

# ТРУДЫ АКАДЕМИИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭСТЕТИКИ И ДИЗАЙНА

№ 2, 2018

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)  
Хомушку 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)

**Издатель:**

Издательство STT,  
Алексеев С.В. – *директор*  
Алексеева Ю.А. – *выпускающий 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](mailto:iscanderaga@rambler.ru).

Сайты журнала: <http://academy-tad.ru/m.htm>, [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=50135](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=50135).

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

При любом использовании материалов журнала ссылка обязательна.

© 00 “Академия Технической Эстетики и Дизайна”, 2013. *Creative Commons*.

# PROCEEDINGS OF THE ACADEMY OF TECHNICAL AESTHETICS AND DESIGN

No. 2, 2018

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)

**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, Apt. 2, Tomsk, 634029, RUSSIA.

Phone: +7-913-103-98-19. E-mail: [iscanderaga@rambler.ru](mailto:iscanderaga@rambler.ru).

Journal web-sites: <http://academy-tad.ru/m.htm>, [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=50135](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=50135).

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

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

© Public Organization "The Academy of Technical Aesthetics and Design", 2013.  
*Creative Commons.*

# СОДЕРЖАНИЕ

## Contents

От главного редактора .....	4	.....	From Editor-in-Chief
<b>ТЕХНОЛОГИИ В ДИЗАЙНЕ</b>			<b>TECHNOLOGY IN DESIGN</b>
ДЕКОРИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ЮВЕЛИРНЫХ ИЗДЕЛИЙ С.И. Галанин .....	5	.....	DECORATION OF JEWELRY SURFACE S.I. Galanin
МЕТОДЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДВУХСЛОЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ В.А. Овчаренко, О.М. Утьев .....	7	.....	MANUFACTURING TECHNOLOGIES OF DOUBLE-LAYER METAL ARTWORK ITEMS V.A. Ovcharenko, O.M. Utyev
ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ И РОЛЬ ФИГУРНОГО КИРПИЧА МЯГКОЙ ФОРМОВКИ В СОВРЕМЕННОМ ДИЗАЙНЕ В.Д. Котляр, Ю.А. Божко .....	10	.....	TECHNOLOGY OF PRODUCTION AND THE ROLE OF A FIGURED BRICK OF SOFT MOULDING IN MODERN DESIGN V.D. Kotlyar, Yu.A. Bozhko
<b>ДИЗАЙН-ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭСТЕТИКА</b>			<b>DESIGN ENGINEERING AND TECHNICAL AESTHETICS</b>
ТЕРМИНИРОВАНИЕ И КВАЛИМЕТРИЯ КАТЕГОРИЙ КОМПОЗИЦИИ В СУДОВОЙ АРХИТЕКТУРЕ Б. Лапыгин .....	14	.....	TERMS DEFINITION AND QUALIMETRY OF COMPOSITION CATEGORIES IN SHIP ARCHITECTURE B. Lapygin
ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭСТЕТИКА НАРУЖНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ЦВЕТНОГО МЕТАЛЛА Е.Г. Бердичевский .....	23	.....	INDUSTRIAL ART OF EXTERNAL SURFACES OF PRODUCTS FROM NON-FERROUS METAL E.G. Berdichevsky
ЭРГОНОМИКА ЭЛЕМЕНТОВ УПРАВЛЕНИЯ В ДИЗАЙНЕ ИНТЕРЬЕРНЫХ СВЕТИЛЬНИКОВ КОМБИНИРОВАННОГО ОСВЕЩЕНИЯ М.О. Васильева, М.В. Галич .....	27	.....	ERGONOMICS OF CONTROL ELEMENTS IN DESIGN OF INTERIOR COMBINED LIGHTING FIXTURES M.O. Vasilyeva, M.V. Galich
РОЛЬ ЭМПАТИИ В ДИЗАЙНЕ М.Л. Соколова .....	31	.....	ROLE OF EMPATHY IN DESIGN M.L. Sokolova
ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СТАЦИОНАРНОЙ ЛОВУШКИ ДЛЯ ОТЛОВА ВРАНОВЫХ ПТИЦ А.Е. Кухта .....	33	.....	ERGONOMIC AND FUNCTIONAL SOLUTIONS WHEN DESIGNING A STATIONARY TRAP FOR CATCHING CORVIDS A.E. Kukhta
Сведения для авторов .....	38	.....	Information for the Authors



Дорогие читатели и авторы!

Дизайнер общается с потребителем через исследование методов формообразования промышленного изделия, понимая под формой не только оболочку или конструкцию материальных предметов, но и структуры, сценарии действия, те или иные правила и условия.

Методы формообразования можно условно разделить на художественное и инженерно-технологические. Художественные факторы связаны с эмоциональным наполнением формы, это, прежде всего, поиск художественной, образной структуры. Основы художественного формообразования лежат в теории стилей искусства, однако в дизайне они дополнены фирменными стилями и авторскими (индивидуальными) стилями.

Инженерно-технологические факторы связаны с функцией изделия, которая, наряду с эргономикой, антропометрией и бионикой является определяющей при выборе конструкции, материала и технологии изготовления будущего изделия.

В новом номере журнала представлены различные подходы к исследованию формы изделия. Ученые из Москвы, Костромы, Ростова-на-Дону, Томска, Клайпеды обсуждают факторы определяющие качество дизайна и утверждающие законы композиции в различных его областях – от ювелирного дизайна до промышленного судостроения.

Впервые на страницах нашего номера публикуется исследование посвященное категориям композиции в судовой архитектуре (автор Лапыгин Б.) позволяющее оценить эстетический уровень экстерьеров конкретных судов и объектов океанотехники.

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 673:669.017:621.352

## ДЕКОРИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ЮВЕЛИРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

С.И. Галанин

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

## DECORATION OF JEWELRY SURFACE

S.I. Galanin

Kostroma State University

Рассмотрены основные технологические процессы декорирования металлических поверхностей ювелирно-художественных изделий. Предложена их предварительная классификация. Описаны их технологические особенности, преимущества и недостатки. Показаны проблемы, возникающие при декорировании сложно профилированных поверхностей.

**Ключевые слова:** процессы декорирования металлических поверхностей, ювелирно-художественные изделия.

The main technological processes of metal surfaces decorating of jewelry and art products are considered. Their preliminary classification is offered. Their technological features, advantages and disadvantages are described. The problems arising in the decoration of complex profile surfaces are shown.

**Key words:** metal surfaces decoration processes, jewelry and art products.

Дизайн и конструкция современных ювелирно-художественных изделий отличаются стилиевой эклектикой, разнообразием используемых материалов и покрытий, сложными формами поверхности и сочетанием разнофактурных участков поверхности в одном изделии. Естественно, проектирование и изготовление таких украшений требует от производителя знаний и умений использования современных технологий и оборудования, физико-химических свойств используемых конструкционных материалов, возможных технологий декорирования поверхности [1–5].

Процессы декорирования поверхности можно условно разбить на две группы:

- первая – когда декорирующие процессы совмещены с формообразующими;
- вторая – когда процессы декорирования используются самостоятельно, зачастую на финишных операциях обработки.

К первой группе можно отнести литье по выплавляемым моделям (ЛВМ) [1, 6] и штампование [1].

При ЛВМ на этапе создания моделей (как металлических, так и современных восковых и полимерных, выращенных с использованием 3D технологий) возможно заложить формирование будущих фактур поверхности. Однако здесь необходимо отметить существенный недостаток – сформированные таким образом фактуры могут быть полностью или частично разрушены в процессе последующих доводочных и финишных операций. Это неизбежно требует учета на этапе проектирования исходных и конечных размеров микро- и макронеровностей самих фактур, выстраивания определенной последовательности операций технологического процесса изготовления изделий.

При высокоточной штамповке фактуры или рельеф поверхности могут быть сформированы рабочей поверхностью штампа. При этом после такой операции прак-

тически отсутствуют доводочные операции, что является несомненным технологическим преимуществом. Однако и этот процесс не лишен недостатков – с его помощью невозможно сформировать ажурные, сложнопрофильные, тонкостенные объемные изделия. Кроме того, штамповка становится рентабельной при достаточно высокой серийности выпуска продукции, что не всегда возможно в условиях современного производства, когда доминирует изготовление малых серий.

Вторая группа – значительно шире и ее можно разбить на две подгруппы. Первая подгруппа – процессы обработки поверхности:

- ручная или механизированная механическая обработка (гравирование, прокатка, нарезание «алмазной» поверхности, таушировка, пескоструйная обработка и т.д.) [1];
- химическое и электрохимическое гравирование, фактурирование, полирование [1–3, 5, 7–10];
- лазерная и электроэрозионная обработка [1].

Вторая подгруппа – процессы нанесения или формирования декоративных покрытий:

- химическое и электрохимическое (гальваническое) нанесение металлических покрытий – золочение, серебрение, родирование, палладирование и т.д. [1, 11];
- нанокерамические покрытия [1];
- горячее и холодное эмалирование [12];
- химическое и электрохимическое формирование декоративных конверсионных покрытий на поверхности металлов [1, 13, 14];
- напыление металлов различными способами, электроэрозионное нанесение покрытий и т.д.

Особые проблемы возникают при декорировании сложнопрофилированных тонкостенных и ажурных изделий [15]. Для обработки их поверхностей лучше всего подходят бесконтактные методы (химические, электрохими-

ческие), относящиеся к первой подгруппе второй группы методов. Лазерное декорирование также может быть затруднено ввиду необходимости программирования перемещения луча по сложнопрофилированной поверхности. А в некоторых случаях – и невозможно, например, на внутренних поверхностях и в поднутрениях.

Нанесение или формирование декоративных покрытий на таких поверхностях также может вызывать определенные технологические трудности. При гальванических процессах возможно экранирование части поверхности и снижение качества покрытий. Прокладывание холодных и горячих эмалей затруднено из-за их растекания и необходимости использования специальных клеев.

Все упомянутые процессы декорирования имеют свои достоинства и недостатки, определенную, наиболее эффективную область применения. Использование того или иного метода в каждом конкретном случае должно учитываться еще на этапе дизайн-проекта. Некоторые из них достаточно широко распространены в ювелирной промышленности, другие относительно экзотичны. Однако постоянное развитие технологий, технологической дисциплины, привлечение в ювелирную промышленность нетрадиционных материалов неизбежно приводит к вовлечению в производство новых, или незаслуженно забытых уже известных технологических приемов. Это позволяет с надеждой смотреть в завтрашний день ювелирной промышленности, развитие которой неизбежно зависит от общего развития науки, техники и технологий.

## Литература

1. Галанин С.И., Арнольди Н.М., Зезин Р.Б. Технология ювелирного производства : учебное издание / под общ. ред. Ю.А. Василенко. – М. : СПМ-Индустрия, 2017. – 511 с.
2. Галанин С.И., Колупаев К.Н. Дизайн, материалы и технология изготовления современных ювелирно-художественных изделий : научная монография. – Кострома : Изд-во Костромск. технол. ун-та, 2014. – 183 с.
3. Галанин С.И. Дизайн ювелирно-художественных изделий с использованием электрохимической отделки поверхности металлов импульсными токами : научная монография. – Кострома : Изд-во Костромск. технол. ун-та, 2008. – 187 с.
4. Галанин С.И., Сорокина М.В., Галанина А.С., Воробьева Е.А. Проектирование ювелирных изделий с учётом технологии обработки их поверхности // Дизайн. Материалы. Технология. – 2008. – № 4(7). – С. 3–8.
5. Галанин С.И., Шорохов С.А. Декоративная электрохимическая обработка поверхности металлов и сплавов : научная монография. – Кострома : Изд-во Костромск. технол. ун-та, 2015. – 151 с.
6. Галанин С.И., Ишутина А.Н. Литье изделий в технике «утраченного воска» // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2014. – № 2. – С. 5–10.
7. Галанин С.И., Сорокина М.В., Галанина А.С. Электрохимическое полирование ювелирных сплавов золота импульсами биполярного тока // Физика и химия обработки материалов. – 2007. – № 5. – С. 67–71.
8. Успенский С.В., Галанин С.И. Электрохимическое полирование поверхности сплава  $ZlCrM$  585-80 импульсами биполярного тока // Металлообработка. – 2005. – № 2. – С. 10–13.
9. Galanin S.I., Viskovatyi I.S. Electrochemical surface texturing of silver // Surface Engineering and Applied Electrochemistry. – 2015. – Vol. 51, No. 4. – P. 332–338.
10. Гришина Е.П., Галанин С.И., Иванова О.А. Закономерности плёнообразования при электрохимическом полировании серебра и его сплавов с медью в тиосульфатных растворах // Журнал прикладной химии. – 2004. – Т. 77, № 8. – С. 1299–1302.
11. Галанин С.И., Колодий-Тяжов Л.А., Бушневская Е.А. Защитно-декоративные свойства цветных золотых гальванических покрытий // Практика противокоррозионной защиты. – 2018. – № 1(87). – С. 54–62.
12. Лебедева Т.В., Галанин С.И. Декоративные эффекты при горячем эмалировании : научная монография. – Кострома : Изд-во Костромск. технол. ун-та, 2016. – 99 с.
13. Галанин С.И., Висковатый И.С. Электрохимическое формирование декоративных пленок на поверхности серебра 925 пробы // Дизайн. Материалы. Технология. – 2015. – № 4(39). – С. 56–60.
14. Галанин С.И., Висковатый И.С. Формирование конверсионных декоративных покрытий на серебре 925 пробы с использованием импульсных токов // Практика противокоррозионной защиты. – 2016. – № 4(82). – С. 45–51.
15. Галанин С.И., Висковатый И.С., Колупаев К.Н. Дизайн сложнопрофильных металлических поверхностей // Технологии и качество. – 2017. – № 1(37). – С. 25–31.

Поступила: 11.05.2018.

## Сведения об авторе:

**Галанин Сергей Ильич** – профессор кафедры ТХОМ, ХПИ и ТС ФГБОУ ВО «Костромской государственной университет».

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

E-mail: sgalanin@mail.ru.

---

Образец ссылки на данную статью, согласно ГОСТ 7.0.5–2008:  
Галанин С.И. Декорирование поверхности ювелирных изделий // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2018. – № 2. – С. 5–6.

УДК 621.865.8.001.6:14

## МЕТОДЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДВУХСЛОЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ

В.А. Овчаренко, О.М. Утьев

Томский политехнический университет  
e-mail: vygonnova@gmail.com

## MANUFACTURING TECHNOLOGIES OF DOUBLE-LAYER METAL ARTWORK ITEMS

V.A. Ovcharenko, O.M. Utyev

Tomsk Polytechnic University

Главной задачей статьи является рассмотрение двух методов для изготовления двухслойного изделия. В качестве изделия для данного исследования используется кольцо. В результате анализа автор выбирает метод для последующих работ, исследуя преимущества и недостатки каждого из методов.

**Ключевые слова:** латунь, литье, лазерная резка.

The main objective of the present article is to examine two technologies of double-layer items' manufacturing. A double-layer ring was chosen as a sample item for this research. As a result of analysis, the author chooses the method for the further application, studying the advantages and disadvantages of each technology.

**Keywords:** brass, molding, laser cutting.

В современном мире существует огромное количество разнообразных художественных изделий. В большинстве случаев они имеют однослойное строение [1]. Уникальность данной работы заключается в том, что рассматриваемое художественное изделие, в данном случае кольцо, будет состоять из двух слоев, в дальнейшем называемых поверхностями. Первая, внешняя поверхность, сквозная и ажурная, из-за чего видно вторую – внутреннюю поверхность. Внутренняя поверхность – цельная, в ходе изготовления, поддастся чернению в эстетических целях (рис. 1).

Изготовление художественного изделия накладывает свой аспект при выборе технологии. Ведь от выбранной технологии зависят: качество поверхности, цвет изделия, а также различные механические свойства полученного изделия. В результате, одно изделие может изготавливаться с использованием нескольких технологий. При этом результаты, полученные при их изготовлении, могут совершенно различаться или же иметь слегка заметные внешние различия. Таким образом, в данной статье представлено изготовление двухслойного кольца двумя методами: 1) из листового металла и 2) с помощью литья по выплавляемым моделям.

Первый рассматриваемый метод заключается в изготовлении кольца из листового металла. Рассмотрим процесс изготовления изделия данным способом.

Заготовки для колец вырезаются из листовой латуни толщиной 0,5 мм на лазерном станке с ЧПУ. Далее заготовки выборочно поддаются различным видам обработки, таким как: шлифование, отжиг, полировка [2].

Следующий этап обработки – гибка. Так как металл обладает высокой пластичностью, а сама пластина имеет достаточно небольшую толщину, то гибка производится вручную (рис. 2).

При изготовлении изделия из листового металла заго-



Рис. 1. Эскиз двухслойного кольца



Рис. 2. Заготовки из листового металла

товка изделия выглядит следующим образом: внешняя ажурная поверхность соединена с внутренней цельной поверхностью, образуя некую ленту. Гибка производить-



Рис. 3. Кольцо из листового металла



Рис. 4. Литые кольца

ся в два этапа. Сначала заготовкам двух поверхностей придается форма кольца. Затем внешняя и внутренняя поверхности соединяются с помощью пайки.

В результате получилось безразмерное кольцо, которое образует незамкнутый контур и имеет гладкую глянцевую поверхность (рис. 3).

Второй метод, рассматриваемый в данной статье – это изготовление методом литья по вплавляемым моделям с использованием резиновых пресс-форм.

Литье по выплавляемым моделям (ЛВМ) применяется для изготовления тонкостенных сложных по конфигурации отливок. Кроме того, такой вид литья распространен для получения мелких художественных отливок [3, 4].

Для изготовления резиновой пресс-формы изготавливается модель из оргстекла, толщиной 1 мм. Для удобства последующей формовки и изготовления восковок, модели изготавливаются с питателями.

Технологический процесс получения резиновой пресс-формы описывают в своих работах А.А. Шпаркович [5] и Т.Н. Оболенская [6].

Для того чтобы вероятность недолива снизилась до минимума, было установлено 4 питателя. Восковки припаиваются к модельному блоку с общей литниковой системой.

Формовка производится в перфорированную опоку. Для формовки требуется 750 г порошкообразной массы и 300 мл воды. Данные компоненты смешиваются, образуя жидкую массу, по консистенции напоминающую сметану. Данная смесь помещается в вакуум для откачки воздуха из полученной жидкой массы. Затем она заливается в опоку, предварительно обмотанную скотчем, которая вновь помещается в вакуум.

После проведения данных операций опока сушится несколько часов. После производится отжиг. Данная операция необходима для извлечения воска из опоки. Операция длится около 8 ч.

Следующей операцией является заливка металла. С помощью высокочастотной установки плавится латунь. Опока устанавливается в вакуумную установку. При включенном вакуумном насосе происходит заливка металла. Время кристаллизации металла зависит от тол-

щины отливки. О степени кристаллизации можно судить по свечению металла. Иногда для того, чтобы увидеть данное свечение, необходимо создать затемнение вокруг литниковой чаши.

По завершению литья все изделия отсоединяются от литниковой системы с помощью ножовки по металлу и тисков. Дальнейшая обработка проводится с применением бормашины – удаляются излишки металла с поверхности изделия. Внешняя поверхность подвергается крацеванию.

Завершающим этапом работы являются отделочные работы, которые происходят в три этапа: шлифовка, чернение, повторная шлифовка.

Полученные изделия как литые, так и изготовленные из листового металла, шлифуются с помощью наждачной бумаги. Для сравнения одно литое кольцо шлифуется на шлифовальном круге, а второе обрабатывается только на крацовке (рис. 4).

Изделия из листового металла первичной шлифовке не подвергаются.

Чернение производится в специальном растворе, который получен с помощью компонентов:

- $H_2SO_4$  (2 г);
- $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$  (1 г);
- $H_2O$  (500 г).

Перед чернением все изделия обезжириваются с помощью ацетона. Следует отметить, что результаты чернения литых изделий и изготовленных из листового металла заметно отличаются. С поверхности колец, изготовленных из листового металла, чернение с легкостью удалялось водой, а внутренняя поверхность чернилась сильнее наружной. У литых же изделий внешняя поверхность чернится сильнее внутренней.

Заключительный этап шлифования производился с помощью войлочных насадок и полировальной пасты.

Опираясь на практический опыт в изготовлении двухслойных изделий двумя методами, мы сформулировали ряд рекомендаций для выполнения данных работ. При изготовлении кольца из листового металла, следует внешнюю ажурную поверхность изготавливать отдельно от внутренней цельной поверхности, а для соединения пользоваться пайкой.

При изготовлении кольца методом литья, необходимо отдельное внимание уделить потерям на толщину (воска/металла) и припускам на механическую обработку, особенно на боковых сторонах кольца. Данные операции позволят избежать уменьшения размера изготавливаемого изделия.

Стоит учесть некоторые нюансы при изготовлении восковой модели. Придание округлой формы следует производить с подогревом, при этом учитывая тот факт, что воск должен стать пластичным, избегая сплавления двух поверхностей.

С помощью литейного метода сложно создать изделие тонкого сечения.

Также стоит отметить, что литейная технология более сложная и дорогостоящая, но с ее помощью можно получить более сложную форму и необычную поверхность, обусловленную технологическим процессом.

Подводя итоги работы, можно сказать что изделия, изготовленные по обеим технологиям, получились индивидуальными и уникальными. Каждое имеет свои неповторимые особенности, что делает их интересными и привлекательными.

## Литература

1. Куманин В.И., Зябнева О.А., Полторак Д.В. Дизайн женских ювелирных колец // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2016. – № 1. – С. 26–30.
2. Галанин С.И., Шорохов С.А., Дубова Ю.Л. Электрохимическое полирование и фактурирование поверхности медных сплавов // Дизайн. Теория и практика – 2012. – № 11. – С. 59–71.
3. Галанин С.И., Колупаев К.Н. Принципы создания современных ювелирных художественных изделий // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2013. – № 1. – С. 5–10.
4. Kukhta M.S. , Kazmina O.V. , Sokolov A.P. et al. The influence of glass and metal properties on the peculiarities of an item of art's shaping in ethnostyle // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2014. – Vol. 66, No. 1. – P. 1–6.
5. Шпаркович, А. А. Изготовление декоративной фигуры методом литья по выплавляемым моделям / науч. рук. О.М. Утьев // Современные техника и технологии : сборник трудов XX международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Томск, 14-18 апреля 2014 г. В 3-х т. – Томск : ТПУ, 2014. – Т. 3. – С. 311–312.
6. Оболенская, Т.Н. Выбор технологии изготовления амулета по мотивам кулайской культуры / науч. рук. О.М. Утьев // Современные техника и технологии : сборник трудов XIX международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Томск, 15-19 апреля 2013 г. В 3-х т. – Томск: ТПУ, 2013. – Т. 3. – С. 337–338.

Поступила 04.10.2018.

## Сведения об авторах

**Овчаренко Валерия Александровна** – магистрантка Томского политехнического университета.

Адрес: Россия, 634050, г. Томск, проспект Ленина, д. 30.  
E-mail: vygornova@gmail.com.

**Утьев Олег Михайлович** – старший преподаватель Отделения материаловедения Инженерной школы новых производственных технологий Томского политехнического университета.

Адрес: Россия, 634050, г. Томск, проспект Ленина, д. 30.  
E-mail: utiew@mail.ru.

---

Образец ссылки на данную статью, согласно ГОСТ 7.0.5–2008:  
Овчаренко В.А., Утьев О.М. Методы изготовления двухслойных изделий // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2018. – № 2. – С. 7–9.

УДК 691.42

## ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ И РОЛЬ ФИГУРНОГО КИРПИЧА МЯГКОЙ ФОРМОВКИ В СОВРЕМЕННОМ ДИЗАЙНЕ

В.Д. Котляр, Ю.А. Божко

Донской государственный технический университет  
E-mail: ovdun\_yrs@mail.ru

## TECHNOLOGY OF PRODUCTION AND THE ROLE OF A FIGURED BRICK OF SOFT MOULDING IN MODERN DESIGN

V.D. Kotlyar, Yu.A. Bozhko

Don State Technical University

Показано значение лицевого керамического кирпича в современной архитектуре и дизайне. Приведены основные факторы для улучшения качества и расширения ассортимента фигурного лицевого кирпича. Представлена технология производства по схеме полусухого прессования, а также свойства кирпича на основе карбонатных разновидностей опоковидных пород. Приведены примеры различных форм фигурного кирпича, произведенного методом полусухого прессования. Сделаны выводы о необходимости и обоснованности производства кирпича различных форм.

**Ключевые слова:** фигурный кирпич, опоковидные породы, полусухое прессование, архитектура, дизайн.

The importance of front ceramic brick in modern architecture and design is shown. The key factors for improving the quality and expanding the assortment of figure of face brick. The technology of production according to the scheme of semi-dry pressing and properties of brick on the basis of carbonate species opoka-like rocks. Examples of various forms of shaped bricks produced by semi-dry pressing are given. Conclusions about the necessity and the reasonableness of the production of bricks of various shapes.

**Keywords:** curly brick, opoka-like rocks, semidry pressing, architecture, design.

Многообразие проектов гражданского строительства в последние годы показало необходимость в расширении производства номенклатуры архитектурно-строительной керамики и, в частности, лицевого кирпича различных форм и фактуры. Применение керамического кирпича в качестве отделочного фасадного материала обосновано не только технически, но и экономически: высокие показатели долговечности кирпича позволяют ему оставаться в первоначальном виде несколько десятилетий подряд. Облицовочный кирпич не требует дополнительного ухода, покрытия защитными составами и прочих ремонтных работ. Соответственно, сравнительно высокая стоимость отделки кирпичом доказывает свою экономическую целесообразность уже после 5–7 лет эксплуатации здания.

Лицевой фигурный кирпич использовался зодчими Древнего мира, в разных эпохах, странах, стилевых направлениях и до сих пор актуален и в наши дни. Например, на юге России традиции керамической облицовки известны с давних времен и сохранены поныне. Доля производства декоративного кирпича в сравнении с обычным строительным кирпичом всегда была невелика. Такой кирпич применяется для замены бетонных, полиуретановых и прочих декоративных элементов здания: колонн, венчающих и межэтажных карнизов, замковых камней, пилястр, арок, оконных и дверных обрамлений. Добавление профильного кирпича в стеновую кладку увеличивает арсенал выразительных средств в архитектурном и строительном дизайне: появляется возможность создания криволинейных поверхностей и отказа от плоской трактовки стен в пользу их скульптурной выразительности; возможны различные цветовые и

фактурные решения. Даже минимальное грамотное использование фигурного кирпича основных типоразмеров меняет внешний вид здания с точки зрения декоративности. С их применением облик здания приобретает красоту, индивидуальность и долговечность. Лицевой кирпич применяется в общественном и жилищном строительстве как малоэтажных, так и высотных зданий, в застройках по индивидуальным и типовым проектам, строительстве коттеджей и т.д. В современном дизайне лицевой фигурный кирпич востребован и в интерьере, и в ландшафтной архитектуре. Сегодняшний интерьер с его многоплановостью и функциональностью готов к использованию архитектурных керамических изделий для внедрения в формообразование межкомнатных перегородок, лестниц, балконов, каминов и террас. В ландшафтной архитектуре использование фигурного кирпича уместно в качестве таких малых архитектурных форм, как ограды, бордюры, беседки, перголы и т.д. Данные формы имеют историческое обоснование как в русской классике, так и в западноевропейской архитектуре.

В силу сложившихся политических событий в нашей стране, с 1955 по 2000 гг., керамическая отрасль не получила должного развития. Безвозвратно утерян бесценный опыт, утеряны многие разработки архитектурных керамических изделий, а также методы их декорирования. Поэтому сегодня мы заново для себя открываем возможности керамического кирпича.

Многие заводы укомплектованы старыми технологическими линиями, ведь дорогостоящее импортное оборудование могут себе позволить лишь единичные заводы. Однако благодаря средствам частных инвесторов стали появляться современные заводские комплексы, направ-

ленные на выпуск инновационных материалов и оборудованные высокопроизводительным оборудованием по переработке сырья, формованию изделий, садки и высадки, а также обжигу керамических изделий. Из-за рубежа завозят ангобы, пигменты, глазури. Западные материалы часто являются неэкономичными для наших предприятий, а приобретение импортного оборудования не способно решить многие задачи кирпичного производства без подбора качественных сырьевых ресурсов. Одной из проблем задержки развития отечественной промышленности является невозможность технической модернизации за счет собственных средств, а также кадровый вопрос – отсутствие специалистов инженеров-технологов, архитекторов, владеющих полной информацией о выпускаемой номенклатуре продукции и способах ее применения, отсутствие самой номенклатуры типоразмеров лицевого кирпича с разными видами декорирования и отсутствие должного научного внимания к изучению региональных особенностей. К ним относятся: сырьевая база, особенности исторически сложившегося архитектурного языка и новационных архитектурно-дизайнерских решений с учетом экономических возможностей данного региона. Для улучшения качества и расширения ассортимента выпуска лицевого кирпича предстоит решить непростую задачу, обусловленную несколькими факторами.

Во-первых, большинство технологических линий рассчитаны на способ пластического формования, что характеризуется выпуском однотипных изделий простой формы. Переход на иную форму изделия является сложным технологическим моментом и требует не только замены мундштуков, но и последующих наладочных работ. Такие операции доступны, преимущественно, в зимнее время, когда спрос на рядовой кирпич падает. Даже современные импортные технологические линии не могут обеспечить достаточно широкую линейку кирпичей разнообразной формы.

Во-вторых, требуется разработка системы унифицированных форм керамических изделий, которая позволит ускорить процесс внедрения фигурного кирпича в строительство. Создание такой классификации возможно путем объединения усилий архитекторов, дизайнеров технологов и строителей, чтобы наиболее полно понять и обеспечить потребности рынка стеновой керамики. Таким образом, имея четкое представление об ассортименте фигурного кирпича, архитекторы будут пользоваться этими данными при проектировании зданий. На данный момент разрозненность и разнородность данного вида изделий, изготавливаемых на различных российских, украинских, белорусских, западноевропейских заводах, является проблемой для архитекторов. Классификацию необходимо составить для поиска новых дизайнерских идей и форм их выражения.

В-третьих, актуальной проблемой остается цвет кирпича. Облик современного города пестрит большим количеством как первичных цветоносителей ( земля, вода, растения, фасады зданий), так и вторичных (световое оформление, транспорт, реклама), которые нужно правильно сочетать. Окружающий нас цвет имеет прямое



Рис. 1. Схема производства лицевого керамического кирпича на основе опоковидных пород

влияние на физиологию человека, его психологическое состояние, настроение и работоспособность. Серые высотки жилых домов постепенно уходят в прошлое, уступая место «цветным» фасадам новых домов. Наиболее востребованными цветами являются все оттенки желтого, бежевого, коричневого и кремового, так как светлая окраска стен лучше отражает свет и создает эффект увеличения пространства. В целом, русской архитектуре свойственна многоцветность, достаточно вспомнить изразцовое красочное убранство храмов и церквей. На сегодняшний день различают несколько способов придания цвета и создания необычной поверхности лицевому кирпичу: офактуривание, ангобирование, глазурование, объемное окрашивание, двухслойное формование, покрытие полимерными красками. Известно, что светлый черепок окрасить легче, чем темный. На его основе можно получить чистые цвета и их оттенки. Однако проблема светложгущегося сырья для керамической промышленности остро стоит во многих регионах страны.

На базе Академии строительства и архитектуры ДГТУ разработана и внедрена технология производства фигурного кирпича светлых тонов на основе карбонатных разновидностей кремнистых опоковидных пород методом компрессионного формования [1–3]. Мы разработали несколько разновидностей технологических схем, которые подтверждены патентами на полезные модели. На рисунке 1 изображен один из вариантов технологической схемы без вспомогательного оборудования и операций.

Таблица 1.  
Химический состав Журавского месторождения карбонатных опоковидных пород

П.п.п.	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	Сумма
12,24	61,33	6,35	3,36	12,22	2,08	0,35	1,0	0,84	99,77

Данный вариант внедрен на одном из кирпичных заводов Ростовской области в процессе реконструкции. Сырьевой базой завода является Журавское месторождение карбонатных опок, разведенное для этих целей. Химический состав представлен в таблице 1. Минералогический состав представлен опалом, опал-кристобалитом различной степени структурного совершенства, тонкодисперсным равномерно рассеянным кальцитом и глинистыми гидрослюдистыми минералами, находящимися в прочном контакте с опаловым кремнеземом.

Разработка сырья на месторождении осуществляется бульдозером и экскаватором. Вскрыша представлена почвенно-растительным слоем, не превышающим по мощности 0,5 м. Крупные куски породы разбиваются бульдозером до крупности, не превышающей 200–250 мм. На карьере установлена щековая дробилка СМД-116. После дробления на щековой дробилке размер кусков породы составляет менее 50 мм. После чего исходное сырье автотранспортом доставляется на завод и

хранится на складе сырья. Основной задачей склада является проветривание и подсушка сырья. Опоковидные породы достаточно быстро подсыхают, так как являются микропористым материалом. Со склада сырья погрузчиком сырье подается в приемный бункер дозатора и далее в сушильный барабан типа СМЦ-440. Вокруг него находится обводной конвейер, так как в теплое время года дополнительная подсушка сырья не требуется. Именно этот фактор является важным моментом при снижении себестоимости кирпича. Далее сырье измельчается на двух молотковых дробилках СМД-112А. При помощи регулировки расстояний между билами и отверстиями колосниковой решетки осуществляется измельчение сырья до фракции менее 1,25–2,5 мм. После этого оно попадает на вибрационный грохот с размерами отверстий решетки 1,25 или 2,5 мм. Через сито проходит примерно 75–85% порошка. Крупные фракции возвращаются на доизмельчение. Важно поддерживать влажность сырья в диапазоне 12–17%, так как при этих показателях пыление сводится к минимуму и сырье хорошо дробится. В связи с этим, пересушка сырья недопустима. Молотковые дробилки справляются с измельчением опоковидных пород при влажности до 20%. Затем порошок попадает в двухвальный смеситель, где происходит грануляция пресс-порошка, доувлажнение и ввод добавок. Оптимальная влажность пресс-порошка на основе опоковидных пород Журавского месторож-



Рис. 2. Различные формы лицевого кирпича компрессионного формования

дения составляет 14–16%, но при этом возможны отклонения до 2–3% как в сторону снижения, так и в сторону повышения влажности. Подготовленный пресс-порошок хранится в бункере запаса, где происходит выравнивание влажности, и объем которого обеспечивает работу прессов на 1 смену. На заводе параллельно установлены гидравлические прессы (А300-С2) со сменными пресс-формами для выпуска кирпича различных форм. Наиболее востребованные, на наш взгляд, формы лицевого кирпича представлены на рисунке 2. Давление прессования составляет 20–25 МПа. Прессы А300-С2 позволяют прессовать кирпич с плавным приложением нагрузки, за счет чего дефекты прессования практически отсутствуют. Ход засыпной каретки может осуществляться до 10 раз, что способствует равномерной засыпки пресс-порошка в форму [3, 4]. Отпрессованный кирпич выдерживается в пакетах в течение суток в помещении цеха обжига. За счет микропористости сырья происходит его интенсивная подсушка. Но, если даже кирпич подается в печь сразу после прессования, то за счет малой чувствительности к сушке сырья дефекты сушки отсутствуют. Обжиг отпрессованного кирпича осуществляется при температурах 1000–1080 °С. Характерной особенностью для данного сырья является прямая зависимость: выше температура – выше прочность кирпича. Огневая усадка составляет около 2–5%.

Цвет кирпича получается желтым, светло-желтым, кремовым или оранжево-желтым. Опоковидное сырье является достаточно технологичным. Степень измельчения, влажность пресс-порошка, параметры прессования и температура обжига влияют на прочность готовых изделий. Взаимосвязь технологических факторов позволяет определить оптимальные параметры в каждом конкретном случае.

В-четвертых, региональный фактор. Каждая страна, регион, город имеют свою архитектуру, свои особенности. Склонность к кирпичной кладке с профильными деталями характерна не для всех регионов и в разных объемах. Номенклатура, цветовые решения имеют особенности, связанные с историческими стилиобразующими факторами, местным сырьем и заводским ассортиментом, импортом данной продукции из-за рубежа и ее применением в строительстве [2, 5].

Тенденции последних десятилетий показали необходимость выпуска фигурного кирпича в больших объемах,

чем на сегодняшний день. Необходимо также выработать правильную классификацию форм с конструктивной и эстетической точки зрения. Благодаря применению формовых изделий расширяются возможности архитектурной выразительности зданий.

## Литература

1. Котляр В.Д., Талпа Б.В. Опоки – перспективное сырье для стеновой керамики // Строительные материалы. – 2007. – № 2. – С. 31–33.
2. Лапунова К.А. Исторические аспекты дизайна изделий стеновой керамики // Дизайн. Материалы. Технология. – 2010. – № 1(12). – С. 89–93.
3. Котляр В.Д., Братский Д.И. Особенности глинистых опок как сырья для стеновой керамики // Вестник МГСУ. – 2009. – № 4. – С. 142–147.
4. Котляр В.Д., Лапунова К.А. Особенности физико-химических преобразований при обжиге опоковидного сырья // Строительные материалы. – 2016. – № 5. – С. 40–42.
5. Божко Ю.А., Лапунова К.А. Дизайн кирпича мягкой формовки на основе опоковидного сырья // Универсальный дизайн – равные возможности – комфортная среда : материалы науч.-практ. конф. – М. : МИРЭА, 2018. – С. 79–83.

Поступила 20.09.2018.

## Сведения об авторах

**Котляр Владимир Дмитриевич** – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой Строительные материалы Академии строительства и архитектуры Донского государственного технического университета.

Адрес: 344000, Россия, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, д. 1.

E-mail: Diatomit\_kvd@mail.ru.

**Божко Юлия Александровна** – аспирантка Донского государственного технического университета.

Адрес: 344000, г. Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, 162, АСА ДГТУ, каф. Строительные материалы.

---

Образец ссылки на данную статью, согласно ГОСТ 7.0.5–2008: Котляр В.Д., Божко Ю.А. Технология получения и роль фигурного кирпича мягкой формовки в современном дизайне // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2018. – № 2. – С. 10–13.

УДК 629.5.01:7.01

## ТЕРМИНИРОВАНИЕ И КВАЛИМЕТРИЯ КАТЕГОРИЙ КОМПОЗИЦИИ В СУДОВОЙ АРХИТЕКТУРЕ

Б. Лапыгин

ЗАО «Western Baltic Engineering», BLRT Grupp, г. Клайпеда  
E-mail: b.lapygin@gmail.com

## TERMS DEFINITION AND QUALIMETRY OF COMPOSITION CATEGORIES IN SHIP ARCHITECTURE

B. Lapygin

Western Baltic Engineering», BLRT Grupp

Впервые предпринята попытка терминования и численного ранжирования характеристик категорий композиции в судовой архитектуре. В теории судовой архитектуры отсутствует современная трактовка специфики категорий композиции, а та, что существует, ввиду интенсивного развития судостроения и появления новых типов судов и объектов океанотехники, безнадежно устарела. Если отдельные характеристики категорий композиции оцениваются лишь качественно, то сами категории в целом до сих пор словесной, терминологически обоснованной, и количественной оценки не имеют.

Предлагаемая терминологическая система характеристик и способ их ранжирования способствуют дальнейшей систематизации структуры композиции. Результатом применения предлагаемого метода, основанного на последних достижениях физико-лабораторных, медицинских и философских исследований, является возможность объективной численной оценки характеристик категорий композиции различных судов при их поэлементном сравнении, что позволяет комплексно охарактеризовать эстетический уровень экстерьеров конкретных судов и объектов океанотехники. Дальнейшая работа по определению интегральной эстетической характеристики композиции, формируемой при совокупном синтезе на уровне категорий, позволит создать универсальную схему взаимодействия категорий, а также оценить как значимость каждой из категорий, так и охарактеризовать степень их взаимовлияния и взаимосвязи.

**Ключевые слова:** композиция, судовая архитектура, категория, терминование, квалиметрия.

For the first time, an attempt was made to terminate and numerically rank characteristics of the composition categories in ship architecture. In the theory of ship architecture, there is no modern interpretation of the specifics of the composition categories, and the one that exists, due to the intensive development of shipbuilding and the emergence of new types of ships and objects of ocean engineering, is hopelessly outdated. If some characteristics of the composition categories are evaluated only qualitatively, then the categories themselves as a whole are still neither verbal, terminologically sound nor quantitative.

The proposed terminological system of characteristics and method of their ranking contribute to further systematization of the structure of composition. The result of applying the proposed method, based on the latest achievements of physico-laboratory, medical and philosophical studies, is the possibility of objective numerical evaluation of the characteristics of the composition categories of various vessels in their element – wise comparison, which allows the aesthetic level of the exteriors of specific vessels and objects of ocean technology to be comprehensively characterized. The ordering of the terminology of the characteristics of the categories as a whole provides an objective ranking of the indicators of the aesthetic level of the composition. Further work on determination of the integral aesthetic characteristics of the composition formed in the aggregate synthesis at the category level will make it possible to create a universal scheme for the interaction of the categories, as well as to assess both the significance of each of the categories and to characterize the degree of their mutual influence and interconnection.

**Keywords:** composition, naval architecture, category, terming, qualimetry.

*«Дальнейшее развитие теории дизайна позволит привести в систему наши представления о закономерностях композиции. Это станет возможным при определенной систематизации самих видов композиции, что потребует нахождения принципа такой систематизации» [Сомов, 1987, с.11].*

В архитектуре зданий и сооружений, как и в унаследованном от нее многие закономерности промышленном дизайне, сложились достаточно устоявшиеся представления о категориях композиции. Судовая архитектура, родственная промышленному дизайну, не исключение.

В широко известной публикации, утверждается, что: «теория композиции базируется на категориях, отражающих наиболее общие связи и отношения рассматриваемых явлений. В композиции такими категориями являются тектоника и объемно-пространственная структура» [1, с. 7].

Согласно требованиям, обязательным при терминовании понятий, «определение в терминологических работах имеет целью фиксировать содержание термина, его значение; оно должно точно очерчивать границы обслуживаемого термином понятия и содержать необходимые и достаточные признаки, ставящие его на определенное место среди других понятий и создающее его специфичность» [2, с. 14].

В статье [3] критически анализируется толкование границ категорий в дизайне, определенных монографией [1]: «Выделяя в качестве категорий композиции лишь две

– объемно-пространственную структуру и тектонику, автор работы [1] мог бы отметить, что это главные категории ..., что система категорий не ограничивается только ими. Анализ цвета ... не учитывает того обстоятельства, что в цветовой композиции используются все средства композиции. Они позволяют гармонизовать цветовые отношения и достигнуть желаемого колорита. Следовательно, цвет не должен рассматриваться в одном ряду с другими средствами композиции».

Далее приводится высказывание, приравнивающее колорит к уровню категорий: «Интегральными категориями композиции являются такие, которые выражают закономерные связи формы и содержания. К этим содержательно-эстетическим категориям относятся: объемно-пространственная структура (ОПС), тектоника и колорит» [3].

Здесь, очевидно, следует не согласиться с автором статьи [3] о самом принципе терминования понятия «категория». Подмена понятия «категория» понятиями «главная, интегральная, содержательно-эстетическая» принципиально изменяют иерархию термина. Тем более, что далее говорится об «исходных категориях, категориях гармонизации I-го порядка, категориях гармонизации II-го порядка» и т.д.

Согласно толковому словарю: «Категория – это группа предметов, явлений, объединенных общностью каких-нибудь признаков» [4, с. 232].

ОПС, тектоника и колорит объединены общностью одного, только им присущего, признака – они обязательны для любой композиции. Остальные составляющие, определяющие композицию, могут либо присутствовать в ней, либо быть замененными своим антиподом, как например: симметрия/асимметрия, статичность/динамичность; или могут вовсе отсутствовать, как например: мода или ритм.

Характерный пример соблюдения иерархии дает перечень воинских званий в армии. Там наивысшим званием считается генераллисимус. Не бывает главных генераллисимусов, генераллисимусов I, II или III ранга.

Поэтому правомерным, если уж придерживаться правил иерархии в терминологии, для композиции в области дизайна и архитектуры является применение термина «категория» только для ОПС, тектоники и колорита. Следовательно, структура категорий композиции, изложенная в монографии [1], является не полной и требует расширения своих границ до трех составляющих:

- 1) ОПС,
- 2) тектоники,
- 3) колорита.

Учитывая смысл, заложенный в понятии «категория», можно утверждать, что обозначенное количество категорий не только необходимо для любой композиции, но и является достаточно полным для такого определения, т.к. наличие остальных составляющих (свойств, качеств, средств и пр.) в каждой композиции не является строго обязательным.

В развитие несомненно удачной схемы нарастания плотности ОПС, представленной в монографии [1, рис.14, с. 42–43], ставшей уже хрестоматийной, и ее аналога, применительно к судовой архитектуре [5, рис.5.4, с. 164], предлагается терминовать и ранжировать характеристики этой категории в виде обобщенного варианта, применительно к композиции всех экстерьеров современных типов судов и кораблей, а также, используя этот принцип, сформировать подобные терминологические и визуальные схемы для остальных категорий (частично схожая с предлагаемой методикой схема терминования предложена авторами статьи [6] для системы наименований цветов).

Все это позволяет создать не только общую систему наименований соответствующих типов композиции в каждой категории, но, наряду со словесными, определить их численные характеристики, что особенно важно при прототипном проектировании (включающем архитектурное), широко используемом в судостроении.

Вполне достаточно, видимо, использовать пятибалльную систему показателей, применяемую, например, при экспертных оценках качества, чтобы на первом этапе проиллюстрировать предлагаемую систему в действии.

Схематическая характеристика ОПС, предложенная в монографии [1, с. 42–43], осуществлена по принципу изменения плотности от сложной до моноблочной. Терминологически правильнее термину «сложная» противопоставить термин «простая». Тогда термину «моноблочная» вполне правомерно противопоставить термин «пространственная». Это будет более точная терминология, т.к. нельзя с абсолютной уверенностью утверждать, что всегда более пространственная структура будет более сложной. Практика судостроения дает множество примеров криволинейных моноблочных конструкций, на порядки превосходящих по сложности достаточно упорядоченные пространственные.

Отсюда логически вытекает правомерность определения третьей пары взаимно противоположных словесных характеристик ОПС: «хаотичная» и «упорядоченная». Оба эти термина встречаются в монографии [1], но о них упоминается вскользь и слишком неопределенно. В общем случае автор частично закладывает в своей работе основы классификации, утверждая, что: «По признаку объемно-пространственного строения промышленные изделия можно условно подразделить на три большие группы: моноблочные структуры со скрытым механизмом, размещенным в корпусе; открытые технические структуры механизмов или несущих конструкций; объемно-пространственные структуры, сочетающие в себе элементы первой и второй групп» [1, с. 41].

Все три пары выявленных характеристик ОПС первоначально предлагается определить словесно с учетом их специфики, а также с кратким толкованием смысла термина.

Так, линейную шкалу ОПС «моноблочная – пространственная» можно охарактеризовать следующими терминами:

**I.**

- 1) моноблочная – нерасчленяемая;
- 2) объемная – компактная;
- 3) объемно-пространственная – взаимопроникающая, неплотная;
- 4) пространственно-объемная – разреженная;
- 5) пространственная – рассеянная.

Линейную шкалу «простая – сложная» – терминами:

**II.**

- 1) геометрически правильная – элементарная;
- 2) простая – легко воспринимаемая;
- 3) умеренно сложная – средней сложности;
- 4) сложная – трудная для понимания;
- 5) особо сложная – замысловатая.

Шкалу «упорядоченная – хаотичная» – терминами:

**III.**

- 1) чрезвычайно упорядоченная – соответствующая определенным правилам;
- 2) в основном упорядоченная – в целом хорошо организованная;
- 3) средней упорядоченности – рядовой организованности;
- 4) слабо упорядоченная – посредственной организованности;
- 5) весьма хаотичная – непоследовательная, лишенная системности.

После выявления составляющих характеристик, ОПС как категории композиции промышленных изделий, в том числе экстерьеров судов, имеет смысл дать следующее определение.

Объемно-пространственная структура представляет собой совокупную взаимосвязанную систему объемной формы и окружающего ее пространства, с характерными для нее признаками: количественного соотношения этих двух составляющих; степени их взаимодействия; и характера их взаимосвязи.

Обозначив указанные характеристики словесно и численно, можно представить все пространство ОПС графически взаимно-перпендикулярным расположением трех шкал измерения. По аналогии с объемным цветовым телом, определяющим все разнообразие цветов в колористике, назовем указанную схему объемно-пространственным телом (рис. 1).

Принимая во внимание, что категории композиции определены нами буквами А, В, С латинского алфавита, характеристики – римскими цифрами I, II, III, их размерность – арабскими цифрами от 1 до 5, указанную графическую схему можно проиллюстрировать целым рядом экстерьеров современных судов (рис. 2).

Для второй категории композиции – тектоники, следует отметить, что в судостроении исторически сложилось такое положение, что теоретическим вопросам прочности, всегда уделялось первостепенное значение, поэтому там уже давно сформировались определенные словесные характеристики, вполне приемлемые и для судовой архитектуры.



Рис. 1. Объемно-пространственное тело



Рис. 2. Последовательное изменение различных характеристик объемно-пространственной структуры современных судов и объектов океанотехники

Так под термином «прочность» понимается рациональная способность конструкций оптимально выполнять определенную работу при допустимых расчетных нагрузках. Специфические показатели прочности перечислены в работе [7]: это устойчивость, жесткость, надежность, долговечность при минимально допустимой строительной толщине конструкций. Указанные термины можно определить следующим образом.

Устойчивость – свойство конструкций сохранять первоначальную форму при воздействии внешних нагрузок, не превышающих определенного расчетного значения.

Жесткость – способность узлов конструкций сопротивляться перемещениям при воздействии внешних нагрузок.

Надежность – конструктивное соответствие размеров конструкций действующим нагрузкам.

Долговечность – временное сопротивление нагрузкам, обеспечивающее работоспособность конструкций в течение всего нормативного срока службы.

Однако нельзя сказать, что указанные чисто технические термины, применяемые в судостроении, не имеют своего визуального выражения в композиции. Совсем наоборот.

Для обеспечения устойчивости листовые конструкции имеют подкрепляющие ребра; большинство балок, привариваемых к переборкам и палубам, также имеют усиления в местах возникновения повышенных нагрузок; палубные вырезы и вырезы в наружной обшивке подкрепляются утолщенными сварными листами или так называемой «обделкой по контуру» в виде полос или других специальных профилей и пр.

Жесткость узлов обеспечивается плавным переходом от вертикальных ребер к горизонтальным или от горизонтальных к наклонным кривым подкреплением этих соединений (кницы – небольшие подкрепляющие листы, как правило, треугольной формы).

Надежность обшивки корпуса также достаточно зримо выражается в утолщениях листов в местах повышенного износа или значительных напряжений, а поперечные сечения балок и листовых конструкций, по мере удаления от уровня воды (а, следовательно, и уменьшения волновых динамических нагрузок), также визуально заметно уменьшаются.

По сравнению с остальными видами суда являют собой самый долгоживущий вид транспорта, с той спецификой, что они используются в достаточно агрессивной для материала среде – соленой воде, поэтому стороннего наблюдателя поражают размеры конструкций, предназначенных для долговечной надежной эксплуатации, визуально значительно превосходящие по размерам наземные аналоги.

Однако вернемся непосредственно к композиции.

По определению автора монографии [1, с. 19]: «Тектоникой называют зримое отражение в форме работы конструкции и организации материала»; далее дается уточнение: «Тектоничности т.е. правдивому отражению работы конструкций в форме зданий, большое внимание уделялось еще в древности» (Сомов, Ю.С. Композиция в технике. М.: Машиностроение, 1977. с. 22). Поэтому вполне оправдано ввести уточнение в определение термина «тектоника» – это не просто зримое отражение в форме работы конструкции, а именно правдивое, истинное отражение этой работы, выявленное в композиции, подобно тому, как понятия «ОПС» и «колорит» – это не просто хаотичное нагромождение составляющих элементов, а их эстетически гармонизованное единство.

Далее автор также отмечает: «Только реальный материал дает со всей полнотой почувствовать тектонику формы. Отношения материал – пространство несут в себе тектонические характеристики, а отношения объем – пространство дают представление о характере объем-

но-пространственной структуры» [1, с. 64].

Поэтому, придерживаясь обозначенного ранее метода терминологии, характеристикам тектоники можно дать следующие словесные определения с кратким толкованием термина.

Для линейной шкалы «легкая – тяжелая», определяющей характеристику физической массы (не объема, как в ОПС):

#### I.

- 1) чрезвычайно легкая – невесомая, «воздушная»;
- 2) легкая – незначительная по весу;
- 3) умеренно тяжелая – увесистая;
- 4) ощутимо тяжелая – тяжеловесная;
- 5) невероятно тяжелая – массивная.

Для шкалы «ненагруженная – напряженная», зрительно воспринимаемых нагрузок:

#### II.

- 1) практически ненагруженная – облегченная;
- 2) слабо нагруженная – рассредоточенно нагруженная;
- 3) напряженная – нагруженная сосредоточенными усилиями;
- 4) весьма напряженная – в высшей степени нагруженная;
- 5) исключительно напряженная – с максимально допустимой нагрузкой.

Для шкалы «хрупкая – надежная», относительных размеров конструкций:

#### III.

- 1) слишком хрупкая – миниатюрная;
- 2) достаточно хрупкая – изящная;
- 3) умеренно надежная – безопасная;
- 4) надежная – крепкая, устойчивая, фундаментальная;
- 5) абсолютно надежная – незыблемая.

Отсюда вытекает следующее определение второй категории композиции.

Тектоника композиции представляет собой зримое отражение в форме: истинной работы конструкции; общего характера распределения напряжений; соотношения воспринимаемых и передаваемых усилий; и оптимального соответствия примененных материалов действующим нагрузкам. По аналогии с ОПС, схема тектонического тела будет иметь вид, показанный на (рис. 3).

С учетом определенного ранее буквенно-цифрового обозначения характеристик, достаточно несложно проиллюстрировать схему целым рядом реально существующих судов и объектов океанотехники (рис. 4).

Наиболее сложным является терминологическое определение третьей категории – «колорита». Хотя колористике посвящено множество литературы, начиная от древнегреческих философов, кончая исследователями конца прошлого века, до недавнего времени подавляющее большинство материалов было посвящено частным вопросам, касающимся физических, физиологических, психологических, психофизиологических и других аспектов восприятия. Современная колориметрия доста-

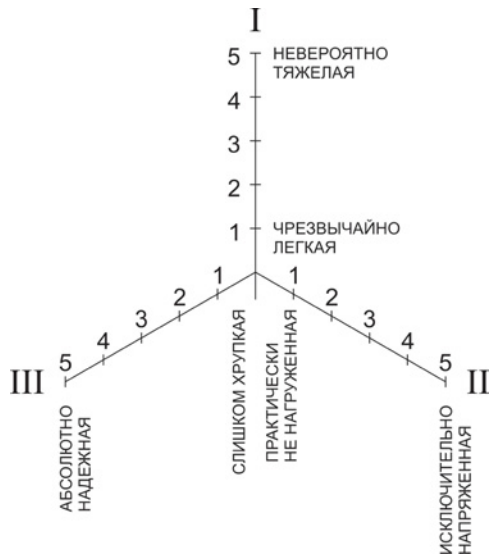


Рис. 3. Тектоническое тело

точно точно определяет количественные показатели указанных величин, но на главный вопрос: «Что такое колорит и каково его влияние на эстетическое восприятие композиции?» – эти показатели ответа не дают, в связи с чем до сих пор не существует приемлемой теории эстетического восприятия цвета.

Учитывая терминологию, обозначенную во множестве публикаций, с уверенностью можно полагать, что понятие «цвет» определяет явления сугубо физического порядка, а понятие «колорит», как правило, – эстетического и, следовательно, социального.

Опустив подробности физики цвета, остановимся на его эстетическом воздействии.

Известно, что цвет можно достоверно ощутить только нормальным цветовым зрением. Учитывая, что основная масса информации воспринимается через зрение (около 90%), ее оказывается вполне достаточно, чтобы объективно оценить цветовую композицию.

Для понимания процесса цветовосприятия рационально, еltn обратиться к физиологии цветового зрения.

Колбочко-палочковая биологическая система человеческого глаза состоит из трех видов колбочек, преимущественно воспринимающих красные, зеленые и синие части спектра, и палочек, воспринимающих ахроматические цвета. Их количественное соотношение достаточно неравномерно, так же, как и их чувствительность к различным длинам световых волн. Общее количество фоторецепторов составляет около 130 млн [8].

Физиологически восприятие света и цвета сводится к следующему.

«В процессе нейронной обработки изображение на сетчатке преобразуется в химические и электрические сигналы, которые обрабатываются клетками нейронной сети сетчатки и по зрительному нерву отсылаются в первую зрительную область затылочных долей коры головного мозга и далее к некоторым другим областям и об-

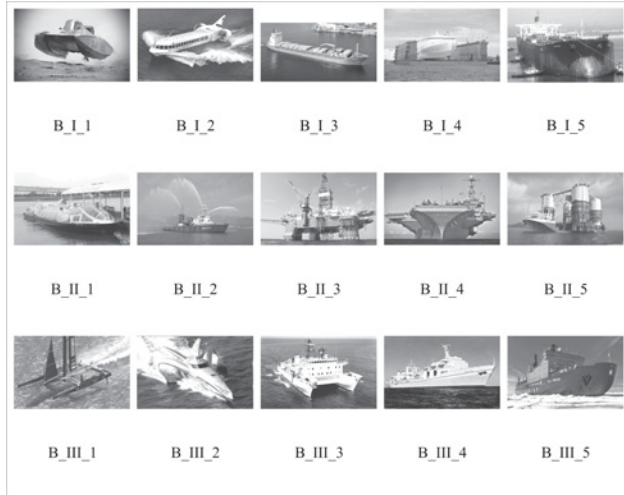


Рис. 4. Последовательное изменение различных тектонических характеристик внешнего вида современных судов и объектов океанотехники

ратно. Кожковая обработка включает прямую, обратную и другие виды обработки; где-то в недрах этой сети и формируется наше окончательное восприятие» [8]. В связи с тем, что первоначальная реакция на цвет осуществляется цветовым зрением, являющимся главным возбудителем, законы физиологии обязательно должны учитываться на самом первом этапе восприятия цветовой композиции.

Влияние цвета на композицию в целом признается большинством исследователей. Достаточно образно это описано у А.Бергсона: «Как только мы открываем глаза, все наше поле зрения окрашивается» (цит. по [9]). В монографии [1, с. 194], хотя цвет еще не причислялся к уровню категорий, его значение оценено довольно высоко: «Использование цвета как бы переводит изображение из условного в реальное». Понятие «колорит» в композиции широкого применения еще не имело, однако автор уже тогда чувствовал разницу между понятиями «цвет» и «колорит» в композиции, зачастую умышленно подменяя термин «цвет» термином «цветокомпозиция». Согласно И. Гете: «Целостность и гармонию в цветовом отношении невозможно встретить в природе, но только в рукотворном произведении человека» (цит. по [9]). Особенно эмоционально о цвете сказал Д. Дидро: «Рисунок дарует форму существам, цвет же дает им жизнь» (цит. по [9]).

Показательно и само иллюстративное оформление данной статьи. Иллюстрации, касающиеся ОПС и тектоники, намеренно помещены в черно-белом исполнении, чтобы цветные иллюстрации, характеризующие колорит, сами по себе подтвердили важность, значимость и существенное влияние на композицию колорита, поднимая это понятие до уровня категорий. В итоге можно утверждать, что главным возбудителем восприятия цветовой композиции является цветовое зрение человека.

Далее обработка данных осуществляется головным мозгом, суть которой сводится к психологическому подхо-

Таблица 1.  
Схема триадного восприятия цвета

БЕССОЗНАТЕЛЬНОЕ	ПОДСОЗНАТЕЛЬНОЕ	СОЗНАТЕЛЬНОЕ
Базовое – органическое, биологическое → ощущения	Образно-логическое; творчески-челове- ческое → чувства	Формально-логическое; социально обуслов- ленное → понятия

ду, учитывающему все аспекты восприятия цвета: физиологический, как подчиняющийся законам природы; абстрактный, как процесс зрения, отождествляемый с процессом мышления; психический, как процесс зрительного восприятия, связанного с духовным миром. В основе эстетической реакции лежит конфликт всех трех составляющих (физиологического, абстракций ума и эмоционально-чувственного), при разрешении которого и возникает особый вид наслаждения, называемый эстетическим [9].

Эту тему также освещает исследование [10], подтверждающее наличие всех трех аспектов, имеющих тождественное толкование в понятии хроматизма, где интеллект рассматривается как понятие, близкое к личности, к психическому в психологии или к сознанию в философии. При подразделении «социальное – биологическое» интеллект принято представлять как совокупность сознания и неосознаваемого: бессознание и подсознание. В хроматизме эти представления объединены в единую триаду (табл. 1).

Сам процесс реакции мозга на колорит в основном этим и определен.

Теперь нужно соотнести эту триаду с характеристиками колорита судовой архитектуры. Специфичность судов состоит в том, что человек и работает, и живет в одном и том же сооружении, в отличие от наземной архитектуры, где такие объекты существуют раздельно. В эксплуатации суда находятся в движении, воспринимая весьма ощутимые нагрузки как со стороны моря, так и при взаимодействии между собой. К тому же они выполняют специфические функции, что накладывает отпечаток не только на ОПС и тектонику, но и на колорит. При этом все суда, несомненно, должны быть наделены высокими эстетическими свойствами, трудность обеспечения которых определяется сложностью этих объектов. Следовательно, характеристики, формирующие информативность колорита в судовой архитектуре в процессе зрительного восприятия, в равной мере можно считать основанными и на ощущениях, и на чувствах, и на понятиях. Определив главные аспекты цветовосприятия объектов судовой архитектуры, можно, видимо, охарактеризовать их воздействие на субъекта и количественно.

Благодаря практическим работам В. Оствальда (Нобелевский лауреат, составил «Руководство цвета» в 1916–1917 гг. для развития лучшего понимания цветовых гармоний) наука о цвете давно перешла из качественной в количественную [9]. К сожалению, наука о колорите в дизайне и архитектуре в количественную пока не перешла.

Несколько уточним сущность самого процесса воспри-

ятия. В общем случае процесс восприятия определен как «форма чувственного отражения предмета, включающая обнаружение объекта как целого, различение отдельных признаков в объекте, выделение в нем информационного содержания, формирование чувственного образа» (Большой энциклопедический словарь). «На начальном, скоростном этапе зрительного восприятия скоростная подсистема зрительного анализатора включается в работу первой и за 1–2 миллисекунды анализирует энергетическую структуру зрительной сцены. На этом этапе оценивается степень опасности попавшего в поле зрения объекта» [11]. Основатель французского Института технической эстетики Жак Вьено подчеркивал: «Цвет может успокоить и возбудить, создать гармонию и вызвать потрясение. От него можно ждать чудес, но он может вызвать и катастрофу» (цит. по [10]). В монографии [1] также обращается внимание на предупреждающий элемент восприятия колорита: «Цветоконпозиция вовсе не означает, что она должна быть непременно эффектной. В одних случаях нужен действительно броский, эффектный цвет, в других – цвет предупреждающий, со своей визуальной информацией» [1, с. 169].

Поэтому, одну из характеристик колорита в судовой архитектуре, с учетом бессознательного аспекта обработки цветовых сигналов, можно соотнести со скоростным выявлением предупредительной информативности цвета, когда в экстремальных ситуациях срабатывают бессознательные скоростные реакции, столь важные для выживания.

Руководствуясь цветовыми предпочтениями, определяющими безопасные цвета, цвета голубой и зеленой части спектра можно охарактеризовать как экологичные, безопасные, безобидные.

Следующим уровнем этой характеристики будут цвета, считающиеся как бы нейтральными, которые могут иметь любой тон и яркость, но, как правило, низкую насыщенность. Такие цвета являются не акцентирующими, не раздражающими, а как бы нейтральными.

Более распознаваемым ярчайшим цветом спектра является желтый. Он всюду проникает, достаточно точно определяется, хорошо заметен, обычно контрастен водной поверхности, являясь как бы предупреждением о приближающемся объекте.

По мере ужесточения требований к безопасности меняется и колорит экстерьера судна. Вступают в действие «правила поведения» в определенных местах и при конкретных ситуациях, предписывающие осуществление только конкретных действий. На судах это выражается в наличии специальных международных знаков или надписей, строго регламентирующих ситуацию: знаки, указывающие места приваливания буксира к борту обслуж-

живаемых судов, обычно достаточно подкрепленные; зоны у борта, предназначенные для подъема на борт спасаемых членов команды судов, терпящих бедствие; знак зоны посадки вертолета на вертолетной площадке и т.п. Наивысший уровень, отражающий возможную опасность, будет характеризоваться его наиболее активным, как бы запрещающим какие-либо действия, колоритом. Ярким выражением запрещающего действия общепризнано является красный цвет: скорость, опасность, энергия, мощь. Отношение к красному цвету всегда осторожное.

Следующая характеристика колорита может быть определена с учетом подсознательного отношения к цвету: характером предпочтительных отношений при выборе отдельных цветов, совместным восприятием цвета и фона, то есть эстетической реакцией на различные сочетания цветов. Ее измерителем должна стать величина, определяющая уровень эстетически гармонизованного колористического решения. Квалиметрия эстетического уровня аргументировано и подробно определена нормативными документами экспертизы эстетического уровня и качества промышленной продукции. По мере возрастания степени гармонизации композиции, эта шкала (назовем ее «шкала гармоничности») характеризуется следующими уровнями:

- 1) негармоничное колористическое решение экстерьера судна – определяется либо явным нарушением согласованности цветовых сочетаний, либо несоответствием визуального выражения взаимодействия колорита и ОПС, колорита и тектоники;
- 2) слегка гармонизованное колористическое решение – характеризуется минимально допустимым уровнем согласованности цветовых сочетаний;
- 3) достаточно гармонизованное цветовое решение экстерьера – характеризуется выполнением основных эстетических требований, т.е. соблюдением целостности, степени контраста и пр.; а также полной гармонизацией колорита с ОПС и тектоникой.

Оригинальный колорит характеризуется выполнением всех требований эстетики и, как правило, своеобразием и новизной решения, необычным, запоминающимся сочетанием цветов, высокой степенью их гармонизации. Идеальным можно считать именно то колористическое решение, которое, при высоком уровне цветовой гармонии приближается к наилучшему варианту как во всех деталях, так и в целом по судну, когда ни добавить, ни удалить ничего нельзя без ущерба для композиции.

Последней характеристикой колорита следует считать его сознательное формально-логическое восприятие, формируемое цветовой информативностью, обусловленной общественными и культурными традициями. Не только в судовой, но и в наземной архитектуре, в дизайне, во всей эстетике всегда придавалось особое значение информативности колорита. В судовой же архитектуре информативность цвета обеспечивается, как правило, международно признанными приемами окраски как отдельных судов и кораблей, так и ряда их важнейших элементов. Автор работы [10] характеризует подоб-

ное положение следующим образом: «Понимая под смыслом цвета в эстетике качественные особенности цветовых оттенков, необходимо также подчеркнуть, что эти особенности несут и вполне определенный информационный смысл». «С естественнонаучной точки зрения процесс восприятия цвета предстает как акт получения объективной информации из внешней среды» [9]. Очень актуально, применительно именно к современному судоходству, воспринимается высказывание автора монографии [1]: «Одной из задач цветокомпозиции является отражение специфических особенностей функции объекта» [1, с. 177]. Высоко оценена информативность восприятия цветовой композиции и в работе [12]: «Если эффективность восприятия черно-белого изображения принять за 100%, то эффективность двухцветного возрастает на 20%, а многоцветного – на 40%».

Для терминологического определения информативной шкалы графика колорита предлагаются следующие словесные характеристики.

- *нераспознаваемая* окраска, применяющаяся в основном для камуфляжа кораблей, позволяет зрительно полностью разрушить форму, сделать ее скрытой, трудноразличимой;
- *малозаметная* окраска характеризуется малой контрастностью и высокой светлотой ахроматических цветов или зоны сине-зеленой части хрома;
- *легкораспознаваемая* окраска применяется на объектах, совершающих при работе опасные перемещения. Это в полной мере можно отнести к плавкрамам: сам объект неподвижен, но его верхнее строение совершает значительные перемещения, визуальная информация о которых бывает крайне необходима;
- *высоко информативная* окраска судов визуально сообщает о специфическом назначении судна. Характерной иллюстрацией этого можно считать опознавательную окраску судов береговой охраны, которые, независимо от государственной принадлежности, имеют типовую высокоинформативную окраску: ряд полос, наклоненных вперед по ходу движения и надпись на борту, поясняющую назначение судна. Цветовой тон корпуса охранных судов может быть различным; цвет полос, как правило, выбирается контрастным цвету корпуса или соответствует национальному флагу;
- *сугубо информативная* окраска характеризует конкретное свойство судна: принадлежность к какой-либо определенной судоходной линии, выдающуюся скорость хода, специфическую особенность перевозки груза, рекламу услуг и т.п.

Подводя итог, надлежит обозначить следующие три основные характеристики колорита, в определенной мере присутствующие в композиции каждого объекта судоходства и океанотехники. Ими являются: 1) предупреждающая, 2) эстетически гармонизованная и 3) информационно-опознавательная окраска.

По аналогии с методологическим подходом к двум предыдущим категориям характеристикам колорита можно

дать следующие словесные определения с их кратким толкованием.

Для шкалы «Безопасность», характеризующей предупреждающий аспект цвета:

**I.**

- 1) запрещающий – останавливающий;
- 2) предписывающий – обязывающий, директивный;
- 3) предупреждающий – сдерживающий;
- 4) нейтральный – неакцентированный;
- 5) безопасный, экологичный – безобидный, безвредный.

Для шкалы «Гармоничность», характеризующей эмоционально-чувственное воздействие цвета:

**II.**

- 1) негармоничный – диссонансный, неприемлемый;
- 2) слегка гармонизованный – с минимально допустимой согласованностью цветов;
- 3) достаточно гармонизованный – умеренно эстетичный;
- 4) оригинальный – индивидуальный, нетипичный, своеобразный;
- 5) идеальный – совершенный, элегантный, эталонный.

Для шкалы «Информативность», характеризующей опознавательную окраску:

**III.**

- 1) нераспознаваемый – трудноразличимый;
- 2) малозаметный – слабо различимый;
- 3) легко распознаваемый – контрастный;
- 4) высокоинформативный – специфичный;
- 5) сугубо информативный – конкретный.

Терминологически обоснованного определения колорита в судовой архитектуре не существует, хотя его влияние на композицию признается, например, в учебном пособии [5, с. 180]: «С физиологической точки зрения цвет – это осмысленная человеком реакция нервной системы на свет с определенной длиной волны ... это своеобразный код, с помощью которого передается информация, облегчается ориентация в пространстве».

Наиболее полное определение колориту дается в словаре (Википедия): «Колорит изображения (итал. *colorito*, от лат. *color* – цвет) – это общая эстетическая оценка цветовых качеств произведения искусства, характер цветовых элементов изображения, их взаимосвязи, согласованности цветов и оттенков».

Учитывая существенное различие в восприятии произведений искусства и архитектурного облика судов и кораблей, охарактеризованного в данной статье, третьей категории композиции судовой архитектуры можно дать следующее определение.

*Колорит – генерируемая цветовым зрением комплексная реакция бессознания, подсознания и сознания, формирующая предупреждающую, эстетическую и опознавательную информативность цветовой композиции объекта судовой архитектуры.*

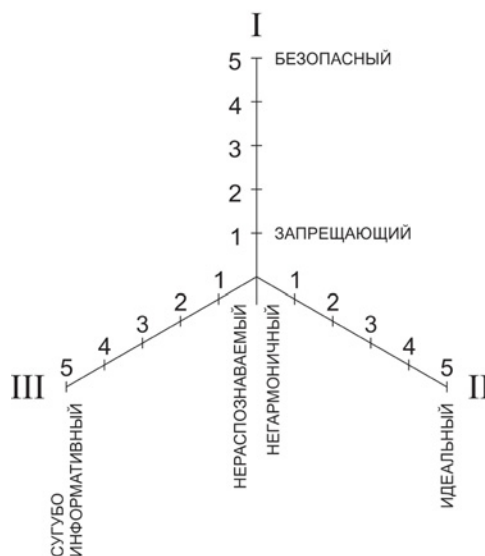


Рис. 5. Колоритное тело



Рис. 6. Последовательное изменение характеристик колорита современных судов

Аналогично схемам объемно-пространственного и тектонического тела, можно сформировать схему колоритного тела композиции (рис. 5).

Сохраняя принятое ранее буквенно-цифровое обозначение характеристик, рассмотренные шкалы колоритного тела можно проиллюстрировать следующим рядом фотографий судов, кораблей и объектов океанотехники (рис. 6).

Статья определяет первичную стадию исследования, предварительный анализ уже существующих судов-прототипов, что позволяет осуществлять поэлементное сравнение и квалиметрию характеристик их композиции и выработать при этом объективную оценку. Следующим, несомненно более высоким уровнем, следует считать определение интегральной эстетической характеристики вновь создаваемых судов, реализуемое при синтезе их композиции на уровне категорий.

Характерную схему такого синтеза будет наглядно иллюстрировать композиционное тело, тремя осями графика которого, по аналогии с предложенными для категорий, будут являться объемно-пространственная структура, тектоника и колорит. Такая схема будет универсальной и позволит не только обосновать величину и значимость каждой категории для конкретной вновь создаваемой композиции, но и охарактеризовать степень их взаимовлияния и взаимосвязи.

### Литература

1. Сомов Ю.С. Композиция в технике. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 1987. – 272 с.
2. Лотте Д.С. Основы построения научно-технической терминологии: Вопросы теории и методики. – М. : Изд-во АН СССР, 1961. – 159 с.
3. Медведев В.Ю. О системе категорий композиции в дизайне // Вестник СПГУТД. Серия 2: Искусствоведение. филологические науки. – 2010. – № 1. – С. 1–20.
4. Ожегов С.И. Словарь русского языка. – 17-е изд., стереот. – М. : Русский язык, 1985. – 298 с.
5. Павлюченко Ю.Н. Основы художественного конструирования судов : учебное пособие. – Л. : Судостроение, 1985. – 264 с.
6. Слуцкая М., Крисько О. системе наименований цветов // Бюлл.: Техническая эстетика. –1972. – № 12. – С. 20–23.
7. Максимаджи А.И. Прочность морских транспортных судов: Вопросы применения стали повышенной прочности. – Л. : Судостроение, 1976. – 312 с.
8. Фершильд М.Д. Модель цветового восприятия [Электронный ресурс]. – 2-е изд. / пер. А. Шадрина. – Rochester Institute of Technology, 2004. – URL: [http://media-shoot.ru/books/Fershild-Modeli\\_cvetovogo\\_vosprijatia.pdf](http://media-shoot.ru/books/Fershild-Modeli_cvetovogo_vosprijatia.pdf).
9. Карева Н.А. Восприятие цвета в произведениях изобразительного искусства : дис. ... канд. филос. наук [Электронный ресурс] // Искусство в IT-технологиях. – М., 2004. – URL: <https://wiasite.com/page/kareva/ist/ist-7--idz-ax35--nf-15.html>.
10. Серов Н.В. Эстетика цвета: Методические аспекты хроматизма. – СПб. : Биоконт, 1997. – 64 с.
11. Шаповал А.В. Отечественная теория композиции на современном этапе // Дизайн-Ревю. – Казань, 2007. – № 1. – С.13–17 .
12. Пашутин С.Б. Цветовые предпочтения и подсознание: Воздействие цветов на психику // Биология : прил. к газете «Первое сентября». – 2006. – № 4. – С. 23–26.

Поступила 13.07.2018.

### Сведения об авторе

**Лапыгин Борис Николаевич** (Lapygin Boris) – инженер-проектант ЗАО «Western Baltic Engineering», BLRT GRUPP, г. Клайпеда.

E-mail: [b.lapygin@gmail.com](mailto:b.lapygin@gmail.com).

---

Образец ссылки на данную статью, согласно ГОСТ 7.0.5–2008:  
Лапыгин Б. Терминирование и квалиметрия категорий композиции в судовой архитектуре // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2018. – № 2. – С. 14–22.

УДК 701223

## ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭСТЕТИКА НАРУЖНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ЦВЕТНОГО МЕТАЛЛА

Е.Г. Бердичевский

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого  
E-mail: bersev@mail.ru

## INDUSTRIAL ART OF EXTERNAL SURFACES OF PRODUCTS FROM NON-FERROUS METAL

E.G. Berdichevsky

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University

Предложена развернутая классификация эстетических характеристик внешних поверхностей художественных изделий. Выделены три основные группы показателей: фактурность, текстурность, декоративность. Рекомендованы технологические процессы, позволяющие воспроизводить требуемую фактурность и текстурность. Выделены и обсуждены качества, влияющие на такие показатели декоративности поверхности как колорит и тональность. Обращено внимание на необходимость разработки технологий защиты эстетических показателей поверхностей от вредного влияния окружающей среды.

**Ключевые слова:** фактура, текстура, эстетика поверхностей, фрактальность, микрогеометрия

The developed classification of esthetic characteristics of external surfaces of art products is offered. Three main groups of indicators are allocated: fakturnost, teksturnost, decorative effect. The technological processes allowing to reproduce the required fakturnost and a teksturnost are recommended. The qualities influencing such indicators of decorative effect of a surface as color and tonality are allocated and discussed. The attention to need of development of technologies of protection of esthetic indicators of surfaces against an adverse effect of the environment is paid

**Keywords:** texture, texture, esthetics of surfaces, fractality, microgeometry.

Технической эстетики внешних металлических поверхностей уделялось незначительное внимание. Технологические процессы чаще всего подбираются из соображений размерной точности изделия и себестоимости операций. Рекомендации по выбору технологии изготовления поверхностей в зависимости от требуемого эстетического качества ограничены.

В настоящей работе предлагается дать развернутую классификацию эстетических показателей качества наружных поверхностей изделий из цветных металлов и предложить для каждого показателя адекватную технологию.

Множество эстетических показателей поверхностей можно разбить на три группы: показатели фактурности,

показатели текстурности и показатели декоративности. В таблице 1 приведены основные показатели фактурности поверхностей и варианты их технологического обеспечения.

Фактурность характеризует тактильно-зрительные свойства материала поверхности. Фактурность зависит от плотности и величины микроискажений материала в поверхностном слое и проявляется в мини- или микрорельефе на поверхности изделия.

Микрошероховатость поверхности – существенный показатель фактурности, который стандартизирован и может быть количественно оценен с помощью измерительных приборов. Для технических поверхностей показатели микрошероховатости характеризуют их износостой-

Таблица 1.  
Фактурность поверхности

Показатель фактурности	Варианты технологии обеспечения
Микрошероховатость	Шлифование кругами и лентами, полирование, поверхностно-пластическое деформирование, электрохимическая обработка
Регулярный минирельеф	Специальные виды абразивной обработки, поверхностная пластическая деформация инструментом с регулярным профилем
Случайный минирельеф	Виброобработка, пескоструйная обработка, отдельные виды лезвийной и абразивной обработки
Фрактальный минирельеф	3D-прототипирование, штамповка взрывом, обработка на оборудовании с ЧПУ по спецпрограммам
Минибарельеф, воспроизводящий паттерны	Поверхностно-пластическое деформирование, чеканка, выколотка, лазерное гравирование, 3D-прототипирование
Минибарельеф, воспроизводящий сюжетно-смысловые композиции	Штамповка в условиях сверхпластичности, поверхностно-пластическое деформирование, фотолитография, гальванопластика, 3D-прототипирование

кость, коэффициент трения, жесткость, гидро- и энергопроницаемость [1]. Для поверхностей, несущих эстетическую нагрузку, микрошероховатость характеризует такие визуально-тактильные свойства, как зеркальность, матовость, гляцевость, бархатистость, шелковистость. Высота микронеровностей не превышает 100 мкм. При больших значениях микрошероховатости можно говорить о минирельефе.

Регулярные и случайные (стохастические) минирельефы обладают различной эстетикой и требуют различных технологических процедур для их реализации. Эстетичность этих минирельефов оценивается органолептически по эталонным образцам или с помощью экспертных методов.

Фрактальный минирельеф – сравнительно новый показатель фактурности. Эти минирельефы отличаются структурным самоподобием элементов, масштабной инвариантностью и топологической размерностью [2, 3]. Фрактальный минирельеф отличается высоким эстетическим потенциалом. Такой рельеф можно наблюдать на поверхностях раскола хрупких материалов. Он подобен рельефу природных ландшафтов и строится с применением вычислительной техники по тем же программам, что и естественные фракталы [5]. Стохастически топография фрактального минирельефа характеризуется показателем Херста в интервале значений 0,6786–0,6082 [6]. Оригинальные фрактальные фактуры можно воспроизводить на 3D-принтерах методом лазерного прототипирования. На универсальном металлообрабатывающем оборудовании с числовым программным управлением можно также, при наличии программ – генераторов фракталов, получать на поверхности требуемый минирельеф. Самый доступный способ получения фрактальной фактуры на металлической поверхности состоит в применении технологии поверхностно-пластического деформирования. В этом случае рабочая поверхность деформирующего инструмента должна быть фрактальной.

Различные рельефные фрактальные фактуры часто воспроизводятся на плитах для облицовки больших элитных зданий. Такая фактура удачно подчеркивает монументальность и значимость сооружения и одновременно служит декоративным элементом, в котором эффектно сочетается игра светотени.

К сложным фактурам относятся минирельефы, имеющие художественно-композиционное дизайнерское изображение. Это могут быть различные паттерны (узоры, орнаменты) или сюжетно-смысловой объемный рисунок. По общепринятой терминологии такие фактуры можно назвать минибарельефами. У них рельефные элементы составляют не более 30% от общего объема. Такие фактуры наиболее эстетичны и выразительны. Для их воспроизведения на поверхности целесообразно использовать возможности таких технологий, как лазерное гравирование, фотолитография, гальванопластика, штамповка в режиме сверхпластичности и 3D-прототипирование.

Следующая группа показателей эстетических качеств

поверхности – текстурность, под которой подразумевают результат преимущественной ориентации элементов, составляющих обрабатываемый материал. Текстурность относится к визуальным показателям эстетики поверхности. Текстуру можно классифицировать на натуральную и искусственную. Натуральная текстура является отражением природных свойств самого материала. Натуральная текстура наиболее проявляется у таких материалов, как дерево, камень, металлы. Такая текстура воспринимается как «поверхностный рисунок». Часто натуральная текстура может быть вскрыта специальными приемами: доводкой, полированием, травлением, старением.

Искусственная текстура создается путем нанесения на поверхность декоративных покрытий. Покрытия могут быть лакокрасочные, химические, электрохимические, плазменные и т.д. Возможны ситуации, когда текстура искусственного покрытия не глушит исходную натуральную текстуру, взаимодействует с ней, создавая высокоэстетичный образ. В этом случае можно выдержать заданную дизайнером стилистику. Например, изделие в стиле винтаж может иметь искусственную поверхностную текстуру, имитирующую ржавчину, потертости, трещины.

В качестве наносимых покрытий могут быть использованы драгоценные металлы, такие как золото, серебро, платина, палладий и др. Широко используются соли и оксиды различных металлов, в том числе драгоценных. Нанесение качественных декоративных покрытий обычно осуществляется на стационарных установках, которые обеспечивают стабильную температуру, влажность, подачу газов и др. В последнее время в Новгородском университете разработан метод нанесения декоративных покрытий натиранием (механическим и электроэрозионным). Этот метод позволяет наносить и восстанавливать декоративное покрытие в любых условиях и не требует специального оборудования. После нанесения декоративного покрытия на поверхность может быть применено пассивирование, позволяющее получить на поверхности радужные, матовые или цветные оттенки. Оценка степени художественно-эстетической выразительности натуральных и искусственных текстур производится качественно высокопрофессиональными экспертами.

Следующая группа эстетических показателей объединяется понятием «декоративность».

Декоративность можно определить как совокупность эстетических свойств, усиливающих эмоциональную выразительность художественного изделия. Декоративность проявляется во всех видах пространственно-временных искусств, а в прикладном искусстве служит единственной формой выражения содержания и художественной образности. Первичный генетический смысл декоративности приобретает в орнаменте. В основе орнамента предметная форма постепенно превращается в символ, а тот – в декоративное средство связи с окружающей предметно-пространственной средой через отношение «части – целое». Украшающий предмет про-

Таблица 2.  
Показатели декоративности поверхности

Показатель	Особенности
Блик	Нейтрализация бликов осуществляется технологиями, обеспечивающими матовость поверхности
Тональность	Комплексный показатель, зависящий от фактуры, текстуры, тона, тональных отношений, цветовой перспективы
Колорит	При декоративном оформлении поверхности доминирует ритмическая организация сочетаний локальных цветов

низывается идеей украшаемого, что придает последнему большую красоту и цельность. В структурном отношении декоративность выступает в двух качествах: как внутренняя декоративность, органически присущая композиции изделия, и внешняя декоративность как дополнительное украшение, как дополнительный эстетический рисунок. В настоящей работе анализируются эстетические свойства именно внешней декоративности. При этом имеется в виду, что качество декоративности не абсолютно, а относительно. Оно – в отношениях объема и пространства, фактуры и фона, тона и фактуры [7]. Основные показатели декоративности металлических наружных поверхностей художественных изделий представлены бликом, тональностью и колоритом (табл. 2).

Блик является элементом светотени и представляет собой световое пятно на ярко освещенной глянцевой поверхности. Блик возникает вследствие зеркального или зеркально-диффузного отражения яркого источника света. Изучая эстетику поверхностей древесины, профессор М.М. Черных с сотрудниками пришел к выводу, что размеры и яркости блика зависят от параметров рельефности фактуры. Оснований перенести этот вывод на металлические поверхности пока нет. Эффект светового блика часто имитируется при 3D-моделировании и визуализации проектируемого художественного изделия [8].

Параметры блика можно оценивать блескомерами. Метод и оборудование для измерения зеркального блеска определены международным стандартом ISO 2813:1994 и аналогичными национальными стандартами ASTM D523 (США) и DIN 67530 (Германия). В основу метода положено измерение тока, возбуждаемого в фотоэлектрическом приемнике под действием светового потока, отраженного от испытываемой поверхности.

Тональность представляет собой одно из явно видимых зрительных качеств поверхности художественного изделия. Тональность поверхности формирует «цветовое впечатление». Всякий цвет, имеющий свой тон, может быть определен как светлый или темный, а также как теплый или холодный. К примеру, желтый цвет вне зависимости от его насыщенности всегда находится в теплой и светлой области тонального спектра. Когда на поверхность не нанесены искусственные покрытия и эстетика поверхности формируется только текстурой и фактурой, тональность определяется плотностью распо-

ложения линий и глубиной контраста между темными и светлыми тонами. Очень серьезное воздействие на тональность поверхности с искусственным покрытием оказывает стиль, манера, период творчества и индивидуальные особенности дизайнера.

Тональность в эстетике служит самым разнообразным технологическим целям: от формирования общего настроения и впечатления до идентификации стиля и творческого почерка автора художественного изделия. В структурном отношении тональность строится из отдельных тонов (цветов). Все тона в свою очередь делятся на хроматические и ахроматические, а между ними присутствуют полутона. Ахроматические тона чаще всего выполняют функцию «тонального освещения», характеризуя степень светлоты той или иной поверхности. Восприятие светлоты связано с психофизиологическими явлениями одновременного контраста и света, а потому является субъективным или экспертно-оценочным. Тональность поверхности – комплексный показатель декоративности и зависит от цветового масштаба, контрастности, фактуры и тоновых отношений [9]. Своя цветовая тональность присуща любой внешней поверхности художественного изделия. Практически все основные стили в истории искусства и дизайна в той или иной степени отметились своим отношением к тональности.

Колорит поверхности является важнейшим показателем ее декоративности. Под колоритом подразумевается общая эстетическая оценка цветовых качеств художественного изделия. В колорит входит характер цветовых элементов, их взаимосвязи, согласованности цветов и оттенков. Внешнее выражение колорита – красочность цветовых сочетаний на поверхности. Колорит тесно связан и является производной от тональности. Можно выделить две системы организации колорита, связанных со специфичностью изображения пространства и со стилистикой художественного замысла.

1. Система организации колорита в реалистической пространственно-светотеновой манере, основанная на цветотональных отношениях, таких как тональность, тон, полутон, гамма, оттенки и др.
2. Система организации колорита, в основе которой лежат ритмические структуры гармонических сочетаний локальных цветов.

Колорит в целом включает в себя и законы гармонии цвета, и явления цветовых контрастов, и законы оптического смешения цветов [10].

Важнейшим элементом колорита является цветовая гамма, под которой понимается совокупность созвучных цветов, близких между собой по цветовому тону, светлоте и насыщенности. Имея в виду цветовую гамму, колорит часто определяют словами «холодный», «теплый», «золотистый» и так далее.

Оценка всех показателей декоративности поверхностей осуществляется чаще всего визуальным экспертным методом с использованием эталонов. В последние десятилетия исследователи стараются прибегать к количественной оценке декоративности. Эта оценка включает балльную экспертизу отдельных показателей деко-

ративности. Сумма балльных оценок позволяет установить класс декоративности. Конечно, такая оценка в значительной степени условна и зависит от квалификации эксперта, но, тем не менее, позволяет дифференцировать поверхности по их декоративному ресурсу.

Вторая группа эстетических показателей, зависящих от совершенства технологии обработки поверхностей, включает:

- тщательность исполнения орнамента, рельефа, контуров;
- четкость исполнения шрифта, переходов, сопряжений;
- отсутствие следов воздействия инструмента на обрабатываемую поверхность;
- сохраняемость декоративных элементов (покрытий, инкрустаций, лакокрасочных слоев).

В зависимости от условий использования художественного изделия могут быть сделаны следующие акценты к требованиям сохраняемости: стойкость к УФ-лучам, микробиологическая стойкость, сопротивление к истиранию, стойкость к озону. Иногда затраты на сохранение эстетического статуса изделия превышают затраты на его изготовление. Известные пленочные и аэрозольные защитные покрытия не обеспечивают требуемый уровень сохранности эстетических качеств. Здесь требуются масштабные исследования. Перспективным направлением является использование для защитных функций материалов, получаемых по нанотехнологиям.

## Выводы

Эстетику наружных металлических поверхностей художественных изделий можно оценивать тремя видами показателей, косвенно влияющих друг на друга. Для таких фундаментальных показателей как фактурность и текстурность предложены технологические приемы их реализации. Декоративность, ответственная за эмоциональное восприятие эстетического качества поверхности, определяется в основном тональностью и колоритом. Среди показателей, характеризующих технологическое совершенство, особое внимание следует уделить проблеме сохранности эстетических показателей.

## Литература

1. Суслев А.Г., Безязычный В.Ф., Панфилов Ю.В. Инженерные поверхности деталей машин. – М.: Машиностроение, 2008. – 260 с.
2. Mandelbrot B.B. The fractal geometry of nature. – San Francisco: Freeman, 1977. – 466 p.
3. Кухта М.С., Соколов А.П. Фактурирование поверхностей в дизайне // Известия вузов. Физика. – 2013. – Т. 56, № 7/2. – С. 345–335.
4. Бердичевский Е.Г., Алимова И.И., Бендерский Б.Я. Опыт использования фрактальной графики в ландшафтном дизайне // Дизайн. Теория и практика. – 2012. – Вып. 9. – С. 67–76.
5. Бердичевский Е.Г. Эстетика фракталов в искусстве дизайна // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2016. – № 2. – С. 18–22.
6. Тарасенко В.В. Фрактальная логика. – М.: Либроком, 2008. – 118 с.
7. Медведев В.Ю. Цветоведение и колористика: учебное пособие. – СПб.: Санкт-Петербургский ун-т технологии и дизайна, 2005. – 116 с.
8. Черных М.М., Руденко Н.Н. Влияние параметров управляющей программы на восприятие рельефа поверхности // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2013. – № 1. – С. 6–11.
9. Власов В.Г. К определению понятия «декоративность» в различных видах изобразительного искусства // Архитектон: известия вузов. – УралГАХА, 2009. – № 26.
10. Кухта М.С., Куманин В.И., Соколова М.Л. и др. Промышленный дизайн: учебник. – Томск: Изд-во Томского политех. ун-та, 2013 – 312 с.

Поступила 04.09.2018.

## Сведения об авторе

**Бердичевский Евсей Григорьевич** – профессор, заведующий кафедрой художественной и пластической обработки материалов, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого.

Адрес: 173003, Россия, Великий Новгород, ул. Большая Санкт-Петербургская, 41.

E-mail: bersev@mail.ru.

---

Образец ссылки на данную статью, согласно ГОСТ 7.0.5–2008: Бердичевский Е.Г. Техническая эстетика наружных поверхностей изделий из цветного металла // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2018. – № 2. – С. 23–26.

УДК 728.1.011.8.628.97:658.512.23

## ЭРГОНОМИКА ЭЛЕМЕНТОВ УПРАВЛЕНИЯ В ДИЗАЙНЕ ИНТЕРЬЕРНЫХ СВЕТИЛЬНИКОВ КОМБИНИРОВАННОГО ОСВЕЩЕНИЯ

М.О. Васильева<sup>1</sup>, М.В. Галич<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Томский политехнический университет

<sup>2</sup>Томский государственный педагогический университет

E-mail: marrian@sibmail.com

## ERGONOMICS OF CONTROL ELEMENTS IN DESIGN OF INTERIOR COMBINED LIGHTING FIXTURES

M.O. Vasilyeva<sup>1</sup>, M.V. Galich<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tomsk Polytechnic University

<sup>2</sup>Tomsk State Pedagogical University

Современный дизайн интерьеров ориентирован на возрастающие потребности общества: в индивидуализации жилища; совершенствование технологий обеспечения комфортной деятельности; применения новых и традиционных средств выразительности художественного образа жилого пространства; в комплексном подходе проектирования жилых помещений. Одной из таких задач является организация искусственного освещения, где особое внимание уделяется передовым светотехнологиям, функциональности конструкций, надежности и безопасности использования электротехники. Актуальными остаются вопросы эргономики и выбора элементов контроля-управления осветительными приборами, поскольку спецификой в решении дизайнерских задач освещения является использование света как композиционного инструмента в контенте конструкции осветительных приборов различных типов. Выбор элементов управления в дизайне интерьерных светильников комбинированного освещения рассматривается с точки зрения эстетики, функции и эргономики.

**Ключевые слова:** дизайн, элементы управления приборами, искусственное освещение, интерьерные светильники комбинированного освещения.

Modern interior design is focused on the growing needs of society: in the individualization of housing; improvement of technologies to ensure comfortable activity; the use of new and traditional means of expression of the artistic image of living space; in an integrated approach to the design of residential premises. One of these tasks is the organization of artificial lighting, in which special attention is paid to advanced lighting technologies, structural functionality, reliability and safety of electrical engineering. Questions of ergonomics and the choice of control elements of lighting devices remain relevant, since the specifics in solving design problems of lighting is the use of light as a composite tool in the content of the design of lighting devices of various types. The choice of control elements in the design of interior lamps of combined lighting is considered from the point of view of aesthetics, function and ergonomics.

**Keywords:** design, control elements of devices, artificial lighting, interior lamps of combined lighting.

Цель статьи – определение выбора элемента управления в формообразовании конструкции дизайнерского интерьерного светильника комбинированного освещения с точки зрения эргономики и специфики управления светом.

Для достижения данной цели были выявлены поставлены задачи:

- разработка художественного образа светильника;
- определение требований к функциональности в конструктивном решении светильника;
- выбор эргономичного элемента управления в приборе.

Специфику разработки дизайна интерьеров определяют базовые принципы создания целостного пространственного образа: соблюдение композиционных закономерностей, выбор стиля, поиск средств художественной выразительности, соблюдение баланса в цветовом и предметном наполнении пространства. Важным этапом комплексного подхода в разработке интерьеров является организация освещения, не только как фактора обеспечения зрительной работы и пространственной ориентации, но значимого функционального инструмента в

представлении его эстетического и эмоционального восприятия [1].

В проектировании искусственного освещения жилых помещений важно уделить внимание соблюдению требований к нормативной освещенности для комфортной зрительной работы, а также выстраиванию оригинальных световых сценариев, способных воплотить эстетику пространственных идей с помощью света [2].

Еще на этапе эскиза важно учитывать главные аспекты разработки освещения жилых помещений [3].

Во-первых, интерьер, как композиционный объект, имеет определенные особенности его целостного восприятия: внутреннее пространство по пропорциям, габаритам индивидуально и замкнуто; может иметь естественное освещение по средствам оконных проемов или быть закрытым.

Во-вторых, необходимо учитывать особенности восприятия естественного и искусственного освещения, поскольку с его помощью решаются конструктивно-технические, эргономические, художественные задачи дизайна интерьеров.

В-третьих, учитывать функциональные и технические

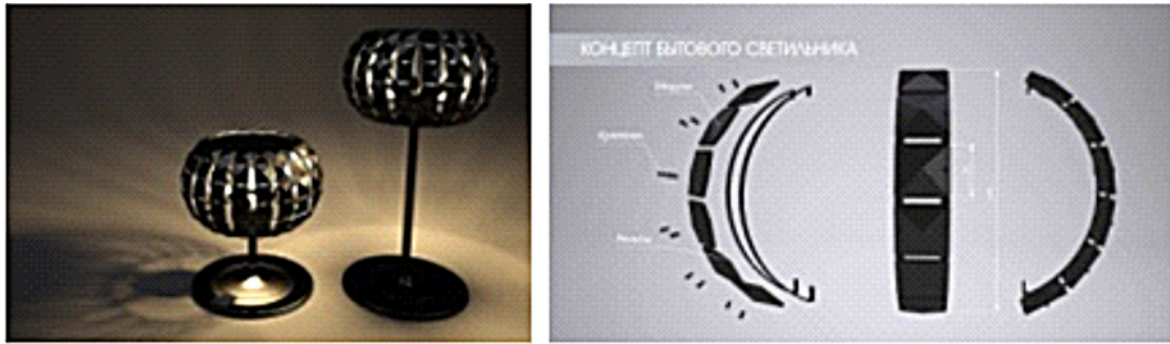


Рис. 1. Дизайн-идея декоративного светильника-торшера трансформера (слева). Схема размещения светопропускающих модулей светильника в арматуре (справа). Эскиз А.В. Цыгловой [5]

особенности работы конструкции электроприборов, их предназначение и эргономику элементов управления.

Поскольку светодизайн играет основную роль в формировании восприятия образа интерьера, то решаются проблемы использования традиционных методов и современных технологий света. Для этого необходимо всесторонне рассматривать вопросы организации освещения в жилых помещениях. Выбор конструкций осветительных приборов и их оснащение базируется на требованиях к техническим характеристикам, размеру, форме, материалам изготовления, предполагаемому результату освещения и элементам их управления.

В общем решении основных аспектов формообразования дизайнерского светильника – его назначение, а именно, декоративное освещение интерьера. Кроме того, они же могут использоваться как светильники комбинированного освещения (подвесные, настенные, напольные, настольные), функционировать как светильники общего, так и местного освещения [4].

По разновидности светильников определяется подход к выбору типа элемента управления – устройству включения/выключения осветительного прибора, действующего от нажатия, являющегося датчиком внешнего физического воздействия (усилия нажатия). Специфика таких элементов в том, что они являются значимыми функциональными конструкциями и требуют места для их размещения, удобства досягаемости, а также свободного включения-выключения [5].

### Концепция проектирования бытового светильника

Современный жилой интерьер – это пространство, отражающее индивидуальность живущего в нем человека, специфику его деятельности в среде, проектирование которой тесно связано с требованиями к комфорту, безопасности и функциональности [6].

Искусственное освещение, благодаря современным осветительным приборам, позволяет создавать индивидуальное прочтение пространства. Совершенствование формы светильников и применения современных источников света придают индивидуальность жилищу.

В формообразовании светильника-торшера был применен комплексный подход, учитывающий следующие тре-

бования:

- при работе торшера рекомендуется соблюдение нормативной освещенности жилого пространства 200–400 лк;
- локальность освещения интерьера площадью менее 30 м<sup>2</sup>;
- возможность изменять высоту подвеса абажура над рабочей плоскостью от 0,5 до 1,5 м;
- осуществление выбора контроля-управления светильником по типу включения и удобству пользования как элемента общей дизайн-концепции;
- оценка эргономичности конструкции светильника [7].

Выбор типа источников света – одна из основных задач дизайнера, поскольку от этого зависят: концепция освещения в помещении; определение количества светильников и мощности ламп, необходимых для создания необходимой освещенности на рабочем месте; намеченный вариант сценария освещения на соответствие его нормативным требованиям. Искусственное освещение способно не только увеличить продолжительность рабочего времени, но и выполнять декоративную функцию. Бытовые светильники, создающие такое освещение, незаменимы при организации особой атмосферы жилого пространства.

В разработке дизайна светильника-торшера кроме внимания к художественному образу, особое значение уделялось эргономике конструкции, удобству пользования, поэтому задачи определения интенсивности освещения рассматривались для декоративного освещения.

Представленная форма торшера разрабатывалась с использованием традиционных методов и этапов проектирования в дизайне: составление технического задания; создание эскиза; написание рабочей документации; компьютерное моделирование (рис 1).

В функционале такого светильника предполагается его трансформация, позволяющая перемещать абажур по высоте в зависимости от потребности у пользователя в комбинированном освещении рабочей поверхности. Особенностью данного предложения является то, что конструкция стойки торшера смоделирована с учетом регулирования размещения лампы по высоте от повер-

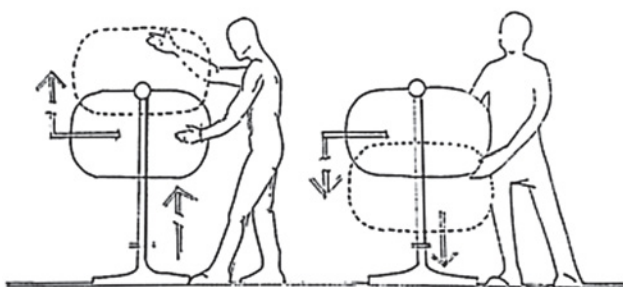


Рис. 2. Схема трансформации интерьерного светильника-торшера. Эскиз М.О. Васильевой

ности пола, при этом он может использоваться как светильник верхнего и нижнего уровня подсветки (рис. 2). В концепции художественного образа светильника-торшера основным принципом его конструкции стало объединение металлического основания и прикрепленных прозрачных модулей в арматуре. В этом случае эффект освещения – в пропускании искусственного света через призмы и проецирование его на поверхность стен, потолка, мебели и предметов.

Основание ножки торшера выполнено в форме «блина», рассчитано на устойчивое положение светильника даже при действиях трансформации. База стойки имеет дополнительный усилитель по весу и снабжена силиконовыми накладками.

### Выбор элемента управления в бытовом светильнике декоративного освещения

При рассмотрении эргономических задач проектирования и технического предложения формообразования светильника (формы, размера, принципа действия и трансформации, выбора типа источников света, конструктивного решения, материалов изготовления, целостного образа) особое внимание уделялось элементу управления, который наиболее соответствует требованиям комфортного взаимодействия в досягаемости и комфортной тактильности [2].

Выбор и размещение элемента управления основывался на следующих конструктивно-технических особенностях торшера:

- назначение индивидуального бытового использования;
- применение источников света LED технологий в освещении;
- взаимодействие пользователя со светильником не подразумевает экстренного включения/выключения;
- удобство эксплуатации светильника при трансформации стойки и размещения лампы по высоте.

Для контроля и управления данным бытовым прибором были рассмотрены возможные варианты элементов управления: диммер, кнопка пуска, ножная педаль-клавиша.

Анализ выбора вариантов элементов управления светильником показал следующее:

1. Выбор современных источников света остановился на LED-технологиях. Поэтому применение диммера при использовании некоторых источников света имеет определенные трудности в управлении, из-за принципов работы. Такое предложение в силу технических, экономических причин не является пригодным для представленного бытового прибора. Поскольку, при необходимости добавить – убавить яркость лампы, поворотом ручки диммера, соответственно, добавляем-убавляем силу тока. В таком случае в качестве источников света лучше применять лампы накаливания. Кроме того, диммеры для светодиодных ламп с отметкой характеристики WITH DIMMERS имеют достаточно высокую стоимость. В предлагаемом дизайне торшера по размеру и техническим характеристикам лучше использовать светодиодные светильники круглой формы с винтовым цоколем. Кроме того, размещение диммера на стойке торшера нарушает общую концепцию образа всей конструкции светильника. Поэтому такой элемент включения можно считать непригодным для данного предложения.
2. Применение в конструкции светильника-торшера кнопки пуска, как наиболее простого элемента включения-выключения – возможно, ее работа может обеспечить надежность действия светильника в двух режимах. Однако, в ходе разработки дизайн-идеи возник вопрос о размещении такого элемента в пространстве формы декоративного светильника и особенности досягаемости руки оператора (рис. 3)
3. Размещение элемента управления для такого светильника возможно только на основании стойки торшера, а ее включение будет производиться от нажатия ступни ноги или кисти руки пользователя. Возникает вопрос о целесообразности использования определенного типа элемента управления, поскольку форма кнопки пуск должна быть удобной для действия ступни ноги пользователя не вызывая дискомфорт. Однако, с точки зрения композиционного решения стиливого образа предмета лучше, если на его основании не будет выступающих элементов. И поэтому, в процессе разработки было решено выполнить стилизацию педали-клавиши по форме основания, при этом сохранив ее функциональную активность и целостность формы основания торшера (рис. 3).

Выбор и размещение элемента управления основывался на следующих конструктивно-технических особенностях торшера:

- назначение индивидуального бытового использования;
- в эксплуатации не подразумевается экстренное выключение/выключение светильника;
- удобство эксплуатации светильника;
- трансформируемая стойка, изменение размещения лампы по высоте.

Для управления данным осветительным прибором решено использовать ножную педаль включения, расположенную на основании стойки торшера. Этот вариант уп-

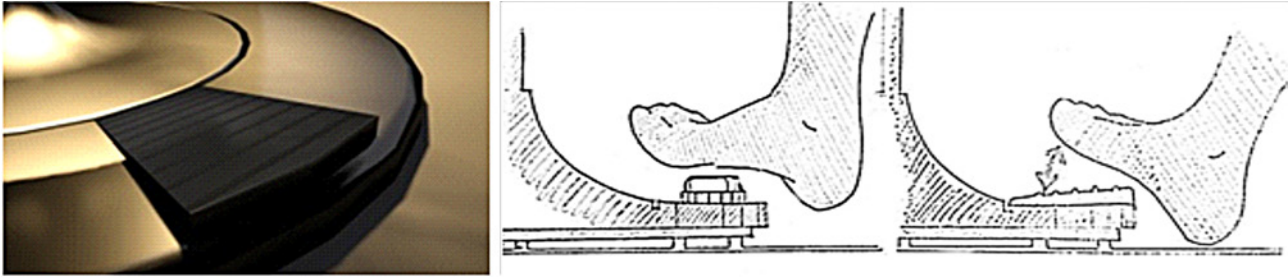


Рис. 3. Эргономика элемента управления бытовым светильником (слева), кнопка пуска (в центре), клавиша-педал (справа)

правления является простым и удобным в использовании переключателя с точки зрения эргономики, так как:

- может управляться ногой и рукой;
- размещение в основании стойки, не нарушающее целостное решение;
- определяется тактильно на поверхности основания стойки;
- располагается в статичной части конструкции торшера;
- при трансформации светильника не затрудняет его функциональности.

Заключительный этап моделирования светильника комбинированного освещения выявил, что у педали управления имеется существенный эргономический недостаток, в частности, как это видно на рисунке – функциональная часть клавиши-педали имеет острые края, что является не безопасно для ее включения босой ногой. Поэтому, возникает необходимость в доработке дизайна конструкции элемента управления – сглаживание формы ножной педали, выбора ее тактильной поверхности [7]. Решение проблемы формообразования в предметном дизайне основывается на принципе универсальности, возможно создавать конструкцию бытового светильника с адаптацией в различной стилистике интерьера с учетом выбора характера освещения и элементов управления. Посредством традиционных методов и современных светотехнологий возможно определять визуальные, эстетические, эргономические и требования к их дизайну [8].

## Выводы

1. В процессе проектирования конструкции интерьерного светильника комбинированного освещения была выявлена проблема эксплуатационного характера управления светом. Поэтому выбор типа и размещение элемента управления в арматуре светильника выполнялся комплексно. Предпочтение отдано переключательной клавише-педали, поскольку этот способ управления является наиболее приемлем для представленного светильника.
2. В разработке подобных объектов необходимо учитывать удобство пользователя, практичность включаемых элементов, характеристику источников света производственную составляющую.
3. Основные требования эргономического характера к

форме элемента управления: безопасность и функциональность.

## Литература

1. Голованова М.В. Функционализм как базовый принцип формообразования в дизайне светильников XX в. – СПб. : Астерион, 2013. – С. 166–170.
2. Рунге В.Ф. Эргономика в дизайне среды. – М. : Архитектура-С, 2009. – 328 с.
3. Sokolov A.P., Kukhta M.S., Pelevin E.A. Modern technologies of decorative surface treatment // Mechanical Engineering, Automation and Control Systems : Proceedings of International Conference. – Tomsk : TPU Publishing House, 2014. – P. 1–4.
4. Васильева М.О., Пыжова Е.Н. Специфика формообразования конструкций в дизайне элементов управления // Gaudeamus Igitur. – 2017. – № 1. – С. 33–36.
5. Ковтун К.В., Ананьева Т.В., Декоративные элементы в дизайне – Липецк : Липецк. технич. ун-т, 2016. – С. 77–79.
6. Соколов А.П., Кухта М.С., Данила К.Г. Анализ процессов формообразования в дизайне декоративных светильников – СПб. : СПб ун-т технологий и дизайна, 2012. – С. 10–14.
7. Kukhta M.S., Kazmina O.V., Sokolov A.P. et al. The influence of glass and metal properties on the peculiarities of an item of art's shaping in ethnostyle // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2014. – Vol. 66, No. 1. –P. 1–6.
8. Васильева М.О., Кухта М.С. Светодизайн интерьера: традиции и современность // Вестник СПГУТД. Дизайн. Материалы. Технология. – 2018. – № 4(52). – С. 35–41.

Поступила 08.11.2018.

## Сведения об авторах

**Васильева Марианна Олеговна** – аспирант 2-го года обучения Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Ом ИШНПТ.

Адрес: 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30.

E-mail: marrian@sibmail.com.

**Галич Марина Владимировна** – магистрант Томского государственного педагогического университета.

Адрес: 634061, г. Томск, ул. Киевская, 60.

Образец ссылки на данную статью, согласно ГОСТ 7.0.5–2008: Васильева М.О., Галич М.В. Эргономика элементов управления в дизайне интерьерных светильников комбинированного освещения // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2018. – № 2. – С. 27–30.

■ УДК 701

## РОЛЬ ЭМПАТИИ В ДИЗАЙНЕ

М.Л. Соколова

МИРЭА – Российский технологический университет  
E-mail: dssml@rambler.ru

## ROLE OF EMPATHY IN DESIGN

M.L. Sokolova

MIREA – Russian University of Technology

Проектирование и оценка объектов дизайна – предметов и сред – предполагает понимание дизайнером пользователя, его потребностей, эмоций, представлений и пожеланий. Это возможно через эмпатию, сопереживание. Этот подход особенно актуален при разработке таких функций дизайна как универсальность и дисциплинарность.

**Ключевые слова:** дизайн, эмпатия, эргономика, функции дизайна, универсальный дизайн, дисциплинарный дизайн.

Design and testing of design objects – subjects and environments – involves the designer's understanding of the user's needs, emotions, ideas and wishes. This is possible through empathy. This approach is particularly relevant in the development of design functions such as universal design, unpleasant design.

**Keywords:** design, empathy, ergonomics, design functions, universal design, unpleasant design.

Дизайн обладает набором функций. Мы можем рассматривать функции дизайна как некоторые грани фигуры сложной формы, которые предстают перед нами более четко в зависимости от нашего угла зрения, но которые все вместе присутствуют в фигуре, иначе она развалится, не сможет держать конструкцию. В зависимости от временного периода действия дизайна и от места действия на первое место могут выходить разные функции. То есть на различных этапах становления и развития дизайна на первый план выходили разные проблемы, и именно их решал дизайн, видоизменяя и формируя свои функции.

Можно выделить некоторые этапы, на которых происходит существенное изменение функционала дизайна. Этап становления промышленного дизайна (конец XIX в.), главная функция – обеспечение проектами промышленное производство существующего уровня. Эпоха социальных потрясений в начале XX в. (войны, революции) – удовлетворение массовых нужд населения за счет простоты форм и материалов. Далее, активизация транспортного дизайна, обслуживание военного комплекса. Послевоенные, 50-е гг., вновь обращение к потребностям населения, но на более сложном уровне, с учетом повышения требований к товарам, услугам, средам. 70-е и 80-е гг. XX в. – оформление эргономической функции, расцвет «классического» дизайна и его «смерть» в процессе интенсивного проникновения электроники и, затем, компьютерной техники в быт потребителей [1].

Постепенное нарастание затоваренности потребительского рынка возвращает дизайн к жизни. Дизайн привлекают для обслуживания крупных брендов и корпораций, формирования сюжетных линий продуктов, для «продажи эмоций». Это проявляется в расширении рекламной функции дизайна, а также в формировании дизайна «для домохозяйек» [2].

В XXI в. фигура дизайна снова разворачивается, на пер-

вый план выходит эргономическая функция, но на более глубоком уровне, с учетом не только гигиенических, антропологических и физиологических факторов, но и психологических. Выделяется виртуальное пространство – не только как вспомогательная, исследовательская, экспериментальная среда, обслуживающая реальный мир, но и как самостоятельное место «обитания», со своими законами и правилами формирования предметов, сред, услуг. Эргономическая функция направляется на гармонизацию формирования не только отдельных предметов, но и сред, как естественных, так и искусственных, как материальных, так и виртуальных, а также на оптимизацию их взаимодействия.

На современной стадии развития дизайна его обязательными функциями являются универсальность и дисциплинарность [3]. Функция универсальности в дизайне заключается в формировании среды, пригодной и удобной без специальной адаптации для использования различными категориями граждан. При этом под различными категориями подразумеваются взрослые и дети, здоровые и с ограничениями по здоровью, владельцы зверей и птиц, пешеходы и водители, велосипедисты и лыжники, и т.д. Функцию дисциплинарности можно рассматривать как обратную, по отношению к функции универсальности. Функция дисциплинарности обеспечивает направленность предметов и сред на определенную категорию населения, защищая тем самым остальных от опасности использования каких-либо объектов.

Проектируя предметы и среды с учетом функций универсальности и дисциплинарности и проводя оценку результатов такого дизайна, особенно важно применять эмпатию, сопереживание, сочувствие. Для формирования доступного всем и одновременно защищающего каждого мира вещей вокруг нас, гармонично вписанного в естественную природную среду, дизайнер должен не только обладать знаниями и представлениями о физиологических и сенсорных особенностях людей с различным

уровнем мобильности, сенсорного восприятия, но и уметь применять эмпатию для проверки и коррекции своих проектировочных решений. При этом дизайнер может использовать не только специальные фокусные группы, но и особое оборудование, например, костюмы эмпатии и симуляции возраста, специализированные полигоны и лаборатории (трасы с пандусами, тактильные стены и полы и т.д.).

Роль эмпатии в принятии дизайнерского решения и в оценке продуктов дизайна зависит от нескольких положений. Выделим некоторые из них. Во-первых, область применения. Применять эмпатию целесообразно для объектов дизайна, обладающих функциями универсальности и дисциплинарности, так как именно эти объекты направлены на допуск или ограничение различных категорий людей, сенсорика, функциональные возможности и эмоции которых могут существенно отличаться от аналогичных параметров проектировщика. Во-вторых, для дизайнера существует способ достижения эмпатии – специальные костюмы, оборудование и т.д. В-третьих, применение состояния эмпатии экономически и организационно выгоднее, чем использование специальной фокусной группы. Здесь, необходимо отметить, что фокусная группа обычно работает на стадии оценки и практически не применима на стадии проектирования, таким образом, эмпатия на стадии проектирования становится практически единственной методикой учета универсальности и дисциплинарности. И, наконец, объект, который проектируется или оценивается, за счет применения функций универсальности и дисциплинарности станет лучше, чем без их учета.

Рассмотрим эти положения подробнее. Изначально, выделение универсальной функции в дизайне было связано с проявлениями заботы о людях с различными ограничениями в области мобильности, сенсорного восприятия (зрение, слух и др.). И диктовалось потребностью общества сформировать среду, доступную для всех своих членов. В то время как дисциплинарная функция дизайна направлена на защиту всех членов общества путем ограничения доступности на опасные для определенных категорий граждан территории. Например, ограничение доступности проезжей части для пешеходов, выделение специальных площадок для специальных категорий населения (спортивные, детские площадки, площадки для выгула собак и т.д.). Дизайнерские студии, индивидуальные проектировщики, институты должны обладать возможностью применения эмпатии через наличие у себя специального оборудования или аренды такового. Отдельно стоит отметить, что практически не имеется банков данных дизайнерских решений

для компьютерных проектных комплексов по формированию доступных сред. Еще одним важным положением, которое необходимо учитывать при рассмотрении роли эмпатии в дизайне, является готовность дизайнеров к такого рода работе. Компетенции современного дизайнера, к сожалению, часто не включают знания и умения, связанные даже с формированием функций универсальности и дисциплинарности, не говоря уже о навыках применения эмпатии при проектировании и оценке результатов проектирования. Таким образом, роль эмпатии в дизайне на сегодняшний день важна, так как универсальность и дисциплинарность – основные средства гармонизации пространства существования человека, а именно эмпатия позволяет дизайнерам оптимально их учитывать как на стадии проектирования, так и на стадии оценки результатов дизайнерской деятельности.

В заключение следует отметить, что формирование специальных лабораторий и полигонов сенсорики и эмпатии, обеспеченных костюмами эмпатии, трассами доступности, вспомогательным оборудованием для людей с ограничением мобильности и сенсорики, является актуальной задачей совершенствования уровня подготовки выпускников высшей школы при обучении по направлениям «Дизайн» и «Технология художественной обработки материалов».

#### Литература

1. Куманин В.И. Эволюция дизайна в России в последнее столетие // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2013. – № 1. – С. 29–30.
2. Папанек В. Дизайн для реального мира. – М.: Д. Аронов, 2004. – 416 с.
3. Соколова М.Л., Шечкин В.В. Сравнительный анализ систем формирования предметно-пространственной среды // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2018. – № 1. – С. 13–15.

Поступила 19.10.2018.

#### Сведения об авторах

**Соколова Марина Леонидовна** – д.т.н., профессор МИРЭА – Российский технологический университет.

Адрес: 105275, ЦФО, г. Москва, 5-я улица Соколиной Горы, д. 22.

E-mail: dssml@rambler.ru.

---

Образец ссылки на данную статью, согласно ГОСТ 7.0.5–2008: Соколова М.Л. Роль эмпатии в дизайне // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2018. – № 2. – С. 31–32.

УДК 502.22

## ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СТАЦИОНАРНОЙ ЛОВУШКИ ДЛЯ ОТЛОВА ВРАНОВЫХ ПТИЦ

А.Е. Кухта

Томский государственный университет  
e-mail: artkuh@mail.tomsknet.ru

## ERGONOMIC AND FUNCTIONAL SOLUTIONS WHEN DESIGNING A STATIONARY TRAP FOR CATCHING CORVIDS

А.Е. Kukhta

Tomsk State University

В данной статье приведены обоснования к применению самодельных орудия для отлова птиц и эргономические и функциональные решения, применяемые на практике при конструировании стационарных ловушек для врановых и позволяющие повысить их уловистость и удобство обслуживания.

**Ключевые слова:** орнитологическая безопасность, авиационная орнитология, отлов птиц, столкновения самолета с птицей.

This article presents the rationale for the use of self-contained tools for catching birds and ergonomic and functional solutions used in practice in the design of stationary traps for corvids and allowing them to increase their catchability and ease of maintenance.

**Keywords:** birds safety, aviation ornithology, birds catching, aircraft bird collision.

Мероприятия по отлову птиц имеют серьезную практическую значимость, причем не столько с целью удовлетворения спроса любителей–птицеводов, сколько с позиций хозяйственного значения в той или иной отрасли, например в сельском хозяйстве или в авиации. В последнем случае отлов птиц является еще и весьма важным звеном общего комплекса мероприятий, направленных на обеспечение орнитологической безопасности полетов.

Актуальность применения стационарных ловушек для отлова врановых в аэропортах связана высокой привлекательностью летного поля аэропорта для этих птиц. Обширное открытое пространство разнотравного луга (который, согласно правилам содержания летного поля, периодически подвергается укосу) обеспечивает весьма привлекательные условия (рис. 1) для пребывания здесь с целью кормодобывания серой вороны



Рис. 1. Кормовое скопление врановых птиц при сенокосении луговой части летного поля аэропорта

(*Corvus cornix* L.), сороки (*Picapica* L.), черного ворона (*Corvus corax* L.), галки (*Corvus monedula* L.), грача (*Corvus frugilegus* L.). Эти птицы кормятся здесь семенами трав, мышевидными грызунами (мыши, полевки и пр.), в билии встречающимися на летном поле, особенно в периоды укоса травы, а также более мелкими птицами, гнездящимися в траве (трясогузки, чеканы, и пр.), и их птенцами [1]. Столь благоприятные кормовые условия способствует привлечению врановых с окрестных территорий (до 50 км) [2–5] и скоплению их здесь в больших количествах. Очевидно, что пребывание большого количества птиц на летном поле, вблизи ИВПП (искусственной взлетно-посадочной полосы) способствует учащению случаев ССП (столкновений самолетов с птицами) с участием врановых птиц, преимущественно стайных (серая ворона, галка).

Понимание масштабности проблемы ССП наглядно демонстрирует то обстоятельство, что ежегодно количество ССП возрастает [7], а относительная доля случаев ССП достигает до 81% всех воздействий факторов внешней среды на ВС (воздушные суда), практически ежегодно превышая даже долю случаев попадания в самолет молнии (рис. 2). При этом часть случаев ССП оборачиваются ремонтом механических повреждений (рис. 3) или заменой лопаток двигателей. В ряде случаев, даже если видимых повреждений не обнаружено, то ВС может быть снято с рейса (для проверки, например в случае попадания птицы в двигатель). Все эти обстоятельства оборачиваются ежегодными убытками для авиационной отрасли, которые исчисляются миллионами долларов [8].

На сегодняшний день для минимизации пребывания птиц на территории летного поля (в частности врановых)

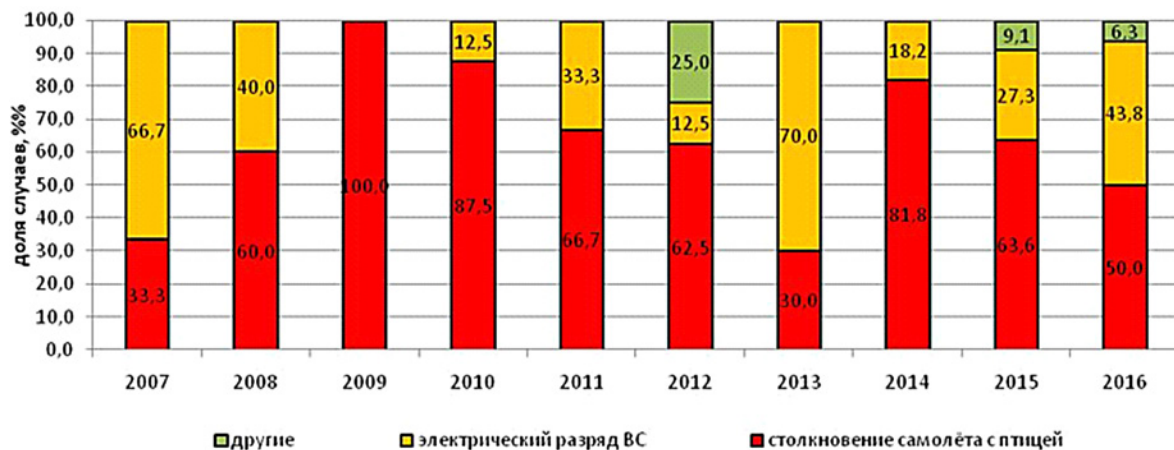


Рис. 2. Относительное распределение количества инцидентов, связанных с внешним воздействием среды (график построен на основе данных, представленных в «анализе безопасности полетов в авиапредприятиях и эксплуатантах, подведомственных ЗС МТУ Росавиации, в 2016 году» [6])

широко применяются такие средства, как биоакустические отпугиватели, например Аэро-1С, Birdgard и прочие. Проблема биоакустики заключается в том, акустический сигнал не подкрепляется какими либо другими стимулами, в результате птицы в скором времени к ним привыкают и игнорируют их (тем не менее, применение биоакустики целесообразно в ряде случаев, т.к. в следствие специфики жизненного цикла – в некоторые сезоны птицы реагируют на звуки и могут успешно отпугиваться).

Использование стационарных ловушек для отлова врановых птиц позволяет свести проблему привыкания к минимуму, вплоть до полного исключения в некоторые периоды (в том числе в начальный летний период, когда биоакустические средства практически недействительными). Наиболее актуальные (с позиции авиационной безопасности) виды врановых – являются стайными, и имеют развитую акустическую коммуникационную структуру (на этом принципе основано действие биоакустики). Данную особенность можно использовать для целей обеспечения орнитологической безопасности, так, например: если в ловушку подсадить птенца вороны, или если создать благоприятные условия в ловушке для взрослых особей (корм, вода, присады), то находящиеся внутри птицы, будут привлекать других врановых, таким образом – оттягивая в сторону ловушки основную долю птиц с летного поля. Разместив комплекс из стационарных ловушек для врановых птиц в определенных точках по периметру летного поля можно добиться снижения количества этих птиц вблизи ИВПП (в наиболее опасной зоне с позиции ССП). В данном случае часть птиц будут отлавливаться, непосредственно изымаясь, таким образом, с территории аэропорта. Другая часть птиц будет изыматься опосредованно, будучи привлеченной в периферическую зону (более отдаленную от ИВПП и менее опасную с позиции ССП) своими сородичами, сидящими в ловушке.

Ловушка для отлова ворон представляет собой вольеру (рис. 4, 5), верхняя часть которой выполнена таким об-



Рис. 3. Повреждение самолета Ан-24 в результате столкновения с птицей (фотография с сайта отраслевой группы авиационной орнитологии: <http://otpugivanie.narod.ru/damage.html>)

разом, что птица может попасть внутрь объема, но вылететь наружу ворона не может ввиду морфологических особенностей строения (имея короткие лапы ворона не может с прыжка уцепиться за жердочку снизу, однако, с этой задачей справляется сорока, которая имеет более длинные лапы, предназначенные в т.ч. для лазания по вертикальным поверхностям, например стены зданий и пр.).

При всем своем многообразии форм и размеров (в интернете можно найти рисунки множества ловушек для врановых, работающих по этому принципу) – трехлетний опыт отлова врановых птиц в аэропорту показывает, что подобная ловушка должна обладать рядом качеств: эргономических (облегчающих обслуживание ловушки человеком) и функциональных (повышающих уловистость ловушки).



Рис. 4. Скандинавская ловушка для отлова птиц (по Г.А. Носков и др. [8])



Рис. 5. Стационарная ловушка для отлова врановых птиц на территории аэропорта

Выделенные качества значительно облегчают отлов птиц, делая, таким образом, мероприятия по орнитологической безопасности более эффективными.

Основными эргономическими качествами ловушки должны быть:

- оптимальная высота и внутренний угол потолка и стен;
- продуманная конструкция дверного проёма и двери;
- отсутствие внутри ловушки выступающих острых частей;
- конструктив кормового столика;
- предусмотрение в конструкции ловушки швартовочных узлов.

Основными функциональными качествами такой ловушки являются:

- атмосфероустойчивость;
- прочность;
- достаточная объемность;
- возможность регулировки отверстий для птиц;
- наличие внутри ловушки кормовой зоны (основного стимула привлечения птиц).

*Оптимальная высота и внутренний угол потолка и стен.* Попадающих в ловушку птиц периодически требуется изымать (с целью регулирования количества птиц в ловушке). Слишком высокий потолок существенно затрудняет отлов птиц, не позволяя схватывать их, когда они находятся в верхней части. Низкий потолок также препятствует отлову – представляя собой травмирующий фактор при передвижении внутри ловушки, в процессе поимки птиц. Оптимальная высота потолка центральной



Рис. 6. Модернизация ловушки для отлова сороки: шипы, установленные вдоль входных отверстий – не позволяют сороке выпрыгивать из ловушки.

(низкой) части составляет примерно 175–180 см. Боковые, (верхние) секции имеют оптимальную высоту 230–240 см (падают в зону доступа при поднятой руке). Подобная высота потолка позволяет схватить, или вспугнуть птицу, находящуюся в самой верхней части ловушки. В то же время нижняя часть потолка находится довольно высоко, чтобы серьезно препятствовать перемещению человека по вольере. При общей ширине вольеры 250 см. соблюдается необходимый внутренний угол, препятствующий свободному вылету ворон из ловушки.

*Конструкция дверного проема и двери.* Дверь, служащая точкой доступа в ловушку при ее обслуживании может являться причиной бегства птиц их вольеры. С целью минимизации подобных происшествий дверной проем не должен быть высоким (конструктивно – удобно делать его одной высотой с центральной частью крыши; в этом случае верхняя балка проема и балка нижней части крыши являются одной деталью). Ширина проема должна быть также минимальна. Проем шириной 40 см. является достаточным для свободного прохождения внутрь ловушки мужчины стандартной комплекции. Наиболее оптимальное открывание двери – наружу, что облегчает ее открытие, в случае заклинивания, например подрастающей травой, или сучьями и ветками. Открывание двери наружу может спровоцировать самопроизвольное открывание, например в случае, если вороны, перелетая по ловушке – садятся на дверь, таким образом подталкивая и открывая ее. Для предотвращения подобной ситуации дверь должна быть оборудована хорошим замком типа «шпингалет», дополнительно дверь можно законтроль мягкой проволокой.

*Отсутствие внутри ловушки выступающих острых частей.* Металлические части конструкции ловушки и сетка должны быть тщательно заделаны, т.к. могут стать источником травмирования птиц и обслуживающего персонала. Ситуация усугубляется тем, что вороны – являясь всеядными птицами питаются в частности и на свалках и могут переносить болезнетворных микробов, которым

легче проникнуть в организм через поврежденные участки кожи. В этой связи работы внутри ловушки лучше проводить с использованием средств индивидуальной защиты (костюм, перчатки, головной убор).

**Конструктив кормового столика.** Кормовой столик является важной частью ловушки, т.к. служит для привлечения птиц. Он должен быть устойчивым, располагаться над поверхностью таким образом, чтобы его ничего не закрывало (травяной покров/ветки присад). Столик должен иметь бортики, препятствующие скатыванию с него пищевых объектов, дно должно быть перфорировано, чтобы в случае дождя вода не застаивалась на нем. Оптимальная ширина столика – не меньше ширины рабочей части совковой лопаты (или другого инструмента), используемого для очистки столика от испорченных продуктов и помёта птиц. В ловушке должна быть предусмотрена емкость для воды. Ее следует делать отдельно от кормового столика, она должна иметь широкое основание и небольшую высоту. Воду в ловушке необходимо менять регулярно, особенно если в ней содержится несколько птиц.

**Швартовочные узлы.** Используются при транспортировке ловушек от места сборки к месту назначения. Наличие швартовочных узлов значительно упрощает процесс погрузки/разгрузки и установки.

**Атмосфероустойчивость.** Стационарная ловушка подвергается воздействию атмосферных явления в течении всего года. Подбор материалов необходимо производить с учетом особенностей климата. Наиболее целесообразно применять для изготовления металлический профиль, металлическую или пластиковую сетку, эти материалы меньше подвержены гниению в сравнении с деревом и тканой сетью.

**Прочность.** Скопление птиц внутри ловушки может привлекать бродячих собак, лисиц и других хищников. Материалы, из которых изготовлена ловушка, должны надёжно защитить птиц от подобного воздействия, в связи с этим тканевая или рыболовная сеть является мало пригодными.

**Возможность регулировки отверстий для птиц.** В ловушку для ворон могут залетать не только вороны, но и сойка, чёрный коршун, ястреб перепелятник, тетеревиный, сойка, и другие птицы. Все эти птицы имеют разные размеры. В зависимости от того, кто ловится в данную ловушку чаще (или какие виды следует отлавливать в первую очередь) – размеры отверстий можно увеличить или уменьшить, для чего в конструкции следует предусмотреть вспомогательные регулировочные отверстия в планках, к которым прикручиваются рейки.

**Наличие внутри ловушки кормовой зоны.** Кормовой столик должен быть хорошо заметным для птиц, однако не следует его располагать под центральной (нижней) секцией крыши, т.к. птица, подпрыгнув с него вверх – может выбраться в отверстие, через которое попала внутрь. Столик следует располагать немного сбоку, лучше в углу или подальше от входных отверстий.

Решение вышеперечисленных критериев значительно облегчают процесс отлова птиц и обслуживание ловушек, способствуя повышению эффективности отлова (рис. 6). Возможность регулирования входных отверстий и применение шипов, препятствующих выпрыгиванию сороки – позволяют отлавливать птиц разного размера, в частности не только врановых, но и хищных птиц, например черного коршуна.

## Литература

1. Кухта А.Е., Гашков С.И., Москвитин С.С. Специфика пребывания птиц на летном поле аэропорта в течении года // Птицы и сельское хозяйство: современное состояние, проблемы и перспективы изучения : материалы I международной конференции. – М. : Знак, 2016. – С. 153–156.
2. Блинов В.Н. Врановые Западно-Сибирской равнины. – М. : КМК Scientific Press, 1998. – 186 с.
3. Кухта А.Е., Блинов В.Н., Большакова Н.П. Сезонная динамика пребывания врановых на территории летного поля аэропорта "Томск" // Материалы I международной орнитол. конф. – М., 2016. – С. 149–153
4. Кухта А.Е. Взаимосвязь формы и функции кормушек для птиц г. Томска // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2015. – № 2. – С. 17– 22.
5. Сапункова Н.Ю. Сравнительный анализ населения птиц, вызывающих повреждения различных технических объектов // Поволжский экологический журнал. – 2014. – № 4. – С. 590–600.
6. Приложение к информации по безопасности полетов №19. Информация об авиационных происшествиях и инцидентах, связанных со столкновениями воздушных судов с птицами и дикими животными. – М. : Федеральное агентство воздушного транспорта, 2015. – С. 3–4.
7. Анализ состояния безопасности полетов в авиапредприятиях и эксплуатантах, подведомственных ЗС МТУ Росавиации, в 2016 г. – Новосибирск, 2017. – С. 37–38.
8. Руководство по аэропортовым службам (Doc 9137-AN/898). Ч. 3. Создаваемая птицами опасность и методы ее снижения. – ИКАО, 1991. – 29 с.
9. Носков Г.А., Рымкевич Т.А. Смирнов О.П. Ловля и содержание птиц. – Л. : Изд-во ЛГУ, 1984. – 280 с.

Поступила 10.12.2018.

## Сведения об авторе

**Кухта Артём Евгеньевич** – канд. биол. наук, ведущий инженер по орнитологическому обеспечению безопасности полетов в аэропорту "Томск", м.н.с. лаборатории биоразнообразия и экологии ОСП НИИББ ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет».

E-mail: artkuh@mail.tomsknet.ru.

Адрес: 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 36.

Образец ссылки на данную статью, согласно ГОСТ 7.0.5–2008: Кухта А.Е. Эргономические и функциональные решения при проектировании стационарной ловушки для отлова врановых птиц // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2018. – № 2. – С. 33–36.

## 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](mailto:iscanderaga@rambler.ru).

СТАТЬИ СОИСКАТЕЛЕЙ ПУБЛИКУЮТСЯ БЕСПЛАТНО

**Оригинал-макет выполнен Издательством “STT”**

Россия, 634028, г. Томск, проспект Ленина, 15<sup>Б</sup>-1

Тел.: (3822) 421-455

E-mail: stt@sttonline.com



ИЗДАТЕЛЬСТВО

Формат 60x90/8. Тираж 1000 экз.

Отпечатано с электронного файла.

Бумага SvetoCory. Гарнитура PragmaticaC и EuropeExt.

**Отпечатано:** Издательство “STT” и полиграфические партнеры,  
г. Томск, 634028, проспект Ленина 15<sup>Б</sup>-1.