

ТРУДЫ АКАДЕМИИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭСТЕТИКИ И ДИЗАЙНА

№ 1, 2015

Научно-практический рецензируемый журнал

Редакционный Совет:

Куманин В.И. (Москва)
Лобацкая Р.М. (Иркутск)
Магомедов К.О. (Москва)
Хомушку О.М. (Кызыл)
Черных М.М. (Ижевск)
Бушар К. (Франция)
Хе Миньюэ (Китай)
Куманин А. (Израиль)
Хаянхьярваа Т. (Монголия)
Дзан Тонг (Китай)

Редколлегия:

Кухта М.С. (Томск) – *главный редактор*
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 СТТ,
Алексеев С.В. – *директор*
Алексеева Ю.А. – *выпускающий редактор*

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

Адрес редакции: Россия, 634012, г. Томск, пер. Нахимова, 10/1–3.

Тел: 8-913-858-0540. E-mail: iscanderaga@rambler.ru.

Сайт журнала: <http://academy-tad.ru/m.htm>.

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации.

При любом использовании материалов журнала ссылка обязательна.

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

PROCEEDINGS OF THE ACADEMY OF TECHNICAL AESTHETICS AND DESIGN

No. 1, 2015

Scientific and Practical Peer-Reviewed Journal

Editorial Council:

Kumanin V.I. (Moscow)
Lobatskaya R.M. (Irkutsk)
Magomedov K.O. (Moscow)
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:

Kukhta M.S. (Tomsk) –
Editor-in-Chief
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: per. Nahimova, 10/1–3, Tomsk, 634012, RUSSIA.

Phone: +7-913-858-0540. E-mail: iscanderaga@rambler.ru.

Journal web-site: <http://academy-tad.ru/m.htm>.

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.

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
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ДИЗАЙНЕ			ADVANCED METHODS IN DESIGN
НОВЫЕ ПУТИ ВЫЯВЛЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ДЕКОРИРОВАНИЯ В ДИЗАЙНЕ <i>И.Ю. Мамедова, В.И. Куманин, Н.С. Бондарева</i>	5	.....	NEW WAYS OF DISCOVERING ITEMS FOR DECORATION <i>I.U. Mamedova, V.I. Kumanin, N.S. Bondareva</i>
ПРОЦЕССУАЛЬНЫЙ ПОДХОД ПРОЕКТИРОВАНИЯ ХУДОЖЕСТВЕННО-ПРОМЫШЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ <i>В.П. Наумов, Е.А. Войнич, Д.В. Наумов</i>	9	.....	PROCEDURAL APPROACH TO DESIGN OF ART AND INDUSTRIAL PRODUCTS. METHODOLOGICAL ASPECTS <i>V.P. Naumov, E.A. Voynich, D.V. Naumov</i>
ПРОЕКТИРОВАНИЕ 3D МОДЕЛЕЙ ВЕТВЯЩИХСЯ УЗОРОВ <i>М.Л. Соколова, Д.В. Семенихин</i>	13	.....	DESIGN OF 3D MODELS OF BRANCHING PATTERNS <i>M.L. Sokolova, D.V. Semenikhin</i>
ЮВЕЛИРНЫЙ ДИЗАЙН			JEWELRY DESIGN
МОТИВЫ ДРЕВНЕРУССКОГО ОРНАМЕНТА В ЮВЕЛИРНОМ ИСКУССТВЕ <i>С.И. Галанин, Н.А. Зайева, А.В. Захарова</i>	16	.....	MOTIVES OF THE ANCIENT RUSSIAN ORNAMENT IN JEWELRY ART <i>S.I. Galanin, N.A. Zayeva, A.V. Zakharova</i>
ДИЗАЙН АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ			DESIGN OF ARCHITECTURAL ENVIRONMENT
ДИЗАЙН ПОВЕРХНОСТЕЙ НАВЕСНЫХ ФАСАДНЫХ СИСТЕМ <i>А.С. Иванова</i>	22	.....	DESIGN OF SURFACES OF HINGED FACADE SYSTEMS <i>A.S. Ivanova</i>
АРТ-ДИЗАЙН			ART DESIGN
ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ МЕТАЛЛ ЗЛАТОУСТА XIX в.: ПРОБЛЕМА СВОЕОБРАЗИЯ ДЕКОРАТИВНО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ И ВЛИЯНИЯ ОРУЖЕЙНЫХ ТРАДИЦИЙ <i>С.Н. Куликовских</i>	26	.....	ART METAL OF ZLA TOUST XIX C.: DIVERSITY OF DECORATIVE-APPLIED TECHNIQUES AND INFLUENCE OF ARMS TRADITIONS <i>S.N. Kulikovskih</i>
ДИЗАЙН МЕТАЛЛИЧЕСКИХ АРТ-ОБЪЕКТОВ <i>А.П. Соколов</i>	31	.....	DESIGN OF METAL ART OBJECTS <i>A.P. Sokolov</i>
Сведения для авторов	40	.....	Information for the Authors



Дорогие читатели и авторы!

В современном обществе понятие "дизайн" развивается и углубляется, обрывает новыми коннотациями и смыслами. Профессор Е.Н. Лазарев, анализируя этимологию этого слова, выделил следующие направления дизайна: декоративное, проектно-оформительское, проектно-конструкторское, художественно-образное.

Интернет – реальность информационного общества – способствовал быстрой трансформации направлений и специфики дизайна, превратив его из "профессии" в инструментарий. Сегодня всем желающим стал доступен дизайн веб-страниц и графические возможности, предоставляемые самыми разными программами.

Востребованность сетевых проектов ставит вопрос о роли профессионалов в воспитании и формировании мышления современного дизайнера.

В этой ситуации возрастает ответственность образовательных учреждений, занимающихся подготовкой кадров в дизайне и научно-исследовательской деятельностью в сфере технологий, методов и форм современного дизайн-проектирования. Особое значение в органи-

зации этих процессов имеет обмен опытом и знаниями ведущих специалистов (технологов, конструкторов, дизайнеров, преподавателей Высшей школы) в теории и практике дизайна.

Кафедры дизайна ведущих вузов России получают возможность сообщать о своих исследованиях на страницах нашего журнала. Так, в этом номере представлены научные разработки университетов, расположенных в разных городах России: Московском государственном университете приборостроения и информатики, Магнитогорском техническом университете, Томском политехническом университете, Костромском техническом университете, Иркутском техническом университете, филиале Южно-уральского государственного университета в г. Златоусте.

Мы благодарим наших авторов за поддержку издания и приглашаем к сотрудничеству всех специалистов и исследователей, которые готовы делиться опытом и новыми разработками в современном дизайне.

*Главный редактор
проф. М.С. Кухта*

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ДИЗАЙНЕ

■ УДК 7.04; 669-1.

НОВЫЕ ПУТИ ВЫЯВЛЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ДЕКОРИРОВАНИЯ В ДИЗАЙНЕ

И.Ю. Мамедова, В.И. Куманин, Н.С. Бондарева

ФГБОУВО «Московский государственный университет информационных технологий, радиотехники и электроники»
E-mail: vkumanin@rambler.ru

NEW WAYS OF DISCOVERING ITEMS FOR DECORATION

I.U. Mamedova, V.I. Kumanin, N.S. Bondareva

Moscow State University of Information Technologies, Radioengineering and Electronics

Предложены новые пути выявления объектов декорирования методами современной оптической и электронной микроскопии для предметов дизайна, изготовленных из различных материалов (дерево, металл, керамика, ткань). Разработанные методы позволяют создать новую систему эстетических образов в дизайне.

Ключевые слова: декорирование, материал, эстетика, образ.

The article suggests new ways of discovering items for decoration by using the methods of the modern optical and electron microscopy for the objects of design made of various materials (wood, metal, ceramics, cloth). The methods developed in the article present an opportunity to create a new system of aesthetic patterns in design.

Key words: decorations, material, aesthetics, pattern.

Введение

Дизайнерское изделие должно обладать следующим признаками: функциональная целесообразность, новизна, эстетичность. Т.е. изделия или их система должны быть функциональны в использовании, должны обладать элементами новизны по сравнению с предыдущими вариантами, а также быть удобными по отношению к человеку и эстетичными.

Разработка и создание художественного изделия предполагает воплощение задуманной идеи в материал. На различных этапах проектирования и производства изделия определяющими являются различные факторы. При проектировании на стадии создания образа изделия внимание уделяется включению архетипических базовых констант, побуждающих к глубокому, многомерному осмыслению образа [1]. На стадии проектирования производства основное внимание уделяется выбору технологии обработки материала, которая зависит от серийности изделия. В частности, при серийном производстве важное значение имеет решение вопросов стандартизации [2]. При создании художественных изделий

применяются технологии, основанные на использовании ручного труда, но в последнее время все шире начинают использоваться роботы-манипуляторы [3], а также 3d-принтеры.

Многообразие технологий позволяет решать вопросы эстетики в дизайне не только за счет гармонизации формы и структуры изделия, но за счет его декорирования. Именно за счет декорирования в настоящее время решается проблема обеспечения новизны изделия, поэтому важным является исследование многообразия и потенциала средств декорирования.

История вопроса

Окружающая человека среда предоставляет большие возможности для выявления изобразительных средств. Человеческая культура развивается тысячелетия, и очень трудно привести пример изделия или декорирующего образа, которые не имели бы прототипа. Природные объекты как источники вдохновения, примеры для подражания всегда были и будут прототипами для раз-



Рис. 1. Предметы чайного сервиза, декорированные на основе работ В. Кандинского. ЛФЗ [5]

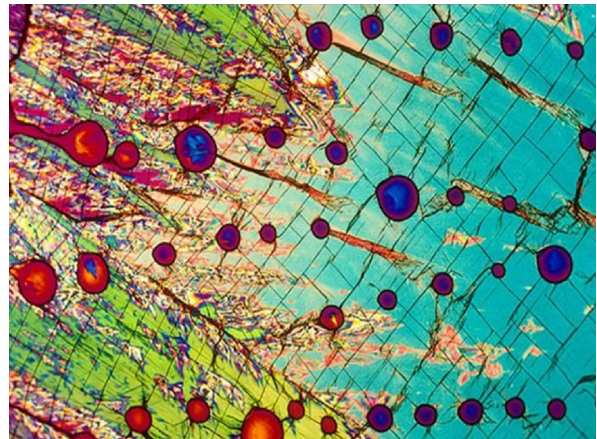


Рис. 2. Микроструктура кристаллизованной водки (увеличение x1000). Л. Хатт [6]

работки дизайна различных изделий и декорирующих образов.

Но не только природные объекты дают пищу для ума дизайнеров, часто работы других авторов: писателей, художников, дизайнеров – служат источником вдохновения и позволяют внести новизну не только в вопросы формообразования, но и в выбор способа декорирования объекта [4, 5]. Так, на рисунке 1 приведены изделия Ленинградского фарфорового завода (ЛФЗ), в мотивах росписи которых проступают элементы работ художника В. Кандинского [6].

Для получения поверхностных изображений предметов дизайна можно использовать не только визуально воспринимаемые человеком объекты, но и те, которые лежат за пределами восприятия человека.

Развитие мировой цивилизации предложило ряд новых приборов и аппаратов, позволяющих обнаружить микроструктуру материала, которая визуальна не связана с его макроструктурой. Так, например, с помощью электронного микроскопа удалось обнаружить кристаллическую решетку металлических сплавов.

С помощью микроскопа удалось увидеть объекты различной формы (пластинчатые и закругленные) с различным распределением включений и разным их количеством. На рисунке 2 приведена одна из фотографий Лестера Хатта, специалиста по микрофотографиям специально приготовленных объектов из спиртовых растворов. Интересные элементы и цвета, зафиксированные фотографом, позволяют использовать эти образы при декорировании объектов [7].

С помощью современных телескопов удалось обнаружить новые (мелкие) звезды и новые галактики, которые послужили прообразами для художественного проектирования объектов дизайна и их декорирования.

На рисунке 3 приведена модель кольца (автор – студентка МГУПИ А. Непочатых), в качестве узора для внутренней части которого использована структура метеорита [8].

Использование современной аппаратуры, таким образом, позволило осуществить новый подход к получению



Рис. 3. Модель ювелирного изделия, декорированного узором на основе структуры метеорита [8]

поверхностных изображений предметов дизайна современного мира. При этом оказалось, что “аппаратный” подход позволяет существенно расширить диапазон объектов, которые можно использовать для украшения поверхности предметов.

Материал и методы

В работе исследованы микроструктуры сплавов системы железо-углерод, полученные в результате фотографирования шлифов, подвергнутых травлению с целью выявления их структурных особенностей.

Наблюдение структуры осуществляли с помощью оптического микроскопа при увеличении от 500 до 1000 раз.

Результаты

Исследование под микроскопом структуры железо-углеродистых сплавов позволяет воспользоваться широкой гаммой микроструктур сталей и чугунов различных классов. Эти структуры, полученные при оптическом увеличении 500–1000 раз, позволяют выявить структуры полосчатого, глобулярного, игольчатого и других ти-



Рис. 4. Керамические изделия, декорированные рисунками на основе микроструктуры железа

пов, на которых рельефно выделяются составляющие этих структур по интенсивности окраски, частоте линий, величине глобул.

Все это допускает использование выявленных структур для декорирования предметов дизайна, изделий различного назначения, тканей, различных типов и т.д.

Большое разнообразие металлических систем позволяет разнообразить форму структур и области их применения.

В 2003 г. нами впервые был предложен атлас декоративных структур доэвтектидных (до 0,8 % углерода) и заэвтектидных (от 0,8 до 2,14% углерода) сталей и различных видов чугунов в качестве способов украшения поверхности предметов дизайна [8]. Это позволило создать принципиально новый метод декорирования объектов окружающего мира, который заключается в использовании микроструктур металлов и сплавов в качестве декоративного покрытия.

Особенность этих новых декорирующих элементов заключается в невозможности их визуального наблюдения, т.к. рисунок и характер их строения открываются лишь при использовании специальной увеличивающей аппаратуры.

Выявляют эти структуры путем приготовления специальных объектов – шлифов, которые представляют собой кусочки материала, вырезанные особым образом, отшлифованные (отсюда название “шлиф”), отполированные и часто обработанные специальными растворами, “протравленные”.

Для получения изображений структур таких образцов материала чаще всего используются световые и электронные микроскопы, позволяющие увеличить наблюдаемые элементы строения от $\times 50$ до $\times 100000$ раз и более. Световой микроскоп при увеличении 500 позволя-

ет нам детально рассмотреть поверхности сплавов и увидеть неповторимый узор, который и предлагается использовать в дизайне.

На рисунке 4 приведены примеры керамических изделий, декорированных рисунками на основе микроструктуры железа (художник – сотрудник МГУПИ Е. Окпох).

Несметное богатство открытых микроструктур впечатляет, фактура их сама по себе броская, орнаментальная, что позволяет открыть новую концепцию декорирования, расширить границы нашего мировосприятия.

Обсуждение

Существует несколько технологических приемов, позволяющих формировать структуру сплавов: литье сплавов; пластическая деформация сплавов (ковка, прокатка, волочение и т.д.); термическая обработка сплавов.

Анализируя черные и цветные сплавы, варьируя их состав и технологию обработки, удается создать широкую палитру микроструктур как художественных элементов декорирования оригинальных предметов. При пластической деформации появляется возможность создания различного вида полосчатых структур с многообразными масштабными соотношениями.

Особое место среди этих технологий занимает термическая обработка. Термическая обработка является эксклюзивной технологией, она позволяет изменять структуру изделия без изменения агрегатного состояния материала и его формы. Этим термическая обработка так привлекательна для инженера-металловеда, т.к. при изменении структуры происходит изменение его важнейших характеристик, его важнейших свойств.

Формирование различных микроструктур при термической обработке изделий обеспечивает создание поля для работы дизайнера. При термической обработке в материале одного и того же состава, варьируя лишь скорости охлаждения из нагретого состояния, можно получить микроструктуры принципиально различной конфигурации и рисунка.

Особенностью структур, которые можно получить при термической обработке сталей с различным содержанием углерода, является их эстетическое разнообразие. Это могут быть полосчатые структуры разной вытянутости и толщины, это могут быть структуры сферической формы, различного диаметра. Такое многообразие позволяет использовать эти структуры в широкой номенклатуре объектов дизайна, таких как предметы мебели, ткани, детские игрушки, предметы посуды группы.

Второй группой железно-углеродистых сплавов являются чугуны. Можно выделить три основные группы таких чугунов. Серые чугуны, ковкие чугуны, которые получают отжигом белых чугунов, и третий вид чугунов – модифицированные чугуны, форма графитных включений в которых формируется за счет поверхностно-активных добавок, вводимых в чугун при его выплавке. С позиций эстетики эти три вида чугунов имеют различный характер и применимы к предметам различного назначения.

Таким образом, из всего многообразия перечисленных структур в системе железно-углеродистых сплавов мож-

но выделить следующие типы:

1. Однородная структура – это либо чистый металл, структура которого представляет собой конфигурацию однотипных светлых зерен, либо перлитная эвтектоидная сталь, У8, также состоящая из равноосных зерен, но каждое зерно заполнено темными и светлыми полосами.
2. Разнородная структура, состоящая из светлых и темных участков. Такая структура проявляется в доэвтектоидных (феррит и перлит) и заэвтектоидных (перлит и цементит) сталях.
3. Игольчатая структура – мартенсит.
4. Фантазийная структура. Их нам дают ковкий и модифицированный чугуны.
5. “Горошек” – такую структуру имеют сорбит и троостит отпуска.
6. Композиционная структура, где присутствуют не менее трех полей с различным уровнем окрашивания. Например, серый чугун (феррит, перлит, графит).

Заключение

В результате эстетического анализа структуры макромира (кусоч блестящего отполированного металла) удастся создать широкую палитру различных микроструктур, используя указанные технологии. Обработав полученные микроструктуры как графический материал, а именно: путем введения цвета, изменения масштаба изображения, создания различных композиций – можно еще больше расширить палитру данного изобразительного материала. Получив в свои руки атлас структур, дизайнер может использовать их в зависимости от выбранного объекта, его формы, размера, особенностей функционирования, используемого материала и т.д. [9].

Надо отметить, что микромир несет в себе не только возрастание количества новых объектов, но и новые формы, цвета, их сочетания, новые композиционные построения, новую геометрию линий и объемов. Т.е. микромир – это огромная область, до которой почти никогда не распространялся взгляд дизайнера.

Литература

1. Кухта М.С. Дизайн в информационном обществе: исчезающая функция вещи // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2014. – № 2. – С. 36–38.

2. Гольдшмидт М.Г., Зуев А.В. О стандартизации в дизайне // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2014. – № 1. – С. 16–19.
3. Соколов А.П. Манипулятор в дизайне // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2014. – № 1. – С. 26–31.
4. Куманин В.И. Эволюция дизайна в России в последнее столетие // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2013. – № 1. – С. 29–30.
5. Мильчакова Н.Е. Дизайн визуальных коммуникаций // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2013. – № 1. – С. 22–25.
6. Мамедова И.Ю., Полторац Д.В. Современный дизайн и творчество Василия Кандинского // Дизайн. Теория и практика [Электронный ресурс]. – Вып. 16. – С. 85–99. – URL: <http://enidtp.ru/>.
7. Алкоголь под микроскопом [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.elf.ru/other/27573-alkogol-pod-mikroskopom-14-foto.html>.
8. Мамедова И.Ю., Непочатых А.А. Объекты макромира // Дизайн. Теория и практика [Электронный ресурс]. – Вып. 19. – URL: <http://enidtp.ru/>.
9. Куманин В.И., Мамедова И.Ю., Окпех Е.Э. Атлас структур железоуглеродистых сталей, используемых при декорировании изделий // Дизайн и технология художественной обработки материалов. – Вып. 7. – М., 2003. – С. 19–28.

Поступила 12.02.2015

Сведения об авторах

Мамедова Ирина Юрьевна, кандидат технических наук, доцент Московского государственного университета информационных технологий, радиотехники и электроники, заведующая кафедрой “Компьютерный дизайн”.

Адрес: Россия, 107996, г. Москва, ул. Стромынка, д. 20.
E-mail: mamedova_umu@mail.ru.

Куманин Владимир Игоревич, доктор технических наук, профессор Московского государственного университета информационных технологий, радиотехники и электроники, кафедра “Компьютерный дизайн”.

Адрес: Россия, 107996, г. Москва, ул. Стромынка, д. 20.
E-mail: vkumanin@rambler.ru.

Бондарева Наталья Сергеевна, магистрант Московского государственного университета информационных технологий, радиотехники и электроники, кафедра “Компьютерный дизайн”.

Адрес: Россия, 107996, г. Москва, ул. Стромынка, д. 20.
E-mail: herwhim@mail.ru.

■ УДК 736.2

ПРОЦЕССУАЛЬНЫЙ ПОДХОД ПРОЕКТИРОВАНИЯ ХУДОЖЕСТВЕННО-ПРОМЫШЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

В.П. Наумов, Е.А. Войнич, Д.В. Наумов

ФГБОУ ВПО "Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова"
E-mail: nvp-techfak@mail.ru**PROCEDURAL APPROACH TO DESIGN OF ART AND INDUSTRIAL PRODUCTS. METHODOLOGICAL ASPECTS**

V.P. Naumov, E.A. Voynich, D.V. Naumov

Nosov Magnitogorsk State Technical University

В статье обозначена актуальность исследования, которая заключается в выявлении закономерности, организации процесса проектирования художественно-промышленных изделий, создании научно-обоснованной методики, аргументирующей целесообразность решения дизайнерских задач в разработке высокохудожественных изделий. Исследуется совершенствование процесса проектирования художественно-промышленных изделий.

Отражены этапы разработки высокохудожественного изделия от выдвижения новой конструктивной идеи через поиск новых комбинаций и связей в конструкции и воплощение идеи в готовое изделие. Отмечается, что основные пути совершенствования проектных решений заключаются в том, чтобы упорядочить и систематизировать конкретную творческую идею для достижения нужного результата наиболее простым, экономичным и разумным способом, который позволяет сделать дизайн-проект изделия с последующим воплощением с позиции удобства, технологичности и красоты.

Ключевые слова: дизайн, проектирование, методологический аспект, художественно-промышленные изделия, компьютерные программы, методика художественного проектирования.

The article indicates the relevance of research, identifying the patterns and organization of designing process when creating the artistic and industrial products. The problem of development of knowledge-based techniques is discussed showing the feasibility of design-approach to development of highly artistic products.

The main ways to improve the design decisions is to arrange and systemize the specific creative idea to achieve the desired results in the most simple, economical and reasonable way, which allows you to develop the product design and production in the most convenient technological and beautiful way.

Key words: design, development, methodological aspect, artistic and industrial products, computer programs, art-design methods.

Проблема осознания процесса проектирования изделий напрямую связана с методикой художественного конструирования, освещенной в специальной научно-методической литературе, а также и с технологией изготовления художественно-промышленных изделий (художественно-камнерезных и ювелирных) и накопления практического опыта.

При этом ясно, что применение таких методов художественного конструирования в проектной деятельности требует научно аргументированного подхода, особенно когда это касается традиционных ювелирных и камнерезных изделий, несущих различный характер сложившихся стилей и направлений.

Необходимость выявления закономерности организации процесса проектирования художественно-промышленных изделий, создание научно обоснованной методики, аргументирующей целесообразность решения дизайнерских задач в разработке высокохудожественных изделий, определяют актуальность темы исследования.

Целью исследования является совершенствование процесса проектирования художественно-промышленных изделий.

Опираясь на опыт и анализируя отдельные этапы про-

ектирования изделия, мы обращаемся к приемам и методам промышленного дизайна, в частности художественно-конструкторского анализа, выбора основной идеи композиции и последовательного использования данной идеи в материале.

Процесс проектирования художественно-промышленных изделий – особый вид организации творческой деятельности, имеет свои законы, свои научные критерии и, конечно, свою логику.

Благодаря промышленному дизайну в процессе проектирования стала выделяться задача анализа социальной потребности, в результате решения которой проектировщик получает научно обоснованные данные о качестве будущего промышленного изделия.

Распространение дизайнерских идей и концепций привело к возникновению осознанного подхода к процессу проектирования, идеологическим центром которого является начальный этап работ, связанный с исследованием влияния качественных характеристик на проектируемый объект.

Характерным признаком профессионального уровня художественно-конструкторской разработки является точность соотношения "дизайн-формы" всей совокупнос-

ти потребительских требований к качеству художественно-промышленных изделий. В структуре массового производства объекты инженерного проектирования на мировом рынке появляются десятками, а “единичные” изделия дизайнерского уровня должны выдерживать конкуренцию среди подобных. Поэтому профессиональная глубина исследования социальной задачи, конкуренция качества требуют все большей способности генерировать новые технические идеи. Дизайнерское творчество основано именно на этом интеллектуальном процессе.

В современных условиях процесс проектирования приобретает системный характер. На этапе поисковой деятельности дизайнер всегда осмысливает конструктивную форму воплощения заданной функции, возможность формообразования.

В производственном процессе при проектировании формы предмета учитываются потребности общества в повышении результативности производства. Современная методология проектирования принимает дизайнерскую концепцию проектирования как основную стратегию поискового конструирования во всех отраслях производства.

Из этого следует, что формообразование носит принципиально целостный характер и требует от проектировщика общей эрудиции, компетентности в анализе человеческого фактора, а также в различных вопросах, связанных с потребительским качеством разрабатываемого предмета.

Каждый предмет имеет свое утилитарное назначение, функцию в той или иной человеческой деятельности. Формы предметов тоже различны, т.к. они определяются функцией. Совокупность элементов формы образует объемно-пространственную структуру предмета.

Поиски эстетически полноценного решения предмета начинаются с анализа его объемно-пространственной структуры и ее разумной зрительной организации компоновки. Художественное проектирование, находя в форме главные и второстепенные элементы, вырисовывает логику строения предмета, его художественной упорядоченности и выразительности. При этом большое значение имеет цветовое решение технических предметов, преследующее такие цели: создание цветового психофизиологического комфорта; создание с помощью цвета художественно полноценного гармонического решения объекта; поиск целостной художественной оправданной формы.

Анализируя комплекс вопросов, связанных с дизайном, необходимо кратко остановиться на основных задачах, решаемых промышленным дизайном, где рассматриваются и определяются:

- 1) новая эстетическая форма и цвет изделия: как должно выглядеть изделие, чтобы удовлетворить самые взыскательные запросы потребителя;
- 2) соответствие изделия параметрам человеческого тела, антропометрическим и эргономическим требованиям;
- 3) соответствие изделия техническим функциям и воз-

можностям;

- 4) безопасность, удобство при эксплуатации;
- 5) рентабельность изготовления.

Таким образом, мы видим, что промышленный дизайн включает в себя все те взаимосвязи и взаимозависимости, которые существуют между человеком и изделием. Проектируя и создавая изделия, необходимо помнить о процессе, который непосредственно связывает категорию прекрасного с главным компонентом человеческой деятельности – творчеством.

Данный процесс включает в себя следующие составляющие: функциональную целесообразность; новаторность; эстетичность; эргономичность [1]. Они несут в себе качественно новые положительные параметры дизайна изделий.

Существуют два исходных условия проектирования изделий художественно-промышленного назначения. Самый распространенный случай, когда аналогичное изделие уже существует и речь идет лишь о внешней переработке (стайлинг). Изделие, положенное в основу, называют прототипом, а подобное проектирование – проектированием по прототипу.

Весь процесс проектирования делится на ряд стадий, начиная с подготовительного и заканчивая выполнением опытного образца в материале. Последовательность во многом зависит от самого изделия: для проектирования важна начальная стадия – мысль, эскиз, идея. При создании композиционно и технически сложных изделий с использованием разнообразных видов материалов больше всего сил иногда поглощает именно конечная стадия, которая требует компьютерного моделирования изделия, детальной имитации фактуры материала, его колористического решения, согласованности многих элементов, рассмотрения изделия с разных сторон и в разных ракурсах.

Использование современных компьютерных программ (CorelDraw, Компас 3D, 3DMax, ArchiCAD) способствует более детальной последовательной проработке этапов проектирования.

Выбрав необходимый комплекс материалов, с помощью программы можно смоделировать практически любой сложности изделия и осуществить их компоновку [2].

Процесс разработки изделий складывается из следующих этапов: предпроектного исследования, творческого поиска (предварительного эскизирования), разработки эскизного проекта, составления проектно-конструкторской документации, изготовления опытного образца и его коррекции.

Работа над проектом начинается со сбора необходимых сведений об объекте проектирования (его назначение, функциональные, материаловедческие, технологические, эстетические, эргономические и другие требования).

Также учитывается, что создание любого объекта предметно-пространственной среды, будь то ювелирное изделие или камнерезное с его дизайнерскими элементами – это обязательно работа с формой.

В дизайне изделий воедино сливаются два направления творческих поисков – от функции к форме и от формы к функции [3]. Этапы изготовления высокохудожественного изделия, соответствующего всем требованиям технической эстетики, можно проследить по схеме:

- 1) выдвижение новой конструктивной идеи (озарение);
- 2) поиск новых комбинаций и связей в конструкции;
- 3) анализ новых технологических идей;
- 4) воплощение идеи в готовое изделие.

На этом основании рассматриваемый нами объект имеет какое-то дополнительное качество оригинальности, необычности, повышенного удобства, зрительной гармонии и т.д.

Следующий шаг – определение базовой конструктивной формы – проходит в несколько этапов:

- разработка общей геометрии формы изделия;
- проработка декоративных мотивов;
- разработка общих пропорций и особенностей конструкции;
- выбор материалов;
- уточнение технологии изготовления для тиражирования в производстве.

Основополагающим при проектировании художественно-промышленных изделий является решение задач, связанных с анализом соразмерности, соподчиненности и согласованности элементов композиционной структуры [3]. При оценке композиции в процессе проектирования объект анализируется с позиций выразительности, логической завершенности и эстетической целесообразности формы, с точки зрения требований производства художественно-промышленных изделий в процессе проектирования.

Эстетическая выразительность изделий не является самоцелью дизайнера, она важна лишь как средство последовательного осуществления оригинального решения, замысла. Осуществляя его, дизайнер достигает целесообразности сочетания фактуры металлических и неметаллических материалов и предметной формы: упорядоченности, пропорциональности, гармоничности линий, объемных и цветовых элементов. Поскольку любая вещь, созданная человеком, имеет то или иное назначение, одним из принципов художественного проектирования художественно-промышленных изделий является функциональность.

Определяя форму изделия, разработчик стремится, чтобы она в максимальной степени соответствовала функциональному назначению. При этом учитываются выразительные возможности материалов. Форма изделия должна сочетаться с его фактурой, рисунком, цветом [4]. Логику разработки можно проследить на рисунке 1, где

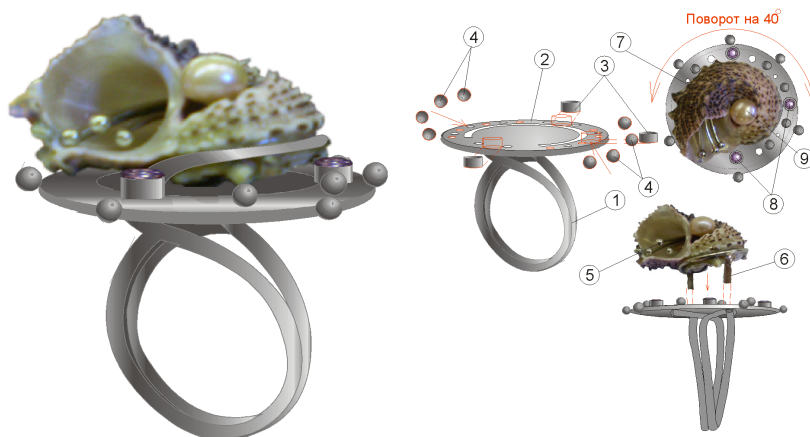


Рис. 1. Конструкция кольца "Ракушка": 1 – шинка кольца; 2 – полусферическая заготовка, круглой формы; 3 – заготовка круглой формы Ш4; 4 – заготовка круглой формы Ш1,5; 5 – каст для камня Ш3мм; 6 – каст для декоративной вставки; 7 – штифт; 8 – камень Ш3,0 мм; 9 – камень Ш5,0 мм; 10 – декоративный элемент

в качестве примера показано конструктивное решение изделия, которое заключается в том, что благодаря поворотному соединению можно менять внешний вид кольца (рис. 1), что обеспечивает ему многофункциональность. Соединение традиционных материалов (серебро, фианиты) с нетрадиционными материалами (жемчуг, морская ракушка), сочетание ограненных камней с материалами органического происхождения, наличие поворотного механизма, обеспечивают изделию нестандартность, оригинальность и новизну [5]. При повороте на 40° верхней части кольца создается эффект открывающейся раковины, при этом она закрывает один из фианитов, что дает иное восприятие изделия. Выступающие элементы из раковины создают иллюзию выглядывающей улитки. В целом на одном пальце уместился маленький мир образов и эффектов.

В разработанном изделии прослеживается конкретная последовательность: за соподчиненностью – выявление характера объемно-пространственной структуры; за соразмерностью – нахождение необходимых пропорций, способствующих оптимальной организации форм, в том числе с точки их гармонизации; за согласованностью – уточнение пластических характеристик этих форм с учетом световой и цветовой игры закрепленных вставок камней и условий восприятия изделия в целом; за гармонизацией формы изделий – согласованное сочетание элементов, образующих целостное произведение.

Гармонизация формы реализуется при соблюдении признаков формирования целостности художественного объекта, повторяемости свойств целого в его частях, соподчинении частей в целом, соразмерности частей в целом, уравновешенности частей целого [6]. Эти принципы синтезируются в завершающем перечислении принципе единства визуальной организации объекта. Оценка гармонизации проекта изделия происходит в несколько этапов:

- 1) анализ проекта изделия:
 - соответствие потребительским предпочтениям и требованиям рынка;

- новизна решения;
 - технологичность;
- 2) исследование конструктивных особенностей изделия:
- система соподчинения отдельных фрагментов;
 - ритмические и пропорциональные связи отдельных элементов;
 - соразмерность, единство пропорций;
 - уравновешенность композиции;
 - суммарная целостность восприятия изделия;
- 3) качество обрабатываемой поверхности изделия:
- отбор структурно-декоративных решений;
 - колористическая согласованность цветных металлов и камней;
 - чистота обработки поверхности;
- 4) анализ перспективности проекта (выбор редких и дорогостоящих материалов и технологические особенности изготовления).

Вывод

На основании этого можно отметить, что основные пути совершенствования проектных решений заключаются в том, чтобы упорядочить и систематизировать конкретную творческую идею для достижения нужного результата наиболее простым, экономным и разумным способом, который позволяет сделать дизайн-проект изделия с последующим воплощением с позиции удобства, технологичности и красоты.

Литература

1. Воронов Н.В. Суть дизайна. – М. : Грантъ, 2002. – 23 с.
2. Михайлов С.М., Михайлова А.С. Основы дизайна : учебник для вузов. – Казань : Дизайн-Квартал, 2008. – 288 с.
3. Наумов Д.В., Наумов В.П. Специфика процесса проектирования художественно-промышленных изделий // Теория и практика современной науки : материалы IX Международ-

ной научно-практической конференции, г. Москва, 26–27 марта 2013 г. В 2 т. / Науч.-инф. издат. центр “Институт стратегических исследований”. – М. : Спецкнига, 2013. – 446 с.

4. Кухта М.С. Функции ювелирного дизайна и их влияние на процессы формообразования // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2014. – № 1. – С. 54–59.
5. Соколова М.Л. Металлы в дизайне. – М. : МИСиС, 2003. – 168 с.
6. Устин В.Б. Композиция в дизайне. Методические основы композиционно-художественного формообразования в дизайнерском творчестве : учебное пособие. – 2-е изд., уточненное и доп. – М. : Астрель, 2007. – 239 с.

Поступила 23.01.2015

Сведения об авторах

Наумов Валерий Павлович, кандидат педагогических наук, профессор кафедры художественной обработки материалов, ФГБОУ ВПО “Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова”.

Адрес: Россия, 455034, г. Магнитогорск, ул. Советская, д. 176.

E-mail: nvp-techfak@mail.ru.

Войнич Елена Анатольевна, кандидат технических наук, доцент кафедры художественной обработки материалов, ФГБОУ ВПО “Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова”.

Адрес: Россия, 455030, г. Магнитогорск, ул. Грязнова, д. 14.

E-mail: voynich.67@mail.ru.

Наумов Дмитрий Валерьевич, старший преподаватель кафедры рекламы и визуальных коммуникаций, ФГБОУ ВПО “Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова”.

Адрес: Россия, 455034, г. Магнитогорск, ул. Советская, д. 180.

E-mail: dimsic@mail.ru.

■ УДК 004.925.8

ПРОЕКТИРОВАНИЕ 3D МОДЕЛЕЙ ВЕТВЯЩИХСЯ УЗОРОВ

М.Л. Соколова, Д.В. Семенихин

ФГБОУВО "Московский государственный университет информационных технологий, радиотехники и электроники"

DESIGN OF 3D MODELS OF BRANCHING PATTERNS

M.L. Sokolova, D.V. Semenikhin

Moscow State University of Information Technologies, Radioengineering and Electronics

В статье рассматривается проблема реализации ветвящихся узоров средствами трехмерной компьютерной графики с целью оптимизации процесса проектно-художественного поиска при разработке дизайна изделий. Подвергаются анализу ветвящиеся структуры, встречающиеся в природе, и анализируются методы их реализации средствами ЭВМ. На основе проведенного анализа на базе программного пакета Houdini реализуется система, позволяющая строить подобные узоры.

Ключевые слова: узоры, 3D, L-systems, клеточные автоматы, DLA.

The authors discuss the issue of implementation of branching patterns by means of three-dimensional computer graphics, in order to optimize the process of design and art-research at the design of products. Natural branching structures are described and methods of their computer modeling are analyzed. Basing on the performed analysis, the authors build these branching patterns, using Houdini software package.

Key words: patterns, 3D, L-systems, cellular automatas, DLA.

Одним из древнейших способов отражения видения природы человеком является декорирование объектов предметной среды различными узорами.

Наиболее частыми темами в узорах разных эпох и культур являются темы ветвления.

На протяжении всего своего существования человек окружен множеством ветвящихся структур, от замысловатых переплетений ветвей деревьев до рисунка русел могучих рек, что не могло не отразиться на формировании его эстетического восприятия.

Упрощаясь и модифицируясь, ветвящиеся структуры находили свое отражение во всевозможных растительных орнаментах различных эпох и культур [1, 2].

Оставаясь актуальными и на сегодняшний день, ветвящиеся узоры используются в дизайне изделий различных форм и материалов.

До недавнего времени изделия с ветвящимися узорами разрабатывались и воплощались в материале посредством ручных технологий. Сложность и характер узора в этом случае напрямую зависели от сложности поверхности разрабатываемого изделия и мастерства автора [3].

С развитием производственных и компьютерных технологий одним их важнейших этапов жизненного цикла изделия является этап разработки виртуальной 3D (от англ. *3-dimensional* – трехмерное) модели изделия [4, 5].

Среди современного программного обеспечения отсутствуют специализированные инструменты для проектирования 3D моделей с ветвящимися узорами. В связи с этим можно заключить, что разработка системы, позволяющей проектировать и редактировать 3D модели с ветвящимися узорами средствами компьютерной графики, является актуальной задачей.

Для решения поставленной задачи были рассмотрены типы ветвления растений и иные ветвящиеся мотивы,

встречающиеся в реальном мире. Было установлено, что ветвящиеся структуры, встречающиеся в природе, возможно построить при помощи фрактальной геометрии [6].

Фрактал (лат. *fractus* – дробленый) – термин, введенный Бенуа Мандельбротом в 1975 г. для обозначения нерегулярных самоподобных множеств.

Далее были рассмотрены математические модели, позволяющие строить фракталы разных видов.

1. Модель L-Systems.
2. Модели клеточных автоматов, в частности модель диффузионно-ограниченной агрегации (diffusion limited aggregation, DLA).

L-systems – это математическая модель, разработанная ботаником Аристидом Линдермайером в 1968 г. Изначально предназначалась для изучения развития простых многоклеточных организмов, но впоследствии получила более широкое распространение в связи с особенностями своего построения. Модели L-systems строятся путем ввода простых правил, состоящих из строковых символов и параметров их исполнения. Основной принцип L-system – это постоянная перезапись элементов строки, что позволяет строить различные линейные фракталы, обладающие свойством самоподобия. Для графического представления L-system используется так называемый принцип "черепашьего алгоритма". Принцип заключается в том, что точка (черепашка) перемещается по экрану с дискретными шагами, прочерчивая за собой свой путь. Модели L-systems строятся итерационно, то есть финальный узор формируется не сразу, а пошагово, путем задания количества генераций пользователем (рис. 1) [7].

Клеточные автоматы – это дискретные динамические системы, поведение которых полностью определяется в терминах локальных зависимостей.

Клеточные автоматы можно разделить на детерминиро-

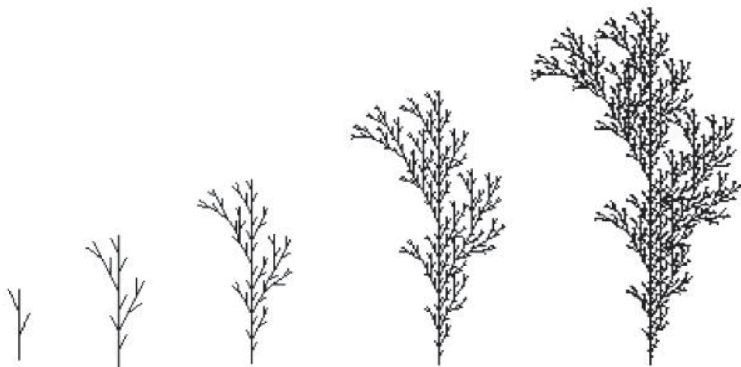


Рис. 1. Процесс генерации ветвления с числом итераций равным 5

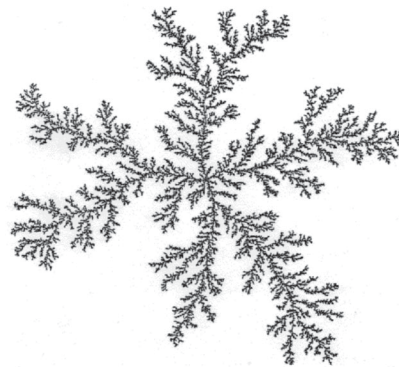


Рис. 2. Модель Броуновского дерева

ванные и вероятностные, подвижные и неподвижные, однородные и неоднородные, простые абстрактные и сложные, точно описывающие реальные системы [8].

Для построения моделей ветвления в компьютерной графике популярность получила модель диффузионно-ограниченной агрегации (diffusion limited aggregation, DLA).

Многие реальные физические процессы хорошо описываются DLA-моделью. Это прежде всего электролиз, кристаллизация жидкости, осаждение частиц при напылении твердых аэрозолей. В DLA-процессе на начальном этапе в центре области устанавливается затравочное зерно, затем из удаленного источника на границе области поочередно выпускаются частицы, которые совершают броуновское движение и в конечном итоге прилипают к неподвижному зерну. Таким образом, происходит рост DLA-кластера [9].

Классическим примером DLA-модели является Броуновское дерево (рис. 2).

Проанализировав особенности формирования каждой из рассмотренных моделей, можно выделить два типа развития ветвления:

- *Линейное*. Характеризуется линейной зависимостью одних параметров развития ветвления от других.
- *Нелинейное*. Заключается в отсутствии линейной зависимости одних параметров от других. Например, нелинейное поведение системы может заключаться в экспоненциальном росте уровня реакции на входные данные.

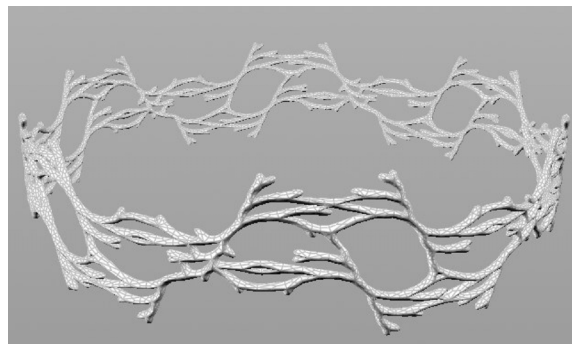
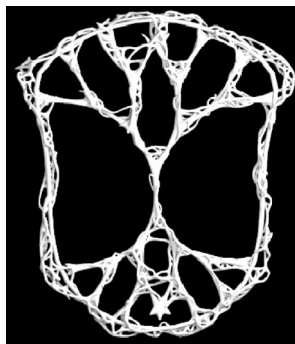


Рис. 3. 3d модели ветвящихся узоров, созданных при помощи комбинации программных модулей разработанной системы проектирования (работы автора Д.В. Семенихина)

Для реализации параметризованной системы проектирования 3D-моделей ветвящихся узоров необходимо реализовать возможность параметризованного создания векторной линейной двумерной модели ветвящегося узора.

Для реализации системы параметризованного создания линейной двумерной модели ветвящегося узора с возможностью дальнейшего создания трехмерных моделей на их основе в качестве основной программной платформы был использован пакет для работы с трехмерной графикой – Houdini от компании Side Effects Software.

Благодаря возможности сочетания стандартных операторов Houdini с возможностью реализации собственных путем написания программного кода были разработаны методы реализации линейного и нелинейного ветв-

ления, строящие двумерную векторную кривую.

В основе метода линейного ветвления лежит процесс создания базового элемента узора посредством L-systems с последующим применением к нему различных видов симметрии.

Нелинейный метод реализован при помощи встроенного языка программирования VEX (vector expression language) и основан на принципах DLA модели развития ветвления.

На основе разработанных методов была реализована система, состоящая из 4 программных модулей, каждый из которых отвечает за отдельный этап разработки 3D-модели ветвящегося узора: LBranch (модуль линейного ветвления); NBranch (модуль нелинейного ветвления); Projection (модуль, обеспечивающий модификацию двумерной линейной модели узора); Create Polygone (модуль создания объемной геометрии на основе двумерной линейной модели узора).

Путем комбинаций модулей и их управляющих параметров возможно построение различных 3D-моделей ветвящихся узоров (рис. 3).

Заключение

Разработанная система создания 3d моделей ветвящихся узоров решает проблему моделирования узоров, обладающих сложной конфигурацией и требующих большой доли ручного труда, что позволяет увеличить число вариантов дизайна разрабатываемого изделия в определенный промежуток времени и обеспечивает высокое качество работы дизайнера.

Литература

1. Буткевич Л.М. История орнамента : учеб. пособие. – М. : Владос, 2008. – 267 с.
2. Бесчастнов Н.П. Художественный язык орнамента : учеб. пособие. – М. : Владос, 2010. – 335 с.
3. Бердичевский Е.Г. Фактор нелинейности в синергетической концепции дизайна // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2013. – № 1. – С. 25–29.
4. Кухта М.С., Дронов В.В. Автоматизированное варьирование параметров виртуальной модели как инструмент промышленного дизайнера // Дизайн. Материалы. Технологии. – 2010. – № 1(12). – С. 106–112.
5. Кухта М.С. Дизайн в информационном обществе: исчезающая функция вещи // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2014. – № 2. – С. 36–38.
6. Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы / пер. с англ. А.Р. Логунова. – М. : Институт компьютерных исследований, 2002. – 656 с.
7. Lindenmayer A., Prusinkiewicz P. The algorithmic beauty of plants. – New York : Springer-Verlag, 1996. – 240 с.
8. Астафьев Г.Б., Короновский А.А., Храмов А.Е. Клеточные автоматы : учебно-методическое пособие. – Саратов : Колледж, 2003. – 24 с.
9. Runions A. Modeling biological patterns using the space colonization algorithm. – 2008. – 201 p.

Поступила 14.01.2015

Сведения об авторе

Семенихин Дмитрий Вячеславович, инженер отдела научно-исследовательских и экспериментально-проектных работ Института технической эстетики и дизайна, ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет информационных технологий, радиотехники и электроники».

Адрес: Россия, 107996, г. Москва, ул. Стромынка, д. 20, ИТЭД.

E-mail: Logos3d@gmx.com.

Соколова Марина Леонидовна, д.т.н., профессор кафедры «Компьютерный дизайн» ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет информационных технологий, радиотехники и электроники».

Адрес: Россия, 107996, г. Москва, ул. Стромынка, д. 20, ИТЭД.

E-mail: dssml@rambler.ru.

■ УДК 669.29

МОТИВЫ ДРЕВНЕРУССКОГО ОРНАМЕНТА В ЮВЕЛИРНОМ ИСКУССТВЕ

С.И. Галанин, Н.А. Заева, А.В. Захарова

ФГБОУ ВПО "Костромской государственный технологический университет"
E-mail: sgalanin@mail.ru

MOTIVES OF THE ANCIENT RUSSIAN ORNAMENT IN JEWELRY ART

S.I. Galanin, N.A. Zayeva, A.V. Zakharova

Kostroma State Technological University

Использование орнаментальных мотивов в изделиях декоративно-прикладного искусства достаточно традиционно. Однако их применение в современных ювелирных украшениях достаточно ограничено. В последние годы возрождается интерес к русскому народному творчеству. Целью работы являлось исследование основных орнаментальных древнерусских мотивов, их использование в прикладном искусстве и изыскание возможностей их применения в современных ювелирных украшениях. В качестве методов исследования применен историко-искусствоведческий анализ древнерусских орнаментов, наиболее ярких и значимых памятников архитектуры, зодчества, древних и современных ювелирных украшений, использующих приемы русской орнаментики. Систематизированы основные мотивы, символы и приемы древнерусской орнаментики. На основе их творческого переосмысления создан гарнитур "Древнерусские узоры", убедительно показывающий, что современные эксклюзивные ювелирные изделия, использующие древнерусские орнаментальные мотивы, могут выглядеть актуально и изысканно.

Ключевые слова: мотивы, символы и приемы древнерусской орнаментики, ювелирное искусство.

The use of ornamental motives in art-products and crafts is rather traditional. However their application in modern jewelry is quite limited. In recent years the interest to the Russian folk art is revived. The aim of this work was to study the main ornamental Old Russian motives, their use in applied art, and to find the opportunities of their application in modern jewelry.

Historical-art analysis was used as the method to study the Old Russian ornaments, the most bright and significant architectural monuments, wooden architecture, ancient and modern jewelry, which applied the Russian ornamentation techniques.

The Old Russian main motives, symbols and ornamentation techniques are systematized. On the basis of their creative reconsideration

The jewelry set "Old Russian decorations" was designed and created, basing on the performed analysis. This set shows convincingly that the contemporary exclusive jewelry, based on the Old Russian ornamental motives, can look actually and elegantly.

Key words: motives, symbols and receptions, Old Russian ornaments, jewelry, art.

Введение

Красота ювелирных изделий складывается из красоты металлов, цвета и блеска камней, изящества линий, тонкости орнаментальной композиции, совершенства изготовления. Ювелирные украшения – неотъемлемые составляющие образа успешных и уверенных в себе мужчин и женщин. Но только их неповторимый дизайн способен раскрыть и продемонстрировать индивидуальность личности. Ювелирные изделия совершенствуются, движутся в русле модных тенденций. В настоящий момент на гребне моды находятся несколько стилевых направлений ювелирного дизайна, из которых выделя-

ется самобытный и яркий стиль фольклор (этно-стиль). Насыщенные краски, национальный колорит близки людям, предпочитающим удобство, простоту и отрешенность от стереотипов.

Темы для творчества ювелирами-дизайнерами черпаются из природы, из исторического наследия произведений декоративно-прикладного искусства и зодчества. Экстравагантные и массивные украшения представили дизайнеры на модных показах 2013–2014 гг. При всем разнообразии их объединяют непривычно крупный размер, использование множества ярких цветов. В качестве разноцветных вставок используются драгоценные кам-

ни и эмаль, вновь вернувшаяся в последние годы в ювелирное искусство. Украшения не только дополняют наряд, но и могут быть его основой, привлекающей общее внимание: необычные ожерелья, широкие браслеты, кольца с большими вставками и длинные серьги с оригинальными подвесками [1].

Историко-культурные традиции в орнаменте [2, 3]

Орнамент – узор, основанный на повторе и чередовании составляющих его элементов и предназначенный для украшения различных предметов, архитектурных сооружений, произведений декоративно-прикладного искусства и т.д. Орнамент оперирует отвлеченными формами, либо стилизует реальные мотивы.

Орнаменты бывают трех основных видов: геометрический, состоящий из абстрактных форм; растительный, стилизующий листья, цветы, плоды; зооморфный, или животный, стилизующий фигуры или части фигур реальных и фантастических животных. В качестве мотивов используются также человеческие фигуры (антропоморфный орнамент), архитектурные фрагменты, оружие, различные знаки и эмблемы (гербы). Особый род орнамента – стилизованные надписи на архитектурных сооружениях (например, на среднеазиатских средневековых мечетях) или в книгах (так называемая вязь). Нередки сложные комбинации различных мотивов: геометрических и звериных форм (тератология), геометрических и растительных (арабески).

Русский орнамент (“украсы”) на протяжении веков видоизменялся, трансформировался, но неизменно поражал поэтикой, красотой линий и красок. Для него характерно богатство геометрических форм, растительных мотивов, изображения птиц, зверей, фантастических животных и человеческих фигур. Истоки русского орнамента уходят в древнее искусство восточных славян, переработавших скифские, сарматские, византийские и другие мотивы, а также сохранивших языческие символы и внедривших элементы украшений недавно пришедшего христианства.

Основные мотивы русского орнамента

Геометрический орнамент возник первым: сочетания прямых и волнистых линий, кругов, клеток, крестов, ромбов. Повторение их рядов подчеркивает упорядоченность и цикличность крестьянской жизни, где круг жизни человека уподобляется ритмам природы. Символика орнамента отражала представления о вселенной: волнистые линии символизировали воду, горизонтальные – землю, косые – дождь, пересекающий путь к солнцу, точки между ними – зерна, брошенные в землю [4].

Солярные знаки – существует множество вариантов их изображения, например разнообразные кресты как в круге, так и без него. Некоторые кресты в круге похожи на изображение колеса, так как человек видел, как солнце двигалось (“катилось”) по небу, как огненное колесо. Вечное движение небесного светила отмечалось крючковатым крестом, свастики, обозначающей не только движущееся солнце, но и пожелание благополучия [5].

Зооморфный орнамент: бык символизировал Велеса; конь – знак Солнца, солнечных Богов; лосиха – знак богинь плодородия; Петух – знак Огня; Кукушка – знак Жизни.

Часто в русских узорах встречаются изображения различных птиц. В орнаментальной полосе они в основном размещаются на ветках в средней и верхней частях дерева и символизируют души умерших. Также птицы изображаются на прялке, две птицы на кокошнике символизировали счастливый брак. Часто встречаются изображения величавых женских фигур с птицами или цветами в руках и всадников на сказочных конях.

Особое место занимает райская птица с головой девы – Сирина. Часто изображается вместе с другой райской птицей, Алконостом. Голова Сирина иногда оказывается непокрытой, а вокруг нее нимб. Сирина олицетворяла счастье, удачу, радость. Алконост – птица печали. Пение этих птиц зачаровывало людей. Прообразы этих мифических существ – древнегреческие сирены [6].

Растительный орнамент. Растительным мотивам придавалось большое значение. Со временем орнаментальные композиции усложнялись, переплетая сказочные и реальные мотивы. Растительный орнамент в виде завитков, листьев, чашелистиков широко применялся в украшении новгородских рукописных книг XII–XIV вв. Упругие растительные завитки часто встречаются в декоре памятников XIV–XVII вв.

Из древних языческих элементов распространено древо жизни (мировое древо) – основной элемент растительного орнамента у славян. Это центр мира: корнями дерево держит Землю, ветвями держится за небосвод. На веточках часто изображали белых птиц, под деревом, около ствола, двух животных (оленей, коней, собак). Часто в растительном орнаменте используются шишечки хмеля и изображение корней. Каждому языческому богу соответствовал свой растительный символ: бог Громовик изображался ромашкой с шестью лепестками в круге; четырехлистная ромашка в круге – бог Солнца [7].

Орнамент “плетенка” известен с палеолита и вероятно получен вдавливанием в глиняную форму веревки. Более сложная по конфигурации плетенка как основной элемент входит в “звериный стиль”. Она часто встречалась у сарматов, передавших ее германским племенам, которые способствовали распространению этого узора в странах Европы. В византийском орнаменте активно используются зооморфные мотивы, как реальные, так и фантастические, наделенные определенными символами и аллегориями. В русском орнаменте каждое изображение животного самоценно: в миниатюрных лицевых изображениях на общем фоне “плетенки” различимы голова зверя, его хвост, лапы [4].

“Двоеверие” в народном творчестве

Сосуществование языческого и христианского в русском сознании – естественное следствие культурного генезиса: соседство христианских и языческих образов в древнем и современном искусстве закономерно. С IX в. проникают к славянам идеи христианства. Княгиня Ольга, побывавшая в Византии, приняла христиан-

ство. Ее сын, князь Святослав, похоронил мать по христианскому обычаю, но сам остался язычником, приверженцем старых славянских богов. Христианство установил его сын, князь Владимир, в 988 г.

Прежние боги не ушли из памяти народной. Вера в них в виде суеверий продолжала жить. Языческие боги символизировали силы природы и слились в поэтическом воображении народа с этими силами. Христианизация Руси продолжалась несколько столетий, и в результате русское православие, по крайней мере в народном представлении, превратилось в симбиоз Византийского христианства и Славянского язычества [8].

Использование различных мотивов русского орнамента в зодчестве

Деревянная архитектура основана на украшении отдельных частей здания резными элементами, состоящими из орнаментальных, преимущественно геометрических полос. Основные мотивы таких "украш" – солярные знаки. Эти знаки сосредоточены на внешних сторонах домов, особенно на фронтальной, что говорит об их защитной функции. Один из таких знаков – розетка, уже в древнейших культурах Востока был эмблемой солнечных богов, в декоративной народной резьбе по дереву является одним из основных элементов узора и по своему начертанию близок к цветку. В розетке воплощена идея о связи животворящих солнечных лучей и обильного произрастания цветов и трав на земле. Это образ солнца, вокруг которого сосредотачивается основной орнамент.

Велико значение зооморфных мотивов в домовой резьбе. Например, конь как в греческой, египетской, римской, так и в русской мифологии – знак устремления, но только русский мужик посадил его на крышу, уподобляя свою избу колеснице. Петух встает вместе с солнцем, он вестник восхода. Символ на ставнях говорит, что здесь живет человек, исполняющий долг жизни по солнцу. Голубь на князьке крыльца – знак осенения кротостью: "Кротость веет над домом моим, кто б ты ни был, войди, я рад тебе" [9].

Деревянная архитектура Древней Руси воплотила представления народа об эстетике, природе и рае. Строгая красота четких форм, в сочетании с богатыми национальными узорами, делает русскую архитектуру узнаваемой в любых формах и обликах. Архитектурные элементы декора богаты национальными орнаментами, в особенности геометрическими, стилизованные изображения которых дают возможность различных интерпретаций (рис. 1) [9]. Гармонично сочетаются округлые формы и строгие изгибы. Основа композиции – богато геометрически орнаментированная центральная дуга с расположенным внутри нее ажурным кругом. Украшающие деревянную арку национальные геометрические узоры мирно уживаются с растительными мотивами и символическими изображениями.

В более позднем каменном зодчестве отражен древнейший мотив арки – символа Райских врат пред Небесами, который подробно в дальнейшем разработан в средневековой архитектуре, особенно, готического западно-

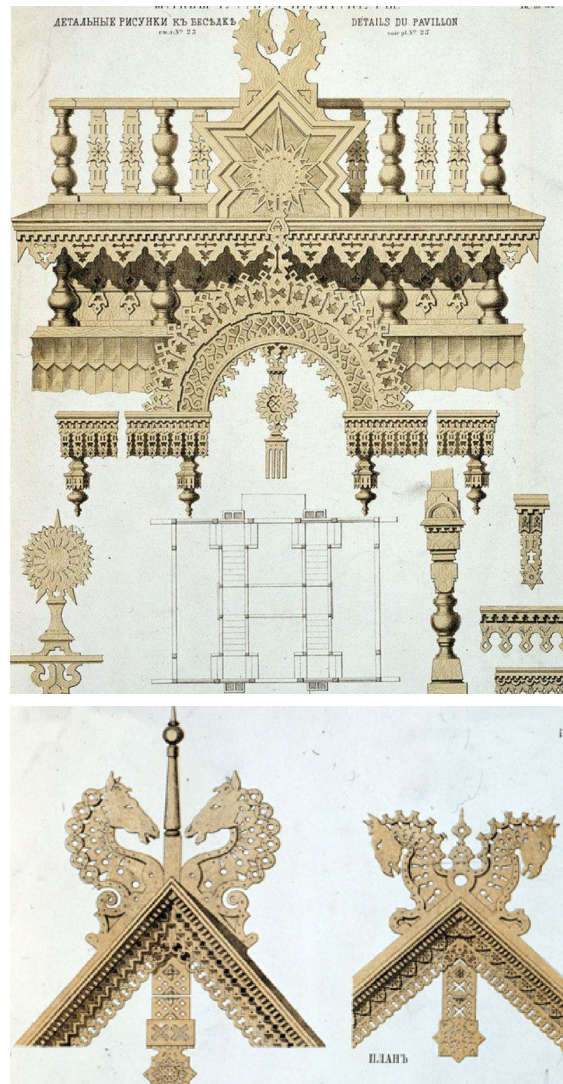


Рис. 1. Деревянная домовая резьба в русском стиле [9]

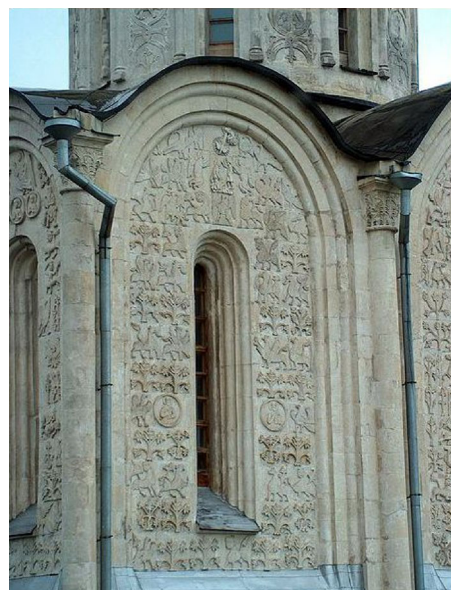


Рис. 2. Стены Дмитриевского собора во Владимире [10]

го мира.

С течением времени русские строители вырабатывают собственный национальный архитектурный стиль. Первый его вид – шатровый или столбовой, когда в одну церковь соединяются несколько отдельных церквей, из которых каждая имеет вид столба или шатра, увенчанного куполом и главкой. Помимо массивности столбов и колонн, большого количества главок в виде лукович, особенностями шатрового храма являются пестрота и разнообразие красок наружных и внутренних его частей, а также древний орнамент.

Языческие символы поклонения природе продолжали использоваться и после принятия христианства в завуалированной форме. Например, изображение дерева в виде двух изогнуто наклонных линий и огня в виде двух крестов, посвященных летнему солнцестоянию (восточный фасад Васильевской церкви – 1183 г. в Киеве), и изображение дерева с парным символом разжигания огня внизу и языческим пламенем в вершине. Изображение в форме парной волуты с перетянутым жгутом между ней – символ получения священного огня трением основания вертикального столба в двух направлениях и интенсивного разжигания при подкладывании бересты, которая при горении скручивается.

Наглядный пример сочетания древних языческих мотивов с христианскими орнаментами – памятник русской белокаменной резьбы, Дмитриевский собор во Владимире (рис. 2), шедевр гармонии и меры. Все, что на Руси было создано замечательного в технике скани, гравировки, эмали и, особенно, деревянной резьбы, отразилось в изобразительных и декоративных мотивах этого шедевра владимирских зодчих. 566 резных камней на фасадах храма развернуты в причудливую картину мира, где образы христианства мирно уживаются с образами народной мифологии, древними языческими изображениями и сюжетами средневековой литературы. В резьбе колончатого пояса помещена целая галерея святых, среди которых русские князья Борис и Глеб. Под каждой фигурой вырезаны изображения причудливых растений или животных. Скульптуры разделяют резные колонки аркатурного пояса, напоминающие толстые плетеные шнуры, каждый из которых завершается фигуркой фантастического зверя или птицы – льва с “процветшим” хвостом, гусей со сплетенными шеями. В украшении фасада – смесь орнаментальных полос плетенки, растительных и геометрических мотивов, а также символических изображений [10].

Использование орнаментальных мотивов в древнерусском ювелирном искусстве [11]

В ювелирном, как и в остальных видах искусства, смешаны орнаментальные мотивы язычества и христианства, а также заимствованные элементы зарубежных культур. Среди украшений наиболее распространены языческие привески-амулеты Северо-Западной и Северо-Восточной Руси в виде миниатюрных предметов быта и оружия, арочные цепедержатели, на которые привешивали зооморфные амулеты, амулеты-змеевики и др. В ювелирных изделиях вплоть до X в. декоративность

обеспечивалась примитивным кружковым или спиральным орнаментом на изделиях простых форм.

В древнерусских курганах X–XIII вв. повсеместно распространены подвески-крестики разнообразных форм, многие из которых не имеют отношения к христианству. Подвески-крестики найдены в земле радимичей в костромских курганах, где язычество было еще в то время очень сильно. Иногда они встречаются на одной цепочке с другими амулетами (коньками, ложечками, зубами зверя). В восточнославянских курганных древностях известны круглые подвески без орнамента, возможно, имитирующие солнце. Форма круга издавна связывалась с постоянно наблюдаемой формой солнечного диска. Аналогичную роль могли играть серебряные монеты, употреблявшиеся в качестве подвесок. У восточных славян X–XIII вв. повсеместно распространены подвески-лунницы, отражающие древнее почитание луны, которым приписывались священные свойства. Некоторые из них покрыты растительным орнаментом.

К древнерусским изделиям христианской эпохи относятся украшенные эмалью и сканью, резные и литые складни и кресты, фрагменты окладов евангелий, серебряная парадная и медная бытовая утварь с финифтью, мелкая пластика из камня, дерева и кости, кресты из серебра, бронзы и пр. Наиболее значительное среди них – золотые рясны из квадрилольных бляшек с перегородчатой эмалью. Оглавие медальонов рязанских “барм” и лировидный сканной узор их ажурных бус, больших колтов, сочетание сканного декора с вставками камней повторяются в декоре креста-корсунчика. Традиционная для Киева гамма эмалей синего, сургучно-красного, белого и зеленого цветов позволяет предположить их киевское происхождение и дату XII в. В это время искусство эмали переходит на предметы из простых металлов.

Использование орнаментальных мотивов в современном ювелирном искусстве

Современный ювелирный гарнитур в русском стиле (рис. 3) из белого и желтого золота с яркими вставками янтарного цвета с использованием горячих эмалей. Колье массивно, состоит из дугообразных деталей, богатых плетеным орнаментом, и более тонких, изысканных, в которых наиболее проявляется красота металла. Особый изыск украшениям придают сложные соединительные элементы, несущие дополнительную декоративную нагрузку. Основная деталь кольцо круглой формы украшена лучами с декоративными шариками на концах. Внутри – изображения птиц, заимствованные из русского зооморфного орнамента. Крупные круглые вставки расположены с двух сторон от основного элемента и логично завершают композицию изделия. Каждый ряд, обрамляющий центральную часть, выстроен в дугу и за счет различной толщины создает сложный ритм изделия. Подвижно соединенные дифованные пластины выглядят объемно и создают массивную основу для ажурного плетеного орнамента.

Основной элемент браслета – крупная вставка, расположенная на кольцах различной толщины и цвета, воп-



Рис. 3. Современный ювелирный гарнитур в русском стиле



Рис. 4. Серьги с древнерусским изображением фантастической птицы



Рис. 5. Современное кольцо в стиле фольклор

лощающих мотивы плетеного орнамента. Композицию дополняют тонкая блестящая проволока орнамента и сложные соединительные элементы.

Как и в древнерусских украшениях за идею серег с древнерусским изображением фантастической птицы (рис. 4) взято изображение райской птицы – сирин с головой женщины и телом птицы, олицетворяющей счастье, удачу, радость. Птица вписана в круглую форму, ее взгляд направлен в небо. Вместо хвоста – растительный элемент. На каемке серьги примитивный орнамент, не перебивающий основной рисунок.

Современное кольцо в стиле фольклор (рис. 5). Серебряная маковка церкви, усыпанная аметистами и топазами, воплощает представление о христианской вере, пленяет ажурностью растительных орнаментов, блеском камней, обтекаемой формой. Кольцо украшено орнаментальными мотивами средневековой Руси после принятия христианства. Белый блеск металла выгодно подчеркивают топазы холодного оттенка, а яркий цвет аметиста создает удачный контраст.



Рис. 6. Колье из гарнитура "Русские красоты"



Рис. 7. Браслет из гарнитура "Русские красоты"

Гарнитур "Древнерусские украшения"

Изученный пласт древнерусских орнаментальных приемов и мотивов, творческое переосмысление интереснейшего использования орнаментов в деревянной и каменной архитектуре и ряде ювелирных украшений позволило создать гарнитур "Древнерусские украшения" в стиле фольклор.

Главная идея гарнитура – использование образа Солнца и смеси орнаментальных полос плетенки, растительных и геометрических мотивов, а также символических изображений. Гарнитур – единый вечерний ансамбль, он объемный и масштабный. Во всех элементах схожее орнаментальное наполнение, соответствующее стилю фольклор, и чередование открытых и закрытых форм. Композиция серег напоминает центральную часть колье и браслета, а пропорции деталей схожи во всех украшениях. Объединяет изделия в гарнитур также их цветовое решение. Различна "воздушность" изделий: более легкое наполнение звеньями – в колье и кольце, меньшее – в серьгах и браслете. Своеобразие изделиям при-

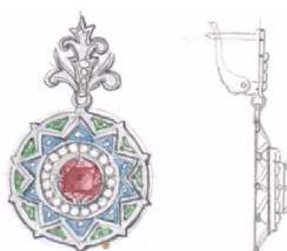


Рис. 8. Серьга из гарнитура "Русские красоты"



Рис. 9. Кольцо из гарнитура "Русские красоты"

дает игра света на различных камнях и вставках. Гарнитур можно носить в сочетании с одеждой, украшенной принтами народного орнамента, или с длинным, однотонным платьем.

Центральное изделие гарнитура – кольцо достаточно сложной конструкции (рис. 6). В нем отражены особенности стиля фольклор. Все детали гармонично сочета-

ются, создавая ритмичный композиционный строй. Чередование просветов, образующих открытые, ажурные формы, и плотно заполнения крупных закрытых форм, придает украшению целостность. Изысканность дизайна достигается благодаря колористическим акцентам и сочетанию в орнаментальном рисунке сложной вязи в русском стиле и четкой графики.

Центр изделия в виде арки и круга внутри нее с подвесом насыщен декоративными элементами, в нем сочетаются усложненный орнамент и яркие цветовые пятна. Выгодно подчеркивает центр крупный камень круглой огранки цвета морской волны и расположенные вокруг него нежно-зеленые фианиты трапециевидной формы. Почти все детали колье подвижны благодаря звеньевым соединениям. Коробчатый замок также является декоративным элементом, камень в замке продолжает ряд вставок по центральной оси.

Все детали колье выглядят достаточно объемно, что позволяет «играть с уровнями». Повторяющиеся детали вокруг шеи имеют декоративный дифованный элемент, а перемежающие их восьмиугольники выполнены многоуровневыми. Благодаря этому эффектно выделена центральная часть колье, которая достигает наибольшей высоты.

В браслете (рис. 7) присутствуют сирины с двух сторон от центрального круга. У браслета довольно оригинальная конструкция, использующая подвижное соединение основных элементов и круглого, богато орнаментированного коробчатого замка.

Серьги (рис. 8) подвижны, как и все изделия гарнитура. Конструкция серег аналогична браслету: состоит из детали круглой формы, подвижно соединенной с английским замком. Основная часть серьги насыщена орнаментами, подчеркнутыми рядами вставок. Объем серьге придают различные уровни.

Кольцо на виде сверху имеет форму круга (рис. 9). Вставка – камень цвета морской волны огранки «кабошон». Ступени мелких камней создают многоуровневость и геометрический орнаментальный рисунок.

Заключение

Орнамент часто используется в изделиях декоративно-прикладного искусства, однако его применение в ювелирных украшениях достаточно ограничено. В последние годы на волне возрождающегося интереса к русскому народному творчеству стали появляться очень интересные ювелирные изделия в стиле фольклор. Разработанный гарнитур – еще один кирпичик в фундамент укрепляющегося российского самосознания. Он убедительно доказывает, что эксклюзивные ювелирные изде-

лия, использующие древнерусские орнаментальные мотивы, могут выглядеть актуально и изысканно.

Литература

1. Модные показы [Электронный ресурс]. – URL: www.slavia.ru.
2. Ивановская В.И. Русские орнаменты. – М. : В. Шевчук, 2006. – 223 с.
3. Орнамент [Электронный ресурс]. – URL: www.dic.academic.ru.
4. Качаева М.А. Сокровища русского орнамента. – М. : Белые Альвы, 2008. – 207 с.
5. Звонарёва А. Обереги для дома и семейного счастья [Электронный ресурс]. – URL: www.books.google.ru.
6. Зооморфный орнамент [Электронный ресурс]. – URL: www.masterveda.ru.
7. Растительный орнамент [Электронный ресурс]. – URL: www.subcvibe.ru.
8. Воропаева Ю.П. Феномен двоеверия в культуре повседневности Киевской Руси [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.rae.ru>.
9. Крохин В.А. Язычество, христианство и старообрядчество в древнерусском зодчестве [Электронный ресурс]. – URL: <http://kizhi.karelia.ru/library/vestnik-12/1078.html>.
10. Любимов Л. Белокаменное великолепие [Электронный ресурс]. – URL: <http://artyx.ru>.
11. Славяно-русское ювелирное дело и его истоки : материалы международной научной конференции. – СПб. : Нестор-История, 2010. – 624 с.

Поступила 15.12.2014

Сведения об авторах

Галанин Сергей Ильич, доктор технических наук, профессор кафедры технологии художественной обработки материалов, художественного проектирования, искусств и технического сервиса ФГБОУ ВПО «Костромской государственной технологической университет».

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

E-mail: sgalanin@mail.ru.

Заева Надежда Александровна, ст. преподаватель кафедры технологии художественной обработки материалов, художественного проектирования, искусств и технического сервиса ФГБОУ ВПО «Костромской государственной технологической университет».

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

E-mail: ju_piror@mail.ru.

Захарова Анастасия Валерьевна, студентка 5-го курса ФГБОУ ВПО «Костромской государственной технологической университет».

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

E-mail: mikkiphone@yandex.ru.

ДИЗАЙН АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ

■ УДК 691(075.8)

ДИЗАЙН ПОВЕРХНОСТЕЙ НАВЕСНЫХ ФАСАДНЫХ СИСТЕМ

А.С. Иванова

ФГБОУ ВО "Иркутский национальный исследовательский технический университет"
E-mail: adm-nir@mail.ru

DESIGN OF SURFACES OF HINGED FACADE SYSTEMS

A.S. Ivanova

Irkutsk National Research Technical University

Современная архитектурная практика ориентирована на увеличение пластики архитектурных форм. Необходимым становится исследование потенциала новых технологий для увеличения выразительности облика городов. Перспективными являются навесные фасадные системы в плане реализации индивидуальных дизайнерских проектов. Целью работы является выявление закономерностей ухода от ахроматики жилой застройки и формирования новой колористики городской среды. В качестве метода исследования применен междисциплинарный подход, позволяющий сочетать методы эстетики и функциональный анализ. При анализе навесных фасадных систем выделяются основные функции поверхностей: утилитарная, художественная, традиционная и символическая. На пути от образа к реализации в проектировании основное внимание уделяется рациональному соотношению затрат и производимому эстетическому эффекту. Это является базисом выявляемых закономерностей применения навесных фасадных систем.

Ключевые слова: облицовочный материал, композиция, проектное решение фасада, дизайн фасада.

Contemporary architectural practice is focused on increasing the plasticity of architectural forms. It becomes necessary to study the potential of new technologies to increase the expressiveness of image of cities. The hinged facade systems become to be very promising in terms of realizing the individual design projects. The aim of the study is to identify the ways to go out of non-chromatic residential areas and to form a new coloristics of urban environment. An interdisciplinary approach was applied in combination with methods of aesthetic and functional analysis. In the analysis of hinged facade systems the main functions of surfaces were highlighted: utility, art, traditional and symbolic. On the way from the image to its realization in design the most attention is paid to the reasonable ratio of costs and aesthetic impact. This paves the new ways to use the hinged facade systems.

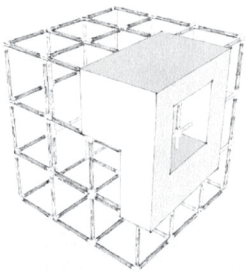

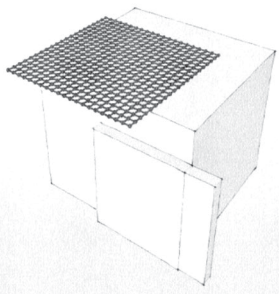

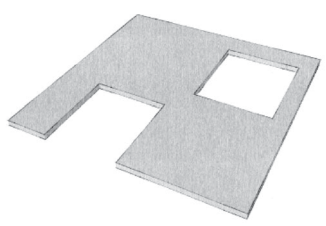

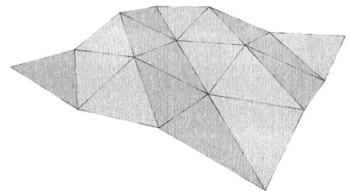
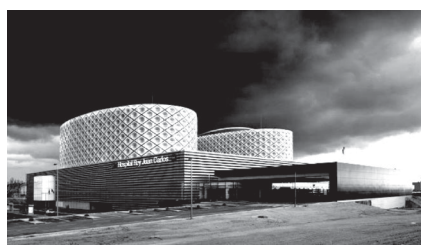
Key words: facing material, composition, facade design.

Современная архитектурная практика повышает интерес к навесным фасадным системам, благодаря техническим особенностям таких фасадов расширились горизонты в проработке пластики архитектурной формы. Скудный диапазон архитектурно-пластических средств в выразительности облика города предыдущих десятилетий подтолкнул дизайнеров использовать многообразие технических решений и новых технологий. Взаимное влияние новых технологий и новых методов проектирования ведет к ускоренной эволюции дизайна как науки [1]. Технологии применения облицовочных материалов в различных отраслях промышленности, связан-

ных с техническим дизайном выпускаемых изделий, в последнее время переходят на новый качественный уровень. Внедрение и разработка технологии дизайна поверхности материалов в строительном производстве обеспечивает широкие возможности реализации индивидуальных дизайнерских проектов. Так как современные строительные технологии базируются на массовом производстве строительных элементов, приходится решать задачи рациональной стандартизации [2].

Спецификой архитектурного проектирования здания с навесным фасадом, в частности, является совместная организация архитектурного объема с материальным и

Таблица 1
Основные функции поверхностей

Функции поверхности навесного фасада	
Образ	Пример
<u>Утилитарная</u>	
	
<u>Художественная</u>	
	
<u>Традиционная</u>	
	
<u>Символическая</u>	
	

декоративно-художественным объединением архитектурной формы – дизайн поверхности стены здания и ее декоративного наполнения. Лапидарная рациональность конструкции, контрастирующая с беспорядком соседствующих магазинных витрин, реклам, указателей, обрамлением проемов, карнизами – несет зрителю художественную информацию общего характера и содержания городской среды. Поэтому монотонные решетчатые фасады осложняют задачу дизайнера придать всему многообразию поверхности стены индивидуальность.

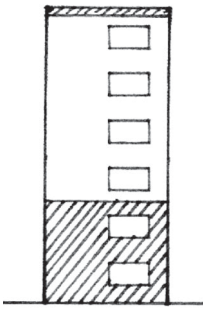
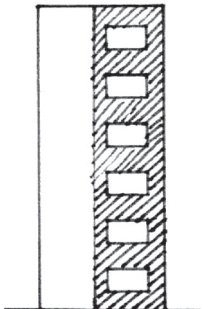
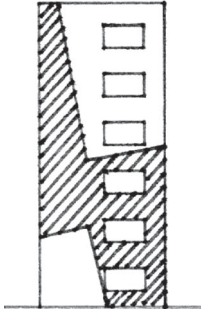
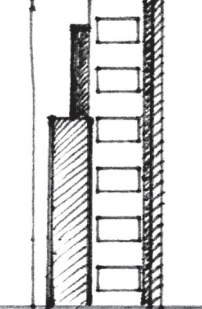
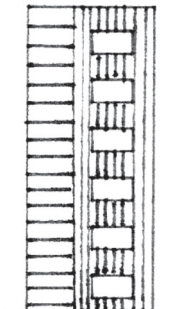
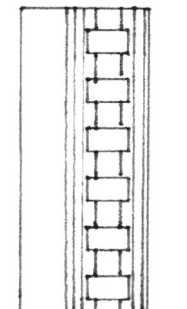
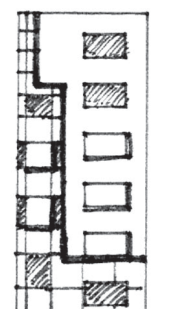
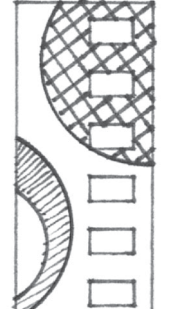
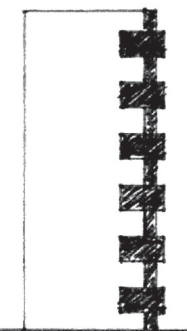
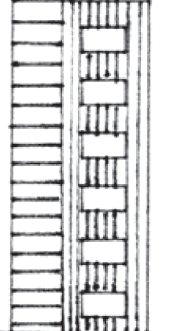
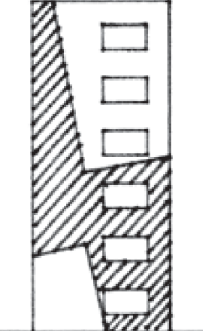
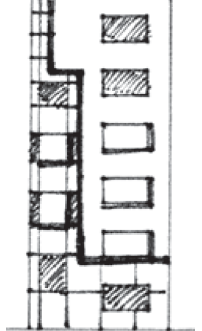
В практической деятельности архитектор или дизайнер часто сталкиваются с необходимостью разработки композиции поверхности фасада. Фасады зданий, витрины, портики и фронтоны – все это более или менее плоские поверхности.

Разнообразие поверхностей можно классифицировать на две основные группы – это вертикальные и горизонтальные. Данное разделение на группы обусловлено условиями восприятия архитектурной среды, а также масштабом плоскостей и их функциональным назначением [3]. Далее предлагается рассмотреть детально виды пластической разработки фасадных поверхностей на основе композиционных приемов проектирования в архитектуре.

Вертикальная поверхность обладает определенными свойствами при восприятии – это фигуративность и рельефность. Фигуративность поверхности определяется очертанием, а рельефность поверхности определяется членением поверхности на плоскостные элементы, которые также имеют различные формы и очертания, и где подобные выступы должны быть небольшими, иначе плоскость начинает стремиться к объему [4].

Эмоциональное воздействие архитектурной формы в значительной мере связано с фактурой, цветом, характером рисунка лицевой поверхности примененных материалов. Именно эти характеристики оказывают большое влияние на соответствующий зрительный образ. Примечательно, что цвет и его характеристики меняются в зависимости от освещения, что необходимо учитывать при проектировании фасадов.

Таблица 2
Сочетание композиционных приемов и средств в построении фронтальной композиции

Приемы	Характер	Направление	Очертание	Пластика
1	2	3	4	5
Разделение формы				
Контраст поверхностей				
Фактура и цвет				

Функциональная и эстетическая сущность поверхности составляет важную концепцию фасада. Основные функции поверхности фасада приведены в таблице 1.

К основным средствам в композиции относятся: дробность фасада по характеру, направлению, очертанию и пластике.

К приемам относятся: разделение формы, выявление контраста по поверхности по форме, соотношению массы и пропорции в пространстве и очертание фактуры и цвета. Решая композицию поверхности навесного фасада, можно использовать один прием или сочетать несколько приемов из приведенных в таблице 2.

Опыт применения навесных фасадов в композиционном отношении показывает, что часто намеренно выделяют цветом или фактурной поверхностью облицовки цокольные этажи здания или верхние. Фасад горизонтально и вертикально делится на зоны, иногда таким способом

выделяются целые секции, входные группы, лестничные клетки, балконы и лоджии, отдельные фронтоны или несколько этажей. Диагональное членение фасада применяется очень редко из-за особенности усложнения подконструкции, а значит и повышения цены проектных и строительных работ [5].

Функциональная и конструктивная целостность здания должна подчеркиваться архитектурой. Для этого необходимо знать и применять основы архитектурного пропорционирования и цветоведения. На примере модели проектирования фасадной системы (рис. 1) можно проследить, в каком направлении должна развиваться проектная идея архитектора или дизайнера.

Представленная модель проектирования может иметь место в методике проектирования фасадов, главной задачей которой является объединение технических характеристик фасадных систем с художественно-декоративными аспектами [6].

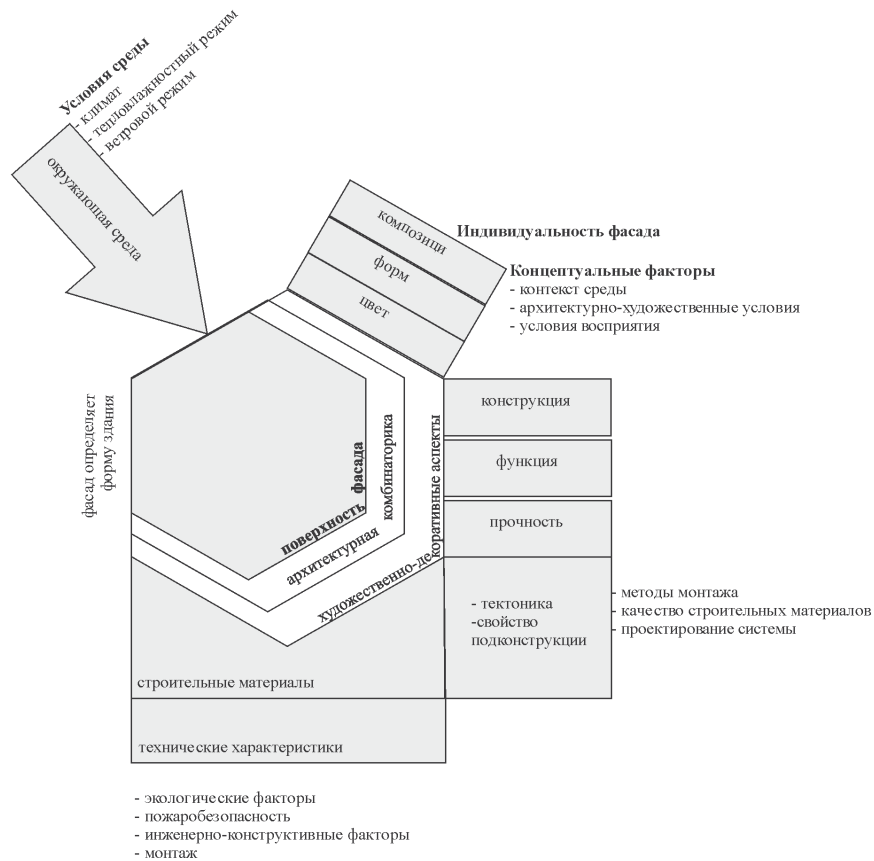


Рис. 1. Пример модели проектирования фасадной системы

Выводы

1. Существенные перспективы навесных фасадных систем связаны с попытками ухода от ахроматики основной жилой застройки и важностью формирования новой колористики городской среды.
2. Совместный анализ функциональных и эстетических характеристик современных навесных фасадных систем в России показывает, что на пути от образа к реализации в проектировании основное внимание уделяется рациональному соотношению затрат и производимому эстетическому эффекту. Это является базисом выявляемых закономерностей применения навесных фасадных систем с единой утилитарно-художественной точки зрения.

Список литературы

1. Куманин В.И. Эволюция дизайна в России в последнее столетие // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2013. – № 1. – С. 29–31.
2. Гольдшмидт М.Г., Зуев А.В. О стандартизации в дизайне // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2014. – № 1. – С. 16–19.
3. Колосова И.И., Удод М.А. Новый тип жилья и его оборудования как путь к новому быту в СССР во второй половине

1920-х гг. – начале 1930-х гг. // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2014. – № 1. – С. 44–53.

4. Иванова А.С., Калихман А.Д. Понятие поверхности в дизайне архитектурной среды // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2010. – № 6 (46). – С. 108–111.
5. Иванова А.С. Материалы и основы проектирования навесных фасадных систем : учебное пособие. – Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2014. – 91 с.
6. Калихман А.Д., Иванова А.С. Навесные фасадные системы в новом строительстве и реконструкции жилых домов в Иркутске // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. – 2011. – № 1 (1). – С. 166–173.

Поступила 23.12.2014

Сведения об авторе

Иванова Анастасия Сергеевна, старший преподаватель кафедры архитектурного проектирования института архитектуры и строительства Национального исследовательского Иркутского государственного технического университета.

Адрес: 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

E-mail: admi-nir@mail.ru.

■ УДК 94(470.55/58) + 739.7

ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ МЕТАЛЛ ЗЛАТОУСТА XIX В.: ПРОБЛЕМА СВОЕОБРАЗИЯ ДЕКОРАТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ И ВЛИЯНИЯ ОРУЖЕЙНЫХ ТРАДИЦИЙ

С.Н. Куликовских

ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет), филиал в г. Златоусте
snk.zlat@yandex.ru

ART METAL OF ZLA TOUST XIX C.: DIVERSITY OF DECORATIVE-APPLIED TECHNIQUES AND INFLUENCE OF ARMS TRADITIONS

S.N. Kulikovskikh

Branch of South Ural State University, Zlatoust

Цель статьи – выявить разнообразие декоративно-технологических приемов в искусстве художественной гравюры Златоуста, определить степень заимствования и влияния на ее формирование культурных (оружейных) отечественных, западноевропейских и восточных традиций. Проведен анализ предметов разных эпох и народов. Установлено, что представители Златоустовской оружейной школы не только испытали влияние иностранных специалистов, но и сами активно внедряли новые технологии в процесс производства и украшения холодного оружия. Златоустовская гравюра на стали, по сути, – технология художественной обработки металлической поверхности, основанная на известных технических способах и приемах, вобрала и органично соединила традиции, накопленные многими поколениями мастеров офорта, резцовой гравюры и оружейного дела Европы и стран Востока, где оно совершенствовалось в течение столетий в ремесленных мастерских и на мануфактурах.

Ключевые слова: техника, технология, эстетика, металлообработка, оружейное искусство.

The aim of the study is to show the variety of decorative-technological techniques in the art of Zlatoust engraving, and to define the degree of borrowing and influence on forming cultural (arms) national, West European and eastern traditions. The analyses of items of different epochs and countries gives wide material for research. It is defined that representatives of Zlatoust arms school not only were influenced by foreign specialists but were active in introducing new technologies into the process of production and decoration of cold arms. Zlatoust engraving on steel is a metal art technology, based on known technical methods and techniques. This technology has incorporated and naturally complemented traditions accumulated by many generations of etching, cutting and arms masters of Europe and eastern countries where it has been improving during centuries in crafts workshops and workhouses.

Key words: technology, method, metal art treatment, engraving, decoration, arms art.

Искусство художественного металла Златоуста, известное в настоящее время как златоустовская гравюра на металле, неразрывно связано с вопросами формы изделия, техники и технологии выполнения украшения. По справедливому замечанию известного исследователя П.П. фон Винклера, «чтобы верно судить о художественности украшений его (т.е. оружия – С.К.), надобно иметь достаточное сведений относительно средств и искусства исполнения» [1, с. 198].

Выходцы из Золингена, прибывшие в 1814 г. на Златоустовский завод по приглашению русского прави-

тельства с целью обучения русских и «водворения» на Урале западноевропейского искусства украшения оружия [2], принесли, что закономерно, известные им способы и приемы обработки металла. Известно, что оружейники Европы для получения углубленных или рельефных узоров обрабатывали металлические поверхности различными способами: гравированием, травлением, резьбой и чеканкой. Травление, например, уже в конце XV в. применяли для украшения оборонительного оружия. В следующие два столетия оружейники Аугсбурга и Нюрнберга особенно прославились искусст-

вом травления в соединении с золочением, когда однообразие черных линий оживлялось позолотой. Этим способом выполняли рисунки на парадных шлемах, алебардах и протазанах придворных телохранителей [3, с. 14].

В связи с этим уместно описание процесса выполнения желаемого изображения на металле. На предварительно подготовленную железную или стальную поверхность накладывали пасту, основными компонентами которой были воск, асфальт и древесная смола, однако при ее приготовлении всякий мастер следовал своему собственному рецепту. Далее смесь накладывали на металлическую поверхность и уже по ней “выводили” желаемый рисунок грифелем из дерева, кости, стали или даже игой из щетины так, чтобы штрихи проникали через восковую смесь до самого металла. Из воска делали ободок и наливали “крепкую водку”, которая состояла из уксусной кислоты, серной кислоты и алкоголя. В этом случае у каждого мастера также был свой секрет состава “крепкой водки” [1, с. 199]. Спустя столетия оружейники Златоуста, следуя технологии, использовали “царскую водку” (“царская водка” – результат соединения соляной кислоты с селитрой или “крепкой водкой”), которая “растворяет золото, отчего и название сие получила” [4, с. 96].

Гравирование производилось различными способами от ударов долотом до царапин игой; начертание узора углубленными линиями применялось к убранству доспехов, встречается также и на оружии, но в довольно грубом исполнении. Уместно заметить, что подобные грубые рисунки также характерны для первых клинков, украшенных иностранцами по приезду их в Златоуст. Дело в том, что золингенские специалисты, отец и сын Шафы, в частности, обосновавшиеся на Урале, несколько лет оставались единственными мастерами цеха позолоты и украшения клинков Оружейной фабрики. Они держали в тайне известную им технологию нанесения рисунка на клинок, которая, по сути, состояла в следующем: предварительно вся поверхность стального клинка покрывается лаком, далее стальной игой процарапывается рисунок, затем следует операция травления. Рисунок вытравлялся вглубь, в случае необходимости контуры рисунка дополнительно обрабатывались резцом, что позволяло выявлять контур изображаемого.

Уральские ученики Шафов отказались от принятой в Золингене техники нанесения рисунка стальной игой. В отличие от иноземных учителей местные художники-граверы по плоскости клинка рисовали лишь тонкими кистями киноварью. Кисть позволила передать движение, например, в пластике устремленного в атаку на врага русского солдата или скачущего казака с пикой наперевес, сообщить большую выразительность и правдивость в изображении поворота или наклона фигуры, используя плавность линии в создании пластического контура, исключить резкие, грубые штрихи и острые углы. Кисть открыла перед уральскими граверами – художниками по металлу возможность создания в стальных миниатюрах на клинке многоплановых, поистине монументальных батальных композиций. Эффект перемещения многотысячной русской армии, закрывающие горизонт



Рис. 1. И.Н. Бушуев. Фрагмент миниатюры на плоскости клинка. Пример применения кисти

клубы дыма от выстрелов многих русских орудий, обрацавших в бегство армию Наполеона, усиливали тонко проработанные кистью и стальной игой фигуры устремленных вперед златокрылых коней. После травления рисунок, исполненный кистью, придавал композиции миниатюры переднего плана больший рельеф, создавал объем (рис. 1). Применение данного инструмента можно рассматривать как новаторство в оружейном деле, что во многом определило дальнейшую судьбу художественного металла Златоуста. Однако во второй половине XIX в. операцию нанесения узора на плоскость клинка, которая прежде выполнялась кистью вручную, сменила так называемая штамповка или “штамбовка”, что втрое снизило стоимость работы.

Европейские граверы при работе над стальной пластиной также применяли кисть. Так, голландскому граверу XVII в. Геркулесу Сегерсу принадлежит изобретение способа травления, который значительно позднее, уже во второй половине XIX в., получил название резерваж (от франц. *reserver* – бронировать, сохранять, удерживать, приберегать и т.д.). Суть его заключается в том, что гравер, выполняя рисунок на металлической поверхности, работает кистью, которой перед травлением наносит на пластину жидкий лак или жирное масло. В результате закрытые лаком места не подвергаются травлению и выходят после смывки лака белыми, что и придает общей композиции рельеф и дополнительный декоративный эффект. Распространение способа резерважа явилось новым “словом” в развитии гравюры Европы, а затем и России.

Гравюра, пришедшая в Златоуст в начале XIX в., за предыдущие пять столетий аккумулировала опыт ремесленников – золотых и серебряных дел мастеров, оружейников, вобрала эстетику культурных традиций, которыми ее обогатили великие живописцы и граверы Европы: Дюрер, Рембрандт, Сегерс, Паллайоло и другие. Мно-

гие мастера Северного Возрождения составляли эскизы оружия. Подобные рисунки выполнял Альбрехт Дюрер, ему принадлежит эскизный проект серебряных лат со всеми подробностями, предназначавшихся для короля; “Наброски по оружейному делу” оставили Ганс Бальдунг Грюн и Альбрехт Альтдорфер [1, с. 210]. Вдохновленный гравюрными листами Альбрехта Дюрера, травлением начинает пользоваться Лука Лейденский, при этом он соединял на одной металлической доске травление и работу резцом [6, с. 113]. Как в Италии, так и в Германии искусство развивалось параллельно с ремеслом. В европейских оружейных мастерских следует искать истоки клинков, весь декор которых заключался в гравированном тексте. Так, в XIV в. создавались так называемые Paternosterklingen – клинки с молитвой “Отче Наш” [7, с. 75–76].

Спустя время гравюра Германии будет больше связана с мастерскими художников, станет любимым детищем живописцев, которые одновременно обладали навыками ювелиров. В XV в. при отделке лат и щитов наряду с гравированием в употребление вошло золочение, которое наносилось на голомень клинка традиционным в тот период времени способом “через огонь”. Уместно заметить, что данный способ оружейники Златоуста первой половины XIX в. также включали в технологическую цепочку художественно-декоративных приемов украшения клинкового оружия. Особенностью золочения “через огонь” является использование ртути, от ядовитых паров которой страдали миланские, а затем и уральские оружейники. В связи с этим описание процесса золочения, сделанное П.П. Свиным во время посещения в составе свиты российского императора Александра I главной достопримечательности горного Урала – Оружейной фабрики Златоустовского казенного завода, является уместным: “Ежели нужно золотить их (рисунки на клинках – С.К.), то рисуют опять по ним лазурью, высушив краску, покрывают их амальгамою, состоящей из 1/10 золота и 9/10 ртути, смочив перед тем клинок составом, содержимым в тайне, без которого золото не пристает к стали. Тогда кладут клинок на уголья: ртуть улетает, а золото остается на стали, кроме мест, покрытых краскою” [8, с. 243]. Золочение посредством испарения ртутной амальгамы в огне способ более древний, чем употребительное в XVII в. наложение сусального золота гладилкой [3, с. 13–14].

На Златоустовской фабрике золочению “через огонь” подвергались все части эфеса. После золочения слегка нагретые части эфеса покрывали раствором в воде ярью (ярь, или ярь-медная – распространенная зеленая краска, по составу – смесь уксусно-кислых солей; сильно ядовита; использовалась в древнерусской иконописи), винным камнем (винный камень – натуральный продукт, представляет собой кристаллический осадок, по химическому составу выпадающих одновременно солей; применяется в гальванике) и поваренной солью, продолжая держать изделие над горячими углями. Затем при помощи медных щеток в крепкой водке снимают “краску”, и, наконец, “фарбуют” – цветят, покрывая смесью воска и красного карандаша, продолжая держать на углях. Лишь пос-

ле удаления обмазки эфесы полируют, натирая “гладилками из кровавика” [8, с. 246]. Уместно отметить, что способ ртутного золочения “через огонь”, крайне вредного для здоровья, и, кроме того, связанного с большим расходом золота на фабрике, в 1877 г. был заменен на гальванический способ золочения и серебрения. Технологией золочения и серебрения по новому способу как гальванически, так и “через огонь с накладкой чернети”, а также насечке золотом на различных предметах уральские мастера обучались на бронзовой фабрике Генке.

На Урал иностранцы привезли не только известные им способы украшения клинковой плоскости, но и техникиковки и полировки, что имеет отношение к исполнению клинка. Уместно заметить, что в европейском искусствековки клинков существовали свои особенности. В частности, “солингенские” мастера ковали клинки с некоторым отличием от жителей Клингенталля. Искусствоковки клинков на уральской фабрике было доведено до такой степени совершенства, что ни иностранец, ни русский, по выражению П.П. Свинына, не производили случайного или лишнего удара молоточком, над клинком работали с большим старанием и профессионализмом.

Сложный и трудоемкий процесс изготовления клинкового оружия и его украшения – от поиска и добычи руды до поднесения императору готовых образцов – послужил источником вдохновения для местных граверов [9]. Серии миниатюр на клинках составили своеобразную “летопись” златоустовского производства. Роль декоративных мотивов в стальных миниатюрах исполнили различные инструменты и заводское оборудование: наковальни, кузнечные горны, точильные круги, зубчатые передаточные колеса, заводские весы, слесарные пилы, которые применяли на Оружейной фабрике [5, с. 158–160]. Парадная сабля, украшенная сценами заводского производства, подарена английскому полководцу герцогу Веллингтону во время его визита в 1826 г. в Петербург. Ныне хранится в Мемориальном музее герцога (Лондон, Великобритания) [23]. Каждый клинок, украшенный подобными сюжетными композициями, является собой памятник истории, материальной культуры и технологии прошлого.

Вершиной творчества мастеров Златоуста является ансамбль интерьерных рыцарских доспехов так называемого “Древнего вооружения”, созданных для цесаревича Александра Николаевича. Эскизы разрабатывал талантливый рисовальщик И.Н. Бушуев, он участвовал и в украшении предметов. В комплекте, состоящем из шлема, лат, щита, римского меча и копья, органично соединены классические формы античного вооружения, эстетические традиции западноевропейского оружейного искусства и достижения отечественной художественной металлообработки. В убранстве лат уральские мастера применили чеканку, пайку, гравирование, просечку, литье, золочение, серебрение. Впервые использовали ограночные и просечные работы, характерные для оружейников Тулы. Так, стальная кираса-латы “Древнего вооружения” украшена множеством миниатюрных звездочек-просечек, сквозной рисунок которых не только сообщает легкость изделию и подчеркивает декоративность доспехов, но одновременно дает пример мастер-

ского использования старинной техники. Как известно, в Европе доспехи и вооружение находили применение в качестве предметов интерьера для украшения залов замков и дворцов. С развитием дипломатических и торговых связей с Востоком и Западом в XVI–XVII вв. в Россию поступали дары, доспехи и украшенное оружие в том числе, многие из которых представляли образцы оригинального воплощения дизайнерских идей и находок. Полагаем, данный вопрос заслуживает особого рассмотрения.

Вдохновителем и инициатором всех модернизационных процессов в производстве Оружейной фабрики Златоустовского завода был выдающийся металлург, металлостроитель, ученый, талантливый администратор Павел Петрович Аносов. Под его руководством было усовершенствовано металлургическое и металлообрабатывающее производство, возведено новое каменное здание фабрики; одаренные “мастерские” дети обучались в Академии художеств, совершенствовались ремесло у лучших столичных специалистов. У “серебряных дел” мастера Соловьева при Петербургском монетном дворе перенимали чеканку и секреты “наведения черни” на серебро [12], у придворного петербургского оружейника Орлова учились гравировке, золотой насечке и “особым приемам” украшения изделий из металла [13, с. 13].

Искусство насечки и чеканки, производство сварного булата уральские оружейники постигали в мастерской известного тифлиского оружейника Кахрамана Елизарова. В эти годы арсенал златоустовского, “восточного” по форме, холодного украшенного оружия пополнили клинки на “мамелюкский манер”, на “манер азиатский” и “турецкий”. Хива и Бухара славились искусными оружейниками, у которых уральские мастера позаимствовали изящно изогнутую форму клинка, по-восточному богатое убранство зеленым или малиновым бархатом ножен с включением камней-символов. В собрании Государственного Эрмитажа сформировалась коллекция златоустовского оружия, в формах и убранстве которого читается влияние Востока. Например, сабля персидской формы в резной с позолотой оправе, клинок мелкого волнистого дамаска помечен надписью: “Златоуст 1837 года июня 8 дня”, поднесенная юному цесаревичу в день посещения завода и фабрики [3, с. 292]. Заслуживают внимания: сабля “турецкая”, клинок которой выполнен из сварочного дамаска “позвоночного”, ножны обтянуты зеленым бархатом [14]; шашка златоустовской работы в серебряной кавказской оправе с насеченными на клинке арабскими надписями [3, с. 291]; также сабля с раздвоенным клинком – священная сабля “зульфикар”, украшенная христианскими символами [15, с. 14, 15, 83, 124].

Пополнение арсенала технологических приемов златоустовской гравюры также связано с именем горного инженера, талантливого металлурга Павла Матвеевича Обухова. В Златоусте выпускали клинки из булата по изобретенному П.М. Обуховым способу, о чем свидетельствовали клейма на клинках. Оружейники расширили арсенал технических средств и способов художественного убранства стальных изделий, заметно изменивших характер декора уральского оружия. Клинковую

полосу нередко украшали “прорезью насквозь с позолотой”. В этом отношении великопелна шашка на “азиатский манер в оправе золотой проволокой” с бархатными ножнами, по клинку литой стали которой также прорезан вызолоченный узор. На клинке шпаги мастер выбил отверстия в форме креста, а вдоль клинка нанес позолотой надпись на латыни; подобным образом убрана правая голомень кирасирского палаша, орнаментированная золоченым геометрическим узором с надписью: “Ave Gave”. Преодоление сопротивления металла, четкость рисунка резьбы и просечки требовали четкости геометрического орнамента, сквозной узор которого дополнительно можно было золотить или серебрить по краю. Оформленные в соответствии с новыми эстетическими требованиями златоустовские клинки приобретали необычайную легкость. Исследователь уральского оружейного искусства М.Д. Глинкин выделил их в особую группу, при этом отметил исключительное единство формы и украшения предмета, достигнутое златоустовскими мастерами в насечных и ажурных клинках [13, с. 16].

Не исключено, что способ убранства клинковой поверхности ажурной просечкой был воспринят от оружейников Толедо, поскольку в рассматриваемый период испанские клинки прибывали в Россию в большом количестве, что подтверждают собрания ведущих музеев России [16]. Испанские оружейники, чьи кинжалы с “прорезными клинками” представлены в собрании Государственного Эрмитажа, демонстрировали виртуозное владение сложной техникой. Они умело просверливали толщину стальной полосы во всех направлениях сплошными рядами сквозных точек, тонких щелей и фигурных скважин, сохраняя тончайшие перемычки.

Справедливо заметить, что искусством просечного металла владели и древнерусские мастера [17, с. 322, 324]. Секрет выполнения просечного или “ажурного” орнамента на металле знали не только высококвалифицированные мастера при царском дворе, но и рядовые оружейники [18, с. 409]. Нередко части оружия изготавливались из чистого серебра с “украшениями под чернь” или были “чеканенной” бронзы с выпуклым рисунком высокой позолоты, а стальную оправу ножен украшала таушировка тонкой золотой или серебряной проволокой [19, с. 118], данный способ убранства найдет применение в Златоусте (рис. 2). Название способу насечения узора золотой или серебряной нитью дала самая первая, можно сказать, подготовительная операция, когда мастер насекает на клинке в трех направлениях мельчайшие зубчики, в результате чего поверхность приобретает вид серого бархата. Используя волочильную доску, специалист превращает кусок золота в тончайшую проволоку, толщина которой достигает всего 0,2 мм.

Приступая к нанесению узора, мастер работает молоточком, приклепывая золотую или серебряную “нить” к насеченному металлу. Выполняя узор в технике выпуклой насечки, даже опытный златоустовский мастер за двенадцатичасовую смену “проходил” не более квадратного дюйма [13, с. 32].

Как известно, искусством наведения насечных орнаментов в совершенстве владели оружейники Кавказа, кото-



Рис. 2. Златоустовские клинки, украшенные в технике насечки золотой и серебряной нитью. XIX в.

рые так выполняли насечку, что тонкий и легкий узор был подобен паутине, а золотой орнамент затейливо вился по плоскости стального клинка. Впервые насечку золотой и серебряной нитью златоустовские мастера употребили еще в 1834 г. при выполнении сабель «на манер азиатских для высоких особ», во второй половине XIX в. насекальщики Златоустовской фабрики вновь обратились к данному способу. Одним из лучших был Яков Варламов, который на Оружейной фабрике «вел насечку “по зубу”», занимался в Рисовальной школе Общества Поощрения Художеств «с целью изучения правильного и новейшего стиля узоров на клинках» [13, с. 30].

Примером тончайшей насечки золотой нитью является офицерская шашка златоустовской работы собрания Царскосельского Арсенала [15, с. 84, 85, 124]. Стальной клинок на одну треть декорирован изящной орнаментальной композицией, состоящей из геометрических фигур и стилизованных побегов. На пяте правой голомении травлением выполнена позолоченная надпись: «Славься, Славься наш Русский Царь», на обухе выгравировано: «Златоуст оружейная фабрика». Ярким образцом украшенного оружия в традициях Златоустовской оружейной школы второй половины XIX в. может служить шашка 1882 г. из собрания Эрмитажа [5, с. 242, 243]. Убранство клинковой плоскости обеих голомений орнаментировано в трудоемкой технике насечки по черному фону, на котором ясно и четко читаются все линии золотой и серебряной нитей узора. В композицию включены элементы славянского узора и букв алфавита вязью, именно таким образом выполнена монограмма императора Александра III.

Ножны и рукояти златоустовского клинкового оружия восточного типа украшали, как правило, насечным узором, при этом как в форме, так и в убранстве сохраняли

национальные особенности данного типа оружия. Нередко обе голомении кинжала заполняло симметричное плетение стилизованных растений по типу дагестанского орнамента «тутта». Рукоять и металлические части обтянутых бордовым бархатом ножен украшал стилизованный орнамент по типу «мархарай» [20, с. 137]. Известно, что кинжал кавказского типа, украшенный подобным образом с применением травления, гравирования и золочения, принадлежал императору Николаю II [21, с. 383]. Как видим, каждый новый прием дополнял уже известные техники: гравирование, травление, золочение «через огонь», серебрение, чеканку и «наведение черни» на серебро.

Итак, традиции художественной металлообработки и собственно техники златоустовской гравюры на стали сформировались в XIX в. Местные оружейники и художники-граверы, испытав влияние западноевропейских мастеров, в сотворчестве с талантливыми металлургами творчески осваивали новые техники и технологии, расширяя диапазон декоративно-технологических приемов обработки металла. Исполнение рисунка кистью позволило художникам обогатить художественные возможности гравюры, разнообразить тематику убранства и создавать на клинках сложные сюжетные композиции. В оружейном искусстве утвердились не только строгие и ясные формы западноевропейского вооружения и оружия, но и оригинальные восточные. Златоустовское оружейное дело органично соединило искусство и технологию, аккумулировало западноевропейскую и восточную эстетику и культуру украшенного оружия, все многообразие традиций способов и приемов художественной металлообработки, которые органично вписались в канву уральского прикладного искусства, обозначив, в свою очередь, оригинальность и своеобразие местной технологии.

Литература

1. Фон Винклер П.П. Оружие. – М. : Наука, 1992. – 330 с.
2. Busch L. Ein Solinger Auswanderungskontrakt aus dem Jahre 1814 // Die Heimat. Beilage zum Solinger Tageblatt. – 1939. – S. 25, 26 ; Busch L. Neue Beiträge zur Geschichte der Solinger Auswanderung nach Russland // Die Heimat. Beilage zum Solinger Tageblatt. – 1939. – S. 37, 38.
3. Ленц Э. Императорский Эрмитаж. Указатель отделения средних веков и эпохи Возрождения. Ч. I. Собрание оружия. – СПб., 1908.
4. Журнал полезных изобретений в искусствах, художествах и ремеслах и новейших открытий в естественных науках, издаваемый при Московской губернской гимназии. – М. : Университетская типография, 1806. – № 1. – С. 1–96.
5. Miller J.A. Stahl. Glanz. Gold. – Munster : Ardey-Verlag, 2000. – 260 p.
6. Егорова К.М. Нидерландская гравюра // Очерки по истории и технике гравюры. – М. : Изобразительное искусство, 1987. – С. 101–128.
7. Лоренц Н. Орнамент всех времен и стилей. – СПб., 1898. – 108 с.
8. Свиньин П. Златоустовский завод // Отечественные записки. – 1826. – Ч. 26. – С. 229–250.
9. ГЭ. Сабля. 1824. И.Н. Бушуев. Инв. № 3.О. 7023.
10. Norman A.V.B., Wilson G.M. Treasures from the Tower of London. – London, 1982. – P. 11, 41–42.

11. Миллер Ю.А. Рыцарский зал Эрмитажа // Горный журнал. – 2004. – Специальный выпуск. – С. 89–94.
12. Архив г. Златоуста. Ф. И24. Д. 944. Л. 297.
13. Глинкин М.Д. Златоустовская гравюра на стали. – Челябинск : Юж.-Урал. кн. изд-во, 1967. – 90 с.
14. Архив Государственного Эрмитажа. Ф. 1. Оп. V. Д. 1039. Л. 231. Ан. арс. 709.
15. Царскосельский Арсенал / авторы-составители В.М. Файбисович, Л.В. Бардовская. – СПб. : Балтика, 2000. – 135 с.
16. Старинное оружие: из собрания Государственного Исторического музея / авторы-составители Э. Аствацатурян, С. Монахов, Ю. Шокарев. – М. : Прогресс, 1993 ; Суханов И.П. Оружейные реликвии Российского флота. – СПб. : Фортекс, 2002.
17. Левинсон Н.Р. Изделия из цветного и черного металла // Русское декоративное искусство от древнейшего периода до XVIII в. В 3 т. – М. : Изд-во Академии художеств СССР, 1962. – Т. 1. – С. 291–334.
18. Денисова М.М. Художественные доспехи и оружие // Русское декоративное искусство от древнейшего периода до XVIII в. – М. : Изд-во Академии художеств СССР, 1962. – Т. 1. – С. 397–410.
19. Мишуков Ф.Я. Золотая насечка и инкрустация на древнем вооружении // Государственная Оружейная палата Московского Кремля : сб. науч. тр. по материалам Гос. Оружейн. Палаты / под ред. С.К. Богоявленского, Г.А. Новицкого. – М. : Искусство, 1954. – С. 117–136.
20. Русское оружие XI–XIX вв. : краткий определитель / авторы-составители М.М. Денисова, М.Э. Портнов, Е.Н. Денисов. – М. : Госкультпросветиздат, 1953. – 167 с.
21. Кулинский А.Н. Русское холодное оружие XVIII–XX вв. В 2 т. – СПб. : Атлант, 2001. – 583 с.

Поступила 03.12.2014

Сведения об авторе

Куликовских Светлана Николаевна, кандидат исторических наук, доцент кафедры “Социально-правовые и гуманитарные науки”, ФГБОУ ВПО “Южно-Уральский государственный университет” (национальный исследовательский университет), филиал в г. Златоусте.
 Адрес: 456209, г. Златоуст, Челябинской обл., ул. Тургенева, 16.
 E-mail: snk.zlat@yandex.ru.

■ УДК 658.512.23

ДИЗАЙН МЕТАЛЛИЧЕСКИХ АРТ-ОБЪЕКТОВ

А.П. Соколов

ФГБОУ ВПО “Томский политехнический университет”
 E-mail: iscanderaga@rambler.ru

DESIGN OF METAL ART OBJECTS

A.P. Sokolov

National Research Tomsk Polytechnic University

В данной статье рассматриваются металлические арт-объекты и исследуются факторы, влияющие на взаимосвязь формообразования и технологии создания скульптур. Целью исследования является выявить главные факторы, сужающие свободу в создании формы металлических арт-объектов, и разработать пути расширения технологических возможностей скульпторов и дизайнеров для гармонизации окружающей человека среды. Проведена классификация скульптур по применяемым технологиям для их изготовления. Показано, что для ковано-сварных скульптур определяющим фактором формообразования является тип объемлющей поверхности. Оценено влияние факторов технологий на свободу скульптора в формообразовании металлических арт-объектов. Насколько создаваемые объекты гармоничны, и насколько удачно они вписываются в среду обитания человека? На эти вопросы могут ответить скульпторы, художники, дизайнеры. Но для этого они должны обладать определенной свободой в воплощении своих художественных замыслов.

Ключевые слова: металлические арт-объекты, металлические скульптуры, формообразование, технологии.

This article discusses the metal art objects, and investigates the factors influencing the relationship between shaping and sculpting techniques. The aim of the study was to identify the main factors which decrease the freedom in shape of metal art-objects, and to develop the ways to enhance the technological capabilities of sculptors and designers to harmonize the human environment. The sculptures were classified basing on their production technologies. The type of enclosing surface is shown to be the main forming factor for the forged and welded sculptures. The influence of technological factors on the sculptor's freedom to form the metal art-objects is estimated. How harmonious the created objects are, and how well do they fit the human environment? These questions can be answered by sculptors, artists and designers. But for this they must have a certain freedom to realize their artistic vision.

Key words: metal art objects, metal sculptures, shaping, technologies.

Настоящее время характеризуется бурным внедрением скульптур в архитектурную среду городов и в интерьер помещений. Поиски скульпторов и дизайнеров так разнообразны, многогранны и настолько плодотворны, что

порой помещение в целом может превращаться в скульптурную композицию, а здания выступать в роли полноценных скульптур. Создатели скульптур решают две задачи: гармонизировать окружающее людей простран-

ство и выразить себя, т.е. показать свое видение мира через создаваемые вещи. В обоих случаях необходимо иметь максимальную свободу в создании формы вещей. Цель данной работы: выявить главные факторы, сужающие свободу в создании формы металлической скульптуры, и разработать пути расширения технологических возможностей скульпторов и дизайнеров для гармонизации окружающей человека среды.

По своей сути скульптура в большей степени – искусство, а в меньшей степени – дизайн. С точки зрения дизайнера скульптура должна обладать большой смысловой емкостью [1], для получения которой автор должен обладать как можно большей свободой в создании формы. Еще в большей степени это справедливо, если рассматривать скульптуру как искусство. Большинство скульпторов и дизайнеров согласны с расширенным определением скульптуры: “Скульптура – вид изобразительного искусства, основанного на принципе объемного, физически 3-мерного изображения. Приемы и техники скульптуры используются для моделирования и макетирования объектов промышленного дизайна” [2]. Приведенное определение указывает одно направление воздействия – со стороны скульптуры на дизайн. Однако, в настоящее время идет встречный процесс. Способы, приемы и технологии, наработанные в дизайне, все больше используются при создании скульптур. Попробуем проанализировать эти явления на примере создания металлических скульптур. По основным технологиям их получения скульптуры можно разделить на следующие категории:

- литые;
- ковано-сварные;
- паяные;
- с использованием клея;
- “на саморезах”;
- “проволочные”;
- “пластинчатые”;
- подвижные.

Литые скульптуры

Одной из основных достоинств литой скульптуры является целостность ее общей формы, которая “работает” на целостность восприятия реализуемого образа. В то же время литая скульптура обладает возможностью высокой детализации. Детали могут быть выполнены настолько миниатюрными, что они сближаются по размерам с фактурой поверхности металла. Недостаток литой скульптуры – усадочные явления. Их необходимо учитывать при проектировании объекта. Например, либо создается литниковая система, либо в форму изделия закладывается компенсационный элемент. Во втором случае компенсационный элемент должен быть достаточно большим и удовлетворять требованиям эстетики, т.е. он должен гармонично вписываться в форму изделия [3].

Из-за усадочных явлений трудно изготовить скульптуру с множеством сквозных отверстий, либо скульптуры с разновеликими по сечению участками. В этом случае скульптура разбивается на несколько крупных блоков, в

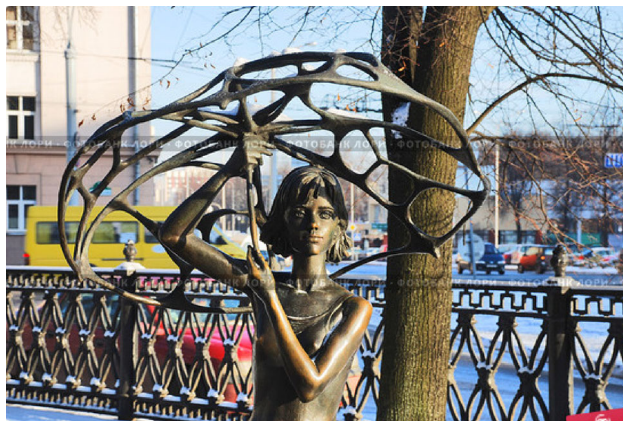


Рис. 1. Девушка с зонтиком

каждом из которых сечение меняется плавно, и они отливаются порознь. Затем блоки соединяются в единое целое подходящим способом неразъемного соединения, например, сваркой или пайкой. В этом направлении шли создатели скульптуры (рис. 1) [4]. В результате получилась ажурная скульптура, которая гармонично вписалась в городской пейзаж. С одной стороны, зонтик созвучен ажурной ограде, а с другой, – вся скульптура в целом смягчает жесткость прямых линий зданий и дороги.

Наиболее часто для изготовления скульптур используется литье по выплавляемым моделям. Оно позволяет получать объекты в большом диапазоне размеров и сложности. Точность деталей, получаемых литьем по выплавляемым моделям, обусловила его исключительно широкое применение в ювелирном деле [5].

Тяготение литой скульптуры к монументализму порождает психологический протест, выражающийся в появлении “скульптур с отверстиями”, которые являются одновременно и постмодернистским протестом, и свидетельством своеобразного “кризиса жанра”. Часто в скульптуре используется прием формообразования, который можно назвать “фрагментация”. Суть ее – семантически неоправданное разрушение целостности формы скульптуры [6]. Главное при “фрагментации” – авторская новизна, и совершенно не учитывается, насколько гармоничнее или дисгармоничнее становится окружающее человека пространство.

Ковано-сварная скульптура

Скульптуры, при создании которых используются сварка и ковка, можно разделить три неравные группы: кованные; сварные; ковано-сварные. Кованая скульптура, т.е. получаемая только ковкой, встречается довольно редко. Это вызвано чрезвычайно высокими затратами ручного труда. Технология чисто пластической деформации металла из экономических соображений настолько сужает свободу самовыражения скульптора, что ставится фактический запрет на ее использование при создании металлических скульптур в настоящее время. По тем же экономическим соображениям редко изготавливается чисто сварная скульптура. Из объединения двух технологий (ковка плюс сварка) сложилась комбиниро-

Таблица 1
Виды сварки, применяемых для создания металлических скульптур

Вид сварки	Достоинства	Тенденции и перспективы
Ручная электродуговая покрытыми электродами	Простота оборудования; легкость освоения; удобна для сварки конструкционной стали	Область применения расширяется благодаря совершенствованию оборудования
Полуавтоматическая порошковой проволокой	Простота оборудования; легкость освоения; удобна для сварки конструкционной стали	
Полуавтоматическая в среде защитных газов	Можно сваривать тонкостенные детали	
Аргонно-дуговая (разновидность ручной дуговой сварки в среде защитных газов)	Широкий спектр свариваемых металлов и сплавов; можно сваривать тонкостенные детали	Наиболее перспективна для эксклюзивных работ
Газовая сварка	Мобильность оборудования; легкость освоения; можно сваривать тонкостенные детали	Газовая сварка все чаще заменяется на другие виды сварки
Точечная электроконтактная	Можно сваривать тонкостенные детали; высокая производительность; высокая эстетика шва	Область применения расширяется благодаря совершенствованию оборудования

Примечание: в таблице приведены виды сварки в порядке убывания частоты их применения для изготовления скульптур на данный момент развития сварочных технологий.

ванная технология, которая позволяет создавать ковано-сварные скульптуры.

Виды сварки в основном разделяют на три класса: термический (нагрев до оплавления свариваемых поверхностей); термомеханический (нагрев до температуры ниже температуры плавления и сжатие); механический (сжатие и незначительный нагрев для усиления диффузионных процессов). Из всех видов сварки, составляющих эти классы, применяются в основном приведенные в таблице 1.

Ковано-сварная скульптура фактически представляет собой тонкостенную оболочку, и классификацию способов ее получения следует начать с классификации оболочки. С геометрической точки зрения получающаяся оболочка может быть трех типов:

- первый тип – эскизно-штриховая;
- второй тип – сплошная (без разрывов);
- третий тип – фрагментарная.

Первый тип назван “эскизно-штриховым”. Главной отличительной особенностью скульптуры по этому методу является то, что главная (объемлющая) форма образуется из деталей-штрихов. Получается своего рода графика металла, осуществленная в объеме, можно сказать, 3D-графика в металле. В соответствии с этим способом изыскивается или создается базовая поверхность, в качестве которой используется объемная форма из негорючего материала, например, гипсовый бюст. На поверхность бюста наносятся линии-штрихи будущего изделия, на которые устанавливаются штрихи-детали, полученные методом пластической деформации. Эти штрихи-детали неподвижно соединяются между собой (в основном, сваркой). Затем следует зачистка швов и покрытие защитным материалом или покраска. Этим методом изготовлены скульптуры, представленные на рисунках (рис. 2, 3), которые по функциональному назначению являются манекенами. Приведенные скульптуры являются полуобъемными, что упрощает и удешевляет процесс их изготовления, но они могут быть выполнены объемными.

Второй тип. Объемлющая поверхность скульптуры образуется из деталей простых геометрических форм, которые объединяются фактически в оболочку без разрыва, т.е. форма-оболочка скульптуры сплошная. На рисунке 4 представлен типичный образец таких скульптур [7].

Применение вторичного материала позволяет автору шире использовать возможности металла. Основное внимание зрителя не останавливается на мелких деталях. Их практически нет, так как тонкие детали в сварной скульптуре трудно выполнить. Автор основные усилия направляет на изгибы линий основной формы скульптуры. Эти изгибы получаются двумя путями: деформацией простых геометрических форм; сваркой деталей простых геометрических форм: плоскость, цилиндр, тор и т. п. Вторичный металл обработан так, что не воспринимается вторичным металлом, а места сварных швов выбраны так, что они не бросаются в глаза. Более того, некоторые швы вынесены на поверхность скульптуры и выполняют роль фактуры или рисунка.

Так как применяется вторичный металл, то автор освобождается от давления, ориентирующего на создание монументального объекта. Объекты автора вызывают улыбку, не пересекающую грань доброй иронии.

Третий тип является промежуточным между двумя первыми и заключается в том, что объемлющая форма выполняется не сплошной, а фрагментарной. Детали, образующие форму, не являются штрихами (первый тип) и не образуют сплошную оболочку (второй тип).

На рисунке 5 представлена скульптура коня, созданная из вторичного металла [8]. Сохранена фактура вторичного металла, которая вписана в образ скульптуры. Поверхность скульптуры не сплошная, а фрагментарная, причем, фрагменты и пустое пространство между ними находятся в гармоничном соответствии, которое сближает данную скульптуру с ажурной скульптурой по первому типу (рис. 3, 4). Детали, образующие поверхность, являются своеобразной штриховкой (в терминах рисунка) или фактурой (в терминах материала). С другой стороны, можно говорить об объемной графике – рисунок строится жирными линиями-деталями. А в данной скульп-



Рис. 2. Мулен Руж



Рис. 3. Сокол



Рис. 4. Студент [7]



Рис. 5. Конь [8]

птуре детали-мазки не огрубляются осознанно. Они берутся из вторичного металла в грубом своем естестве, и остается удивляться тому, как они подогнаны к месту в созданной скульптуре. Технология изготовления такой скульптуры проста, и сложна. Простота обусловлена использованием оборудования, которое легко в освоении и эксплуатации: сварочный аппарат и ручной механизированный инструмент для обработки поверхности. Сложность состоит в создании проекта скульптуры.

На рисунке 6 представлена скульптура трех женщин. Тонкие металлические листы лишь обозначают черты и общие контуры, а все остальное достраивает наше воображение [9].

Авторами использован метод фрагментарности настолько обширно, что не сразу видишь, что перед тобой изображение трех женщин. Фрагментарность не создает ощущение деструкции благодаря проявленному авторами чувству материала. Гибкая, почти невесомая оболочка создает ощущение легкости образа трех граций. Фрагментарность в данной скульптуре заставляет зрителя мыслить и фантазировать.

Анализ трех тысяч металлических скульптур [10] показал, что все представленные ковано-сварные скульптуры по типу объемлющей поверхности могут быть отнесены к одному из трех ранее рассмотренных типов: поверхность обозначена линиями-штрихами; поверхность сплошная (без разрывов); поверхность фрагментарная.

При создании ковано-сварных скульптур возникают в основном две проблемы: позиционирование свариваемых деталей; устранение дефектов, возникающих при сварке.

Проблема позиционирования свариваемых деталей кардинально решается следующим способом. Учитывая, что ковано-сварная скульптура представляет собой фактически оболочку малой толщины, для ее изготовления создается технологическая модель из негорючего материала. На эту модель устанавливаются и свариваются между собой детали, форма которых повторяет поверхность технологической модели. После завершения формирования оболочки модель удаляется из оболочки. Этим процесс напоминает литье полой скульптуры

по выплавляемым моделям. Недостатком указанного способа является невозможность многократного использования технологической модели.

Если свариваемые детали выполнены из конструкционной стали, то их позиционирование удобно осуществлять с помощью специального устройства [11]. Устройство состоит из нескольких одинаковых объемных элементов. Каждый объемный элемент снабжен постоянными магнитами. Магниты имеют сферическую форму со сквозным отверстием и нанизаны на тросик вперемежку со втулками. На одном конце тросик имеет механизм натяжения. Благодаря такой конструкции каждый объемный элемент может принимать определенную пространственную форму, образуя пространственную кривую линию. Вследствие притяжения магнитов нескольких объемных элементов кривые линии этих элементов образуют каркас трехмерной модели. На полученном каркасе объемной модели за счет притяжения к магнитам прочно удерживаются детали из конструкционной стали. Соединяя неразрывно (например, сваркой) эти детали между собой, можно получать разнообразные скульптуры. В этом случае предлагаемое устройство служит каркасом для сварки. Ослабляя механизм натяжения троса каждого объемного элемента, их удаляют из образованной фигуры.

Из дефектов, возникающих при сварке, выделим два основных: а) термодеструкции; б) низкое эстетическое качество сварного шва и прилегающих к нему поверхностей. Дефект термодеструкции предотвращается



Рис. 6. Трио [9]

рациональной последовательностью наложения сварочных швов. Вторая проблема, связанная с эстетикой шва, решается в основном за счет использования аргоно-дуговой сварки с последующим шлифованием и полированием шва с помощью ручного механизированного инструмента. Если же из экономических соображений использование аргоно-дуговой сварки затруднено, то осуществляют корректировку проекта ковано-сварной скульптуры в том направлении, чтобы в процессе ее изготовления получающиеся сварные швы оказывались в положении, которое удобно для последующего шлифования и полирования.

При создании ковано-сварных скульптур, особенно из вторичных металлов, скульптор часто оказывается перед дилеммой: поддаться ли давлению фактуры материала или трансформировать фактуру? Часто подсказку в этом вопросе дают сами технологии. Например, ощущение, что фактура сварного шва может “работать” на углубление восприятия реализуемого в скульптуре образа, породило тенденцию – не прятать, а выставлять на обозрение естественную эстетику шва. Особенно это уместно, если в скульптуре реализуется brutальный образ.

Тенденция времени – ажурная скульптура. Открытость идет вслед за расширением свободы. Ажурные скульптуры – это дань моде, основной тренд которой – все на показ. А можно сказать, что ажурные скульптуры – полупрозрачны по своей сути, и этим они только подчеркивают эфемерность и зыбкость нынешнего мира. В любом случае удачное сочетаниековки и сварки расширило свободу скульптора в создании формы.

Паяные скульптуры

Пайка все чаще применяется при изготовлении тонкостенных металлических скульптур. На рисунке (рис. 7) представлена работа скульптора Алисы Дидковской-Петросюк [12].

Анализ публикуемых работ выявляет закономерности, которым подчинены паяные скульптуры. Как правило, габаритные размеры таких скульптур не превышают 50 см. Следовательно, настольные фигуры и композиции – это ниша, которую занимают паяные скульптуры. Попробуем разобраться, чем это обусловлено?

Паяные скульптуры выполняются по следующей, наиболее распространенной технологии. Из листовой меди методомковки выполняются детали, которые потом спаиваются друг с другом. При этом прочность всей конст-

рукции определяется прочностью паяного шва. Анализ соотношения размеров скульптуры и прочностных характеристик ее конструкции показывает следующее. Если считать толщину листа меди, используемой в скульптуре, везде одинаковой (она определяется удобством пластической деформации медного листа заготовки детали), то прочность конструкции практически не зависит от габаритов, но ее жесткость падает пропорционально габаритам скульптуры.



Рис. 7. Венеция [12]

Оптимальным габаритным размером с этой точки зрения является размер – 50 см. Для получения скульптуры больших габаритов идут различными путями, например, изготавливают деревянную модель статуи. Затем без разрывов покрывают фрагментами медного листа, пластически деформируя их часто прямо на модели, и спаивают фрагменты друг с другом внахлест. Потом следуют завершающие операции: шлифовка, полировка, нанесение защитных покрытий. Получается довольно легкая деревянная скульптура в оболочке, создающая ощущение литой медной скульптуры.

Пайка и сварка конкурируют друг с другом. Однако в связи с необходимостью решения производственных задач сварка развивалась гораздо более быстро, чем пайка. Кроме того, сварочный шов почти на порядок прочнее паяного, если не применять дорогой серебро-содержащий припой марок ПСр-25, ПСр-45, ПСр-70. Это сужает поле применения пайки при создании металлических скульптур. Таблица 2 отражает области, в которой пайка выдерживает конкуренцию со сваркой.

Обобщаем анализ паяных скульптур. При всем их разнообразии прослеживается тенденция – охватывающая поверхность выполняется цельной (второй тип по классификации для ковано-сварных скульптур). Скорее всего это объясняется стремлением создать паяную скульптуру такой, чтобы она производила впечатление литой (и дорогой) и при этом была легкой – дань настоящему

Таблица 2
Рекомендуемые способы неразъемных соединений

Параметр	Материал	Рекомендуемый способ
Толщина 3 мм и выше	Конструкционная сталь, медь, алюминий	Любой термический вид сварки (табл. 1)
Толщина от 1 до 3 мм	Конструкционная сталь, медь, алюминий	Аргоно-дуговая сварка, электроконтактная сварка, пайка
Толщина менее 1 мм	Конструкционная сталь, медь, алюминий	Алектроконтактная сварка, пайка



Рис. 8. Стол журнальный. Дизайн М.В. Денисова [13]

времени. Достоинством пайки является лаконизм технологии, который способствует цельности восприятия скульптуры. Недостатки пайки: большие временные затраты на подготовку поверхностей под пайку, кроме того, не ко всем металлическим материалам применима пайка. Поэтому все чаще пайка заменяется сваркой вследствие совершенствования технологий сварки и ручного механизированного инструмента, в котором учтено стремление скульпторов к расширению свободы формобразования.

Скульптуры с использованием клея

Клей используется в том случае, когда для соединения деталей не подходят ни сварка, ни пайка, например, при создании столов с ковано-сварной стойкой и с керамической или стеклянной столешницей (рис. 8) [13].

Высокохудожественный стол не противоречит ранее данному расширенному определению скульптуры – он имеет стойку, часто произведение искусства, и от собственно скульптуры его отличает только столешница, что становится уже непринципиальным. Таким образом, применение клея расширяет возможности скульптора.

Технология “на саморезах”

Саморез (самонарезающий винт) – крепежное изделие в виде стержня с головкой и специальной наружной резьбой, образующей внутреннюю резьбу в отверстии соединяемого предмета [14].

Особенности технологии. Скульптура по этой технологии представляет собой конструкцию из деталей, толщина которых составляет 0,5–1,5 мм. Детали соединены друг с другом с помощью саморезов, поэтому такого рода скульптуру можно назвать скульптурой “на саморезах”. В качестве деталей используются фрагменты конструкций бытовой и промышленной техники, т.е. вторсырье. В данном случае их можно назвать полуфабрикатами.

Достоинством технологии “на саморезах” является пластика формы в том смысле, что скульптор практически не ограничен в создании формы. Данная технология по



Рис. 9. Рыба [15]

сравнению с литьем имеет преимущества в том случае, когда форма скульптуры образована мелкими деталями с тонкими стенками, например, плавниками (рис. 9) [15], и эти детали трудно получить литьем вследствие технологических ограничений. В этом случае саморезы позволяют собрать форму объекта из множества деталей-полуфабрикатов, каждая из которых берется с исходной формой поверхности либо подвергается минимальной пластической деформации.

Скульптор работает с эскизом, которым часто и исчерпывается проект скульптуры. Автор в своем творческом поиске не ограничен необходимостью проверять форму каждой мелкой детали на соответствие технологическим требованиям литья.

Другим достоинством технологии “на саморезах” является свобода моделирования. Высокая вариативность материала продуцирует высокую вариативность фактуры поверхности, а также расширяет свободу в выборе формы реализуемых образов.

Стыкуемые поверхности полуфабрикатов могут сглаживаться или выводиться из поля зрения в соответствии с художественным образом объекта. Для этого применяется ограниченная пластическая деформация поверхности полуфабрикатов. Объем пластической деформации зависит от применяемого оборудования и от фактуры поверхности применяемых полуфабрикатов. Прячать саморезы или акцентировать на них внимание – все определяется художественным образом создаваемого объекта.

Легкость и возможность соединения различных материалов – основные достоинства данной технологии, в которой используется соединение деталей с помощью саморезов. Недостатки технологии “на саморезах”: ограничения в габаритах объекта – рекомендуемый габаритный размер – от 50 см до 1 м. Фактически скульптура “на саморезах” представляет собой оболочку, т.к. толщина каждой детали гораздо меньше габаритных размеров. Приведенный термин “оболочка” отражает только сходство скульптуры “на саморезах” с ковано-сварной или паяной скульптурой.

С технологией “на саморезах” конкурирует пайка. В обоих случаях скульпторы работают с тонкими по толщине деталями; близкие габариты – около 50 см. Предпочтение к пайке или к технологии “на саморезах” в основном

определяется целью создания скульптуры. Предпочтение отдается пайке, если скульптура предназначена для элитарного интерьера. Если скульптура предназначена для “демократичного” интерьера, основной девиз которого – “Эксперимент и поиск выразительной формы”, то в этом случае предпочтительнее технология “на саморезах”.

“Проволочные скульптуры”

Часто возникает необходимость быстро создать масштабную модель ажурной скульптуры, которая в дальнейшем будет реализована с помощью технологий сварки или пайки. Масштабную модель можно рассмотреть с различных позиций и увидеть, насколько гармонично сочетаются передняя ажурная поверхность с задней или промежуточными поверхностями. Создание виртуальной модели на компьютере занимает много времени. На порядок меньше времени занимает создание масштабной модели из проволоки. Один из вариантов соединения деталей – на скрутку. Жесткость и прочность получающейся конструкции не важна. Главное, модель должна делаться вручную и быстро. Соответственно и толщина проволоки выбирается небольшой – от 0,3 до 1,5 мм. Из-за невысокой прочности такие скульптуры выделены в отдельную группу и названы “проволочные скульптуры”.

Суть технологии проста – форму скульптуры получают из нескольких прутков металла (проволоки), скручивая по два прутка на выбранных скульптором участках. Единственное достоинство – простота оборудования – ручной немеханизированный инструмент. Для создания объемных моделей (в натуральную величину или в масштабе) эта технология применяется часто (рис. 10) [16]. В виду больших недостатков технология “на скрутках” часто заменяется на пайку или сварку.



Рис. 10. Объемная модель-макет [16]

Пластинчатые скульптуры

Модное направление в изготовлении скульптур – скульптуры, собираемые из параллельных пластин с пространством между ними. Расстояние между пластинами равно или превышает толщину пластин. Пластины

соединены стержнями, располагающимися перпендикулярно плоскости пластин (рис. 11). Если рассматривать ориентировку пластин относительно поверхности земли и стержней относительно продольной оси скульптуры, то можно отметить, что стержни располагаются в основном параллельно продольной оси скульптуры и перпендикулярно поверхности земли, но встречаются и другие варианты [17].

Несмотря на то, что данные скульптуры изготовлены автором вручную, такие скульптуры очень приспособлены для автоматического проектирования и изготовления. Технологическая цепь выглядит следующим образом. Тело человека или животного сканируется, рассчитываются сечения, перпендикулярные выбранным одной или несколькими параллельным осям, которые в дальнейшем преобразуются в стержни. По рассчитанным сечениям изготавливаются пластины с отверстиями под стержни. И все это – в автоматическом режиме на компьютере и на станках с ЧПУ. В собранной скульптуре эстетически привлекает момент частичного исчезновения скульптуры, когда взгляд зрителя параллелен пластинам, а также вызывает удивление до восхищения, когда воочию видишь превращение плоских пластин в объемное изображение. Если процесс создания скульптуры полностью автоматизирован, а еще лучше, если он может корректироваться скульптором действиями, которые ему органично присущи (программное обеспечение адаптировано под скульптора), то скульптор становится полностью свободен в формообразовании пластинчатой скульптуры.

Подвижные скульптуры

Если рассматривать цепь объектов: плоская картина, скульптура, скульптурная композиция, подвижная скульптура, то налицо усложнение. При переходе от плоской картины к скульптуре наблюдается усложнение не только в технологии, но и в проектировании (хотя бы мысленном). Ведь восприятие картины мало изменяется при смене ракурса зрения, в то время как восприятие скульптуры разительно изменяется в зависимости от смены точки обзора, и именно это ценно в скульптуре. Еще более это справедливо при переходе от единичной скульптуры к скульптурной композиции. Автору приходится учитывать визуальное взаимодействие уже двух и более объектов при смене ракурса. В скульптуре, представленной на рисунке 12, автору удалось решить эту проблему для двух объектов, творчески осмыслив возможности “пластинчатой скульптуры” [18]. В данном варианте каждая скульптура, составляющая композицию, не меняет форму. Эстетический эффект достигается в момент, когда одна статуя частично внедряется в другую без деформации.

Скульптуры из “непластичного материала”

Под непластичным материалом здесь понимается материал, который сужает свободу формообразования скульптуры вопреки возможностям развития технологий обработки материалов на данный момент.

На рисунке 13 представлена скульптура из проволоки



Рис. 11. Женская пластика [17]



Рис. 12. Статуя любви в Грузии [18]



Рис. 13. Эйнштейн [24]



Рис. 14. Лицо [25]

Таблица 3
Тенденции и перспективы развития

Направление получения формы	Достоинства	Недостатки	Тенденции и перспективы
Литье	Свобода формообразования Цельность поверхностей комплиментарна цельности образа	Технологические ограничения в выполнении тонкостенных ажурных деталей	“Кризис жанра” Устойчивое развитие, тяготение к монументальности
Ковка плюс сварка	Свобода формообразования Технологичность Использование вторичного металла	Затраты ручного труда при обработке швов	Приспособление технологий сварки к художественному творчеству
Пайка	Свобода формообразования цельных поверхностей	Временные затраты Ограниченная прочность	Сужение области применения
Склеивание	Соединение разнородных материалов	Временные затраты Ограниченная прочность	Расширение области применения
Соединение саморезами	Свобода формообразования Технологичность Использование вторичного металла	Ограниченные габариты Затраты ручного труда	Расширение области применения Формирование творческого подхода
Скрутка “проволочные скульптуры”	Технологичность моделирования	Эстетические ограничения	Моделирование объектов, реализуемых другими технологиями
“Пластинчатые скульптуры”	Технологичность Адаптированность к автоматизированному проектированию	Ограничение свободы формообразования	Порождает поиск новых материалов, технологий и методов проектирования
Подвижное соединение	Адаптированность к автоматизированному проектированию	Ограничение свободы формообразования Затраты на проектирование	Изготовление кинематических скульптур
“Непластичные материалы”	Эксклюзивность материала	Ограничение свободы формообразования Низкая технологичность	Порождает поиск новых материалов и технологий

[19]. Автор проявил мастерство. Он показал, что с помощью очень неудобного материала можно создать скульптуру узнаваемую, согласующуюся с фотографиями Эйнштейна, опубликованными в тысячах источниках. Однако данная скульптура ничего не добавила к образу Эйнштейна.

В этом плане в лучшую сторону отличается скульптура, представленная на рисунке 14, которая создана из цепей [20].

Автор не стремится добиться узнаваемости. Он решает задачу создать впечатление от созданной скульптуры.

От этой скульптуры и от многих других, созданных автором, остается ощущение тяжести и даже скорби. Анализ полученного эффекта приводит к выводу, что сказывается влияние материала. Использованный материал – цепь – это чрезвычайно убедительный символ несвободы. Он автоматически вызывает негативные, угнетающие ассоциации. Автор нашел путь реализации тягостных образов в скульптуре – использование “непластичного материала”.

Результаты анализа технологий создания металлических скульптур сведены в таблицу 3.

Выводы

Развитие технологий ведет к расширению свободы скульптора и дизайнера в формообразовании объемных объектов дизайна и скульптуры в частности. От скульптора и дизайнера, от их культуры зависит гармонизация окружающей человека среды.

Из объединения двух технологий (ковка плюс сварка) сложилась комбинированная технология, которая гармонично сочетает высокопроизводительные промышленные способы создания заготовок путем пластической деформации металла с ручной их обработкой для получения готового объекта. Комбинированная технология с экономической точки зрения наиболее целесообразна, это и обусловило ее широкое применение для изготовления металлических скульптур.

Сварочное оборудование увеличивает свободу скульптора в формообразовании. Потенциал сварочного оборудования используется недостаточно, потому что создатели оборудования для сварки еще не вышли из парадигмы точности, в то время как современное общество придерживается парадигмы эстетики.

Пластике формы скульптуры должна соответствовать гибкость технологий, и в этом направлении следует развивать оборудование.

Список литературы

1. Кухта М.С. Смысловая емкость вещи в дизайне // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2013. – № 1. – С. 31–33.
2. Дизайн. Материалы. Технологии : энциклопедический словарь / под ред. В.И. Куманина, М.С. Кухты. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 320 с.
3. Ершов М.Ю., Пономарев А.А. Ретроспективный взгляд технолога на изменение формы подвеса (уха) колокола // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2013. – № 1. – С. 16–19.
4. Металлическая девушка с зонтиком. Статуя [Электронный ресурс]. – URL: <http://lori.ru/658170>.
5. Галанин С.И., Ишутина А.Н. Литье изделий в технике “утраченного воска” // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2014. – № 2. – С. 5–10.
6. Кухта М.С. Дизайн в информационном обществе: исчезающая функция вещи // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2014. – № 2. – С. 36–39.
7. Добрые скульпторы Аюпа Халафяна [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.liveinternet.ru/community/2315596/post98104653>.
8. Скульптор Ара Алякян [Электронный ресурс]. – URL: http://files.adme.ru/files/comment/part_690/6897405_1322845805.jpg.
9. Unmask Group [Электронный ресурс]. – URL: <http://tiaurus.info/8297>.
10. Металлическая скульптура [Электронный ресурс]. – URL: <http://images.yandex.ru/yandsearch?text=металлическая%20скульптура>.
11. Соколов А.П., Щербинина А.А., Кухта М.С. Пат. 111011. Российская федерация, МПК А63Н33/26 (2006.01). Устройство для формирования объемных фигур. – Оpubл. 10.12.2011.
12. Дидковская-Петросюк А. Уникальные скульптуры [Электронный ресурс]. – URL: http://clubs.ya.ru/4611686018427405403/replies.xml?item_no=48407.
13. Соколов А.П. Формообразование, стилизация и технологии кованных столов // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2013. – № 2. – С. 12–16.
14. Саморезы [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.wikipedia.org>.
15. Металлический животный мир от Эдуарда Мартине [Электронный ресурс]. – URL: <http://pro-amour.ru/metallicheskij-zhivotnyj-mir-ot-eduarda-martine.html>.
16. Kuchta M.S., Sokolov A.P., Seryakov V.A. Design exhibitions and showcases: theory and practice. – Saarbrücken : Palmarium Academic Publishing, 2012. – 184 p.
17. Корейский скульптор Парк Чен Гел [Электронный ресурс]. – URL: <http://lols.ru/interesnoe/32712-skulptury-iz-metallicheskix-plastin-12-foto.html>.
18. Статуя любви в Грузии. Скульптор Тамара Квеситадзе [Электронный ресурс]. – URL: <http://imgal.ru/prochee/gruziya-statuya-lyubvi>.
19. Иван Ловатт (Ivan Lovatt) – мастер скульптуры из проволоки [Электронный ресурс]. – URL: <http://retro-photo.ru/art-foto/1133-ivan-lovatt-ivan-lovatt-master-skulptury-iz-provoloki.html>.
20. Скульптуры из цепей [Электронный ресурс]. – URL: <http://nevsedom.com.ua/index.php?newsid=129223>.

Поступила 11.03.2015

Сведения об авторе

Соколов Александр Петрович, кандидат технических наук, доцент кафедры “Теоретическая и прикладная механика”, ФГБОУ ВПО “Национальный исследовательский Томский политехнический университет”.

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

E-mail: iscanderaga@rambler.ru.

СВЕДЕНИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

АВТОРСКИЕ ПРАВА И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Настоящие Правила разработаны на основании действующего законодательства Российской Федерации.

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

Автор(ы), направляя статью в редакцию, соглашается с тем, что к редакции журнала переходят неисключительные имущественные права на использование статьи (переданного в редакцию журнала материала, в т.ч. такие охраняемые объекты авторского права, как фотографии, рисунки, схемы, таблицы и т.п.), в т.ч. на воспроизведение в печати и в сети Интернет; на распространение; на перевод на любые языки народов мира; экспорта и импорта экземпляров журнала со статьей Автор(ов) в целях распространения, на доведение до всеобщего сведения. Указанные выше права Автор(ы) передает редакции без ограничения срока их действия, на территории всех стран мира, в т.ч. на территории РФ.

Редакция при использовании статьи вправе снабжать ее любым иллюстрированным материалом, рекламой и разрешать это делать третьим лицам. Редакция и издательство вправе переуступить полученные от Автор(ов) права третьим лицам и запрещать третьим лицам любое использование опубликованных в журнале материалов в коммерческих целях.

Автор(ы) гарантирует наличие у него исключительных прав на использование переданного редакции материала. В случае нарушения данной гарантии и предъявления в связи с этим претензий к редакции, Автор(ы) самостоятельно и за свой счет обязуется урегулировать все претензии. Редакция не несет ответственности перед третьими лицами за нарушение данных Автор(ами) гарантий.

За Автором(ами) сохраняется право использования его опубликованного материала, его фрагментов и частей в личных, в том числе научных и преподавательских целях.

Права на материал статьи считаются переданными Автором(ами) редакции с момента принятия в печать.

Перепечатка материалов, опубликованных в журнале, другими физическими и юридическими лицами возможна только при обязательной ссылке на название журнала, его год, том, номер, страницы и/или URL данной статьи в сети Интернет.

ПРАВИЛА РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ РУКОПИСЕЙ

Статьи, поступающие в редакцию, направляются на рецензирование высококвалифицированному специалисту, имеющему ученую степень доктора наук и научную специализацию, наиболее близкую к теме статьи.

Рецензенты уведомляются о том, что направленные им рукописи являются интеллектуальной собственностью авторов и относятся к сведениям, не подлежащим разглашению. Рецензентам не разрешается делать копии для своих нужд. Нарушение конфиденциальности возможно только в случае заявления о недостоверности или фальсификации материалов.

Сроки рецензирования в каждом отдельном случае определяются редакцией с учетом создания условий для максимально оперативной публикации статей. При получении отрицательной рецензии редакция направляет автору копию рецензии с предложением доработать статью в соответствии с замечаниями рецензента или аргументированно (частично или полностью) опровергнуть их. После исправления работы рецензируются повторно, при несогласии автора с мнением рецензента статья направляется на рецензию независимому специалисту. Результаты рецензирования обсуждаются на заседаниях редакционной коллегии, где принимается окончательное решение о публикации работы. Рецензии в обязательном порядке предоставляются по запросам экспертных советов в ВАК.

Не допускаются к публикации:

- а) статьи, оформленные не по требованиям, авторы которых отказываются от технической доработки статей;
- б) статьи, авторы которых не выполняют конструктивные замечания рецензента или аргументированно не опровергают их.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЬИ

1. Для издания принимаются, как правило, ранее не опубликованные статьи и другие материалы (обзоры, рецензии и т.д.), соответствующие тематике журнала.
2. Статья должна иметь визу научного руководителя на первой странице и сопроводительное письмо от учреждения, в котором выполнена работа, на имя главного редактора журнала. В редакцию направляется 2 экземпляра статьи в машинописном виде и 1 экземпляр в электронном виде на CD-ROM. Электронный вариант рукописи представляется в текстовом редакторе "MS Word".

№	ФИО	Ученая степень Ученое звание	Должность	Место работы (учреждение, отдел, кафедра, клиника)	Почтовый служебный адрес E-mail	Служебный телефон, факс

3. Последняя страница 2-го печатного экземпляра статьи собственноручно подписывается всеми авторами. Указываются фамилия, имя, отчество, почтовый адрес и телефон, при наличии – адрес электронной почты автора, с которым редакция будет вести переписку.
 4. На отдельном листе, согласно новым требованиям ВАКа, необходимо представить (для публикации в журнале) сведения о каждом авторе: 1) имя, отчество, фамилия; 2) ученая степень, ученое звание, должность; 3) место работы – учреждение и отдел (кафедра, клиника, лаборатория, группа и др.); 4) полный почтовый служебный адрес и e-mail; 5) номер служебного телефона и факса (см. таблицу).
 5. Общие требования к оформлению статей:
 - Текстовый редактор – Microsoft Word.
 - Редактор формул – пакет Microsoft Office.
 - Графики, таблицы и рисунки – черно-белые, без цветной заливки, допускается штриховка.
 - УДК (см., например, <http://lemoi-www.dvgu.ru/unir/spravka/udc/udc34.htm#340.6>).
 - Инициалы, фамилия автора(ов).
 - Полное название представляемой организации (вуза), город, страна.
 - Название статьи.
 - Текст статьи.
 6. Титульный лист в обязательном порядке включает: 1) УДК; 2) название; 3) инициалы и фамилию автора (авторов); 4) место работы автора (авторов) с указанием города, страны. Все на русском языке. Эта же информация, исключая УДК, представляется на английском языке.
 7. На отдельном листе излагается краткое резюме статьи (не более 250 слов) на русском языке. Текст резюме структурируется с указанием: цели, материалов и методов, основных результатов, заключения. В резюме обзора достаточно отразить основное его содержание. В конце резюме должны быть представлены ключевые слова – не более 6 слов или словосочетаний, определяющих основные понятия. Ниже (через 2 межстрочных интервала) приводится резюме и ключевые слова на английском языке.
 8. Общее количество страниц статьи не должно превышать 5–7 страниц.
 9. Стандартная статья должна иметь следующую структуру: “Введение”, “Материал и методы”, “Результаты” и “Обсуждение”, “Заключение”, “Литература”.
 10. Таблиц должно быть не более 3–4. При построении таблиц необходимо все пункты представлять отдельными строками. Каждая таблица печатается с номером, ее названием и примечанием (если необходимо).
 11. Рисунки. Допускается использование рисунков в форматах JPEG, TIFF, Microsoft Excel. Каждый рисунок представляется также отдельным файлом. Используемое в тексте сканированное изображение должно иметь разрешение не менее 300 точек на дюйм. Каждый рисунок должен иметь подпись, содержащую номер рисунка. Рисунки должны быть пронумерованы последовательно, в соответствии с порядком, в котором они впервые упоминаются в тексте.
 12. При обработке материала используется система единиц СИ (<http://ru.wikipedia.org/wiki/СИ>). Сокращения допускаются только после того, как указано полное название. В заголовке работы и резюме необходимо указать оригинальное название препарата, в тексте можно использовать торговое название.
 13. Список литературы. Помещается в конце статьи. В тексте статьи библиографические ссылки обозначаются арабскими цифрами в квадратных скобках [1, 2, 3], в соответствии с нумерацией в списке литературы. Рекомендуется в статьях цитировать не более 15 источников. Библиографическое описание литературных источников к статье дается в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 “Библиографическая ссылка” (<http://www.lib.tsu.ru/win/metod/gost/gostR7.0.5-2008.pdf>).
 14. Рукописи, оформленные не по требованиям, к рассмотрению не принимаются и возвращаются авторам на доработку.
 15. Редакция оставляет за собой право на редактирование и сокращение текста, не меняющие научного смысла статьи.
 16. В случае отклонения статьи редакция высылает автору соответствующее уведомление.
- Статьи отправлять по адресу:
- Россия, 634012, г. Томск, пер. Нахимова, 10/1–3.
Тел: 8-913-858-0540. E-mail: shef@academy-tad.org.**
- СТАТЬИ СОИСКАТЕЛЕЙ
ПУБЛИКУЮТСЯ БЕСПЛАТНО**

Оригинал-макет выполнен Издательством “STT”

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

Тел./ф.: (3822) 421-455, 421-477

E-mail: stt@sttonline.com



ИЗДАТЕЛЬСТВО

Формат 60x90/8. Тираж 1000 экз.

Отпечатано с электронного файла.

Бумага Select. Гарнитура PragmaticaC и EuropeExt.

Отпечатано: Издательство “STT” и полиграфические партнеры,
г. Томск, 634028, проспект Ленина 15^Б-1. Заказ № 593.