // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2015. – № 2. – С. 7–9.
4. Соколов А.П., Кухта М.С., Сорока А.А. Традиционные и современные технологии изготовления художественного стекла // Известия вузов. Физика. – 2014. – Т. 57, № 9/3. – С. 238–242.
5. Кухта М.С., Соколов А.П., Данила К.Г. Анализ процессов формообразования в дизайне декоративных светильников // Дизайн. Материалы. Технология. – 2012. – № 2(22). – С. 10–14.
6. Дайнеко В.В. Изделия из стекла выполненные в технологии фьюзинга и дефекты спекания. // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2015. – № 2. – С. 22–25.

References

1. Mamedova I.U., Kumanin V.I., Bondareva N.S. (2015). New ways of discovering items for decoration. *Proceedings of the Academy of Technical Aesthetics and Design [Trudy Akademii tekhnicheskoi estetiki i dizaina]*, **1**, 5-8. (in Russian)
2. Sokolova M.L. (2018). Role of empathy in design. *Proceedings of the Academy of Technical Aesthetics and Design [Trudy Akademii tekhnicheskoi estetiki i dizaina]*, **2**, 31-32. (in Russian)
3. Obednina S.V., Bystrova T.Y. (2015). Form as the main and specific product of the design. *Proceedings of the Academy of Technical Aesthetics and Design [Trudy Akademii tekhnicheskoi estetiki i dizaina]*, **2**, 7-10. (in Russian)
4. Sokolov A.P., Kukhta M.S., Soroka A.A. (2014). Traditional and modern technologies of art glass manufacturing. *Russian Physics Journal [Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Fizika]*, **57(9/3)**, 238-242. (in Russian)
5. Sokolov A.P., Kuchta M.S., Danila K.G. (2012). Analysis of the processes of formation in design of decorative lamp. *Design. Materials. Technology [Dizain. Materialy. Tekhnologiya]*, **2(22)**, 10-14. (in Russian)
6. Dayneko V.V. (2015). Fused glassware and defects of glass sintering. *Proceedings of the Academy of Technical Aesthetics and Design [Trudy Akademii tekhnicheskoi estetiki i dizaina]*, **2**, 22-25. (in Russian)

Сведения об авторах

Муханова Ксения Андреевна – магистрант, Физико-технологический институт ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет».

Адрес: 119454, г. Москва, пр-т Вернадского, д. 78.

E-mail: KseniiaMuchanova@yandex.ru.

Бойко Юлия Алексеевна – к.т.н., доцент кафедры компьютерного дизайна, Физико-технологический институт ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет».

Адрес: 119454, г. Москва, пр-т Вернадского, д. 78.

E-mail: bojko2007@yandex.ru.

Образец ссылки на данную статью, согласно ГОСТ 7.0.5–2008: Муханова К.А., Бойко Ю.А. Возможность тиражирования эксклюзивных изделий для массового производства (на примере стеклянного светильника) // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2019. – № 2. – С. 20–23.

УДК 7.05

ДИЗАЙН-ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭСТЕТИКА

ЭВОЛЮЦИЯ ДИЗАЙНА РЮКЗАКА “ЧЕРНЫЙ ХИТИН”

А.С. Асонов

МИРЭА – Российский технологический университет, Москва
E-mail: xorek710@gmail.com

THE EVOLUTION OF THE DESIGN OF THE BACKPACK “BLACK CHITIN”

A.S. Asonov

MIREA – Russian Technological Institute, Moscow

Статья содержит описание поэтапного развития дизайна серии малогабаритных рюкзаков, концепция которых заявлена как “полубеговой, полуповседневный”. Разобраны и упорядочены основные текстовые данные и примечательные особенности всех трех моделей, о которых в дальнейшем пойдет речь. Представлены основные материалы, на которых базируются ключевые достоинства изделия. Перед началом работы была проанализирована история развития рюкзака от примитивной модели древних людей до настоящего времени, что позволило сделать определенные выводы, изложенные в данной статье, отражающие цель создания изделия, а также сформировать свою точку зрения на проблематику развития рюкзаков современности. Показаны предъявляемые требования к материалам, особенности авторского дизайна, а также его обоснованность, дана информация о начальной и конечной конструкциях. Сделаны выводы по каждой модели отдельно и обо всех в целом, выделены их недостатки относительно друг друга, доработки, новшества, а также преимущества.

Ключевые слова: рюкзак; стропа; дизайн; конструкция; разработка.

The article contains a step-by-step development of the design of a series of small-sized durable backpacks, the concept of which is stated as “semi-running, semi-everyday living”. The basic text data and remarkable features of all three models have been parsed and streamlined, which will be discussed later. Presented the main materials on which the key advantages of the product are based. Presents the main materials from which the key advantages of the product are based. Prior to the beginning of the work, the history of the development of the backpack from the primitive model of ancient people to the present was analyzed, which made it possible to make a certain conclusions of it in this article, reflecting the purpose of the product, as well as to form the point of view on the development of modern backpacks. There are shown the requirements for materials, features of the author’s design, as well as its validity, given information about the initial and final designs. Conclusions are made for each model separately and for everyone as a whole, their shortcomings with respect to each other, there are also marked refinement, innovation, and advantages.

Key words: backpack; sling; design; construction; development.

Поступила / Recieved: 2.11.2019

Введение

Одно из первых изобретений, которое имеет огромную историю существования и целесообразность – это рюкзак. Несмотря на обыденность данной вещи в настоящее время, рюкзак раньше и сейчас является универсальным предметом, который имеет множество ответвлений в истории своего развития [1].

Рюкзак – профессиональный инструмент по увеличению грузоподъемности человека, так как он устраняет необходимость напрягать только руки, и загружает куда более выносливую спину. Хотя бы раз в жизни человек обязательно воспользуется рюкзаком и ощутит радость от того, что ничего не нужно держать в руках.

Среда обитания заставляет разум человека идти по определенному пути развития и эволюции, то же касается и предметов дизайна, которые человек неустанно создает. Одновременно с этим существует потребность создать универсальную вещь для любой среды обитания, чтобы чувствовать себя максимально комфортно в любой из них, но на данный момент нет абсолютно универсальных вещей в соответствующих им областях. Именно отсутствие таких моделей мотивирует и будет мотивировать человека совершенствовать, развивать любой предмет, который в перспективе может стать универсальным, в том числе и рюкзак, который имеет широкий спектр применения.

Несмотря на изначальное направление развития дизайна рюкзака в сторону увеличения вместительности и удобства, сейчас появляются самые разные модели, которые внешне могут быть очень далеки от привычного образа, что означает появление новых направлений в развитии [2]. Необходимость разработки серии рюкзаков нового дизайна обусловлена отсутствием (при всем современном многообразии изделий) рюкзака, дизайн которого соответствует концепции “полубеговой, полуповседневный”, по меньшей мере – в понятии автора.

Была поставлена цель – разработать дизайн, соответствующий заявленной концепции, и воплотить его в реальное изделие. Это подразумевает проведение исследовательской работы: как анализа истории, так и аналогов, и прототипов, исследование общедоступных материалов, популярных в сфере производства. Предполагалось создать малогабаритный, прочный рюкзак, обеспечивающий хранение и перемещение документации стандартного формата А4, и в то же время рюкзак не дол-

жен быть препятствием для ведения подвижного образа жизни, с ним должно быть удобно бегать, поэтому в частности он должен плотно прилегать к спине.

Разработка моделей

В данном случае речь пойдет о дизайне рюкзака именно как о вещи, находящейся за спиной идущего по улице среднестатистического человека. В основной массе люди стараются ничего не брать с собой, так как это либо будет доставлять неудобства, либо будет не соответствовать их образу. Разработка рюкзака “черный хитин” нацелена на повседневное ношение, не рассчитанное на перенос большого количества вещей. При этом как повседневный, так и спортивный функционал рюкзака обеспечиваются именно малой формой изделия, особенностями посадки на спине и работой системы лямок. Хотя внутреннее пространство рюкзака может увеличиваться, он не предназначен для спланированного похода в магазин без использования больших пакетов, впрочем, он разрабатывался не для переноски множества других объектов, и, хотя его грузоподъемность достаточно велика, объем внутреннего пространства не позволяет вмещать крупногабаритные объекты, либо предметы, имеющие пышную форму, такие как сложенная верхняя теплая одежда.

Первая модель. Идея разработать и выполнить в материале рюкзак со сложной структурой, помимо вышеупомянутых причин, была подпитана конструкцией защитного костюма для открытого космоса из серии игр “DeadSpace” (Мертвый космос) [3, 4]. На рисунке 1 представлен главный герой видеоигры в защитном костюме. При помощи графического редактирования выделен основной, в контексте работы, фрагмент костюма. Защитный костюм персонажа имеет большой узкий горб почти во всю ширину спины, в игре он является индикатором здоровья, и выглядит неким подобием рюкзака, так как он является центральным голографическим элементом во внутриигровом инвентаре, с определенной вместительностью.

Этот образ стал главным референсом для работы и послужил ориентиром в процессе разработки дизайна первой модели серии рюкзаков. Изначально планировалось полностью скопировать данную структуру, но учитывая пропорции изделия, такой рюкзак из-за слишком малого внутреннего пространства было бы сложно использовать. Поэтому было принято изменить дизайн (рис. 2).

Данное изображение показывает итоговую версию первой модели рюкзака с разъединенными замками-фастексами на лямках. Дизайн рюкзака первой модели имеет наибольшую схожесть с оригинальным фрагментом костюма из “DeadSpace”.

Опыт разработки первой модели, а именно – процесс создания жестких стенок, заставил задуматься о том, как сделать жесткий каркас, но без использования аналогов туристической пенки, либо ее аналога, в данном случае – “EVAfoam”, или жестких материалов, которые в перспективе могут сломаться при падении на спину. В итоге для создания дизайна рюкзака был привлечен такой



Рис. 1. Референс из игры “DeadSpace” [3, 4]



Рис. 2. Первая модель рюкзака

текстильный материал, как стропа [5]. В разработке используется ленточная текстильная стропа. Это полуфабрикат из полиэстера, который изначально предназначался для подъема грузов, раньше изготавливался из хлопка. В настоящее время может применяться практически в любой работе, связанной с текстилем, так как появилось много разновидностей, с которыми можно легко работать даже иголкой вручную. Основа стенок “горба” была изготовлена из двух слоев 50-миллиметровой стропы, которая дала им высокую жесткость и большую прочность.

Далее была поставлена задача – создать внутри рюкзака объем, обеспечивающий размещение альбома формата А4. В связи с этим пришлось придать рюкзаку грубую прямоугольную форму, а также сделать две внутренние рамы. Внутренние рамы рюкзака являются контурными прямоугольниками, созданными из 25-миллиметровой стропы. Молния в этой модели была размещена непосредственно на “острие горба”, благодаря чему внутреннее пространство рюкзака можно полностью обзреть при расстегивании. Но это привело к появлению такого недостатка, как возможное выпадение из рюкзака мелких предметов через нижнюю точку панциря.

В данной модели было положено начало идее разработки функциональной системы лямок, но она не была еще доведена до рабочего состояния. Отличительные черты от обычного городского рюкзака – наличие фастексов-замков и подвижных мягких элементов лямок.

Таким образом, когда изделие было готово, его дизайн производил интересное впечатление, но рюкзак имел функциональные и конструкционные недостатки. Поэтому перешли к разработке второй модели.

Вторая модель. Наименование “черный хитин” первоначально было присвоено именно второй модели, из-за строения его “панциря”, напоминающего панцирь насекомого, а также образа в целом.

Концепция “полубеговой, полуповседневной” окончательно была сформулирована только на второй ступени “эволюции” “черного хитина”, но оказалась применима и к предшествующей модели. Она означает, что рюкзак



Рис. 3. Вторая модель рюкзака

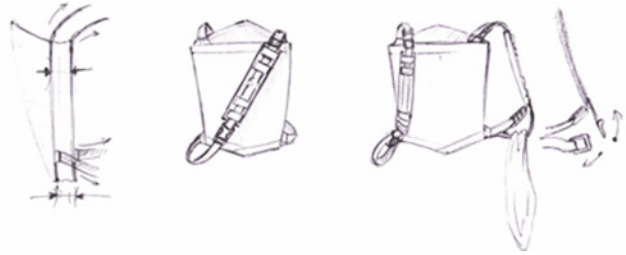


Рис. 4. Эскизы, демонстрирующие работу системы лямок рюкзака второй модели

может быть использован как в спортивных целях (а именно – в подвижных видах спорта, например, бег), так и в повседневности.

Вторая модель имеет измененный, относительно первой версии, внешний вид, более проработанный функционал. Рюкзак получил доработанную систему функциональных лямок, новую систему молний, новый образ панциря и в целом новые пропорции. Основой дизайна остаются текстильные стропы. На рисунке 3 представлена компиляция фотографий второй модели рюкзака с разных ракурсов: передняя и задняя части, развернутые на три четверти, а также вид сбоку.

Остановимся на системе лямок. Система состоит из двух сложенных пополам лент-строп, отходящих от общего кольца к рамам рюкзака сверху и снизу. Такая система служит элементом, который стягивает две рамы вместе, тем самым максимально сужая внутреннее пространство. Также на нижних частях лямок присутствуют замочные элементы: пара фастексов и пара пряжек самосбросов. Применены разные элементы, чтобы их не путали при использовании. Изначально линии с фастексами работают как обычные лямки по умолчанию, вспомогательные лямки с пряжками работают одновременно и как центральный пояс, соединяющийся под грудной клеткой, что удобно во время бега, и как петли, на которые можно подцепить лишний груз, тем самым освободив руки. На рисунке 4 показано, как может использоваться новая система лямок, а также ее общее значение для каркаса рюкзака.

Таким образом, вторая модель рюкзака получилась намного интереснее с точки зрения внешнего вида и функционирования. Но модель также имеет свои конструкционные недочеты, на исправление которых и была направлена работа над третьей моделью.

Третья модель. Третья модель по факту является переработанной версией второго рюкзака, вторая версия непосредственно “черного хитина”, но при этом имеющая существенные доработки в конструкции, и поэтому превосходящая своих предшественников почти во всем. Изменения в третьей модели относительно второй заключаются в следующем:

- немного изменена и доработана форма панциря, центральная щель на “горбу” сужена до минимума;
- спинка рюкзака выполнена из плотного нейлона [6]



Рис. 5. Третья модель рюкзака

с нашитым узором, а мягкие подвижные части лямок теперь обладают собственной основой из 50-миллиметровой стропы.

Внесен был и ряд других изменений, направленных на повышение прочности и конструкционной надежности рюкзака. Усовершенствование дизайна рюкзака связано с размещением ряда элементов, а также касается конструкции рам и конструкции панциря. Изменения претерпела и технология шитья такого снаряжения.

На рисунке 5 приведены различные виды третьей модели рюкзака: передняя и задняя части, развернутые на три четверти, а также вид сбоку.

Таким образом, третья модель позволила получить лучшую версию имеющейся концепции из прочных и доступных материалов.

Обсуждение

Все модели рюкзака объединены общей концепцией применения “полубеговой, полуповседневный” и особенностями дизайна “черный хитин”. Далее приведена таблица 1, в которой представлены основные изменения, вносимые в каждую из трех моделей.

Из таблицы видно, что изначальная форма рюкзака, продиктованная образом из “Dead Space”, не закрепилась. Изменение дизайна при переходе от первоначальной формы было вызвано желанием увеличить внутреннее пространство, упростить и сгладить поверхность, в итоге получилась форма панциря. Общая форма каркаса рюкзака также изменилась и сейчас похожа на пятиугольник. Решение сделать так было принято из желания не вызывать конфликт между органично сформиро-

Таблица 1
Сравнительный анализ трех моделей рюкзака

№	Этап	Основные материалы	Отличительные черты дизайна и конструкции
1.	Первая модель	50-мм стропа	Острые ломанные формы, сохранена основа из референса
		25-мм стропа	Молния идет по всей длине “кромки” панциря
2.	Вторая модель	50-мм стропа	Новая прямоугольная форма, панцирь стал больше
		25-мм стропа	Эргономичный дизайн: доработана система лямок, появилась дополнительная молния
		Металлическая фурнитура	Молнии перемещены в верхнюю область рюкзака
3.	Третья модель	50-мм стропа	Сохранена общая форма второй модели
		25-мм стропа	Изменена внутренняя конструкция сформированы ребра жесткости, изменено строение каркасов Изменена технология изготовления, материалы спинки и подвижных частей лямок

ванной формой панциря, который закругляется к низу острием, и прямоугольным профилем каркаса.

Выводы

По итогам работы над моделями данной серии можно сказать, что сформировалось интересное направление развития заданной концепции “полубеговой, полуповседневный” рюкзак.

Дизайн изделия определяется использованием текстильной стропы, которая позволила сформировать образ “черный хитин”.

Эволюция моделей, которые хорошо выполняют свои функции, может продолжаться в дальнейшем, основываясь на эксперименте с общей формой, внутренним пространством и совершенствованием системы лямок.

Литература

- Асонов А.С., Мильчакова Н.Е. Особенности дизайна современного рюкзака с учетом исторических аспектов и принципов универсальности // Универсальный дизайн – равные возможности – комфортная среда, 2018 : сб. докл. Второй российской научно-практич. конференции с международным участием. – М. : МИРЭА, 2018. – С. 73–78.
- История рюкзака [Электронный ресурс] // Wengermart. – URL: <http://www.wengermart.ru/backpack-history/> (дата обращения: 20.11.2018).
- Dead Space [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.ea.com/ru-ru/games/dead-space/dead-space> (дата обращения: 2012).
- Эвенсон Б.К. Dead Space. – М. : Азбука, 2017. – Кн. 1 : Мученик. – 448 с.
- Стропа и фурнитура [Электронный ресурс] // StickBox. – URL: <http://www.stickbox.ru/> (дата обращения: 20.11.2018)
- “Баллистический нейлон” vs Кордура: что лучше? [Электронный ресурс] // Bag & Wallet. – URL: http://www.bagandwallet.ru/blogs/blog/ballistic_nylon_cordura (дата обращения: 22.11.2018).

References

- Asonov A.S., Milchakova N.E. (2018). Design features of a modern backpack, taking into account the historical aspects and principles of universality [Osobennosti dizaina sovremennogo riukzaka s uchetom istoricheskikh aspektov i printsipov universal'nosti]. *Universal design – equal opportunities – comfortable environment [Universal'nyi dizain – ravnnye vozmozhnosti – komfortnaia sreda]*. Proceedings of the second Russian scientific and practical conference with international participation. Moscow: MIREA, 73-78. (in Russian)
- Backpack history [Istoriia riukzaka]. *Wengermart*. Retrieved from <http://www.wengermart.ru/backpack-history> (in Russian)
- Dead Space*. Retrieved from <https://www.ea.com/ru-ru/games/dead-space/dead-space>. (in Russian)
- Evenson B.K. (2010). *Dead Space: Martyr*. New York: Tor Books.
- Sling and fittings [Stropa i furnitura]. *StickBox*. Retrieved from <http://www.stickbox.ru>. (in Russian)
- "Ballistic nylon" vs Cordura: which is better? ["Ballisticheskii neilon" vs Kordura: chto luchshe?]. *Bag & Wallet*. Retrieved from http://www.bagandwallet.ru/blogs/blog/ballistic_nylon_cordura. (in Russian)

Сведения об авторе

Асонов Александр Сергеевич – магистрант кафедры компьютерного дизайна, ФГБОУ ВО “МИРЭА – Российский технологический университет”.

Адрес: 119454, г. Москва, пр-т Вернадского, д. 78.

E-mail: xopek710@gmail.com.

Образец ссылки на данную статью, согласно ГОСТ 7.0.5–2008: Асонов А.С. Эволюция дизайна рюкзака “черный хитин” // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2019. – № 2. – С. 24–27.

УДК 372.862

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИЗАЙНЕ

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА В ОБЛАСТИ ТХОМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

А.А. Пономарев, Д.С. Бурцев, В.В. Солохненко

Московский политехнический университет
E-mail: ponchic123@mail.ru

MODERN PROBLEMS OF TRAINING A SPECIALIST IN THE FIELD OF TAPM WITH THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGY

A.A. Ponomarev, D.S. Burtsev, V.V. Solohnenko

Moscow Polytechnic University

Данная статья содержит опыт подготовки и проведения практико-ориентированного экзамена по дисциплине “Компьютерное проектирование изделий промышленного дизайна”. В статье представлены экзаменационные задания, разработанные авторами, критерии оценки в соответствии со стандартами WorldSkills. На основании проведенных экзаменов сделан вывод, что данная форма аттестации является более эффективной, чем классический подход.

Ключевые слова: практико-ориентированный экзамен; WorldSkills; САПР; промышленный дизайн; технология художественной обработки материалов (ТХОМ).

This article contains the experience of preparing and conducting a practice-oriented exam in the discipline “Computer-aided design of industrial design products”. The paper presents the exam tasks developed by the authors, evaluation criteria in accordance with WorldSkills standards. On the basis of the conducted examinations, it is concluded that this form of certification is more effective than the classical approach.

Key words: practice-oriented exam; WorldSkills; CAD; industrial design; technology of artistic processing of materials (TAPM).

Поступила / Recieved: 07.09.2019

В настоящее время современное производство любой отрасли является высокотехнологичной сферой деятельности. Применение систем автоматизированного проектирования, анализа и производства (CAD, CAE, CAM) в этих отраслях давно считается нормой и условием высокого качества результатов. Поэтому существует задача для высшей школы по улучшению подготовки специалистов в областях владения такими системами.

Среди перечисленных систем – CAD, CAE, CAM, основными являются CAD-системы. С помощью систем автоматизированного проектирования создают 3D-модели, которые в дальнейшем используют в системах инженерного анализа и производства (CAE, CAM). Кроме того, создается комплекс документации, необходимой для реализации производства любого изделия. Поэтому свободное владение CAD-системами является неотъемлемой составляющей программы подготовки современного специалиста.

Сейчас не всегда стоит задача по созданию принципиально нового изделия, очень часто необходимо ориентироваться на существующие прототипы или аналоги. Поэтому необходимо проводить анализ не только конструкторской или технологической документации, но и готового изучаемого объекта. Эта область деятельности современного инженера получила название реверс инжиниринг (обратная разработка), которая требует развития у инженера новых знаний, умений и навыков. Поэтому главная задача по развитию современного инженера заключается не только в освоении им высокотехнологичных методов проектирования и производства,

но и развития самого инженера как неотъемлемой составляющей сферы производства.

На кафедре “Машины и технологии литейного производства” им. П.Н. Аксенова в Московском политехническом университете рядом преподавателей был предпринят эксперимент по внедрению в учебный процесс стандартов WorldSkills, разработке экзаменационных заданий, методик и критериев их оценивания в соответствии с данными стандартами.

В высшей школе всегда остро стоял вопрос эффективности проведения промежуточной и итоговой аттестации студентов по техническим дисциплинам прикладного характера.

Целью работы была проверка опыта внедрения практико-ориентированных экзаменов для оценивания знаний студентов по техническим дисциплинам прикладного характера, нежели классические экзамены “вопрос-задача”, привычные в практике высшей школы.

Формулировка термина “автоматизированное проектирование” является исчерпывающей для соответствующих отраслей промышленности, таких как общее машиностроение, автомобилестроение, судостроение и др. [1]. Однако для сферы дизайна и технологий художественной обработки материалов (ТХОМ) отмеченное в ней ограничение является не совсем верным. Как известно, продуктом областей дизайна и ТХОМ являются изделия (объекты), обладающие эстетической ценностью. Не смотря на это, каждое такое изделие есть результат проектирования, по сложности и трудоемкости не усту-

пающее разработке машиностроительной детали.

При создании ювелирных украшений (колец, серег, кулонов и т.д.) ювелир разрабатывает не только их дизайн, но и учитывает требования, которые предъявляют к таким изделиям, как к конструкциям. Для выбора размеров и толщин стенок элементов такого изделия учитываются прочностные и технологические свойства драгоценного металла, особенности технологии получения изделия.

Как видно из представленного примера (рис. 1) любое ювелирное изделие является объектом проектирования как художественного, так и технического. Аналогично, обстоит дело с любыми другими продуктами областей ТХОМ и дизайна – авторской шкатулкой, блясиной, скульптурой, или подсвечником. Каждое из изделий – это результат технического проектирования, обладающее эстетической ценностью.

Понятно, что для перечисленных изделий, также как и для машиностроительных деталей, на этапе проектирования возможно применение CAD, CAE и CAM-систем. Однако это происходит не часто. К сожалению, преобладание художественного содержания над техническим, делает неудобным, а в некоторых случаях невозможным, использование машиностроительных систем. Поэтому в областях ТХОМ и дизайна применяются системы, которые не укладываются в исторически сложившуюся классификацию CAD, CAE и CAM. Тем не менее их применение нельзя не назвать автоматизированным проектированием, а их использование полностью отвечает содержанию компетенции “Инженерный дизайн CAD (САПР)” и позволяет создавать графические модели, которые содержат всю информацию, необходимую для создания физического прототипа изделия (объекта) механической обработкой или прототипированием.

Среди широкого спектра систем, применяемых в области дизайна и ТХОМ, следует выделить Rhinoceros и Zbrush. Система Rhinoceros, имея в своей основе структуру классической инженерной CAD-системы, одновременно предоставляет возможность свободной работы с отдельными линиями и поверхностями тел. Система Rhinoceros нашла широкое применение в дизайне и ювелирной промышленности [2].

Следующая используемая нами система Zbrush широко известна как зарекомендовавшая себя в сфере создания компьютерных игр и спецэффектов к фильмам и является прекрасным инструментом современного скульптора. Хорошими примерами ее применения могут быть статуэтки персонажей игр и фильмов, которые и являются продуктом областей дизайна и ТХОМ [3].

Таким образом, применение критериев оценки уровня подготовки специалистов, области ТХОМ и дизайна в рамках компетенции “Инженерный дизайн CAD (САПР)” является допустимым и правильным.

Самым сложным на пути реализации практико-ориентированного подхода к проведению аттестации студентов является составление экзаменационного задания и критериев его оценки. Стандарты Worldskills предусматривают модульную систему формирования задания, кото-



Рис. 1. Ювелирное изделие (экзаменационное задание)

рое одинаково для всех экзаменуемых, и два типа критериев оценки: объективные и судейские (субъективные). Предполагается, что критериев оценки должно быть достаточно много для обеспечения наиболее точного результата оценивания достижений каждого участника экзамена.

Экзаменационное задание было разработано как форма контроля знаний умений и навыков, приобретенных в рамках дисциплины “Компьютерное проектирование изделий промышленного дизайна”. Целью дисциплины является приобретение студентами знаний, умений и навыков по компьютерным программам, которые используются в области ТХОМ для создания трехмерных моделей художественных изделий, с целью использования их для дальнейшего производства. Поэтому экзамен оценивает уровень освоения и владения цифровыми инструментами и компьютерными программами области ТХОМ.

Одной из самых сложных и трудоемких задач в области технологий художественной обработки материалов является создание ювелирных (прецизионных) изделий. Обычно ювелир – автор ювелирного изделия, выступает в роли заказчика, а специалист в области ТХОМ является исполнителем этого проекта. Его задачей является реализация технологии изготовления изделия, созданного ювелиром, сохранение и передача всех особенностей его художественного образа в выбранном материале.

Так как специалист в области ТХОМ не обладает умениями и навыками ювелира или художника в достаточной степени, он должен владеть инструментами, которые позволяли бы работать с ювелирным изделием без существенного влияния на его художественный образ, со своей стороны.

Содержательно экзаменационное задание относится к области проектирования ювелирных изделий и заключается в создании 3D-модели ювелирного изделия, готового для производства. Участнику экзамена предоставляют авторское ювелирное изделие (рис. 1).

Используя метод 3D-сканирования, участник создает ее 3D-модель с минимально возможным количеством искажением геометрии изделия.

После этого происходит доработка полученной 3D-мо-

Таблица 1.
Модули задания и нормы времени на их выполнение

Модуль	Наименование задачи модуля	Время, ч
1	Создание 3D-модели объекта с применением трехмерного сканера	3
2	Доработка 3D-модели изделия в программном продукте ZBrush	4
3	Проектирование 3D-модели подставки для изделия	3
3.1	Создание 3D-модели подставки в системе Rhinoceros	1
3.2	Перевод 3D-модели подставки в систему Zbrush и ее доработка	1
3.3	Объединение 3D-моделей изделия и подставки	1

Таблица 2.
Критерии оценки

№	Критерий оценки	Описание	Вид	Значимость (в баллах)
1.1	Количество сканов для создания трехмерной модели	от 10 до 16 от 16 до 24 свыше 24	45 30 15	Объективный 45
1.2	Количество элементов изделия с искаженной геометрией	не более 3 элементов от 3 до 5 элементов более 5 элементов	45 30 15	Объективный 45
1.3	Сканирование изделия в другом положении для воспроизведения нижней части модели	проведено не проведено	10 0	Объективный 10
2.1	Количество дефектов поверхности 3D-модели (не сшитые полигоны в 3D-модели "Дырки")	нет не более двух не более пяти	50 25 15	Объективный 50
2.2	Степень соответствия изделию, полученной 3D-модели	Детальность проработки элементов 3D-модели в сравнении с изделием Детальность проработки рельефа 3D-модели в сравнении с изделием		Субъективный 50
3.1	Соответствие габаритных размеров 3D-модели требуемым	±1 мм ±3 мм ±5 мм	50 25 15	Объективный 50
3.2	Общая эстетическая ценность 3D-модели изделия	Грамотно осуществлен, без искажения геометрии 3D-модели, экспорт импорт между системами Rhinoceros и Zbrush Законченность (качество сборки 3D-модели в Zbrush)		Субъективный 50

дели в системе Zbrush. Заключительным этапом является создание подставки в системе Rhinoceros, перевод ее в систему Zbrush, доработка и объединение с 3D-моделью ювелирного изделия.

Экзаменационное задание разделено на три модуля М1, М2, М3. Наименование модулей, их составных частей и нормы времени на выполнение представлены в таблице 1. Задачей первого модуля является получение с помощью сканера 3D-модели ювелирного изделия с минимальным количеством дефектов поверхности и искажением ее геометрии. Участнику экзамена выдается авторское ювелирное изделие и предоставляется все необходимое оборудование для проведения 3D-сканирования (3D-сканер, поворотный стол, ноутбук, соединительные провода). Каждый участник самостоятельно осуществляет подготовку к сканированию и само сканирова-

ние. Каждому участнику экзамена предоставляют 3 попытки сканирования и выбор между 3D-моделями трех попыток. Второй модуль содержит две задачи: устранение дефектов 3D-модели и искажений геометрии ее элементов, которые могут возникнуть на модели при сканировании ювелирного изделия, и художественная доработка 3D-модели. Сканирование не может в полной мере передать рельеф поверхности объекта. Узкие отверстия и впадины, теневые зоны, закрытые выступающими элементами изделия, не будут воспроизведены на поверхности модели, что существенно скажется на ее художественном образе. Поэтому, помимо устранения дефектов, неизбежных при сканировании, требуется обязательная доработка модели в системе Zbrush. Задачей третьего модуля является создание устойчивой подставки, которая будет дополнять художественный образ изделия. Создание подставки требуется осуществить в три

шага. Изначально 3D-модель подставки создают в системе Rhinoceros, что позволяет создать подставку с точными размерами и конфигурацией. Далее 3D-модель подставки экспортируют в систему Zbrush, где проводят необходимую ее доработку и объединение с 3D-моделью изделия.

Модули экзаменационного задания (M1, M2, M3) оцениваются по отдельности по 100-балльной системе с помощью критериев, представленных в таблице 2. Общий балл за экзамен выставляется как среднее арифметическое от суммы оценок за все три модуля, даже если выполнены только один или два модуля из трех.

Такая система позволит оценить каждого участника экзамена вне зависимости от степени законченности задания.

Результатом экзамена является рейтинг участников экзамена, в котором каждый из них может увидеть и осознать уровень своих умений и навыков в применении цифровых инструментов и компьютерных программ для решения задач области ТХОМ.

На данный момент по разработанному заданию проведено уже 5 практико-ориентированных экзаменов. Однозначно можно утверждать, что в этом случае практически отсутствует возможность “списать” или вытащить “счастливый” билет, так как задание представляет собой объемную работу, выполнение которой невозможно без обладания надлежащими знаниями и умениями в области изучаемых технологий. Также следует отметить, что со стороны студентов отмечается большая мотивация к успешной сдаче такого экзамена. Основным минусом практико-ориентированной формы можно назвать длительность проведения экзамена, что приводит к повышению нагрузки на преподавателей.

По мнению авторов, практико-ориентированные экзамены по стандартам WorldSkills могут применяться в качестве достойной альтернативы классическим формам аттестации учащихся с целью повышения ее качества и достоверности.

Литература

1. Техническая документация [Электронный ресурс] // “WorldSkillsRussia”. – URL: <http://worldskills.ru/nashi-proektyi/chempionaty/mezhvuzovskie-chempionaty/technicheskaya-dokumentacziya> (дата обращения: 20.09.2019).

2. RrhinoHelp.ru [Электронный ресурс]. – URL: <http://rhinohelp.ru/> (дата обращения: 20.09.2019).
3. ZBrush уроки и видео tutoriales [Электронный ресурс]. – URL: http://zbrush.ucoz.ru/publ/zapis_s_seminara_po_zbrush_4_v_3_chastjakh_rfts_zbrush/1-1-0-45 (дата обращения: 20.09.2019).

References

1. Technical documentation [Tehnicheskaja dokumentatsiia]. *WorldSkillsRussia*. Retrieved from <http://worldskills.ru/nashi-proektyi/chempionaty/mezhvuzovskie-chempionaty/technicheskaya-dokumentacziya>. (in Russian)
2. *RrhinoHelp.ru*. Retrieved from <http://rhinohelp.ru/>. (in Russian)
3. *ZBrush lessons and video tutorials [ZBrush uroki i video tutorialy]*. Retrieved from http://zbrush.ucoz.ru/publ/zapis_s_seminara_po_zbrush_4_v_3_chastjakh_rfts_zbrush/1-1-0-45. (in Russian)

Сведения об авторах

Пономарев Алексей Алексеевич – к.т.н., доцент кафедры “Машины и технологии литейного производства” им. П.Н. Аксенова ФГБОУ ВО “Московский политехнический университет” (Московский Политех).

Адрес: 115280, Россия, г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16, ауд. 1512.

E-mail: ponchic123@mail.ru.

Бурцев Дмитрий Сергеевич – к.т.н., доцент кафедры “Машины и технологии литейного производства” им. П.Н. Аксенова ФГБОУ ВО “Московский политехнический университет” (Московский Политех).

Адрес: 115280, Россия, г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16, ауд. 1512.

Солохненко Василий Васильевич – к.т.н., доцент кафедры “Машины и технологии литейного производства” им. П.Н. Аксенова ФГБОУ ВО “Московский политехнический университет” (Московский Политех).

Адрес: 115280, Россия, г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16, ауд. 1512.

Образец ссылки на данную статью, согласно ГОСТ 7.0.5–2008:

Пономарев А.А., Бурцев Д.С., Солохненко В.В. Современные проблемы подготовки специалиста в области ТХОМ с применением информационных технологий // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2019. – № 2. – С. 28–31.



Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Академия технической эстетики и дизайна

**IV Международная научная конференция
«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО КОНСТРУИРОВАНИЯ»**

г. Томск, 9 ноября 2020 г.

Обосновывая концепт формообразования промышленного изделия, современный проектировщик должен проводить многофакторный анализ, охватывающий современные технологии, свойства и характеристики материалов, специфику и качество предлагаемых конструктивных элементов, отвечающих требованиям технической эстетики. В этой связи важно осуждать вопросы трансдисциплинарных подходов к качеству процесса концептуального конструирования промышленного изделия, обеспечивающего конкурентоспособность и высокий уровень визуальной эстетики.

Цель конференции – создание творческой площадки для исследователей, конструкторов, технологов, материаловедов, дизайнеров в сфере современного инженерного творчества для презентации и обсуждения научных проблем и подходов к их решению.

Конференция проводится по следующим секциям:

- **Современные технологии обработки материалов**
- **Эргономичность конструкции**
- **Информационные технологии в концептуальном конструировании**
- **Вопросы оценки качества и визуальной комфортности**

Официальные языки Конференции – *русский, английский.*

Ключевые даты:

- 09.09.2020** Открытие приема статей для размещения в сборнике научных трудов Конференции.
- 10.10.2020** Закрытие приема статей.
- 01.11.2020** Уведомление о результатах рецензирования статей и подтверждение возможности выступления с докладом на Конференции.
- 01.11.2019** Срок окончания оплаты организационного взноса.

Оргвзнос оплачивается после получения письма о принятии доклада к публикации.

Организационный комитет

Председатель:

Мария Кухта (Томский политехнический университет).

Сопредседатель:

Михаил Гуськов (Высшая школа искусств и ремесел, Париж).

Телефон: 8-(3822)-55-79-24

E-mail: eukuh@mail.tomsknet.ru

СВЕДЕНИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Авторские права и ответственность

Настоящие Правила разработаны на основании действующего законодательства Российской Федерации.

Автор(ы), направляя статью в редакцию, поручает редакции обнародовать произведение посредством его опубликования в электронном виде и в печати. Редакция не несет ответственности за достоверность информации, приводимой Авторами.

Условия публикации статьи

1. Рассматриваются только оригинальные материалы, ранее не публиковавшиеся и не нарушающие авторские права других лиц. При выявлении идентичных текстов одного и того же автора в других печатных и электронных изданиях договор расторгается и статья снимается с публикации (все статьи проходят проверку в системе "Антиплагиат"). Соблюдение норм научной этики является обязательным требованием для всех авторов.
2. Статьи, претендующие на публикацию, должны быть четко структурированными, актуальными, обладать научной новизной, содержать постановку задач (проблем), описание методики и основных результатов исследования, полученных автором, а также выводы; соответствовать правилам оформления.
3. Текст должен быть вычитан и подписан автором, который несет ответственность за научно-теоретический уровень публикуемого материала.

Технические требования к оформлению статьи

1. Текст

- Статья должна быть набрана в формате doc и представлена в редакцию в виде файла, а также в печатном виде.
- Название файла (папки) должно содержать Ф.И.О. автора и название статьи.
- Объем статьи не должен превышать 15 печатных страниц формата А4, включая иллюстрации. Нумерация страниц обязательна.
- Текст должен быть набран через полтора интервала, шрифт – "Times New Roman", размер шрифта – №12, цвет-авто (черный), масштаб – 100%, смещение и кернинг отсутствуют, анимация не используется.
- Параметры страницы: все поля – 2 см, выравнивание по ширине страницы.
- Код УДК.
- Аннотация не менее 1000 знаков (на русском и английском языках).
- Ключевые слова (на русском и английском языках) – не более 7.
- Библиография (на русском и английском языках).

2. Иллюстрации

- При наличии в статье таблиц, рисунков и формул в

тексте должны содержаться ссылки на их нумерацию в круглых скобках.

- Таблицы должны иметь заголовки, расположенные над верхней границей, а каждый рисунок – подпись, указание авторства или источник заимствования.
- Все графические изображения (рисунки, графики, схемы, фотографии) именуется как рисунки и имеют сквозную нумерацию.
- Рисунки, таблицы, графики и подписи к ним вставляются в текст. Кроме того, рисунки, изготовленные в любом графическом редакторе, присылаются отдельным файлом в одном из графических форматов: GIF, JPEG, BMP, TIFF.
- Иллюстрации к статье должны быть даны с разрешением 300 dpi или 2000 x 3000 пикселей.
- Таблицы и схемы должны быть хорошо читаемы. Максимальный размер рисунка, таблицы или схемы 170 x 240 мм.

3. Ссылки

- Ссылки в тексте на цитируемую литературу даются в квадратных скобках. В конце статьи приводится библиографический список в порядке упоминания, оформленный по ГОСТу 7.0.5.2008 (<http://protect.gost.ru/>).
- Подстраничные примечания не допускаются.

4. Сведения об авторах (на русском и английском языках)

- Фамилия, имя, отчество
- Ученая степень
- Ученое звание
- Место учебы, работы (полностью)
- Должность
- Телефон (не публикуется)
- E-mail.

Сопроводительные документы к статье

1. Договор на опубликование (высылается после вынесения решения по статье).
2. Авторская справка о каждом из авторов с указанием автора для переписки.

Порядок представления и рецензирования рукописей

1. К рассмотрению принимаются статьи, оформленные в строгом соответствии с установленными правилами подачи материалов для публикации.
2. Авторы в течение 7 дней получают уведомление о получении статьи. В случае невыполнения требований статья может быть возвращена на доработку.
3. Статьи, поступившие в редакцию, проходят рецензирование. Рецензирование и редактирование рукописей (научное, стилистическое, техническое) осуществляют редколлегия журнала и редакция в соответствии с требованиями ВАК РФ к изданию научной литературы.
4. Редколлегия оставляет за собой право отклонить статью или вернуть её на доработку. Если статья

- не удовлетворяет требованиям (по тематике, научному уровню, новизне, глубине исследования, а также формальной стороне), автору направляется мотивированный отказ. Фамилия рецензента может быть сообщена автору лишь с согласия рецензента.
5. Автору отправляется уведомление как в случае положительной, так и в случае отрицательной рецензии.
 6. Доработанный вариант статьи направляется рецензенту на повторное рецензирование.
 7. Редколлегия оставляет за собой право производить редакционные изменения, не искажающие основное содержание статьи.
 8. Взгляды автора и редколлегии могут не совпадать, в этом случае может быть сделано подстрочное примечание к статье.
 9. Оплата рецензий производится исходя из объема рукописей.
 10. Статьи печатаются в порядке очередности их поступления в редакцию. Если статья направляется автору на доработку, то датой поступления статьи считается дата возвращения доработанной статьи.
 11. В одном номере журнала не может быть опубликовано более двух статей одного автора.

12. Оригинал статьи с правками редактора и корректура хранятся в архиве редакции не менее года (как официальный документ) с приложенными рецензиями.
13. Рукописи статей и магнитные носители авторам не возвращаются.
14. Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.
15. Публикация статей осуществляется в соответствии с заключенными с авторами договорами.

Авторская этика

1. Отделять оригинальные данные и гипотезы от данных и гипотез других авторов, а также ваших собственных ранее опубликованных данных. Пользоваться ссылками. При свободном цитировании и пересказе своими словами ссылаться на источник. При дословном цитировании текста заключать его в кавычки, иначе он будет расцениваться как плагиат.
2. Редакция оставляет за собой право отказать в публикации статьи, если в ней превышен допустимый порог цитирования (в том числе и самоцитирования) – свыше 20% от общего объема материала, а также при нарушении авторских прав других авторов.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ СТАТЕЙ

на основе рекомендаций *Европейской ассоциации научных редакторов (EASE)*
для авторов и переводчиков научных статей

Статья пишется тогда, когда исследование завершено или находится на заключительном этапе, когда можно сделать определенные выводы.

Название должно быть лаконичным, адекватно отражать предмет статьи и содержать ключевые понятия исследования.

Аннотация является источником информации о содержании статьи и изложенных в ней результатах исследований. Выполняет следующие функции:

- позволяет определить основное содержание статьи и решить, стоит ли обращаться к ее полному тексту;
- используется в информационных, в том числе автоматизированных системах для поиска документов и информации.

Аннотация к статье должна быть:

- информативной (без общих слов, аббревиатур, сложных конструкций, не повторять заглавие статьи, но содержать ключевые слова, чтобы облегчить online поиск вашей статьи);
- оригинальной (указать, в чем новизна статьи);
- содержательной (отражать основные проблемы статьи и результаты исследований);
- компактной (укладываться в объем около 1000 знаков);

- структурированной (следовать логике построения статьи) и включать следующие аспекты: предмет и цель исследования, методику его проведения, результаты и область их применения.

Ключевые слова (не более семи) – важнейшие научные термины статьи. Общие термины не допускаются.

Структура статьи: Введение. Методика. Основная часть. Результаты. Обсуждение. Выводы. Необходимость тех или иных разделов остается на усмотрение автора. Обзоры и лекции могут иметь другую структуру.

Введение определяет объект, предмет, цели, задачи и границы исследования, а также научный контекст (избирательный обзор литературы), степень изученности темы, актуальность и проблематику статьи.

Методика описывает фактический материал исследования, пути и методы его получения (композиционный, тезаурусный, историко-генетический анализ, сопоставление, моделирование...) и специфические способы его обработки, что позволяет повторить или проверить результаты другим исследователям.

Основная часть излагает суть исследования в четкой логической последовательности (тематической, хронологической или иной). Содержит аргументацию, доказательства, факты, подтверждающие тезис.

Результаты работы – приводят основные теоретические и экспериментальные результаты описанных выше методик, фактические данные, обнаруженные взаимосвязи и закономерности. Акцентируется внимание на новых результатах, выводах, а также данных, имеющих практическое значение.

Обсуждение (необязательный раздел) содержит анализ значимости и соответствие полученных результатов целям и задачам исследования, подтверждение или отрицание заявленной в начале исследования научной гипотезы, а также сравнение ваших выводов с выводами других исследователей.

Разделы “Основная часть”, “Результаты”, “Обсуждение” для удобства изложения материала могут быть объединены в один, чье название остается на усмотрение автора. Это не отменяет необходимости представить в рукописи суть данных разделов.

Выводы отвечают на поставленные в исследовании вопросы и задачи (по пунктам), могут сопровождаться рекомендациями, оценками, предложениями, гипотезами, описанными в статье.

Благодарности (необязательный раздел). Упоминание о тех, кто внес свой вклад в ваше исследование, но не рассматривается в качестве соавторов (например, организации, финансировавшие исследование). Если вам помогал редактор, переводчик, статистик, сборщики данных и др., то они могут быть упомянуты в целях информационной открытости.

Статьи отправлять по адресу:

630029, г. Томск, ул. Алтайская, 30, строение 1, кв. 2, редакция журнала “Труды Академии технической эстетики и дизайна”.

Тел.: 8-913-103-98-19.

E-mail: iscanderaga@rambler.ru.

СТАТЬИ СОИСКАТЕЛЕЙ
ПУБЛИКУЮТСЯ БЕСПЛАТНО

Оригинал-макет выполнен Издательством “STT”

Россия, 634028, г. Томск, проспект Ленина, 15^Б-1

Тел.: (3822) 421-455

E-mail: stt@sttonline.com

Scientific & Technical Translations



ИЗДАТЕЛЬСТВО

Тираж 1000 экз.

Отпечатано с электронного файла.

Бумага SvetoCopy. Гарнитура PragmaticaC и EuropeExt.

Отпечатано: Издательство “STT” и полиграфические партнеры,
г. Томск, 634028, проспект Ленина 15^Б-1.