ISSN 2307-9460

Общественная организация
"Академия Технической Эстетики и Дизайна"

ТРУДЫ АКАДЕМИИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭСТЕТИКИ И ДИЗАЙНА

№ 2, 2017

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.

Сайты журнала: http://academy-tad.ru/m.htm, 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.

© ОО "Академия Технической Эстетики и Дизайна", 2013. *Creative Commons*.

ISSN 2307-9460

Public Organization
"The Academy of Technical Aesthetics and Design"

PROCEEDINGS OF THE ACADEMY OF TECHNICAL AESTHETICS AND DESIGN

No. 2, 2017

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.

Journal web-sites: http://academy-tad.ru/m.htm, 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

ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ В ДИЗАЙНЕ / TECHNOLOGIES AND MATERIALS IN DESIGN

АЛЬТЕРНАТИВЫ ЛИТЕЙНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ
Е.Г. Бердичевский ..... 5 ..... ALTERNATIVES TO FOUNDRY TECHNOLOGIES AT MANUFACTURING ART PRODUCTS
E.G. Berdichevsky

ПОЛУЧЕНИЕ ЦВЕТНОЙ ЭМАЛЕВОЙ ОСНОВЫ ДЛЯ РОСПИСИ
Т.В. Лебедева, С.И. Галанин, О.Н. Сырейщикова ..... 8 ..... OBTAINING A COLOR ENAMEL SUBSTRATE FOR PAINTING
T.V. Lebedeva, S.I. Galanin, O.N. Syreishikova

ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ДИЗАЙНЕ / DEVELOPING PRINCIPLES IN DESIGN

БИОНИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ В ПРЕДМЕТНОМ ДИЗАЙНЕ
М.О. Васильева ..... 11 ..... PRINCIPLES OF BIONICS IN INDUSTRIAL DESIGN
M.O. Vasilyeva

МЕТОД ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ФОРМООБРАЗОВАНИЯ В ДИЗАЙН-ПРОЕКТИРОВАНИИ РЕАБИЛИТАЦИОННОГО ТРЕНАЖЕРА
Ю.П. Хмелевский ..... 15 ..... METHOD OF PARALLEL SHAPING IN THE DESIGN OF A REHABILITATION SIMULATOR
Y.P. Khmelevsky

ДИЗАЙН СРЕДЫ / DESIGN OF THE ENVIRONMENT

КУПОЛ КАК ОБОЛОЧКА СООРУЖЕНИЯ
А.П. Соколов, М.А. Воронкова ..... 20 ..... DOME AS A SHELL FACILITY
A.P. Sokolov, M.A. Voronkov

АВТОНОМНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ АЛЛЕИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА
Ю.С. Рындина, Д.П. Крауиньш ..... 26 ..... AUTONOMOUS ILLUMINATION OF ALLEY OF THE BOTANICAL GARDEN
Y.S. Ryndina, D.P. Krauinsh

ДИЗАЙН РЕКЛАМЫ / DESIGN OF ADVERTISING

РЕКЛАМА КАК ОТРАЖЕНИЕ КОМПЛАЕНТНОСТИ ИЗДЕЛИЯ
К.А. Корсунская, М.Л. Соколова ..... 30 ..... ADVERTISING AS DEMONSTRATION OF PRODUCT'S COMPLIANCE
K.A. Korsunskaya, M.L. Sokolova

Сведения для авторов ..... 33 ..... Information for the Authors

Дорогие читатели и авторы!

Впервые Академия технической эстетики и дизайна выступила с инициативой проведения Международной конференции, посвященной проблемам концептуального конструирования. Ситуацию с дизайном в России описал в своей книге основатель нашей Академии Владимир Игоревич Куманин: "В городе не осталось ни одного сапожника, портного, парикмахера. Одни дизайнеры. Дизайн обуви, прически, зубной щетки… Дворник – дизайнер улицы. Весь город – музей дизайна. Дизайн смотрит с обложек глянцевых журналов. Раскрученные бренды, шикарные машины, идеальная кожа. Успех, гламур и фотошоп. Жизнь Богемы. Расхожее уже слово "дизайн" внутри всего этого. В этом клиповом смысле понятие дизайн предполагает вседозволенность и отсутствие профессионализма. Халтура имеет обыкновение прятаться за непонятными и красивыми словами – евроремонт, дизайн и т.д."

Если попробовать отмыть понятие "дизайн" от гламурной шелухи, окажется, что дизайн – это сочетание ремесла (профессии) и искусства. Умение, ремесло, профессия лежат в основе дизайна, который возникает только в результате изучения точных наук, современных технологий и материалов, инженерных практик. Дизайн не может быть первой профессией, он вырастает на прочной почве профессиональных знаний в области конструирования, технологий и материаловедения. Добавьте к этому художественное образование, развитое чувство вкуса, стиль, и получится Дизайнер.

Концепт является важным созидающим импульсом в процессе дизайн-практики, который обретает ясное материальное выражение только благодаря прочным профессиональным инженерным знаниям. Вопросы технологий концептуального конструирования обсуждались на первой Международной конференции, которая прошла 4 ноября 2017 г. и в проведении которой приняли участие наши коллеги из-за рубежа (Франции, Монголии, Латвии) и ведущих российских университетов Москвы, Томска, Костромы, Новгорода Великого. На страницах нашего нового выпуска мы знакомим наших читателей с этими исследованиями.

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 67.02

АЛЬТЕРНАТИВЫ ЛИТЕЙНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Е.Г. Бердичевский

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

ALTERNATIVES TO FOUNDRY TECHNOLOGIES AT MANUFACTURING ART PRODUCTS

E.G. Berdichevsky

Novgorod State University of Yaroslav the Wise

Рассмотрены альтернативные технологии, позволяющие исключить литейные процессы при изготовлении художественных изделий. Акцент сделан на современных технологиях 3D-прототипирования. Обозначены преимущества, недостатки, области использования различных технологий.
Ключевые слова: литейные технологии, изготовление художественных изделий, гальванопластика, сверхпластичность, 3D-печать.

In the article I have considered the alternative technologies allowing to exclude foundry processes in manufacturing the art products. The main attention is paid to modern technologies of 3D-prototyping. Advantages, shortcomings, and application fields of various technologies are marked.
Keywords: foundry technologies, manufacturing the art products, galvanoplasty, super-plasticity, 3D-printig.

Основными технологическими процессами изготовления художественных изделий сувенирного, ювелирного или культурно-бытового назначения являются процессы литья (под давлением, в кокиль, по выплавляемым моделям и др.). Эти технологии ресурсозатратны, сопровождаются значительными отходами материала и требуют использования дорогостоящей оснастки.

Технико-экологический анализ альтернатив литейным технологиям позволил определить три перспективные технологии: гальванопластику, штамповку в условиях сверхпластичности и 3D-прототипирование.

Гальванопластика как метод получения металлических копий предметов электролизом известна давно. Широкое использование гальванопластики сдерживалось токсичностью и плохой утилизируемостью отработанных электролитов. Долгие годы доминировало нанесение на модель меди с возможным последующим никелированием, серебрением или золочением. Такая технология ограничивала использование гальванопластики для изготовления малотиражных декоративных изделий. Исследования в области гальванопластики привели к разработке нетоксичных сернокислых и хлористых электролитов, позволяющих наносить на модель высокоточные слои железа. Рекомендуемый состав хлористого электролита: железо хлористое – 450 г/л; кальций хлористый – 500 г/л; соляная кислота – 0,2 г/л. Катодная плотность тока – 10–20 А/дм^2, температура электролита – 90–100 °С. Возможны другие вариации компонентов. Важным преимуществом гальванопластики является возможность изготавливать полые изделия, а также наносить на поверхность изделия защитно-декоративные электролитические покрытия. Толщина основного слоя металла при гальванопластике составляет 200–250 мкм, а толщина защитно-декоративного покрытия 2–20 мкм, что весьма экономично.

Штамповка в условиях сверхпластичности – инновационный процесс пластического деформирования, когда степень деформации металла может достигать сотен процентов. К условиям, при которых проявляется сверхпластичность, относятся:

1) оптимальная постоянная температура деформации металла. Чаще всего сверхпластичность наступает при температуре (0,4–0,8) $T_{плавления}$;
2) постоянная малая скорость деформации в диапазоне 10^{-5}–10^{-3} с$^{-1}$;
3) мелкозернистая структура металла.

В принципе, сверхпластичность имеет две разновидности: фазовую и структурную. Использование фазовой сверхпластичности находится в стадии изучения. Структурная сверхпластичность изучена достаточно хорошо, и может быть использована в практике металлообработки. Для реализации структурной сверхпластичности обрабатываемому металлу нужно придать особую равноосную мелкозернистую структуру (размер зерен не более 10 мкм). Созданы десятки сплавов, для которых установлены термомеханические методы получения мелкозернистой структуры [1, 2].

При объемной штамповке изделий в состоянии сверхпластичности общее снижение стоимости изготовления составляет более 25% по сравнению с обработкой металла в обычном состоянии.

Формовка заготовок в режиме сверхпластичности возможна и из листового материала – это так называемая “пневмотермическая формовка”, осуществляемая избыточным давлением газа. Высокая текучесть металла позволяет формировать изделия очень сложной конфигурации и конкурировать с любыми литейными технологиями.

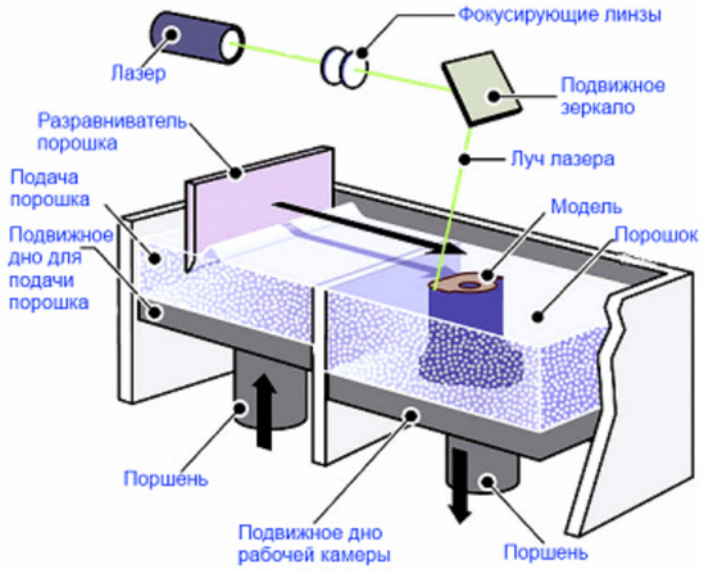


Рис. 1. Принципиальная схема SLS-принтера

Новейшей технологией изготовления изделий является 3D-прототипирование, осуществляемое на 3D-принтерах. Существует ряд технологий прототипирования, обеспечивающих по сравнению с литьем большую ресурсосберегаемость.

Стереолитография. Технология основана на использовании жидкого фотополимера, куда добавляется специальный реагент. Под воздействием ультрафиолетового лазера смесь подвергается полимеризации. Слои формируются последовательно. Положительными факторами технологии являются минимальное количество отходов и возможность 3D-печати больших по размеру изделий. К недостаткам нужно отнести ограниченность в выборе материалов, невысокую скорость печати и невозможность разнообразить цветовую гамму изделий [3].

Выборочное лазерное спекание (SLS). Данная технология разработана в середине 1980-х гг. в Университете Техаса в Остине (США). Технология основана на послойном спекании порошка одним или несколькими углекислыми лазерами. Принципиальная схема SLS-принтеров показан на рисунке 1.

В качестве исходного материала возможно использование практически любых металлов, керамики, пластиков, стекол. Порошковый материал предварительно нагревается, чтобы снизить энергозатраты лазера, который будет спекать фрагменты художественного изделия. Отпечатанные изделия требуют, как правило, финишной обработки. Вариантами этой технологии являются селективное лазерное спекание и электронно-лучевое плавление порошка.

Достоинствами технологии являются: возможность использования широкого спектра материалов; высокая скорость и качество печати; практическая безотходность; возможность изготавливать не только прототипы и модели, но и малотиражные партии изделий. Технология SLS позволяет добиться практически неограниченной геометрической сложности изготавливаемых изделий. Эта особенность позволяет изготавливать высокохудожественные изделия со сложной фактурой.

Недостатками технологии являются необходимость наличия мощного лазера и затраты времени на нагревание порошка [4].

Многоструйное моделирование. Технология многоструйного моделирования сочетает характеристики таких методов трехмерного прототипирования, как струйная трехмерная печать, моделирование методом послойного наплавления и стереолитография. Формирование слоев производится специальной печатной головкой, оснащенной множеством сопел (от 96 до 448) малого диаметра.

3D-печать производится восками, термопластиками и фотополимерными смолами. В первых двух случаях материалы затвердевают за счет постепенного охлаждения. При использовании фотополимеров каждый нанесенный слой обрабатывается ультрафиолетовым облучателем для полимеризации материала. Расходный материал из термопластика в виде проволоки сначала нагревается до температуры плавления, затем подается в экструдер, после чего послойно наносится на нижележащие слои и застывает [5].

Технология позволяет добиваться исключительно высоких показателей точности, сравнимых с лазерной стереолитографией. Минимальная толщина наносимого слоя может составлять 16 мкм. Технология самая экономичная и рентабельная из рассмотренных выше. С успехом применяется при изготовлении сувениров, детских игрушек, елочных украшений, бижутерии. Стоимость 3D-принтеров для мелкоструйного напыления невысока.

Послойное наплавление. Их всех перечисленных технологий послойное наплавление является единственным,

Таблица 1
Сравнительный анализ технологий 3D-прототипирования

Технология	Максимальный размер, мм	Точность	Толщина слоя, мм	Минимальный размер стенки, мм
Селективное лазерное плавление	700·380·560	±0,3%	0,12	1
Селективное лазерное спекание	280·280·350	0,2 мм на деталь до 10 см	0,04–0,1	0,4
Лазерная стереолитография	250·250·250	0,025%	0,05–0,125	1
Многоструйное моделирование	298·185·203	375·375·790 точек/дюйм	0,016–0,032	0,5
Цветная струйная печать	250·380·200	±0,2%	0,1	1

которое позволяет получить изделие во всех цветовых диапазонных. Процесс окрашивания осуществляется прямо в процессе печати. В результате получаются фотореалистичные изделия. По данной технологии можно тиражировать мелкосерийные партии ювелирных и высокохудожественных изделий. Обычно в качестве основного материала используются пластики, но возможно применение цветных металлов. Чаще всего используют порошок на основе гипса. Модель создается послойно, начиная от основания и заканчивая самой верхней точкой. Часто изделие после печати получается хрупким. Чтобы укрепить изделие, его смачивают в цианоакрилате [5].

Все названные технологии предполагают наличие трехмерной компьютерной модели изделия. Большинство известных САПР обеспечивают экспорт моделей в стандартном для быстрого прототипирования в формате STL.

Отдельной сферой применения быстрого прототипирования в традиционном машиностроении является изготовление моделей для дальнейшего использования в производстве (в качестве литейной формы, электроэрозионного инструмента, копира и т.д.)

Сравнительный анализ различных технологий 3D-прототипирования представлен в таблице 1.

Технология цветной струйной печати фирмы 3D Systems позволяет создавать высокоточные полноцветные модели оперативно и по доступным ценам. Прототипирование осуществляется сразу в цвете, что позволяет сократить время производства прототипа.

Таким образом, рассмотренные инновационные технологии по сравнению с традиционными литейными обладают значительным ресурсосберегающим потенциалом и пригодны для практического использования при изготовлении художественных изделий.

Литература

1. Superplasticity in advanced materials // Proc. Int. conf. JCSAM-91. – Osaka, 1991.
2. Бердичевский Е.Г. Эстетика фракталов в искусстве и дизайне // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2016. – № 2. – С. 18–22.
3. Лазерные технологии обработки материалов: современные проблемы фундаментальных исследований и прикладных разработок / под ред. В.Я. Панченко. – М. : Физматлит, 2009. – 664 с.
4. Использование технологии моделирования методом выборочного лазерного спекания (SLS) в 3D-печати. // Выборочное лазерное спекание. Энциклопедия 3D-печати [Электронный ресурс]. – URL: 3Dtoday.ru/wiki/SLS_print (дата обращения 07.11.2017).
5. Пелевин Н. Метод многоструйного моделирования (MJM) // Существующие технологии 3D-печати. Часть 1 [Электронный ресурс]. – URL: 3d-daily.ru/’technology/3dprint-tech-ch1.html (дата обращения 07.11.2017).
6. Пелевин Н. Метод послойного наплавления (FDM) // Существующие технологии 3D-печати. Часть 1 [Электронный ресурс]. – URL: 3d-daily.ru/technology/3dprint-tech-ch1.html (дата обращения: 07.11.2017)

Поступила 10.10.2017

Сведения об авторах

Бердичевский Евсей Григорьевич, заведующий кафедрой “Дизайн”, 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 В.Г. Альтернативы литейным технологиям при изготовлении художественных изделий // Труды Академии Технической Эстетики и Дизайна. – 2017. – № 2. – С. 5–7.

УДК 666.29

ПОЛУЧЕНИЕ ЦВЕТНОЙ ЭМАЛЕВОЙ ОСНОВЫ ДЛЯ РОСПИСИ

Т.В. Лебедева, С.И. Галанин, О.Н. Сырейщикова

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

OBTAINING A COLOR ENAMEL SUBSTRATE FOR PAINTING

T.V. Lebedeva, S.I. Galanin, O.N. Syreishikova

Kostroma State University

Приведены результаты экспериментального исследования по получению цветных эмалевых основ для последующей росписи. Продемонстрированы варианты росписей, полученных на цветных эмалевых основах из прозрачных и непрозрачных эмалей. Данный прием расширяет возможности декоративного эмалирования.
Ключевые слова: художественное эмалирование, финифть, миниатюрная живопись, эмалевая основа, роспись, ювелирно-художественные изделия.

We present the results of experimental studying the production of color emulsion substrates for further painting. The variants of art painting obtained on the color enamel substrates of transparent and opaque enamels are demonstrated. This technique extends greatly the possibilities of decorative enameling.
Keywords: art enameling, enamel, miniature painting, enamel substrate, painting, jewelry and art products.

Одной из самых красивых техник в художественном эмалировании является финифть – миниатюрная живопись, которая осуществляется эмалью по эмалированным изделиям посредством многократного обжига с последовательным понижением температур плавления эмалей [1–3].

Процесс получения живописных эмалей отличается трудоемкостью и включает в себя много этапов. Сначала готовится металлическая основа в виде тонкой пластины нужной формы, которая вырубается или вырезается. С помощью пресса или молотка ей придается выпуклая форма (пластина “выколачивается” для повышения устойчивости к деформациям при нагреве). Чтобы при обжиге эмаль не потрескалась, на вогнутую (обратную) поверхность пластины наносят слой контрэмали (эмаль более низкого качества, полученная из отходов). Затем на очищенную пластину наносят в несколько этапов белую эмаль. В результате создается достаточно прочная белая пластина с идеально гладкой поверхностью, на которую можно наносить роспись [4] (рис. 1).

Традиционно роспись осуществляется по белому эмалевому фону – “белку”. Для получения качественной эмалевой основы прокладывается, как правило, 2–3 слоя белой эмали различных составов (например, при изготовлении ростовской финифти используются эмали Дулевского красочного завода №10, 13, 16). Такая сложная подготовка обусловлена необходимостью получения:

- однородного слоя, прочно сцепленного с металлом основы;
- плотного тугоплавкого слоя эмали, обеспечивающего впоследствии качественную роспись;
- белого покрытия, контрастирующего с колористическим решением росписи.

Представляются актуальными экспериментальные исследования с целью получения:

- однородного плотного слоя цветной эмали, пригодного для последующей многоэтапной росписи;
- миниатюрной живописи на цветных эмалевых основах.

Методика эксперимента

Использовались образцы из меди марки М1, на которые наносились австрийские эмали. Роспись осуществля-

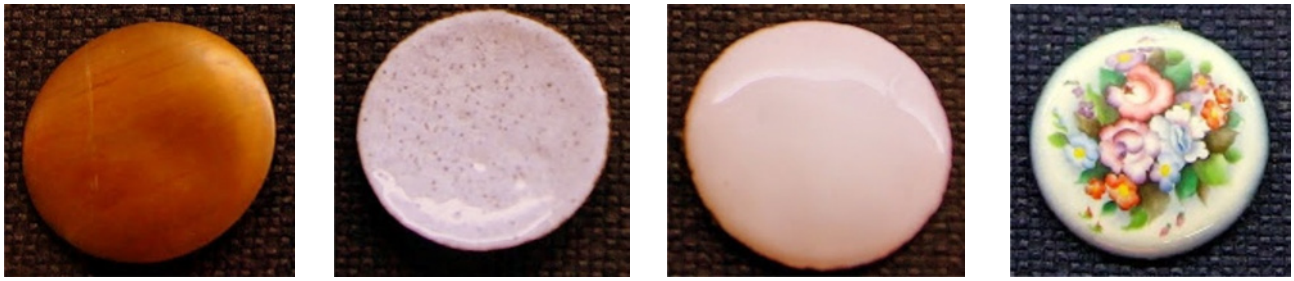


Рис. 1. Последовательность получения финифтяной вставки

лась эмалевыми красками Дулевского красочного завода, смешанными с машинным маслом.

Сведения об использованных эмалях представлены в таблице 1.

Использовалось следующее оборудование и инструменты: муфельная печь, жарозащитные рукавицы, ступки и пестики для измельчения эмали, подставки для обжига эмали, шпатели и кисти для нанесения эмали, ситечко или мастихин, пульверизатор.

Круглая основа для образцов диаметром 15 мм выпиливалась из листовой меди толщиной 0,4–0,5 мм и деформировалась. Для снятия внутренних напряжений образцы отжигались и затем отбеливались в 15%-ном растворе лимонной кислоты. Подготовленная металлическая основа смачивалась дистиллированной водой с помощью пульверизатора. Эмали наносились насеиванием через ситечко или мастихином. Сначала на обратную сторону образцов наносилась контрэмаль. После обжига основа с контрэмалью отбеливалась в 15%-ном растворе лимонной кислоты. Затем на лицевую сторону наносилась цветная эмаль в 1–3 слоя. После нанесения каждого слоя поверхность образцов просушивалась и обжигалась до зеркального блеска. После обжига образцы остужались и обезжиривались с помощью раствора Fairy.

Роспись включала в себя следующие этапы.

1. Разработка эскиза.
2. Перевод рисунка на подготовленную пластину.
3. Непосредственно роспись.

На первом этапе росписи по эмали тонкой кистью делается “подмалевок”: наносятся основные элементы рисунка. После этого образец обжигается в муфельной печи, пока краски не сплавятся и не приобретут яркость и блеск. Извлеченный из муфеля образец остужается, и следует первая прописка, в ходе которой выявляются основные детали изображения и светотени. Затем образец вновь просушивается, обжигается и остужается. В процессе второй прописки выявляются второстепенные детали, прорабатываются полутона и уточняются цветовые соотношения. Производится третий обжиг. При обжиге необходимо внимательно следить за плавлением эмали, поверхность должна стать гладкой и равномерной. Образец необходимо вовремя извлечь из муфеля, чтобы не получить пережог эмалей или недостаточно обожженную поверхность.

Таблица 1
Использованные эмали

№	Цвет	Маркировка производителя	$T_{пл}$, °C
		Прозрачные эмали	
1.	Желтый	AV 7139 (GOLDEN YELLOU)	
2.	Красный	AV 1216 (RUBY RAD)	730...770
3.	Прозрачный (флюс)	100 AV	
4.	Синий	AV 140 (LIGHT BLUE)	
		Глухие эмали	
5.	Черный	AV 6890 (BLACK)	
6.	Синий	AV 252 (BLUE)	730...770
7.	Зеленый	AV 230 (DARK GREEN)	
8.	Белая	AV 203 (WHITE)	

Результаты эксперимента

Технологические параметры температурной обработки эмалевых основ (температура и время обжига, количество обжигов), при которых получается качественное покрытие, пригодное для последующей росписи, представлены в таблице 2.

Варианты миниатюрной росписи, полученной на цветных эмалевых основах, представлены в таблицах 3, 4.

Выводы

Традиционно при изготовлении финифти делается многослойная белая основа, которая затем расписывается, даже при получении миниатюры на цветном или темном фоне. Предлагаемый метод избавляет от необходимости делать сложную белую основу. Можно сразу получать цветную основу из эмалей одного состава и расписывать ее эмалевыми красками. Это делает процесс получения финифти менее затратным.

В данном случае в качестве основы под роспись хорошо зарекомендовали себя как глухие, так и прозрачные австрийские эмали. При соблюдении определенных технологических рекомендаций (температура и продолжи-

Таблица 2
Длительность обжига эмалей при 780 °C, мин

Глухие эмали	Синяя	Зеленая	Черная	Зеленая, белая
1-й обжиг	5	3	2:30	3:30
2-й обжиг	4:50	2:55	2:20	3:20
3-й обжиг	4:45	2:45	2:15	3:10
Прозрачные эмали	Желтая	Красная	Синяя	Фондон
1-й обжиг	Все прозрачные эмали – 2 мин			

Таблица 3
Роспись на цветной основе, полученной с помощью глухих эмалей

Используемые глухие эмали	Эмаль до обжига	Эмалевая основа	Образец с росписью
Черная			
Синяя			
Зеленая			
Белая, зеленая			

Таблица 4
Получение росписи на цветной основе, полученной с помощью прозрачных эмалей

Используемые прозрачные эмали	Эмаль до обжига	Эмалевая основа	Образец после обжига
Желтая			
Красная			
Синяя			
Фондон			

тельность обжига, количество обжигов) можно получить однородный, плотный слой цветной эмали, идеально подходящий для последующей многоэтапной росписи.

В качестве основы под роспись глухая эмаль подходит очень хорошо. Эмаль хорошо распределяется по поверхности, имеет гладкий, блестящий вид. В процессе обжига эмаль не меняет цвет от взаимодействия с медной основой, поэтому можно изначально подобрать фон под роспись. Однако при обжиге эмаль стягивается, образуя незакрытые участки, поэтому для получения качественного однородного и плотного покрытия из глухих эмалей требуется три слоя.

Прозрачная эмаль в качестве основы под роспись показала интересные результаты. При обжиге на эмаль большое влияние оказывает цвет медной основы и способность быстро окисляться, поэтому получаемый фон не соответствует предполагаемому цвету эмали. Для получения подходящего оттенка следует сделать несколько пробных образцов для получения выигрышного фона под определенную роспись. Преимуществом прозрачных эмалей является их способность образовывать равномерную, гладкую и блестящую поверхность за один обжиг. Таким образом, упрощается технологический процесс получения вставки с росписью, что позволяет сократить время на изготовление миниатюры и расходные материалы.

Прием, сочетающий использование глухих и прозрачных эмалей позволяет добиться необычных результатов, которые невозможно получить при традиционной росписи на белом фоне. Роспись получается глубокая, насыщенная, наполненная полутонами. Однако при росписи следует использовать белила для получения более яркого эффекта, иначе краски сольются с фоном, и рисунок не будет читаться.

Результаты, полученные в данной работе, расширяют возможности художественного эмалирования и могут быть успешно применены при декорировании ювелирно-художественных изделий (рис. 2).

Рис. 2. Серьги с финифтяными вставками с росписью, выполненной по цветной эмалевой основе

Литература

1. Лебедева Т.В. Технология художественного эмалирования : учеб. пособие. – Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2010. – 64 с.
2. Галанин С.И., Лебедева Т.В. Защитно-декоративные покрытия в ювелирном производстве : учеб. пособие. – Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2014. – 150 с.
3. Лебедева Т.В., Сырейщикова О.Н. Получение живописных изображений на поверхности горячих эмалей // Всероссийская научно-техническая конференция “Промышленный дизайн – 2016”. – М., 2016. – С. 114–116.
4. Сивцов В.И. Русская эмаль конца XX столетия. – М. : Интербук-бизнес, 2003. – 160 с.

Поступила 12.09.2017

Сведения об авторах

Лебедева Татьяна Викторовна, кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО “Костромской государственный университет”, Институт технологии и дизайна (ИТД), кафедра технологии художественной обработки материалов, художественного проектирования, искусств и технического сервиса (ТХОМ, ХПИ и ТС).

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

E-mail: letavi44@mail.ru.

Галанин Сергей Ильич, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО “Костромской государственный университет”, Институт технологии и дизайна (ИТД), кафедра технологии художественной обработки материалов, художественного проектирования, искусств и технического сервиса (ТХОМ, ХПИ и ТС).

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

Сырейщикова Ольга Николаевна, магистрант, ФГБОУ ВО “Костромской государственный университет”, Институт технологии и дизайна (ИТД).

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

Образец ссылки на данную статью, согласно ГОСТ 7.0.5–2008:
Лебедева Т.В., Галанин С.И., Сырейщикова О.Н. Получение цветной эмалевой основы для росписи // Труды Академии Технической Эстетики и Дизайна. – 2017. – № 2. – С. 8–10.

УДК 658.512.23:681.5:57

БИОНИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ В ПРЕДМЕТНОМ ДИЗАЙНЕ

М.О. Васильева

Томский политехнический университет
E-mail: marrian@sibmail.com

PRINCIPLES OF BIONICS IN INDUSTRIAL DESIGN

M.O. Vasilyeva

Tomsk Polytechnic University

В статье рассматриваются основные бионические принципы конструирования в предметном дизайне, особенности взаимосвязи художественного образа и учета эргономических требований формообразования предмета. Проведено исследование анализа формы авторского стула, специфики его конструкции с точки зрения эргономики и эстетики. Методы исследования: метод системного анализа, компаративный метод и методы инженерных наук.
Ключевые слова: предметный дизайн, арт-объект, эргономические требования, художественный образ.

In the paper I discuss the main bionic principles in industrial design, particularly the relations between artistic image and ergonomic requirements to formation of article. I have carried out the analysis of the form of the original author's chair and the specifics of its design from ergonomic and aesthetic points of view. The used research methods were: system analysis, comparing and methods of engineering sciences.
Keywords: object design, art-object, ergonomic requirements, art-image.

Данное исследование обусловлено потребностью поиска новой морфологии объектов предметного дизайна в связи с необходимостью учета эстетических факторов визуальной и эмоциональной комфортности при решении задач эргономики [1–3].

Цель статьи – исследование специфики взаимосвязи художественного образа, принципов бионического конструирования и учета эргономических требований в формообразовании стула.

Для достижения цели определены следующие задачи:

- выявить основные бионические принципы конструирования в предметном дизайне;
- рассмотреть основы формообразования стульев;
- выявить специфику синтеза бионической конструкции формы авторского стула, его антропометрических и эргономических характеристик.

Проектирование предметной среды – одно из главных направлений дизайнерской деятельности. Разработка новых форм функциональных вещей – актуальная сфера современного дизайна. Одним из наиболее востребованных стилей в конструировании является бионика, дающая неограниченные возможности для создания предметной среды, интерьеров и архитектурных сооружений.

Основные бионические принципы конструирования – функциональность, эргономичность – являются приоритетными вопросами в разработке художественно-концептуального образа представленных в исследовании предметов (стульев) [4, 5].

Бионика как наука имеет значительную практическую ценность в изучении принципов построения и функционирования биологических систем с целью создания новых объектов. Научные направления бионики имеют три важных вектора: биологический, математический и технический, при этом форма, функция и конструктивное решение проектируемого объекта рассматриваются как основополагающие. Кроме того, можно выявить взаимосвязь стратегии бионического конструирования с заключением немецкого теоретика дизайна Готфрида Земпера. Согласно его теории, при проектировании формы любого изделия необходимо учитывать: функциональное назначение объекта; свойства материала (структуру); технологию изготовления; общественные идеологические установки [5].

Объектами дизайна пространства жилого интерьера могут являться любые предметы, например, обычные стулья. В разработке эскизов авторских стульев А.Л. Погоцкой, представленных на рисунке 1, рассматривались не только схожесть внешних форм живой природы как один из принципов бионики, но и их свойства, характеристики строения, которые являются выражением формы аналогичных бионических элементов [5, 6].

В образах стульев на представленных эскизах определяется один из главных принципов формообразования в дизайне – от функции к форме, что также является основополагающим для дизайнерской бионики, которая решает инженерно-технические задачи, основываясь на результатах исследований живой материи [7].

Основная функция стула – обеспечение комфортной физиологической позы человека – "сидя", поэтому при его конструировании важно учитывать: особенность формы; его назначение; габариты; пропорции. Кроме того, необходимо соблюдение эргономических требований и параметров для обеспечения комфортной посадки. Так дизайнер Тересса Крушевская, создавая свои стулья, придавала большое значение эргономичности конструкции для обеспечения создания комфортного

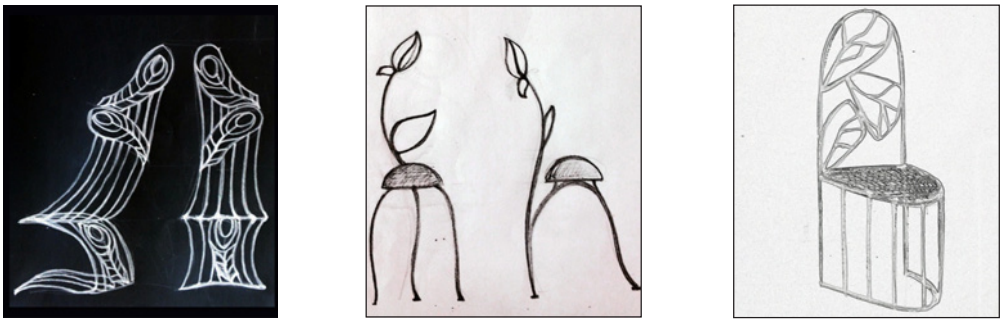


Рис. 1. Консольный стул (слева), стул на трех ножках (в центе), стулья “Крылья бабочки” (справа)

Рис. 2. Стулья различного назначения: венский стул М. Тонета (слева), детский стул Т. Крушевской (в центре), барный стул – изобретение XX в. (справа)

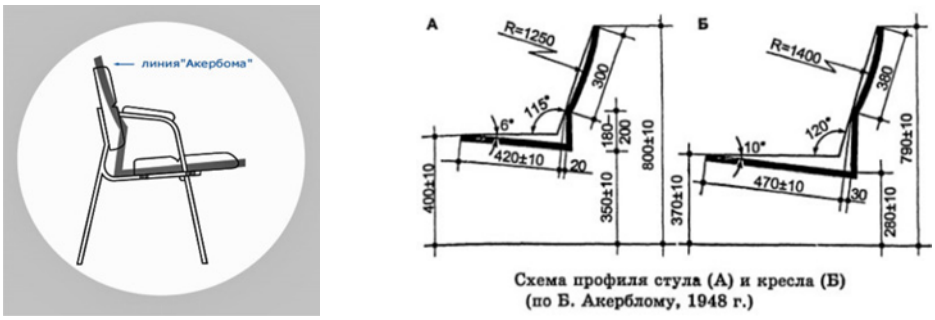


Рис. 3. Стул для работы, схема профиля стула по Б. Акерблому

детства (см. рис. 2), при этом дизайнер проявлял великолепное владение технологией художественной обработки различных материалов, часто используя утилизируемое сырье [8].

От того, какое функциональное назначение у стула, во многом зависят его конструкция, размеры, форма и материалы изготовления. Однако следует понимать, что поза "сидя на стуле" для человека физиологически не является естественной. Многочисленные исследования специалистов показали, что для безопасности длительного сидения на стуле в проектировании и конструировании формы сидения следует придерживаться особых требований, параметров и пропорций [9].

Работа шведского врача-гигиениста Б. Акерблома, опубликованная в 1948 г., демонстрирует геометрические характеристики изгиба безопасного сидения стула (см. рис. 3).

Главной причиной создания такой формы стула являются особенности антропометрии и физиологии человека. Для предотвращения соскальзывания с горизонтальной плоскости сидения, по заключению Б. Акерблома, необходимо наклонить сиденье стула немного внутрь, а спинку изогнуть в том месте, где изгибается позвоночник человека; расстояние от плоскости сиденья до уровня поясницы всегда одинаковое и составляет приблизительно 18–22 см [2].

Художественный образ дизайнерского стула, представленный на рисунке 4, рассматривается как форма с бионическими мотивами в совокупности с личным вкусом и видением автора на его формообразование [4]. Необ-

Рис. 4. Эскиз художественного образа авторского стула. Дизайн А.Л. Погоцкой

Рис. 5. Графическое моделирование профиля линии Акерблома применительно к авторскому стулу

ходимо учесть, что изначально реализация данного изделия подразумевается для штучного изготовления и индивидуального использования, однако при возникновении спроса возможно серийное производство.

Представленный дизайнерский стул – это единая конструкция из металла с фиксированным уровнем полумягкого сидения, предназначена для использования в гостиной, столовой, возможно как инсталляция в фотостудии. Пропорции и размеры данной конструкции выполнены с учетом:

- высоты сидения 45 см;
- глубины сидения 30 см.

Для анализа функционального использования такого стула проведено моделирование посадки человека со средними антропометрическими признаками на рисунке 5. Затем, с помощью графического моделирования были изменены пропорции профиля данного стула так, как если бы его конструировали по принципу Б. Акерблома, как показано на рисунке 5.

Таким образом, проанализировав данное дизайнерское предложение, можно сказать, что этот стул не предназначен для работы или длительного сидения. Можно говорить о том, что перечисленные параметры предлагаемых автором габаритов в основном отвечают требованиям эргономичного стула. Сиденье, спинка учитывают особенности работы опорно-двигательного аппарата человека, кроме того, учитываются назначение, функциональность, удобство и безопасность стула. Концептуальный образ и бионика конструкции связаны с созданием уникального произведения, с проектированием образно-пластической, художественной формы вещи направлений арт-дизайна, однако при проектировании необходим совокупный учет всех физиологических, антропометрических принципов решения стула, которые должны обеспечивать функциональность и удобство предметов [7].

Заключение

Проведенное исследование показало, что основополагающие принципы бионики можно разделить на: бионику формы, бионику функции и бионику конструктивного решения проектируемого объекта.

Важным вопросом в конструировании стульев является их функциональное назначение, от этого во многом зависят его размеры, форма и материалы изготовления.

При разработке конструкции стула как арт-объекта, следует соблюдать эргономические требования и параметры линии Акерблома для максимальной безопасности длительного сидения на стуле.

Литература

1. Промышленный дизайн : учебник / М.С. Кухта и др. – Томск :

Изд-во ТПУ, 2013.

2. Обеднина С.В., Быстрова Т.Ю. Форма как основной и специфический продукт дизайна // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2015. – № 2. – С. 7–10.
3. Наумов В.П., Войнич Е.А., Наумов Д.В. Процессуальный подход проектирования художественно-промышленных изделий. Методологический аспект // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2015. – № 1. – С. 9–13.
4. Рунге В.Ф., Манусевич Ю.П. Эргономика в дизайне среды. – М. : Архитектура-С, 2009. – 328 с.
5. Соколов А.П., Кухта М.С. Математическое моделирование в бионическом дизайне // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2016 – № 1. – С. 21–25.
6. Кухта М.С., Соколов А.П. Особенности создания и восприятия объектов арт-дизайна // Дизайн. Теория и практика. – 2013. – Вып. 13. – С. 82–89.
7. Кухта М.С., Соколов А.П., Сокур К.С. Художественно-проектные решения и современные технологии арт-объектов средового дизайна // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2011. – Т. 319, № 6. – С. 177–181.
8. Васильева М.О. Эргономика архитектурной среды (на примере жилого пространства) // III Международная конференция школьников, студентов, аспирантов, молодых ученых “Ресурсоэффективные системы в управлении и контроле: взгляд в будущее” 6–11 октября 2014 г. ТПУ, г. Томск: труды VII Междунар. научно-практ. конф. молодых ученых. – Томск, 2009. – Т. 1. – С. 226–228.
9. История Венского стула [Электронный ресурс]. – URL: https://www.colors.life/post/197882 (дата обращения 25.09.2009).

Поступила 03.11.2017

Сведения об авторе

Васильева Марианна Олеговна, аспирантка Томского политехнического университета.

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

E-mail: marrian@sibmail.com.

Образец ссылки на данную статью, согласно ГОСТ 7.0.5–2008:
Васильева М.О. Бионические принципы конструирования в предметном дизайне // Труды Академии Технической Эстетики и Дизайна. – 2017. – № 2. – С. 11–14.

УДК 658.512.23:681.5:57

МЕТОД ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ФОРМООБРАЗОВАНИЯ В ДИЗАЙН-ПРОЕКТИРОВАНИИ РЕАБИЛИТАЦИОННОГО ТРЕНАЖЕРА

Ю.П. Хмелевский

Томский политехнический университет
E-mail: ykhm@mail.ru

METHOD OF PARALLEL SHAPING IN THE DESIGN OF A REHABILITATION SIMULATOR

Y.P. Khmelevsky

Tomsk Polytechnic University

Проведено исследование формообразования корпуса реабилитационного тренажера, и выявлено наиболее перспективное решение для его дальнейшей разработки. Представлена система дизайн-проектирования, позволяющая осуществлять процесс параллельного проектирования объектов промышленного дизайна. Выявлены особенности применения бионических методов в дизайне тренажеров.
Ключевые слова: реабилитационный тренажер, формообразование, образ, дизайн, бионика.

In the article I have studied the formation of the body of the rehabilitation simulator. The most promising solution for its further development was revealed. I present the system of design-development allowing to perform the process of parallel development of industrial design objects. The peculiarities of using bionic techniques in the design of the simulators are revealed.
Keywords: rehabilitation simulator, shaping, image, design, bionics.

Бытовые предметы, оборудование, техника давно стали частью среды, окружающей нас и, пользуясь ими или просто смотря на них, мы не всегда получаем психологическое и эстетическое удовлетворение. Находясь рядом с одним предметом, мы ощущаем радость, хотим к нему прикоснуться, но такой же по функции предмет вызывает у нас внутренний дискомфорт, нам не хочется пользоваться им. В чем причина?

Одним из основных требований технической эстетики является гармоничность. Гармоничность – это свойство формы объекта быть органично согласованным с элементами формы, что достигается определенными соотношениями яркости, цвета, размеров и расположением различных элементов. Требование гармоничности распространяется также на согласованность объекта с помещением, где он эксплуатируется, в том числе, когда объект является частью ансамбля или функционально связанной системы.

Создание гармоничной формы проектируемого объекта – это задача, требующая системного подхода, включающего в себя множество методов и решений, часто не следующих друг за другом, а идущих параллельно друг другу и дающих новые импульсы конструкторских, технологических и эстетических решений [1, 2].

Проанализируем ход создания изделия и определим его основные этапы.

Перед тем как начать создавать какое-либо изделие, анализируется ситуация необходимости создания данного продукта, просчитываются затраты на проектирование и производство, а также перспективы реализации при его создании. После тщательно проведенного анализа и принятия решения о необходимости изготовлении определяется основная функция, прописываются критерии, которым она должна соответствовать, и начинается работа над эскизами общей формы изделия. Заметим, что уже на этом этапе предварительно подбирается материал изделия, а затем конкретные материалы для конкретного элемента.

Следующим этапом будет деление основной функции на подфункции, и одновременно с этим осуществляется поиск средств для их реализации. Параллельно с этими процессами дорабатывается общая форма и формы элементов проектируемого объекта [3, 4].

Важнейшим этапом создания изделия, идущим после определения функции изделия, является создание основной структуры. Она может быть выражена структурными схемами или рабочими чертежами. На этой ступени не принимают какие-либо “количественные” решения, например, касающиеся размеров и относительного расположения элементов в изделии.

Количественно-определенная структура – это следующий этап создания изделия. Здесь мы определяем количество элементов проектируемого объекта, их расположение, параллельно дорабатывая общую форму изделия и его составных частей.

Этапом, завершающим процесс создания изделия, может служить определение точных размеров проектируемого объекта и его элементов с подготовкой чертежей деталей, форма которых рассчитана с учётом прочности выбранного материала. Схема создания изделия представлена на рисунке 1, упрощенная с целью наглядно – продемонстрировать процесс конструирования.

Модель процесса создания изделия, предложенная Б.Е. Кочегаровым, представленная на рисунке 2, отличается от нашей тем, что этапы формообразования, выбора материала и поверхностей идут после определения подфункций, средств, основной и количественно-

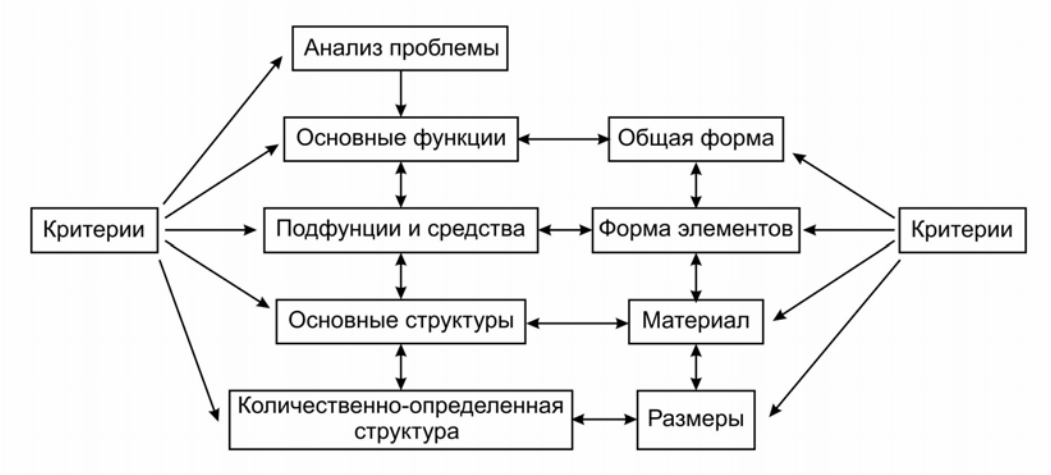


Рис. 1. Модель процесса создания изделия с началом формирования формы после определения основной функции проектируемого объекта

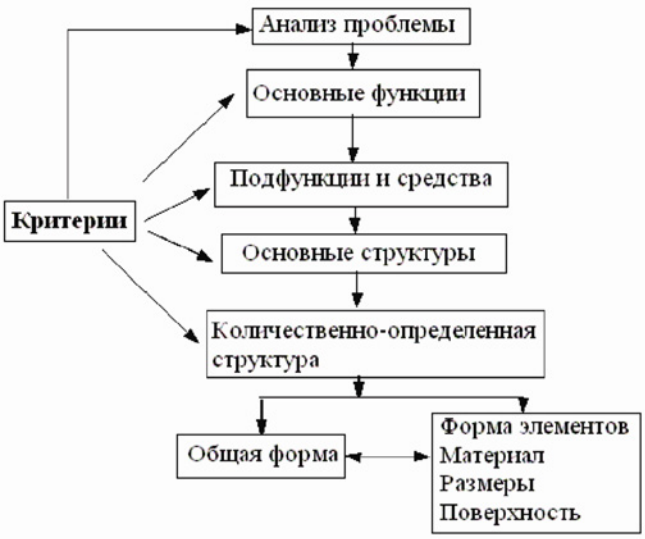


Рис. 2. Модель процесса создания изделия Б.Е. Кочегарова

определенной структуры [5]. Модель процесса создания изделия, предложенная нами, изменяет последовательность подключения процессов формообразования, выбора материала, поверхностей после определения основной функции проектируемого объекта и параллельно идущих с процессами определения подфункций, средств, основной и количественно-определенной структуры. Вышепредставленная концепция предлагает начинать работать над формой изделия, выбором материала и поверхностей после определения основной функции и позволяет создавать изделие с высокими эстетическими характеристиками и расширить его функционал.

Подтверждение эффективности представленной концепции можно продемонстрировать на примере разработки реабилитационного тренажера.

Люди, перенесшие инсульт, инфаркт, тяжелые травмы и операции, часто находятся в подавленном эмоциональном состоянии и вследствие этого, интенсивность занятий на реабилитационных тренажерах, которая необходима для лечения, бывает недостаточна. Данную проблему может решить грамотно разработанный дизайн. Удобная эргономичная форма, запоминающийся образ и гармоничное цветовое решение сделают реабилитационный тренажер привлекательным и удобным в использовании [6, 7].

Изделия такого типа, представленные на рисунке 3, уже хорошо зарекомендовали себя и выпускаются в различных модификациях.

Определив основную функцию проектируемого объекта, следует начать создавать общую форму изделия. При создании формы изделия определяем образ проектируемого объекта. Это важнейший этап в дизайн-проектировании промышленных изделий. Благодаря ему со-

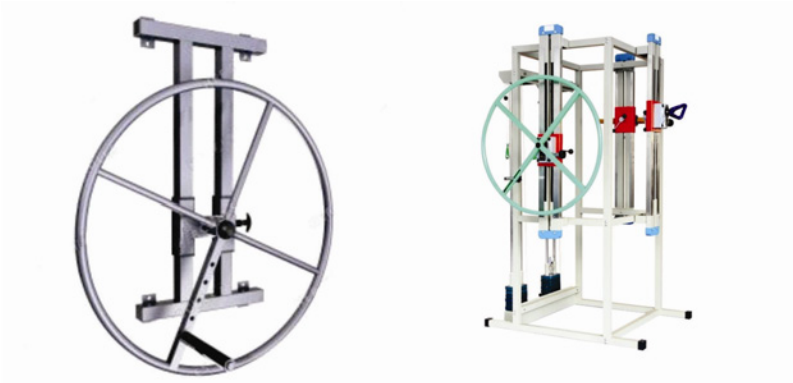


Рис. 3. Реабилитационный тренажер для разработки нервной проводимости мышц рук

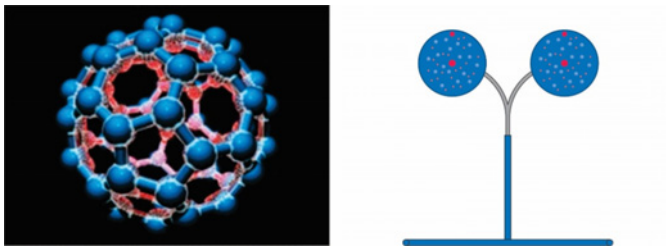


Рис. 4. Первое направление формообразования дизайна тренажера под названием “фуллерен”

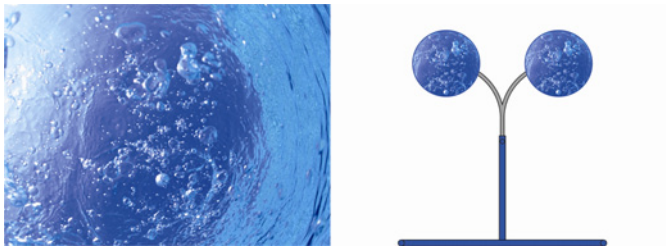


Рис. 5. Второе направление формообразования дизайна тренажера под названием “пластика воды”

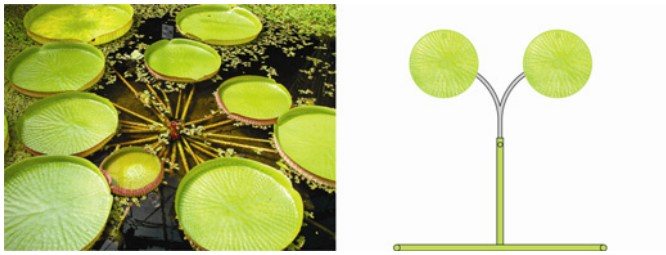


Рис. 6. Третье направление формообразования дизайна тренажера под названием “виктория”

здается оригинальная форма проектируемого объекта. На этой стадии проектных работ выбирается несколько направлений формообразования изделия.

В проекте реабилитационного тренажера первое направление получило название “фуллерен”. В качестве основы было взято представленное на рисунке 4 изображение молекулы фуллерена, состоящей из шарообразных и цилиндрических элементов, связанных между собой в замкнутую структуру, сочетающее в себе жесткую и мягкую стилизацию [8–10].

Второе направление получило название “пластика воды”. Данная концептуальная идея родилась из образа пластичных водных масс, представленного на рисунке 5.

И, наконец, третье направление под названьием “виктория” основывалось на изображении листьев королевской виктории, представляющих собой круглые светло-зеленые листы с характерной структурной поверхностью, представленной на рисунке 6.

Из трех направлений формообразования мы выбирали третье, так как данный вариант окрашен в зеленый цвет, близкий к натуральному цвету листьев королевской виктории. Кроме того, зеленый цвет – самый привычный для органов зрения цвет. Он повышает работоспособность.

Во втором направлении формообразования дизайна тренажера под названием “пластика воды”, преобладает синий цвет. Данный цвет считается самым холодным из всех оттенков, и он воздействует “замораживающе” на физиологические системы человека. Вследствие этого мы отказались от разработки данного направления. Первое направление формообразования дизайна тренажера под названием “фуллерен” окрашено, так же как и второе направление, в синий цвет, который, как уже было сказано, нежелательно использовать в изделиях данного типа.

Как видно на рисунке 4, листья королевской виктории имеют уникальную структуру, и это свойство растения позволило раскрыть еще одну функцию проектируемомого изделия, то есть “колесо вращения” стало возможным вращать не только с помощью специально установленной ручки, но и непосредственно вращая диск рукой,

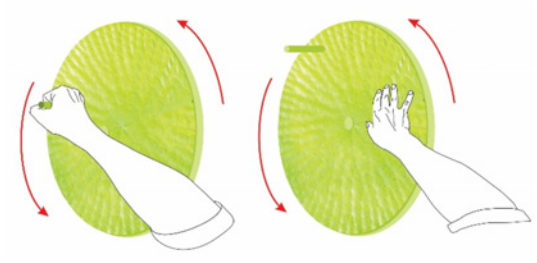


Рис. 7. Вращательные движения при помощи специальной ручки или непосредственного вращения диска тренажера

которая ложится на прорезиненное покрытие, обеспечивающее хорошую сцепляемость. Это особенно актуально, если функции сжатия руки у человека утрачена, к тому же появилась возможность массировать мышцы ладони. На рисунке 7 представлены изображения вращательных движений с помощью ручки и непосредственного вращения рукой “колеса вращения” [11].

После того как определились с образом проектируемого объекта, мы начали доработку конструкции тренажера [12]. В первом варианте, представленном на рисунке 8, каркас реабилитационного тренажера предполагается изготовить из стальной профильной трубы, и эксплуатация его возможна при монтаже на стену.

Конструкция второго варианта тренажера, представленная на рисунке 9, так же изготавливается из стальной профильной трубы, но не монтируется на стену, а имеет собственное основание.

В третьем варианте, представленном на рисунке 10, каркас реабилитационного тренажера, как и во втором варианте, имеет собственное основание, но изготавливается из стальной трубы с круглым профилем.

Сравнивая конструкцию первого варианта реабилитационного тренажера с двумя другими, можно выявить его серьезный недостаток – отсутствие мобильности, так как представленный тренажер может быть размещен только на стене. Так как вышеназванная характеристику существенна, мы отказались от первого варианат конструкции реабилитационного тренажера.

Рассмотрим два более мобильных варианта тренажера, размещение которых возможно в любом месте помещения. Подчеркивая пластику выбранного образа королевской виктории, для дальнейшей разработки тренажера выбираем третий вариант, где используются стальные трубы с круглым профилем и пластичные изгибы корпуса в отличие от второго варианта, где планировалось использовать профильные трубы и острые углы соединений.

Подводя итог исследования процесса создания изделия, можно утверждать, что выбор формы, материала и поверхностей изделия, осуществляемый после определения основной функции, позволяет создавать изделие с высокими эстетическими характеристиками и расширить его функционал. В подтверждение эффективности метода параллельного формообразования с конструк-

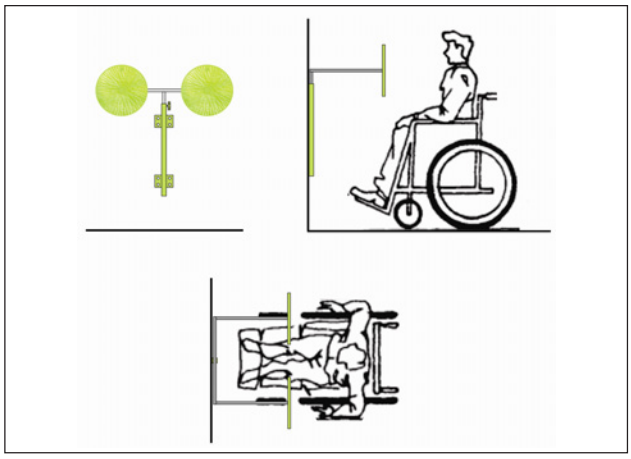


Рис. 8. Первый вариант конструкции реабилитационного тренажера

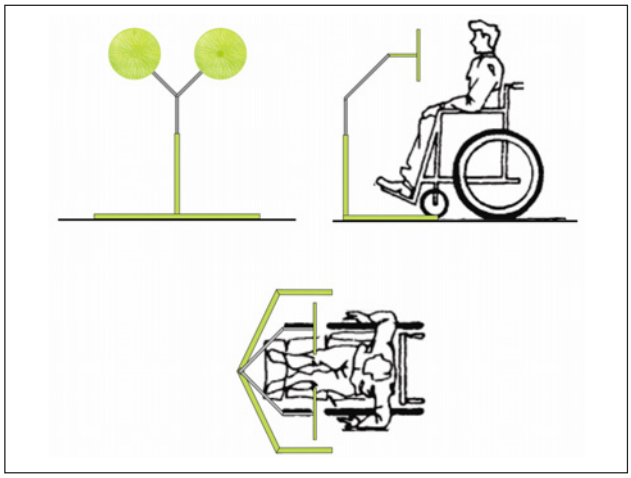


Рис. 9. Второй вариант конструкции реабилитационного тренажера

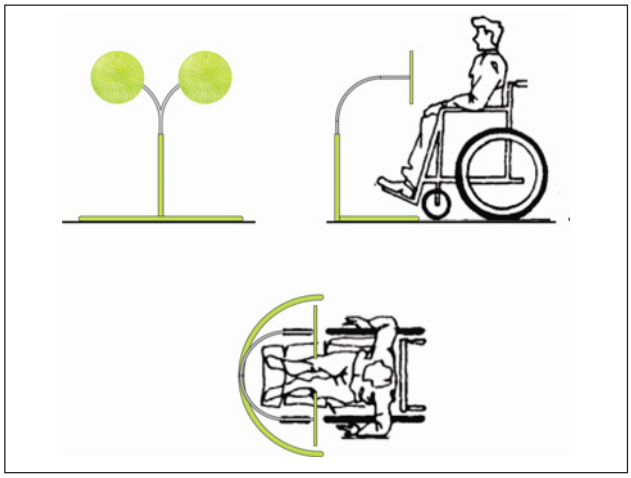


Рис. 10. Третий вариант конструкции реабилитационного тренажера

торским решением был разработан концепт корпуса реабилитационного тренажера.

Литература

1. Обеднина С.В., Быстрова Т.Ю. Форма как основной и специфический продукт дизайна // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2015. – № 2. – С. 7–10.
2. Наумов В.П., Войнич Е.А., Наумов Д.В. Процессуальный подход проектирования художественно-промышленных изделий. Методологический аспект // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2015. – № 1. – С. 9–13.
3. Кухта М.С., Соколов А.П. Особенности создания и восприятия объектов арт-дизайна // Дизайн. Теория и практика. – 2013. – Вып. 13 – С. 82–89.
4. Кухта М.С., Соколов А.П., Сокур К.С. Художественно-проектные решения и современные технологии арт-объектов средового дизайна // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2011. – Т. 319. – № 6. – С. 177–181.
5. Кочегаров Б.Е. Промышленный дизайн : учеб. пособие. – Владивосток : Изд-во ДВГТУ, 2006. – 297 с.
6. Быков А.С., Шашмурин С.А. Современные подходы в проектировании инновационного медицинского оборудования // Инновации. – 2012. – № 8. – С. 166.
7. Корсунская К.А., Соколова М.Л. Особенности дизайна пультов медицинских приборов, на примере лазерных аппаратов применяемых в дерматологии // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2016. – № 2. – С. 13–18.
8. Промышленный дизайн : учебник / Кухта М.С. и др. – Томск : Изд-во ТПУ, 2013.
9. Kukhta M.S., Sokolov A.P., Pelevin E.A. Welding technologies in art processing of metal // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2014. – Vol. 66, No. 1. – P. 1–5.
10. Соколов А.П., Кухта М.С. Математическое моделирование в бионическом дизайне // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2016. – № 1. – С. 21–25.
11. Дубровский В.И., Федорова В.Н. Биомеханика : учебник для средних и высших учебных заведений. – М. : Владос-пресс, 2003. – 671 с.
12. Хмелевский Ю.П. Эксплуатационное, технологические и эстетические характеристики корпуса медицинского светильника // Молодежь и современные информационные технологии : сборник трудов XIV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Томск, 7–11 ноября 2016 г. : в 2 т. – Томск : Изд-во ТПУ, 2016. – Т. 2. – С. 151–152.

Поступила 05.11.2017

Сведения об авторе:

Хмелевский Юрий Петрович, аспирант Томского политехнического университета.

Адрес: 634050 Томск, ул. Ленина 30.

E-mail: ykhm@mail.ru.

Образец ссылки на данную статью, согласно ГОСТ 7.0.5–2008:
Хмелевский Ю.П. Метод параллельного формообразования в дизайн-проектировании реабилитационного тренажера // Труды Академии Технической Эстетики и Дизайна. – 2017. – № 2. – С. 15–19.

УДК: 624.074.4:658.512.23

КУПОЛ КАК ОБОЛОЧКА СООРУЖЕНИЯ

А.П. Соколов, М.А. Воронкова

Томский политехнический университет
E-mail: iscanderaga@rambler.ru

DOME AS A SHELL FACILITY

A.P. Sokolov, M.A. Voronkov

Tomsk Polytechnic University

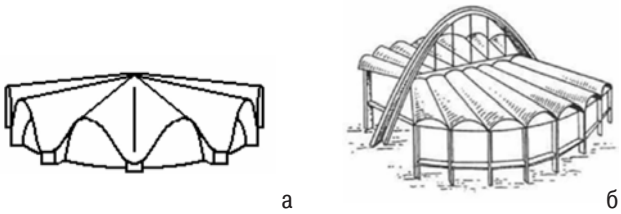
Проанализирована взаимозависимость различных факторов при проектировании и реализации куполов как оболочки зданий. Показано, что схемы для расчета прочности куполов зависят от используемого материала. Наиболее целесообразно использовать теорию оболочек при проектировании конструкций из металла. Наибольшее отношение закрываемого объема к весу купола имеют конструкции, в которых дуги в вертикальных плоскостях соединяют кольцами в горизонтальных плоскостях. При уменьшении веса конструкции увеличивается требование к устойчивости наиболее нагруженных элементов. На концептуальной стадии проектирования разнообразие форм и оценка прочности конструкции оболочек зданий достигается за счет широкого применения методов бионики.
Ключевые слова: купол, оболочка, сооружение, бионика, технологии.

We analyzed the interdependence of different factors in the design and implementation of domes as a shell of buildings. The schemes for calculating the strength of domes are shown to depend on the material used. Application of the theory of shells is the most reasonable when designing the structures made of metal. Constructions in which the arcs in the vertical planes are connected by rings in horizontal planes have the highest ratio of the covered volume to the weight of the dome. The smaller the weight of the structure, the higher the stability requirements of the most loaded elements. The variety of forms and the assessment of the strength of the construction of building shells at the conceptual stage of design is achieved through the wide application of bionic methods.
Keywords: dome, shell, construction, bionics, technologies.

Введение

Термин купол в настоящее время подвержен трансформации. Исходя из первоначального значения (от лат. cupula – бочечка [1]), под куполом понималось перекрытие здания в форме полуцилиндра или близкой к ней поверхностью. Именно такая форма часто встречается в перекрытиях соборов у католиков. У православных христиан широкое применение нашло перекрытие храмов в форме полусферы, либо в тяготеющей к ней форме (рис. 1). Именно перекрытие такой формы долгое время называлось “купол”. Вследствие широкого внедрения новых материалов, в строительстве появилась возможность широкого изменения формы перекрытия, которое далеко ушло по форме от первоначальной полусферы. Поэтому часть архитекторов использует термин “купол” для форм перекрытий зданий, тяготеющих к полусфере, а для других перекрытий используют расширение: добавляют к основному слову “купол” какое-либо уточнение. Например, используется термин “волнистый купол” (рис. 2) [2].

Рис. 1. Классическая форма купола храма православных христиан



а б

Рис. 2. Волнистый купол: а – волнистый центральный; б – волнистый с дугой

Оболочка – это тело, ограниченное двумя поверхностями, расстояние между которыми (толщина оболочки) мало по сравнению с двумя другими размерами [1]. Разделяют гладкие, ребристые и сетчатые оболочки. Понятие “гладкая оболочка” используется в расчетах объектов, находящихся под внутренним давлением. Понятие “ребристая оболочка” используется в расчетах объектов, находящихся под внешним давлением. Сетчатые оболочки, строго говоря, являются конструкциями, которые внешне напоминают оболочки (например, башня Шухова). При проектировании сетчатых оболочек можно использовать основные принципы теории оболочек, широко применяемой в строительной механике.

Функция и образ

У многих народов на первоначальных ступенях развития были распространены жилища, имеющие форму купола, близкого к полусфере, например, юрта. Такая форма имеет минимальное отношение площади поверхности к закрываемому объему. Это обуславливает минимальные затраты материалов на изготовление жилища и минимальные затраты на его обогрев. Последний фактор явился определяющим для распространения такой формы жилища в зонах с холодным климатом.

Из бионики известно, что округлые (бионические) формы объектов воспринимаются более гармонично, чем кристалломорфные. Возможно, предрасположенность к такому восприятию закладывается у людей генетически и соответственно оказывает влияние на форму создаваемых объектов, и в том числе зданий.

Функция обуславливает образ. Исторически сложилось, что в архитектуре культовых сооружений иудеев, христиан (преимущественно у православных) и мусульман все чаще стал использоваться купол в форме полусферы. Храм – это место духовного взаимодействия верующих. Архитектура, как система организации пространства, усиливала взаимодействие людей. В душах верующих понятия “единение”, “небесный свод”, “стремление к совершенству – Богу” сливались в один образ, который психологически закреплялся благодаря перекрытию храма в виде полусферы. Дальнейшее развитие архитектуры православных храмов привело к созданию куполов луковичной формы (рис. 3). Объяснение такой формы различно у разных авторов. Приведем три основных варианта объяснения: такая форма ассоциируется с горящей свечой – символом души христианина; при такой форме устраняется снеговая нагрузка на купол за счет схода снега с него; упрощается закрепление креста, основного символа христиан.

Классическая луковичная форма купола (рис. 3), тяготеющая к форме пламени свечи, усложняет технологию строительства купола. Поэтому широко применяется рациональная луковичная форма, в которой при переходе к основанию купола его форма превращается в цилиндр (рис. 4).

Демократизация общественных отношений и развитие технологий привели к расширению области применения перекрытий в форме, тяготеющей к сфере. Такую форму приняли обсерватории и планетарии. В обсерватории форма купола в виде полусферы облегчает эксплуатацию помещенного в ней телескопа. В планетарии такая форма облегчает работу проекционного оборудования. Во втором случае проекция изображений астрономических объектов на поверхность сферы усиливает у зрителя ощущение присутствия.

В настоящее время использование куполов в проектируемых зданиях не ограничивают современные строительные технологии. Проблемы заключаются в поиске специфической функции для здания с куполом. При этом немаловажное значение имеет выбор образа проектируемого здания. Например, в городах в соответствии с существующей тенденцией все больше строится высот-

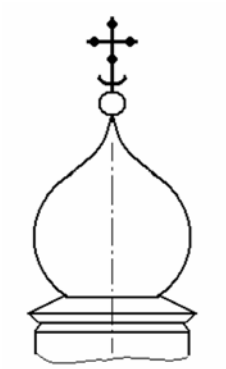


Рис. 3. Луковичная форма купола храма православных христиан

Рис. 4. Рациональная луковичная форма купола

Рис. 5. Модель высотного здания с куполом

Рис. 6. Улучшенная модель здания

ных зданий, имеющих в плане круглую форму. Установка сферической крыши на таком здании позволяла бы облегчать задачу удаления снега. Однако высотное здание с такой крышей вызывает негативные ассоциации (рис. 5).

В таких зданиях проблему негативных ассоциаций можно снять гармоничным сочетанием высоты сферы и высоты цилиндра (рис. 6). При этом общая высота здания уменьшается незначительно, но уменьшаются затраты на обогрев.

Прочность и технологии

Для анализа перспектив использования куполов в строительных объектах следует рассмотреть развитие строительных технологий. При возведении куполов храмов до конца XIX в. основным материалом были кирпич и дерево. В качестве иллюстрации рассмотрим строение кирпичного купола, схема которого представлена на рисунке 7.

Стенка (5) складывалась из кирпичей так, что каждый слой (4) располагался не горизонтально, а по поверхности конуса, вершина которого совпадала с центром сферической поверхности купола. При этом толщина стенки увеличивалась от вершины (1) к основанию (2). Такая конструкция обусловлена тем, что прочность стенки вдоль слоя на порядок меньше, чем в перпендикулярном к нему направлении. В этом случае участок слоя можно рассматривать как клин, а всю стенку, соответственно, как совокупность клиньев, т.е. вся конструкция удерживается от разрушения фактически за счет сил тяжести каждого слоя и сил трения между слоями. Наружная кровля (3) купола выполняется из листов кровельного железа, которые предварительно покрывались защитными пленками (например, позолотой). Реставрация куполов показала преимущества рациональной луковичной формы (рис. 4) по сравнению с формой, тяготеющей к форме свечи. В случае рациональной луковичной формы на земле сваривается сетчатый каркас, который покрывается листами кровельного железа. Образуется цельная конструкция, которую краном подымают и устанавливают на кирпичный купол. Получившаяся наружная кровля купола превратилась фактически в его оболочку.

Анализ прочности конструкции купола будет зависеть от технологии его создания. Эти технологии строятся на двух различных методах. Первый метод – все монтируется на стройке из материалов и мелких (в масштабах

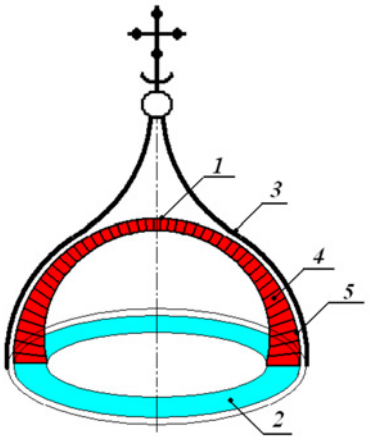


Рис. 7. Схема кирпичного купола: 1 – вершина; 2 – основание; 3 – наружная кровля; 4 – слой кирпича; 5 – стенка

стройки) деталей. Этот метод дает архитектору больший простор в выборе формы сооружения, однако он меньше поддается механизации и требует больших затрат времени и ручного труда. Данный метод имеет наибольшее распространение при создании зданий с уникальной планировкой. Второй метод – мелкие детали на отдельном предприятии соединяются в крупные блоки, которые доставляются на стройку и монтируются в единую конструкцию. Этот метод более высокопроизводителен и ограничивается только весом крупных блоков, что определяется грузоподъемностью транспорта и подъемных механизмов. Данный метод широко применяется при типовом домостроении. Для сооружения куполов подходит первый метод ввиду различных причин, главной из которых является то, что на данном этапе идет процесс формирования спроса на купольные сооружения. На этом этапе поступающие заказы уникальны, и поэтому под них приходится трансформировать ранее найденные технологические решения.

В настоящее время имеется тенденция создавать купола в форме полусферы. При уменьшении толщины стенки купола он все больше удовлетворяет понятию “оболочка”, и его проектирование ведется в соответствии с теорией оболочек. Анализ оболочек показывает, что сферическая оболочка имеет наибольшую прочность по сравнению с любыми другими оболочками, имеющими ту же толщину и тот же закрываемый объем. Оценим влияние различных факторов на прочность такого купола. Из всего многообразия таких факторов выделим три:

Таблица 1
Соотношение факторов, влияющих на размер купола

Материал	Соотношение между радиусом R сферы и весом G купола	Основные факторы	Тенденции и перспективы применения
Кирпич	$G = k_1 \cdot R^{3,5}$	Вес конструкции	Для реставрации зданий
Железобетон	$G = k_2 \cdot R^{3,0}$	Вес конструкции, вес снега	Для зданий с долгим сроком эксплуатации
Металл	$G = k_3 \cdot R^{2,5}$	Вес конструкции, вес снега, ветровая нагрузка	Для быстровозводимых зданий и средним сроком эксплуатации
Дерево	$G = k_4 \cdot R^{3,0}$	Вес конструкции, вес снега	Для быстровозводимых зданий

Рис. 8. Купол с упрочняющим столбом-оболочкой

Рис. 9. Купол с упрочнением в виде жесткой конструкции

Рис. 10. Купол с внешней поверхностью, собранной из треугольников

Рис. 11. Вид конструкции купола изнутри

Рис. 12. Рациональная конструкция купола

Рис. 13. Пекинский национальный большой театр

вес конструкции; вес снега; ветровая нагрузка. Результаты анализа сведены в таблицу 1.

Металл хорошо “работает” на сжатие, растяжение и изгиб. Конструкции из металла легче железобетонных почти на порядок. При проектировании железобетонных куполов можно использовать теорию оболочек, если отойти от точного определения оболочки и ввести понятие ребристая оболочка [3]. При проектировании куполов с несущей конструкцией из металла используется теория оболочек в чистом виде. В соответствии с рекомендациями этой теории, лучшее соотношение площади к ее весу будет у сетчатой оболочки, у которой поперечное сечение дуг в вертикальных плоскостях близко к поперечному сечению колец в горизонтальных плоскостях. В теории оболочек большое внимание уделяется их устойчивости. Согласно теории, для предотвращения неустойчивости оболочки вводятся дополнительные элементы жесткости в виде центрального столба-обо-

лочки (рис. 8) [4] или в виде центральной жесткой конструкции (рис. 9) [5].

В первом случае оболочка получилась с меньшим отношением веса к площади, но и меньших размеров. Во втором случае упрочнена зона возможной неустойчивости оболочки. Это сделано за счет криволинейных балок, связанных в стойку, которая эстетически воспринимается как дерево. Криволинейные балки ухудшили отношение веса конструкции к площади покрываемой поверхности, но позволили увеличить эту площадь. В обоих случаях центральный упрочняющий элемент эстетически воспринимается как дерево. Это бионический стиль, который в настоящее время набирает популярность.

Дизайнеры часто придают куполам форму, собранную из треугольников (рис. 10). Это упрощает проектирование формы купола, а также облегчает изготовление его внешней поверхности. Однако изнутри такой прозрачный купол выглядит не так элегантно, как снаружи (рис. 11). Внешнюю поверхность приходится изнутри упрочнять с помощью жесткой конструкции, детали которой стремятся разместить параллельно деталям внешней поверхности. Вследствие этого вся конструкция не удовлетворяет требованию максимального отношения покрываемой площади к весу всего купола. Именно это требование выполняется в конструкциях, в которых основную нагрузку несут дуги, расположенные в вертикальной плоскости и имеющие форму четверти дуги окружности, и эти дуги скреплены кольцами, расположенными в горизонтальных плоскостях (рис. 12) [6]. Из геометрии следует, что дуги с кольцами соединяются под прямым углом. Этот принцип соблюдается во всех конструкциях куполов, в которых стремятся достичь максимального отношения покрываемой площади к весу всего купола (рис. 8, 9), а также распространяется на конструкции, в которых добиваются максимального отношения закрываемого объема к весу конструкции оболочки (рис. 13) [7].

Эстетика и методы бионики

Форма купола, близкая к полусфере, настолько эстетически притягательна, что часто создаются объекты с незастекленной конструкцией. Например, открытая, незастекленная конструкция, дублирующая формы культового сооружения, с одной стороны, напоминает о Всевышнем, о стремлении к совершенству, к благодеяниям (рис. 14) [8]. С другой стороны, такое незастекленное сооружение дает человеку чувство свободы. Оно еще более усиливается, если незастекленная конструкция расположена в парковой зоне (рис. 15) [8]. Данные конструкции используются для создания определенного эстетического впечатления. Они организуют пространство, создавая настроение к объединению людей. Данная открытая незастекленная форма не создает ба-

Рис. 14. Незастекленный купол культового сооружения

Рис. 15. Купол как арт-объект

Рис. 16. Изменение облика здания посредством методов бионики

Рис. 17. Оболочка ландшафта

рьеров для общения с природой.

Благодаря быстроте сооружения эти конструкции являются недорогими, их легко можно возводить как арт-объект в рамках современного искусства.

В настоящее время при проектировании зданий все чаще прибегают к методам бионики, которые не только способствуют генерации идей в формообразовании, но также позволяют оценить прочность конструкции на концептуальной стадии ее проектирования. Одним из методов бионики является метод обтекания, который наиболее эффективен при реконструкции здания. Он позволяет гармонично и с минимальными затратами приводить форму существующего здания к уникальному виду (рис. 16) [9]. На рисунке 16 показаны два варианта трансформации купола при переходе к чистой оболочке в первоначальном значении слова “оболочка” (от слова “облекать”). В данном случае облекается здание.

Область применения метода обтекания постоянно расширяется, включая в себя все новые и новые объекты. На поверхности ландшафта строятся комплексы куполов. При этом создаваемые сооружения в совокупности превращаются в оболочку ландшафта (рис. 17) [10].

Выводы

Схемы для расчета прочности куполов зависят от используемого материала. При расчете купола из кирпича или железобетона применение теории оболочек малоэффективно.

Наиболее продуктивно использовать теорию оболочек при проектировании конструкции из металла. Для такой конструкции при увеличении радиуса сферической поверхности купола увеличивается вероятность ее неустойчивости, которую необходимо компенсировать путем введения дополнительных элементов, увеличивающих жесткость конструкции.

Наибольшее отношение закрываемого объема к весу купола имеют конструкции, в которых дуги в вертикальных плоскостях соединяют кольцами в горизонтальных плоскостях.

Имеется тенденция в формообразовании сооружений с покрывающей оболочкой использовать форму биологических объектов. Это одновременно позволяет на первом этапе оценивать устойчивость получаемых оболочек.

Расширение применения куполов находится в русле все большего применения бионического стиля, который обуславливают многообразие форм зданий.

Литература

1. Советский энциклопедический словарь / гл. ред. А.М. Прохоров; редкол.: А.А. Гусев и др. – Изд. 4-е. – М. : Сов. энциклопедия. – 1987. – 1600 с.
2. Промышленный дизайн : учебник / Кухта М.С. и др. – Томск : Изд-во ТПУ, 2013.
3. Попов О.Н., Малиновский А.П., Моисеенко М.О. Нелинейные задачи ребристых оболочек. – Томск : Изд-во Томск. архит.-строит. ун-та, 2004. – 172 с.
4. Кухта М.С., Соколов А.П., Сокур К.С. Художественно-проектные решения и современные технологии арт-объектов средового дизайна // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2011 – Т. 319, № 6. – С. 177–181.
5. Соколов А.П., Кухта М.С. Математическое моделирование в бионическом дизайне // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2016. – № 1. – С. 21–25.
6. Официальный сайт GLASSCTРОЙ [Электронный ресурс]. – URL: http://www.glasstroy.ru/fire-resistant-glass-construction/steklyannyy-kupol-kak-dekorativnyy-element-dlya-zdaniy (дата обращения 13.11.2017).
7. Официальный сайт пекинского национального большого театра [Электронный ресурс]. – URL: https://wallscover.com/beijing-national-grand-theatre.htm (дата обращения 13.11.2017).
8. Официальный сайт “Dome Inc” [Электронный ресурс]. – URL: https://im0-tub-ru.yandex.net i?id=a21eb3cd7108eb28984a4301250886ef&n=13 (дата обращения 13.11.2017).
9. Официальный сайт “DESIGNCURIAL” [Электронный ресурс]. – URL: http://www.designcurial.com/news/hok-to-be-honored-for-salvador-dal-museum-design-in-florida/ (дата обращения 13.11.2017).
10. Официальный сайт “WONDERWHITE” [Электронный ресурс]. – URL: https://wonderwhite.ru/puteshestviya/rajskij-sad/ (дата обращения 13.11.2017).

Поступила 03.09.2017

Сведения об авторах

Соколов Александр Петрович, доцент кафедры “Теоретическая и прикладная механика”, ИПР, ФГБОУ ВО “Национальный исследовательский томский политехнический университет”.

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

Воронкова Мария Александровна, студентка ЭНИН, ФГБОУ ВО “Национальный исследовательский томский политехнический университет”.

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

Образец ссылки на данную статью, согласно ГОСТ 7.0.5–2008:
Соколов А.П., Воронкова М.А. Купол как оболочка сооружения // Труды Академии Технической Эстетики и Дизайна. – 2017. – № 2. – С. 20–25.

УДК 628.971.7:58(571.16)

АВТОНОМНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ АЛЛЕИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Ю.С. Рындина, Д.П. Крауиньш

Томский политехнический университет
E-mail: yulya.ryndina.96@mail.ru

AUTONOMOUS ILLUMINATION OF ALLEY OF THE BOTANICAL GARDEN

Y.S. Ryndina, D.P. Krauinsh

Tomsk Polytechnic University

Статья посвящена вопросам развития возобновляемых источников энергии. Предлагается использование энергии ветра и солнца для освещения аллеи Ботанического сада. Представлены дизайн и основные расчеты, необходимые для освещения аллеи.
Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, ветроэнергетика, энергия солнца, ротор с вертикальной осью вращения; освещение аллеи.

The article is devoted to the development of renewable energy sources. The use of wind and sun energy is suggested to illuminate the alley of the Botanical Garden. We present the design and basic calculations necessary for alley lighting.
Keywords: renewable energy sources; wind energy; solar energy, rotor with a vertical axis, alley lighting.

Все больше и больше в современном мире человечество обращается к возобновляемым источникам энергии (зеленой энергии), то есть тем энергоресурсам, характерной особенностью которых является неистощаемость. К возобновляемым источникам энергии (ВИЭ) относят: солнечную энергию, ветровую, геотермальную, энергию морских волн и течений, гидроэнергию, низкопотенциальную тепловую энергию и энергию биомассы.

Импульсом для увеличения применения ВИЭ послужило осознание проблем, связанных с традиционными источниками энергии (угля, газа, нефти, атомной энергии), использование которых влечет за собой загрязнение окружающей среды, сложности в устранении возможных аварий. Также эти ресурсы являются истощаемыми, дорогостоящими и т.д.

Причины, обуславливающие распространение ВИЭ:

- энергетическая безопасность (обеспечение бесперебойного доступа к энергетическим ресурсам по приемлемым ценам, а также неистощаемость ресурсов ВИЭ);
- экологическая безопасность и сохранение окружающей среды;
- обеспечение зон децентрализованного энергоснабжения (районов, где существуют проблемы с подводом или бесперебойной подачей электроэнергии) [3].

С глубокой древности для получения механической энергии использовали энергию ветра. Первые простейшие ветродвигатели появились в Древнем Египте и Китае.

Сегодня ветроэнергетика является наиболее развитой сферой использования возобновляемых источников энергии. Во многих странах даже имеет место быть такая отрасль, как ветроэнергетическое машиностроение.

Принцип действия ветроэнергетической установки прост: энергия ветра преобразуется в механическую энергию вращающегося колеса, а в последствии – в электрическую энергию.

Также в современном мире все больше и больше начинают применять энергию солнца (рис. 1). Особенности применения тоже просты: свет и солнечная радиация, которую излучает солнце, на земле при помощи пассивных, а так же активных систем превращается в электрическую и тепловую энергию. К достоинствам солнечной энергетики можно отнести полную экологическую безопасность, доступность и возобновляемость (скорость восстановления энергии сопоставима со скоростью ее истощения) [5].

Цель работы: внедрение возобновляемых источников энергии в индустрию города Томска путем создания освещения аллеи Ботанического сада, функционирующего за счет энергии ветра и солнца, и последующего освещения других улиц аналогичным образом, что позволит улучшить экологическое состояние местности и будет экономически выгодно впоследствии при крупномасштабном использовании.

Для осуществления данного проекта было принято решение спроектировать ветрогенератор самостоятельно, а солнечные панели подобрать и купить, поэтому рассмотрим проблему выбора прототипа ветрогенератора подробнее.

Роторы ветрогенераторов бывают с горизонтальной (рис. 2) и вертикальной осью вращения. Роторы с горизонтальной осью вращения имеют высокую скорость страгивания. По данным источников, минимальная скорость страгивания ротора с горизонтальной осью вращения составляет 2,5–4 м/с. Такие роторы не подходят для использования в Томской области, где средняя скорость ветра в различные годы составляет 2 м/с [6]. Наряду с этим роторы с вертикальной осью вращения имеют существенные преимущества.

Рис. 1. Солнечные панели [1]

Рис. 2. Ветрогенераторы [2]

Плюсы использования ротора с вертикальной осью вращения:

- генерирование энергии не зависит от силы и наклона ветра. Установка способна работать при минимальных скоростях ветра. Минимальная скорость ветра в Томской области составляет 0–0,5 м/с [6];
- конструкция ротора предусматривает небольшое количество подвижных деталей, что обуславливает меньшую подверженность механическим повреждениям;
- бесшумность. Это свойство ветряка позволяет устанавливать его вблизи от жилых комплексов. Не происходит шумового загрязнения окружающей среды;
- замена и уход за деталями производятся легко, так как высота размещения ротора небольшая. Ветроустановки с вертикальной осью рекомендовано устанавливать в местах, где нежелательны высокие сооружения.

Опираясь на эти данные, для ветрогенератора был предложен ротор Дарье–Савониуса, скорость страгивания которого может составлять 0,5 –1 м/с. Ротор Дарье–Савониуса имеет вертикальную ось вращения (рис. 3). Наружная конструкция – ротор Дарье – это, по существу, маховик, состоящий из четырех аэродинамических крыльев, закрепленных на радиальных балках. Он служит для создания инерции. Середина – ротор Савониуса – обеспечивает необходимую скорость страгивания. Существует несколько вариаций конструкции лопастей ротора Савониуса, типы форм лопастей представлены на рисунке 4.

Нами была выбран вариант конструкции лопастей типа 3, так как данное исполнение наиболее эффективно. Он представляет собой две лопасти в форме полуцилиндров, одна сторона которого не дугообразная, а прямая, что позволяет придать конструкции аэродинамический профиль, улучшающий аэродинамические показатели. Лопасти в центральной части смещаются навстречу друг другу относительно центра. При попадании на лопасти воздушный поток порождает подъемную силу и эффективность ротора увеличивается.

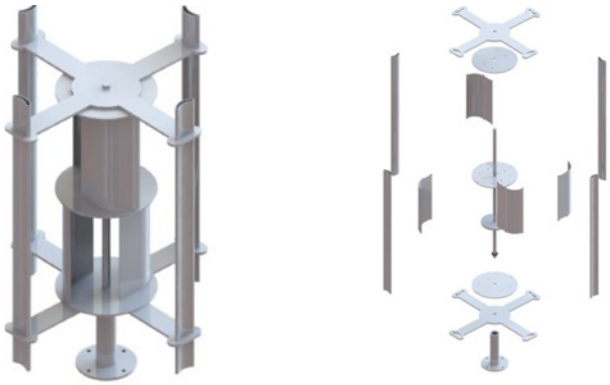


Рис. 3. Ротор Дарье–Савониуса

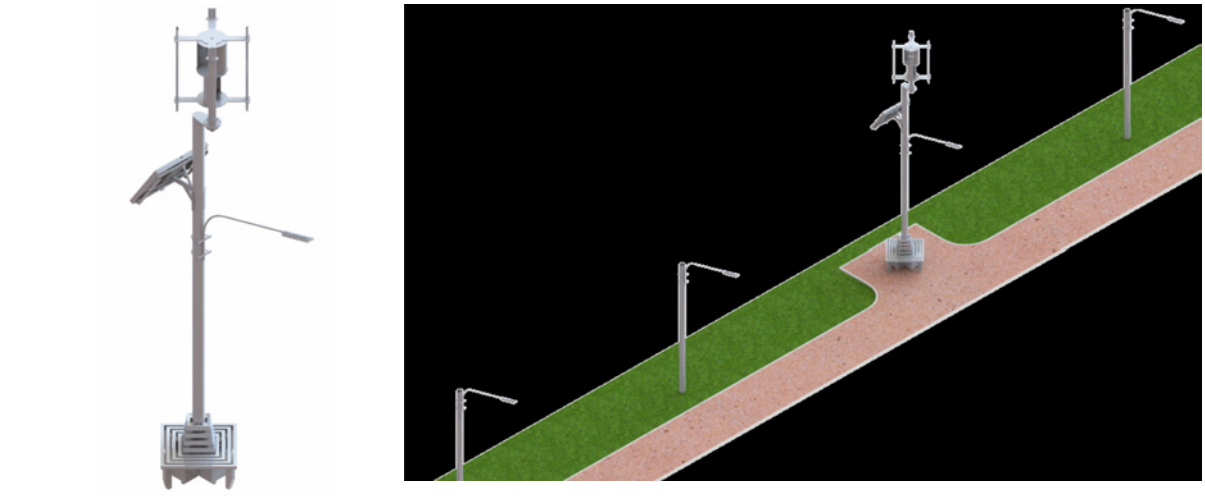
Рис. 4. Типы форм лопастей

Ротор предлагаемой установки имеет относительно малый вес, так как будет сделан из легких материалов: стеклопластика, дерева, алюминия.

Генератор установки выдает электроэнергию при малых скоростях вращения, что обусловлено малыми потерями на трение между рабочими элементами.

Предлагаемый концепт состоит из таких компонентов как:

1) комплект ветрогенератора нужной мощности. Является главным источником энергии и преобразует энергию ветра в электрическую;
2) комплект солнечных модулей нужной мощности. Является вспомогательным источником (поддерживающим), преобразует энергию солнца в электрическую;
3) контроллер заряда/разряда аккумуляторных бата-



а б

Рис. 5. Концепт: а) столб с ветрогенератором и солнечной панелью; б) фрагмент модели аллеи Ботанического сада

рей, предназначенный приводить плавающее напряжение солнечных модулей к стабильному напряжению;

4) аккумуляторная батарея, что позволит аккумулировать и хранить энергию;
5) инвертор – устройство для преобразования постоянного тока (например, 12 В) в переменный ток (например, 220 В) с изменением величины напряжения или без;
6) светильники и столбы.

На рисунке 5 представлена модель данного концепта. На фрагменте модели видно, что источники выработки энергии, ветрогенератор и солнечные батареи, компактно размещаются на одном столбе, что придает аллее эстетичность и простоту эксплуатации. Одной из основных задач было сделать модель многофункциональной. Например, все электрическое оборудование, входящее в установку, скрыто в контейнер, который одновременно является лавочкой. Данное решение позволяет сделать конструкцию противовандальной и комфортабельной для посетителей аллеи. Материалом для лавочки послужили кованный металл, достоинствами которого являются прочность и долговечность, и дерево с нанесенным на него лакокрасочным покрытием. Древесина – это дешевый и доступный материал, прекрасно вписывающийся в пейзаж.

Расчет лобового сопротивления ротора. Проведем расчет лобового сопротивления по формуле, представленной ниже.

$$P_x = C_x \cdot F \cdot \rho/2 \cdot (V - U)^2, \qquad [6]$$

где C_x – аэродинамический коэффициент лобового сопротивления. Для нашей установки C_x равен 1,05 [8]; F – поверхность миделевого сечения тела, т.е. проекции площади тела на плоскость, перпендикулярную направлению воздушного потока; ρ – плотность воздуха. Возьмем среднюю, 1,2 кг/м^3; V – скорость ветра для томской области 2 м/с; U – скорость перемещения поверхности в направлении потока.

Площадь проекции ротора будет равна

$$F = a \cdot f = 0{,}48 \cdot 1{,}567 = 0{,}752 \text{ м}^2.$$

Скорость перемещения поверхности в направления потока найдем из требуемой частоты вращения ротора, которая составляет 300 об./мин = 5 об./с. Рассчитаем угловую скорость

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \cdot 3{,}14 \cdot 5 = 31{,}4 \text{ рад/с}.$$

Найдем окружную скорость

$$V = 31{,}4 \cdot 0{,}5 = 15{,}7 \text{ м/с}.$$

$$P_x = 1{,}05 \cdot 0{,}752 \cdot 1{,}2/2 \cdot (1 - 15{,}7)^2 = 88{,}92 \text{ Н}.$$

Расчет необходимой мощности для освещения аллеи. Длина аллеи составляет 100 м. Выберем столбы высотой 5–7 м, для нормального освещения нам понадобится 10 столбов.

На каждый столб установим светодиодные светильники, так как они более эффективны и экономичны.

Светодиодные светильники выберем мощностью, равной 50 Вт. Общая мощность, требуемая для аллеи на 1 ч, будет составлять:

$$P = 10 \cdot 50 = 500 \text{ Вт}.$$

Для корректной работы даже в безветренную погоду в течении двух ночей сделаем запас мощности, равный 100%, тогда общая мощность системы будет равна 1000 Вт.

Разделим нашу систему на 2 одинаковые подсистемы: на один ветрогенератор 300 Вт и две солнечные батареи по 100 Вт каждая приходится 5 светильников.

Самая длинная ночь в Томске длится примерно 18 ч. Отсюда следует, что требуемый запас энергии должен быть:

$$Q = 500 \cdot 18 = 9000 \text{ Вт·ч}.$$

Для того, чтобы сделать количество аккумуляторов минимальным, выберем грузовой аккумулятор емкостью

240 А·ч и выдаваемым напряжением 12 В.

Рассчитаем мощность, выдаваемую аккумулятором:

$$Q = 240 \cdot 12 = 2880 \text{ Вт·ч}.$$

Определим минимальное количество необходимых аккумуляторов:

$$N = 9000/2880 = 3{,}125.$$

Округлим до 4, так как когда аккумулятор разрядится до 10 В, он не будет выдавать ту мощность, на которую рассчитан.

Использование в модели освещения аллеи не только ветрогенератора, но и солнечных батарей, способствует поддержанию выработки энергии и в безветренную погоду.

Расчет положения угла наклона солнечной панели. Угол наклона солнца над горизонтом: зимой 10°, а угол наклона летом 57° [12]. Далее рассчитаем угол положения батареи зимой и летом, 80° и 33° соответственно. Найдем среднее значение положения солнечной панели, под которым и будет монтаж солнечной панели

$$80 + 33 = 113/2 = 56{,}5°.$$

Вывод

Предложенная концепция освещения аллеи является простой в эксплуатации и монтаже. Так как освещение аллеи производится за счет энергии солнца и ветра, оно является бесперебойным. Данная конструкция продумана не только с целью освещения периметра, но и с целью улучшения досуга жителей города.

Исходя из расчетов видно, что система способна продуктивно работать в погодных условиях Томской области.

Данная установка будет являться примером внедрения альтернативной энергетики в индустрию города и позволит распространить на примере освещения аллеи возобновляемые источники энергии в другие сферы использования, что в дальнейшем сможет снизить нагрузку на ТЭЦ и ГРЭС и тем самым внесет свой вклад в улучшение экологии города и области.

Литература

1. Энергия солнца, использование энергии солнца [Электронный ресурс]. – URL: http://www.hombiz.ru/neobichnie-idei/energiya-solnca-ispolzovanie-energii-solnca.html (дата обращения 31.05.17).
2. Энергия ветра: прогноз погоды [Электронный ресурс]. – URL: https://www.ecoterica.com/energiya-vetra-prognoz-pogody (дата обращения 31.05.17).
3. Медведев Г.В. Ветроэнергетика региона // Янтарьгосэнергонадзор. – 2001. – № 3. – С. 36–37.
4. На пути к устойчивому развитию: экодом : сборник материалов / под ред. И.А.Огородникова, А.А. Огородникова. – М. : Социально-экологический союз, 1998. – С. 84.
5. Кухта М.С., Соколов А.П., Сокур К.С. Художественно-проектные решения и современные технологии арт-объектов средового дизайна // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2011. – Т. 319. – № 6. – С. 177–181.
6. Журавлёв Г.Г. Оценка ветро-энергетического потенциала Томской области – Томск : Томский гос. ун-т, 2001. – С. 7.
7. Энергия природы [Электронный ресурс]. – URL: http://ru.alternative-energy.com.ua/vocabulary/ротор-савониуса (дата обращения 2.06.17).
8. Соколов А,П. Дизайн металлических арт-объектов // Труды Академии технической эстетики и дизайна, 2015. – № 1. – С. 31–40.
9. Технические таблицы [Электронный ресурс]. – URL: http://tehtab.ru/Guide/GuidePhysics/GuidePhysicsDensity/DensityDryAir (дата обращения 02.06.17).
10. Обеднина С.В., Быстрова Т.Ю. Форма как основной и специфический продукт дизайна // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2015. – № 2. – С. 7–10.
11. СН 541-82 Инструкция по проектированию наружного освещения городов, поселков и сельских населенных пунктов [Электронный ресурс]. – URL: https://znaytovar.ru/gost/2/SN_54182_Instrukciya_po_proekt.html (дата обращения 02.06.17).
12. Азимут и высота солнца над горизонтом [Электронный ресурс]. – URL: http://planetcalc.ru/320 (дата обращения 02.06.17).

Поступила 27.04.2017

Сведения об авторах

Рындина Юлия Сергеевна, студентка Томского политехнического университета.

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

E-mail: yulya.ryndina.96@mail.ru.

Крауиньш Дмитрий Петрович, к.т.н., доцент Томского политехнического университета.

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

Образец ссылки на данную статью, согласно ГОСТ 7.0.5–2008:
Рындина Ю.С., Крауиньш Д.П. Автономное освещение аллеи ботанического сада // Труды Академии Технической Эстетики и Дизайна. – 2017. – № 2. – С. 26–29.

УДК 769.91

РЕКЛАМА КАК ОТРАЖЕНИЕ КОМПЛАЕНТНОСТИ ИЗДЕЛИЯ

К.А. Корсунская, М.Л. Соколова
Московский технологический университет
E-mail: reistlin93@yandex.ru

ADVERTISING AS DEMONSTRATION OF PRODUCT'S COMPLIANCE

K.A. Korsunskaya, M.L. Sokolova
Moscow Technological University

В работе исследуется эффективность рекламы, исходя из концепции комплаентности, под которой понимается степень соответствия между требованиями, предъявляемыми потребителем к изделию, и учетом этих требований дизайнером при создании данного изделия. Описаны факторы комплаентности, влияющие на потребительский выбор: удобство использования, функциональность, эстетичность, эмоциональность, стоимость изделия и престиж бренда. В статье приводятся примеры различных по содержанию рекламных публикаций в социальных сетях. Проведен сравнительный анализ эффективности привлечения внимания потребителя с помощью рекламы, отражающей комплаентность изделия. Результаты исследования показали, что рекламные публикации, демонстрирующее большее количество факторов, влияющих на комплаентность, в частности реклама с изображением взаимодействия человека с изделием, являются наиболее эффективным маркетинговым инструментом на рынке быстро оборачиваемых товаров.
Ключевые слова: реклама, комплаентность, факторы комплаентности.

We have studied the effectiveness of advertising based on the concept of compliance, which means the degree of accordance between the consumer's requirements to the product, and the designer's consideration of these requirements when developing this product. We described the factors of compliance that influence the consumer's choice: usability, functionality, aesthetics, emotionality, cost of the product and brand prestige. We gave the examples of various advertising content in social networks, and performed comparative analysis of the effectiveness in attracting the consumer's attention by advertising, reflecting the product's compliance. The obtained results showed that advertising publications demonstrating a greater number of compliance's factors, in particular advertising with the image of a person is using a product, are the most effective marketing tool in the fast moving consumer goods (FMCG) segment of the market.
Keywords: advertising, compliance, compliance triggers.

Дизайн невозможно разрабатывать, не учитывая вопрос о конечном потребителе. Основным индикатором успешного востребованного дизайна является осознанный выбор пользователя, основанный на потребительском опыте применения предмета в различных ситуациях. Оценить степень соответствия дизайна требованиям пользователя, а, следовательно, и качества дизайн-решения, позволяет комплаентность. Данный термин используется в медицине и означает степень соответствия между поведением пациента и рекомендациями, полученными от врача [1].

Применительно к дизайну комплаентность – это степень соответствия между требованиями, предъявляемыми потребителем к изделию, и учетом этих требований дизайнером при создании данного изделия. У дизайнеров, в отличие от врачей, нет возможности убеждать лично каждого потребителя своего изделия в своей компетентности, удобстве реализации той или иной функции. Впрочем, и у потребителя не всегда есть желание или возможность смотреть на объект с той же точки зрения, что и дизайнер. Дизайнер учитывает в первую очередь требования, предъявляемые пользователем к тому или иному объекту или среде. Пользователь же, в свою очередь, принимает видение дизайнера, соглашается со способом и стоимостью удовлетворения своих потребностей [2]. Концепция комплаентности является инструментом для оптимизации дизайнерского решения.

Дизайнер при создании объекта должен принимать во внимание факторы комплаентности:

- удобство пользования изделием;
- соответсвие эргономическим требованиям пользователя;
- функциональность изделия;
- выполнение необходимых пользователю функций в полной мере;
- престиж изделия или бренда.

Изделие или бренд изделия вызывает у пользователя чувство доверия, основанное на общественном мнении об изделии или бренде.

1. Эстетичность изделия. Изделие способно удовлетворять субъективные потребности потребителя – цвет, форма, стиль и др.
2. Эмоциональность изделия. Изделие вызывает у пользователя положительные эмоции (например, человек может обосновать свой выбор изделия тем, что его "приятно взять в руки")
3. Стоимость изделия. Пользователь согласен с соотношением "цена-качество" изделия.

Как говорилось ранее, у дизайнера нет возможности доказывать лично каждому конечному потребителю комплаентность своего изделия, но данная задача решается с помощью маркетинговых коммуникаций, в частности рекламы. Согласно Уильяму Уэллсу, одна из функ-

Рис. 1. Рекламная публикация с анонсом акции

Рис. 2. Рекламная публикация с демонстрацией изделия на модели и анонсом акции

Рис. 3. Рекламная публикация с демонстрацией изделия и анонсом акции

Рис. 4. Рекламная публикация с демонстрацией изделия на модели

Рис. 5. Рекламная публикация с демонстрацией изделия

ций рекламы – это убеждать людей [3]. Сегодня одним из популярных каналов рекламы являются социальные медиа. Данный маркетинговый инструмент в основном служит для демонстрации преимуществ товара и формирования имиджа компании. В качестве примера видов рекламы в социальных сетях на рисунках 1–5 представлены собственные графические материалы для рекламных публикаций федеральной обувной сети.

Все приведенные виды рекламных публикаций привлекают внимание потребителя. Но реклама, представленная на рисунках 2–5, демонстрирует в той или иной степени параметры изделий, влияющие на комплаентность. Публикации, содержащие изображение продукта и акционное предложение, позволяют потребителю оценить функциональность, эстетичность, эмоциональность и стоимость изделия. Если в публикации, анонсирующей акцию, используется изображение, демонстрирующее изделие на модели, то потребитель может также оценить и удобство пользования товаром. Реклама, содержащая исключительно фотографию изделия или фотографию изделия на модели, демонстрирует все те же параметры продукта соответственно, кроме стоимости.

Как показал анализ активности 113 потенциальных потребителей в социальных сетях, среди товарно-акционных рекламных публикаций реклама с изображением изделия на модели в среднем на 15,8% эффективнее, чем реклама, демонстрирующая изделие и акционное предложение. При этом публикации, содержащие только фотографии изделия, привлекают на 19,1% меньше внимания, чем фотографии товара на модели. Полученные данные основаны на статистике Instagram, в частности на таких показателях, как вовлеченность (количество сохранений, комментариев и лайков публикации уникальными аккаунтами) и охват (количество просмотров публикации уникальными аккаунтами).

Причина большей эффективности рекламы с изображением человека, использующего изделие, заключается в том, что потребитель может сразу понять, как он будет взаимодействовать с продуктом, отвечает ли продукт

его личным требованиям – как функциональным, так и эстетическим.

Выводы

Различные виды рекламы предоставляют дизайнеру дополнительную возможность продемонстрировать комплаентность своего дизайн-решения.

Отражение в рекламе комплаентности изделий, относящихся к FMCG-сегменту (от англ. Fast moving consumer goods – быстро оборачиваемые товары), повышает интерес потребителя.

Рекламные публикации, отражающие большее количество факторов, влияющих на комплаентность, повышают привлекательность продукта для потребителя.

Рекламные публикации с изображением взаимодействия человека с изделием, являются более эффективным маркетинговым инструментом, чем реклама, демонстрирующая только изделие.

Литература

1. Adherence to long-term therapies: evidence for action. – Geneva : World Health Organisation, 2003. –110 p.
2. Жигунова А.И., Корсунская К.А., Соколова М.Л. Комплаентность в универсальном дизайне // Дизайн. Материалы. Технология. – 2017. – № 2. – С. 25–29.
3. Уэллс У. Реклама: принципы и практика. – СПб. : Питер, 2001. – 736 с.

Поступила 23.05.2017

Сведения об авторах:

Корсунская Кира Анатольевна, магистр 3 курса кафедры “Компьютерный дизайн”, Институт технической эстетики и дизайна Московского технологического университета.

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

E-mail: reistlin93@yandex.ru.

Соколова Марина Леонидовна, д.т.н., профессор кафедры “Компьютерный дизайн”, Институт технической эстетики и дизайна Московского технологического университета, член Академии технической эстетики и дизайна, член Союза дизайнеров Москвы.

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

E-mail: reistlin93@yandex.ru.

Образец ссылки на данную статью, согласно ГОСТ 7.0.5–2008:
Корсунская К.А., Соколова М.Л. Реклама как отражение комплаентности изделия // Труды Академии Технической Эстетики и Дизайна. – 2017. – № 2. – С. 30–32.

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) именуются 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 возвратить 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 оперделить основное содержание статьи и решить, стоит ли обращаться к ее полному тексту;
– используется в информационных, в том числе автоматизированных системах для поиска документов и информации.

Аннотация к статье должна быть:

– информативной (без общих слов, аббревиатур, сложных конструкций, не повторять заглавие статьи, но содержать ключевые слова, чтобы облегчить online поиск вашей статьи);
– оригинальной (указать, в чем новизна статьи);
– содержательной (отражать основные проблемы статьи и результаты исследований);
– компактной (укладываться в объем около 1000 знаков);
– структурированной (следовать логике построения статьи) и включать следующие аспекты: предмет и цель исследования, методику его проведения, результаты и область их применения.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Статьи отправлять по адресу:

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

Тел.: 8-913-103-98-19.

E-mail: iscanderaga@rambler.ru.

СТАТЬИ СОИСКАТЕЛЕЙ ПУБЛИКУЮТСЯ БЕСПЛАТНО

Оригинал-макет выполнен Издательством “STT”
Россия, 634028, г. Томск, проспект Ленина, 15^{5}-1
Тел.: (3822) 421-455
E-mail: stt@sttonline.com

Scientific & Technical Translations
STT
ИЗДАТЕЛЬСТВО

Формат 60x90/8. Тираж 1000 экз.
Отпечатано с электронного файла.
Бумага SvetoCopy. Гарнитура PragmaticaC и EuropeExt.
Отпечатано: Издательство “STT” и полиграфические партнеры,
г. Томск, 634028, проспект Ленина 15^{5}-1.