

НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭСТЕТИКИ,  
ДИЗАЙНА И ТЕХНОЛОГИИ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ОБРАБОТКИ  
МАТЕРИАЛОВ

# МАТЕРИАЛЫ IX МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ВУЗОВ РОССИИ

23 - 28 апреля 2017 г.



Санкт-Петербургский государственный университет  
промышленных технологий и дизайна

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет  
промышленных технологий и дизайна»

**НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭСТЕТИКИ,  
ДИЗАЙНА И ТЕХНОЛОГИИ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ОБРАБОТКИ  
МАТЕРИАЛОВ**

**МАТЕРИАЛЫ IX МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ ВУЗОВ РОССИИ**

Санкт-Петербург  
2017

**УДК 745/749(063)**

**ББК 85.12я43**

**НЗ4**

НЗ4        Наука и образование в области технической эстетики, дизайна и технологии художественной обработки материалов: матер. IX междунар. науч.-практ. конф. вузов России/ СПбГУПТД. - ФГБОУВО «СПбГУПТД», 2017. – 513 с.  
**ISBN 978-5-7937-1421-1**

Оргкомитет:

А. В. Демидов – д.т.н., профессор, ректор университета, председатель;  
Л. Т. Жукова – д.т.н., профессор, зав. кафедрой ТХОМ и ЮИ, зам председателя;  
М. М. Черных – д.т.н., профессор кафедры ТП и ХОМ Ижевского государственного технического университета им. М. Т. Калашникова;  
Е. Сисфонтеc – директор «Atelje «Au-Ag», Стокгольм (Швеция);  
В. В. Кабанов – директор Института физики им. Б. И. Степанова НАН (Беларусь);  
С. Н. Смирнов – генеральный директор ООО» СП «Лазертех»;  
Д. А. Виноградов – генеральный директор ООО «Инжиниринговый центр» Безар;  
М. В. Новикова – председатель правления Санкт-Петербургского отделения общероссийской общественной организации "Союз дизайнеров России"

**УДК 745/749(063)**

**ББК 85.12я43**

**ISBN 978-5-7937-1421-1**

© ФГБОУВО «СПбГУПТД», 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

## ЮВЕЛИРНЫЙ ДИЗАЙН

<i>В. Атлас, Т. В. Анисимова</i> Разнообразие и особенности изготовления ювелирных подвесов .....	9
<i>А. С. Буренкова, Т. В. Анисимова</i> Использование принципов наивного искусства в дизайне ювелирных украшений .....	14
<i>Т. Ю. Голубкина, М. Л. Соколова</i> Ювелирные изделия, выполненные в технике плетения .....	20
<i>Т. Ю. Голубкина</i> Ювелирные изделия, выполненные в технике кольчужного плетения .....	22
<i>В. Л. Жуков, А. М. Смирнова</i> Лингво-комбинаторный метод исследования образа объектов дизайна, созданных по мотивам сказочного творчества А. С. Пушкина.....	27
<i>Л. П. Ивлева, Л. Л. Румянцев</i> Разработка технологии и дизайна художественных изделий по мотивам космических артефактов .....	35
<i>М. И. Коваль, Л. Т. Жукова</i> Исследование происхождения и распространения древнерусских лунниц X-XIII веков.....	40
<i>В. В. Курьянова, И. А. Науменко</i> Синтез понятий «эксклюзивность» и «унификация» в дизайне тематической ювелирной коллекции .....	47
<i>М. С. Лобанова, Т. В. Анисимова</i> Серия ювелирной бижутерии в стиле стимпанк с применением декоративной фурнитуры .....	52
<i>Д. В. Мурзаева</i> Применение неодимового магнита в художественных и ювелирных изделиях .....	60
<i>З. А. Попова, Л. Е. Сидорова</i> Разработка ювелирного украшения по мотивам работ якутского графика А. П. Мунхалова ...	65
<i>Л. М. Решетникова, И. А. Науменк</i> Применение стеклокристаллических материалов (ситаллов) в дизайне ювелирных изделий ..	70
<i>Т. В. Саяпина, Р. М. Лобацкая</i> Новая обработка цветного стекла в современных ювелирных изделиях на основе русского узорочья XVI-XVII вв.....	76
<i>Т. В. Семенова, Т. В. Анисимова</i> Создание подвеса в стиле русского авангарда.....	80
<i>Е. М. Смирнова, Т. В. Анисимова</i> Мотивы древнерусской архитектуры в ювелирных украшениях .....	84
<i>А. В. Стратикапулова, Т. В. Анисимова</i> Византийская орнаменталистика в дизайне серег .....	89
<i>Н. Н. Татаринов, Л. Е. Сидорова</i> Ювелирные украшения с использованием магнитных деталей.....	95
<i>Г. П. Ушакова, Е. Г. Павлова</i> Влияние языческих традиций древних славян на дизайн современных украшений .....	101
<i>Е. С. Храмченкова, И. А. Науменко</i> Обоснование возможности создания коллекции модульных украшений на основе технологий гальваностегии и прецизионного литья.....	106
<i>В. А. Шманова, И. А. Науменко</i> Применение новых материалов в технологии создания тонкостенных ювелирных украшений .....	111

## ТЕХНОЛОГИЯ И ДИЗАЙН

<i>Д. Ю. Агряскина, И. Ю. Мамедова</i> Особенности бижутерных сплавов .....	117
<i>Е. А. Арсеньева, Л. П. Ивлева</i> Применение технологии прямого лазерного спекания металлов для изготовления ювелирных изделий индивидуального дизайна .....	121
<i>О. К. Баранова, Е. Б. Голубева</i> Методы печатной графики.....	126
<i>О. К. Баранова, М. С. Корягина</i> Сравнительный анализ холодных и горячих эмалей.....	130
<i>О. К. Баранова, О. О. Полончик</i> Патинирование и оксидирование меди.....	135
<i>О. К. Баранова, М. О. Осипчук</i> Чернение и чернь серебра .....	140
<i>Ю. А. Башкевич, С. Б. Тонковид</i> 3D-технологии как фактор развития современного искусства и дизайна.....	146
<i>О. М. Галицкая, Ю. А. Бойко</i> Возможность использования гипсовых форм, применяемых при изготовлении керамических изделий для формообразования стеклянных изделий.....	150
<i>П. В. Горюнова, О. Э. Вельюрова, Ю. А. Бойко, О. А. Казачкова</i> О возможности применения керамических глазурей для декорирования эмалевой поверхности .....	154
<i>А. К. Гуделайтис, Л. Т. Жукова, Е. Sisfontes</i> Виды филигранной техники, плетения и формы филигранных элементов, используемые в процессе изготовления филигранных изделий ручным способом.....	157
<i>В. Л. Жуков, Л. Т. Жукова, А. О. Печёнкина</i> Иновации маринистики импрессионизма в стилистических решениях дизайна современных ювелирных украшений .....	171
<i>Л. Т. Жукова, Д. Э. Кузнецов</i> Свойства нанокompозитных покрытий Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , осаждаемые на поверхности ZrO <sub>2</sub> .....	177
<i>О. М. Иванов, Т. С. Михеева, Е. В. Петрова, С. Ю. Иванова</i> Отделка ворсистых материалов многоцветными рисунками с использованием термопластичной плёнки .....	182
<i>М. А. Ипатов, М. М. Черных</i> Совместимость краски, запечатываемого материала и способа сушки при шелкотрафаретной печати.....	187
<i>А. А. Криворучка</i> Колористические свойства бриллиантов и применение фантазийных бриллиантов .....	193
<i>С. Ю. Мамедова, О. Н. Ягольник, Ю. А. Гордин</i> Декоративно-коррозионная защита чугунного художественного статуарного литья методом холодного газодинамического напыления .....	199
<i>S. Y. Mamedova, O. N. Yagolnik, Y. A. Gordin</i> Decorative and corrosion protection of iron art statuary casting by method of a cold gasdynamic dusting.....	204
<i>Н. С. Мелькина</i> Модификация декоративных свойств янтаря.....	208
<i>Р. Мендагалиев, С. Г. Петрова, Ю. М. Лиленков</i> Использование новых материалов и технологических решений при создании современных мозаичных произведений .....	214

<i>С. Н. Молдавский, А. Г. Андросенко, Г. В. Чумаченко</i> Влияние температуры литейной формы на качество ювелирного литья.....	220
<i>S. N. Moldavskiy, A. G. Androsenko, G.V. Chumachenko</i> Influence of temperature of foundry shape the quality of jewelery.....	223
<i>И. В. Николаев, Л. Т. Жукова</i> Исследование физико-механических и декоративных свойств композитных анодных покрытий алюминия.....	226
<i>Е. В. Петрова, Л. Т. Жукова</i> Исследование параметров лазерной резки.....	234
<i>Д. С. Погодин, Н. В. Кривошеина</i> Кукарская опока. География и технология добычи.....	242
<i>О. О. Полончик, Л. Т. Жукова</i> Способы создания рельефной поверхности на плоскости стекла на примере доминантного модуля интерьера.....	247
<i>А. Г. Садонина</i> Анализ материалов для изготовления курительных принадлежностей с авторским дизайном.....	254
<i>К. А. Синицына, А. Г. Безденежных</i> Проектирование ювелирных изделий из современных материалов с учетом их физико-механических свойств.....	258
<i>С. В. Сметанюк, В. Б. Деев, Е. М. Рахуба</i> Применение отходов литейного производства при изготовлении оригинальных художественных изделий из полиуретана.....	263
<i>А. В. Хазова, М. Ю. Ершов</i> Применение метода быстрого прототипирования при разработке технологии изготовления многоэлементных фарфоровых изделий.....	267
<i>Д. Ю. Черезова, Н. В. Кривошеина</i> Современный анализ столярно-резных технологий изготовления иконостасов XIX века (на примере Александро-Невского собора А. Л. Витберга города Вятки).....	270
<i>Л. В. Юрьева, Р. М. Лобацкая</i> Декоративные эмалевидные покрытия на основе горелых пород в ювелирном дизайне.....	275
<i>О. Н. Ягольник, Ю. А. Гордин</i> Лазерная чистка художественных изделий на основе меди при реставрации.....	280
<i>О. N. Yagolnik, Y. A. Gordin</i> Laser cleaning of art products based on copper in the restoration.....	284

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ДИЗАЙН

<i>О. А. Баженева, М. М. Черных, С. Н. Куликовских</i> Декорирование скульптуры в технике Златоустовской гравюры на металле.....	290
<i>О. К. Баранова, Ю. М. Пягай</i> “Умные” ювелирные украшения. Концептуальная модель бронхиального ингалятора.....	298
<i>И. В. Блинова</i> Живопись по стеклу уральского художника Владимира Аникеева.....	304
<i>Т. М. Бушкова, Н. В. Филатова, Г. П. Козловская, Е. А. Ленивцева</i> Флористический светильник из низкотемпературного фарфора.....	307
<i>А. В. Григорьев, Ю. С. Казарина</i> Поиск материала, образа, личности.....	311
<i>Г. В. Китаева, Д. С. Кобзев, М. С. Неронова, Е. А. Степанова, М. В. Дадин, И. А. Кузнецова</i> Образ и материал: опыты учебно-проектных разработок.....	318
<i>К. А. Конева, С. Н. Куликовских</i>	

Изготовление из различных материалов форм для моллирования с использованием фьюзингового оборудования .....	324
<i>Н. Е. Лебедева, А. С. Борхварт, Д. А. Дмитриева, О. С. Джуромская</i>	
Разработка художественного образа настенного панно «старый город».....	329
<i>Ю. С. Наумова, Н. В. Кривошеина, М. В. Наумов</i>	
Дизайн столешницы кухонного гарнитура в контексте сравнительного анализа современных материалов.....	334
<i>Е. Ю. Носова</i>	
Разработка и процесс изготовления корпуса настольных часов из мрамора .....	339
<i>В. П. Пономарева, А. П. Полежаев</i>	
Анализ стилистических решений в разработке дизайна парфюмерных аксессуаров.....	343
<i>Е. А. Степанова, О. А. Казачкова, И. А. Оранская</i>	
Применение композиционных материалов в изготовлении спортивного инвентаря (на примере вейкборда).....	347
<i>И. И. Гирсов</i>	
Лазерная обработка в дизайне художественных изделий .....	352

## ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ, МОДА И ДИЗАЙН

<i>Е. О. Алексеева, Е. М. Коляда</i>	
Флоральные мотивы в ювелирном искусстве. Исторические прототипы и современные образы .....	352
<i>С. Н. Андрушкевич, К. С. Пономарева</i>	
Исследование характеристик стилей XX-XXI веков.....	355
<i>А. С. Блинова, Е. С. Прозорова</i>	
Технологии в дизайне среды: картина будущего .....	360
<i>А. А. Егорова, М. А. Клыкова, О. А. Казачкова</i>	
К вопросу о дизайне академических знаков учебных заведений.....	364
<i>А. Ю. Еремينا</i>	
Анализ современной мраморной скульптуры на примере работ Мэтью Симмондса .....	369
<i>В. Л. Жуков, Е. Б. Голубева</i>	
Формирование образца. Интуиции космогонического мифа как основа создания идеальных моделей космоса .....	375
<i>Е. А. Зайцева</i>	
Культ камня в истории человечества.....	378
<i>Э. Р. Кешелян</i>	
Связь эмоционального интеллекта и дизайна.....	382
<i>Ю. В. Кирюхина, С. Г. Петрова</i>	
Мастерство риска .....	384
<i>Е. М. Коляда</i>	
Эксперименты Джейсона Гамрата по созданию инсталляций из стекла и металла .....	389
<i>Я. О. Коляденко, С. Г. Петрова</i>	
Мелкие формы изобразительного искусства, как этапы эмоционального развития человека	393
<i>А. С. Кузнецова, Е. М. Коляда</i>	
Исторические аспекты формообразования сосудов для питья .....	398
<i>И. Б. Кузьмина</i>	
Инновационные технологии в украшениях костюма XXI века .....	403
<i>М. О. Осипчук</i>	
Мода о сказке, мифах и легендах или сказка о моде сегодня в современном мире .....	409
<i>М. О. Осипчук, S. Tanskanen, M. Kallajoki</i>	
Трендовые легенды модного бизнеса .....	413
<i>М. О. Osipchuk, S. Tanskanen, M. Kallajoki</i>	
Trend legends of fashion business .....	416
<i>К. С. Пономарева</i>	

Тенденции развития петербургского камнерезного искусства .....	419
<i>Д. А. Рождественский, С. Г. Петрова</i>	
Дизайн современных яхт и катеров .....	424
<i>О. В. Сауткина</i>	
Тенденции ювелирного сезона, на примере церемонии «Оскар-2017».....	428
<i>И. А. Сюзин, О. А. Казачкова</i>	
Редизайн автоматизированной установки приема использованной тары.....	431
<i>М. А. Трусова</i>	
Осветительные приборы Государственного Эрмитажа .....	434
<i>Л. А. Челокьян, Е. М. Коляда</i>	
Вопросы создания предметов столового серебра. История и современность .....	439
<i>В. С. Шишкина, А. А. Филиппов, О. А. Казачкова</i>	
Художественные изделия как средство невербальной коммуникации .....	444

## ГЕММОЛОГИЯ И ДИЗАЙН

<i>А. В. Василевич, Г. Н. Иванова</i>	
Применение натуральных красителей на каменном материале по технологии древнего Египта .....	449
<i>Е. И. Герасимова</i>	
Огранка жемчуга.....	453
<i>Д. П. Григорьев</i>	
Имитация и фальсификация янтаря .....	457

## ДИЗАЙН ИНТЕРЬЕРА И ЗДАНИЙ

<i>И. Б. Афремова</i>	
Дизайнерские решения пространства (объектов) в Московском метро.....	463
<i>М. Ю. Вишневская, И. Ф. Муртазина</i>	
Малые архитектурные формы г. Ростова-на-Дону .....	467
<i>А. А. Гугнин, Е. Ю. Гуляева</i>	
Современный дизайн университетского музея.....	472
<i>Е. В. Елпашева, Н. В. Кривошеина</i>	
Современный анализ архитектурного декора Вятки: выявление, временные рамки, материалы изготовления.....	476
<i>В. Б. Ключикова, Е. А. Арсеньева</i>	
К вопросу о визуализации проектных решений заданных объектов. Опыт применения.....	480
<i>В. Б. Ключикова, А. П. Полежаев, Е. Ю. Носова, Е. А. Арсеньева</i>	
Исследование и разработка проектируемых в 3D фасадов зданий (на примере комплекса МГИ-МИСиС-НИТУ МИСиС).....	484
<i>Б. Г. Устинов, С. В. Шведов, Е. Ю. Лобанов</i>	
О современном состоянии г. Старая Русса и возможностях его обновления и оздоровления	486

## МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ

<i>А. И. Баранова, О. К. Баранова</i>	
Методика разработки заданий письменной аттестации студентов .....	493
<i>И. А. Поликарпова, М. Ю. Ершов</i>	
Разработка рекомендаций по применению убранства колокола.....	502
<i>И. Н. Сафронова, Т. В. Балланд</i>	
Международные проекты – как средство повышения эффективности учебного процесса .....	507

## ЮВЕЛИРНЫЙ ДИЗАЙН

УДК 669.22

**В. Атлас, Т. В. Анисимова**

Иркутский национальный исследовательский технический университет

**Разнообразие и особенности изготовления ювелирных подвесов**

*Рассмотрена история возникновения подвесов, как ювелирных украшений и описаны этапы их создания. Также созданы гармоничные композиционные решения ювелирных подвесок.*

*Ключевые слова:* подвес, эскизы ювелирных украшений.

Актуальность выбранной темы исследования заключается в создании уникального дизайна подвесов с лаконичным композиционным решением, со вставками из натуральных камней. Данная технология позволяет в быстрые сроки создавать неповторимый дизайн нужной формы и размера из недорогого материала, что позволяет снизить себестоимость изделия и быстро адаптироваться к изменениям моды на предлагаемые изделия.

*Подвеска* - ювелирное украшение, подвешивающееся к чему-либо, в отличие от кулона, который вешается только на шею. Подвески носили как мужчины, так и женщины. На сегодняшний день на рынке представлено огромное количество украшений на любой вкус. Как изысканные ювелирные изделия, так и стильная бижутерия рано или поздно находят своих покупателей. Однако, согласно статистике, среди наиболее востребованных аксессуаров были выявлены кулоны и подвески.

*Цель работы* - разработать серию декоративных подвесов, тяготеющих к формам простой геометрии, со вставками из ювелирно-поделочных камней нашего региона.

Для выполнения данной цели были поставлены следующие задачи:

- а) изучить историю возникновения подвесов и кулонов, выявить их характерные особенности;
- б) разработать эскизы собственных ювелирных изделий;
- в) выполнить и апробировать методы выполнения подвесов согласно выбранным эскизным решениям.

Подвески и кулоны появились на рынке очень давно. Перед созданием эскизных решений и воплощения их в материале необходимо было выяснить, чем подвес отличается от кулона.

*Кулон* - шейное украшение, надеваемое на цепочку и зачастую состоящее из драгоценных камней. Является разновидностью подвески. Может выполняться из самых разнообразных, в том числе и недорогих металлов. Так, к примеру, студенческая целевая аудитория тяготеет к изделиям из бисера,

бусин, дерева, шерсти и пряжи. В зависимости от стилистики украшения оно может дополняться стразами или камнями. Многие вкладывают в кулоны некий магический смысл, отождествляя их с талисманами и амулетами. Подобные поверья уходят своими корнями в глубокую древность, когда изделия носили для защиты от сглаза. К слову сказать, первые кулоны появились в Древнем Египте. С их помощью царицы и фараоны подчеркивали свой высокий статус, изображая на украшениях собственные портреты и нанося имена. По мере развития технологии обработки металлов, изделия становились более изысканными. Мастера-ювелиры начали изготавливать их из золота и серебра, дополняя кулоны вставками из драгоценных камней. В Средние века изделия использовались в качестве орденов и наград. Моряки носили кулоны закрытого типа, внутрь которых помещали портреты родных и близких.



Рисунок 1. Кулон-сердце закрытого типа

*Подвеска* – украшение, прикрепляемое к чему-либо. Его история уходит своими корнями в глубокую древность. Равно как и кулоны, подвески выступали не столько декоративным элементом, сколько способом демонстрации высокого социального статуса владельца. Нередко им приписывались магические свойства. Согласно заключениям археологов, подвески присутствовали в атрибутике жителей доисторического периода. Ведь еще пещерные люди носили на себе когти и клыки убитых животных, продевая в них воловьши жилы. Позже украшения стали выполняться из железа, бронзы и меди. По мере развития человечества изделия приобретали новое значение, все чаще используясь в качестве декоративных элементов. Сам термин «подвеска» возник в Европе в период Средневековья. Поскольку в те времена застёжки и пуговицы отсутствовали, края одежды подвязывались матерчатыми тесемками и кожаными шнурками, оснащенными металлическими наконечниками в виде веретена. Последние продевались в петли. Представители знати носили золотые и серебряные наконечники, порой даже декорированные вставками из

самоцветов. Именно они и получили название подвесок. Постепенно наконечники были преобразованы в изысканное украшение для привилегированных персон.

Справедливо заметить, что украшения имеют не слишком много отличий, однако при этом весьма существенных. Так, если кулон надевается исключительно на шею, то подвеска может прикрепляться к чему угодно. Последние изделия зацепляются за браслеты, сумки, ремни, мобильные телефоны и даже бокалы. Зачастую они не представляют собой особой материальной ценности и изготавливаются из металла, порой с добавлением страза. Тогда как кулоны в большинстве случаев являются дорогостоящими ювелирными украшениями. Они выполняются из золота и серебра, декорируются вставками из драгоценных и полудрагоценных камней. Конечно, существуют кулоны, изготовленные из подручных материалов. Но это скорее исключение, нежели правило.



Рисунок 2. Подвеска – буква

Подвески же испокон веков носили как дамы, так и мужчины. Они и по сей день остаются универсальным украшением, пользующимся популярностью среди людей разного пола и возраста. И, наконец, если кулон всегда присутствует на цепочке в единственном экземпляре, то подвесок может быть сразу несколько.

В результате данной исследовательской работы были сделаны собственные эскизы, а некоторые образцы были апробированы на материале.

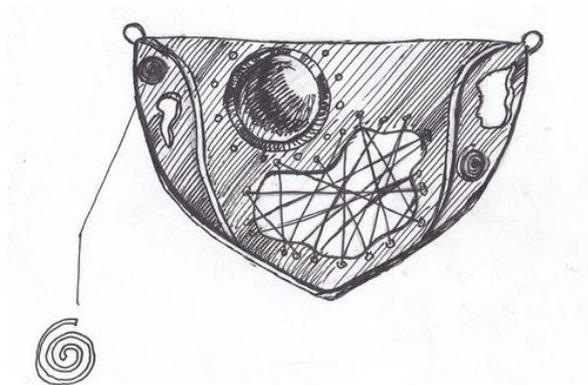


Рисунок 3. Подвеска «Континент»



Рисунок 4. Подвеска «Паутина»



Рисунок 5. Подвеска «Спираль солнца»

Технология создания данного изделия (*рисунок 5*) проста и состоит из основных этапов создания украшений. На начальном этапе был подобран материал – металл (мельхиор), мельхиоровая проволока. Следующим шагом была резка металла согласно эскизному решению. Затем обработка пропиленных элементов и припаивание декоративного элемента - спирали. Заключительным этапом создания подвеса стало отбеливание металла в лимонной кислоте, полировка изделия (*рисунок 6*).



Рисунок 6. Подвеска «Спираль солнца»

Вывод: в результате исследований, были разработаны эскизы подвесов и некоторые образцы были апробированы в материале с кабошонами из зеленого нефрита, янтаря, аквамарина и турмалина различных оттенков, вставленных в касты, выполненные в технике гибки и пайки.

Ювелирно поделочные камни, такие как зеленый нефрит, янтарь, аквамарин, турмалин, а также оригинальные композиционные решения позволяют выполнить неповторимый дизайн и подчеркнуть индивидуальные особенности отдельных элементов и вставок.

### Литература

1. Голлберг, Д. Бижутерия из металла: Практическое руководство;
2. Воронцова, Н. В. Технология изготовления ювелирных изделий: учеб. Пособие/ Н. В. Воронцова, М. А. Буволова – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2012. Ч. 1. – 216 с.
3. Шмакин, Б. М. История ювелирного искусства. История геммологии: учебное пособие/ Б. М. Шмакин.- Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2003.-210с;
4. Хохрин, Е. В. Дизайн: учеб.пособие / Хохрин Е.В., Воронцова Н.В.; под ред. Р. М. Лобацкой - Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2009. -128с

**УДК 7.012.23****А. С. Буренкова, Т. В. Анисимова**

Иркутский национальный исследовательский технический университет

**Использование принципов наивного искусства в дизайне ювелирных украшений**

*Рассмотрены результаты использования приемов наивного искусства в разработке дизайна восковой модели ювелирного изделия. Обозначена актуальность использования принципа наивного искусства для ознакомления с материалами и инструментом ювелирной мастерской студентов первого курса. Приведены примеры использования основных принципов наивного искусства в процессе создания ювелирного изделия.*

*Ключевые слова:* наивное искусство; история дизайна; инструмент; ювелирная мастерская; восковка; воск; моделирование.

*Цель:* использовать принципы наивного искусства при проектировании ювелирных изделий.

*Задачи:* провести анализ «наивного искусства» и выявлены основные принципы его существования; ознакомится с инструментами ювелирной мастерской, освоить методы работы с основными материалами для создания ювелирных изделий.

Понятие наивного искусства почти тождественно понятию "примитивного искусства" и используется в нескольких смыслах. В широком понимании - это изобразительное искусство, отличающееся простотой и непосредственностью изобразительно-выразительного языка и часто бессознательностью применяемых художественных приемов. Такой подход в дизайне ювелирных украшений может оказаться полезным в поисках новых форм уже состоявшимся мастерам, а также студентам-первокурсникам, желающим влиться в учебный процесс и познакомиться с материалами и инструментами ювелирной мастерской, в частности, с модельным воском, технологией литья и основными этапами доводки ювелирного изделия.

Основным отличительным признаком наивного искусства от классического является отсутствие у авторов художественного или какого-либо профессионального образования. В следствие чего могут получаться интересные и новые формы.

В ювелирном дизайне, как и в любой утилитарной области, преобладает привычная схема проектирования в начале которой всегда лежит проработка концепции будущего изделия. Применяя принципы наивного искусства к ювелирному дизайну и процессу изготовления изделия можно отказаться от эскизной части разработки проекта изделия и сразу приступить к прототипированию. Технологией изготовления ювелирных изделия в металле в

данной статье является литьё по выплавляемой модели. В основе этой технологии лежит изготовления модели будущего изделия из воска.

Воск является одним из древнейших скульптурных материалов. Он широко применялся в Древней Греции и Риме как подсобный материал для лепки и приготовления моделей под литье.

Современный мир предоставляет огромный ассортимент модельного воска, который различается по твёрдости, вязкости, упругости, текучести, степени усадки, скорости застывания и т.д. Большое разнообразие позволяет полностью использовать все возможности материала и процесса моделирования. Различные свойства воска достигаются за счёт добавления химических соединений и природных веществ в состав натурального природного или искусственного воска для изменения их физических и механических свойств. В зависимости от тех или иных свойств воска варьируется и его цветовая гамма (рисунк 1).



Рисунок 1. Разновидности воска

Для моделирования был выбран синий, более мягкий и очень гибкий, воск, фирмы «*Ferris*». Для обработки и придания воску нужной формы использовался термошпатель, так как его использование позволяет быстро и легко работать с материалом. Принципом моделирования в воске с использованием термошпателя является набор формы будущего изделия, его наплавление на основу, в отличии от моделирования с использованием резаков, напильников, фрез (рисунк 2), где основным принципом образования формы является высекание или вырезание её из заготовки. Как правило, в моделировании используются оба приема. Основа создается термошпателем, а мелкие детали прорабатываются фрезами или другим ручным инструментом. Но нельзя исключать возможность использования ручных инструментов в создании самой «наивной» формы.

«Наивный» способ моделирования заключается в создании восковой формы, по наитию, изменяемой и корректируемой в процессе ее создания. Метод позволяет в полной мере отследить ход преобразования идеи,

концентрирует внимание на композиционной составляющей восковки и организует процесс. Также это позволяет в короткое время освоить материал для моделирования, так как автор не ограничен идеей конкретного изделия, а создает его, импровизируя. В процессе моделирования термошпателем, изменяя его рабочую температуру, можно выделить три основных приема: наплавление формы, выплавление элемента формы, и вытягивание воска в тонкие нити.

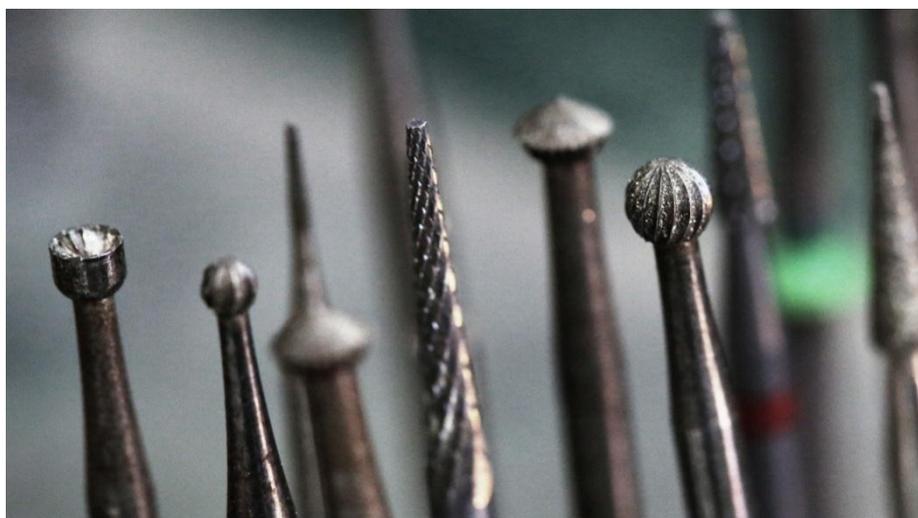


Рисунок 2. Ювелирные фрезы

Первый прием предполагает использование средней температуры 70-80 градусов, и заключается в наборе массы воска на основу, это создает различные натечные формы, напоминающие сталагмиты, бурлящую воду и т.д. (рисунок 3).



Рисунок 3. Приём моделирования. Наплавление формы

Второй прием предполагает использование высокой рабочей температуры термошпателя - 90-100 градусов - и заключается в быстром расплавлении локального участка модели и удаление излишнего воска. Формы, получаемые таким образом, напоминают пористые текстуры, по типу пемзы (рисунок 4).

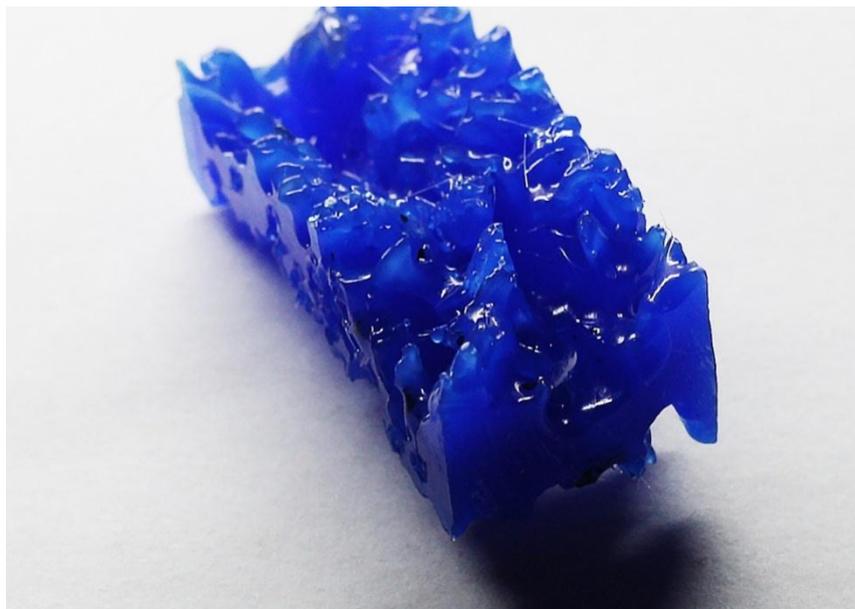


Рисунок 4. Прием моделирования. Текстура, созданная путем выплавления воска

Третий прием предполагает использование средних или низких рабочих температур термошпателя и заключается в постепенном вытягивании капельки воска в сторону с целью получения тонкого вытянутого стержня. С помощью этого приема легко делать крапана и различные витиеватые формы (рисунок 5, 6).



Рисунок 5. Прием моделирования.  
Спиралевидные завитки

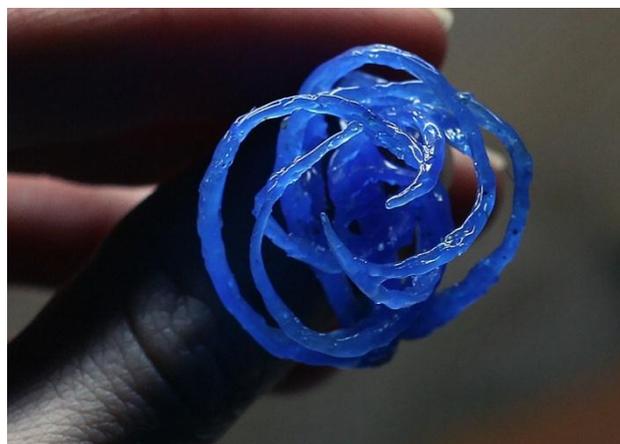


Рисунок 6. Кольцо «Сотворение мира»

Использование всех этих приемов моделирования термошпателем позволяет получить широкий диапазон моделей ювелирных изделий (рисунок 7). Главным стилевым отличием восковок, созданных в принципах наивного искусства, является их несимметричность, и отсутствие правильных геометрических форм. Немаловажным плюсом использования термошпателя является получение на модели гладкой зеркальной поверхности как результата

термообработки, что значительно облегчает процесс доводки уже отлитого изделия.



Рисунок 7. Примеры различных «наивных» форм

После создания восковой модели на её основе создается металлическая отливка, которая доводится классическими приемами. На этом этапе принципы наива уже не так оказывают влияние на форму изделия. Доводка изделия включает в себя следующие операции: грубая обработка поверхности изделия напильником, отпиловка литника; обработка поверхности надфилями, с целью уменьшения её шероховатости; обработка поверхности наждачками различной зернистости (от крупного к мелкой) на бормашинке, для окончательной подготовки изделия к полировке (рисунок 8).



Рисунок 8. Изделия в процессе доводки

Это основные приемы доводки. По желанию, изделие можно декорировать, используя чернение, гравировку, травление, покрытие другими металлами (рисунки 9).



Рисунок 9. Готовые изделия

Принципы наивного искусства в дизайне ювелирных изделий наиболее отчетливо проявляются на этапе создания восковой модели. Такое творчество позволяет получать в процессе проектирования интересные формы конструкции изделия, эскизы которых, или виртуальные 3D-модели, было бы сложно создать. Принципы наивного искусства позволяют создать наиболее понятную и простую форму для восприятия человека, т.к. процесс моделирования на начальном его этапе идет бессознательно. Использование принципов наивного искусства хорошо подходит для погружения в специальность студентов кафедры геммологии, позволяет быстро познакомиться с материалом и особенностями его обработки, а также познакомиться с технологическим процессом литья по выплавляемой модели и сравнительно наблюдать преобразование материалов и изменение их свойств в процессе изготовления.

### Литература

1. Лоуренс Калленберг, «Моделирование из воска для ювелиров и скульпторов», 2004.
2. Эрхард Бреполь, «Теория и практика ювелирного дела», 2000.
3. URL: <http://dic.academic.ru/> (дата обращения: 10.03.2017)
4. URL: <http://www.lasso.ru/> (дата обращения: 12.03.2017)
5. URL: <http://jtech.com.ua/> (дата обращения: 12.03.2017)

## УДК 7.02

**Т. Ю. Голубкина, М. Л. Соколова**

Московский технологический университет

### **Ювелирные изделия, выполненные в технике плетения**

*Рассмотрены возможности использования ручных ювелирных техник для создания оригинальных украшений. Предложены авторские проекты ювелирных изделий, выполненных в технике плетения.*

*Ключевые слова:* ювелирное изделие, украшение, ювелирная техника, техника плетения.

В настоящее время рынок ювелирных изделий заполнен типовыми серийными украшениями, которые, к сожалению, не обладают одной из основных функций ювелирных изделий – уникальностью. Одним из путей создания уникальных авторских изделий в ювелирной области является использование ручных техник. Так как именно они позволяют получать каждое изделие в одном экземпляре и делать его отличным от других, не повторяясь хотя бы в деталях.

На базе одних ручных техник сформировались известные школы и бренды (ростовская финифть, северная чернь и др.). Другие пока используются отдельными мастерами и коллективами, позволяя создавать неповторимые уникальные авторские изделия, например, мокуме гане (древесная текстура металла), wire wrap (плетение из проволоки). Последняя техника и послужила основой данного проекта [1].

Для этой техники подходят разные виды проволоки: алюминиевая (самая мягкая), медная, латунная, нейзильбер, а так же проволоки из драгоценных металлов: золота и серебра [2]. При помощи сгибания, кручения и различных плетений, можно создать уникальные изделия.

Наиболее часто в этой технике используется медная проволока, так как она наиболее удобна в работе. Она достаточно мягкая для того, чтобы придавать ей любую форму, а после холоднойковки медь упрочняется в два раза. В результате такой обработки рисунок из проволоки закрепляется, и в дальнейшем изменить форму можно будет только после отжига. Для плетения из медной проволоки подходят марки М00, М0, М1 без покрытия лаком. Для того чтобы работа получилась более изящной и интересной, используют проволоку разных диаметров: 0,8 мм – 1,5 мм – как основу, 0,4 мм и 0,6 мм для обмотки. И проволоки 2 мм, 2,5 мм, 3 мм в диаметре для изготовления крупных элементов, таких как основа для шпильки или заколки. На *рисунке 1* представлены некоторые варианты плетения.

Используя различные способы плетения, можно создавать интересные уникальные изделия. Сначала создается эскиз, который позволяет представить разбиение изделия на отдельные элементы и определиться с диаметром

проволоки для каждого отдельного элемента. Проволоку толще 0,8 мм в диаметре лучше перед началом обжечь газовой горелкой, так она станет более податливой. Выполняем плетение с помощью круглогубцев или пассатижей с загнутыми тоненькими губками. Для закрепления формы проволоку отбивают на наковальне ювелирным молотком. Выполнив все необходимые элементы, их необходимо обрабатывают в растворе лимонной кислоты, доводя его до кипения.

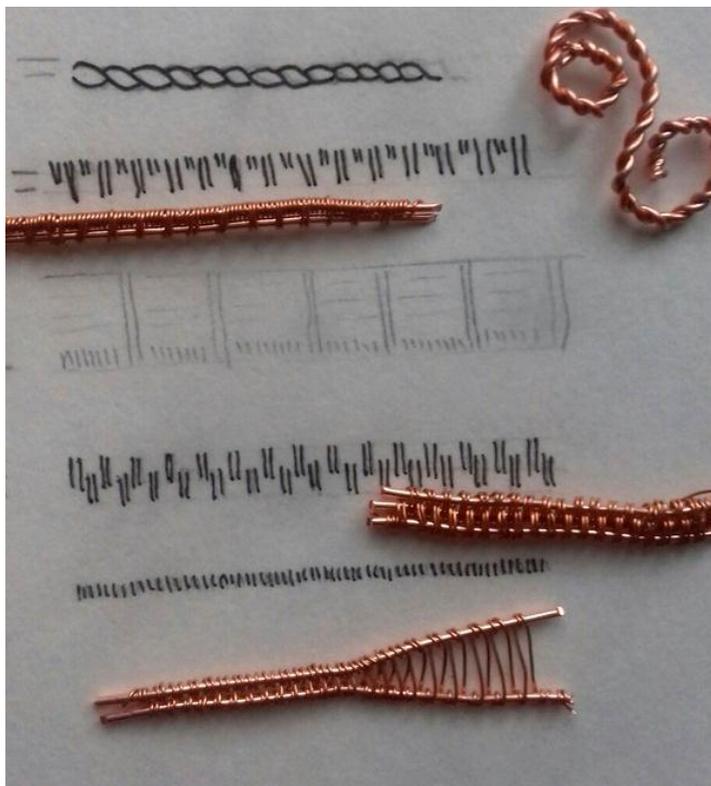


Рисунок 1. Виды плетения

Очищенные элементы изделия скрепляют медной проволокой диаметром 0,4 – 0,6 мм. При этом выбирается подходящий вид плетения, и элементы крепко соединяются между собой. Все концы проволоки всегда необходимо обрабатывать надфилем, чтобы они не кололись и не цеплялись за одежду. Скрепив все элементы, выполняют полировку изделия наждачной бумагой зернистостью 600 и 300. В некоторых случаях техника плетения из проволоки позволяет использовать пайку для скрепления изделия. Существуют и специальные способы расплавления проволоки для получения отдельных элементов – капель, шариков и др.

Для получения уникальной цветовой гаммы изделия выполняют патинирование. Затем верхний слой патины с внешних деталей снимают. Такой способ обработки придает изделию блеск, плетение получает дополнительный объем. Для того чтобы сохранить изначальный вид на более долгий срок изделие покрывается лаком.

В технике плетения часто используют вставки из натуральных камней и каменные бусины, которые закрепляют на заключительном этапе изготовления

изделия, чтобы их не испортить механическим, химическим или термическим воздействием. Для закрепления камней используют специальные касты, вырезанные из медного листа или же плетеные касты.

В соответствии с описанной технологией были выполнены авторские ювелирные украшения – подвески (рисунки 2).

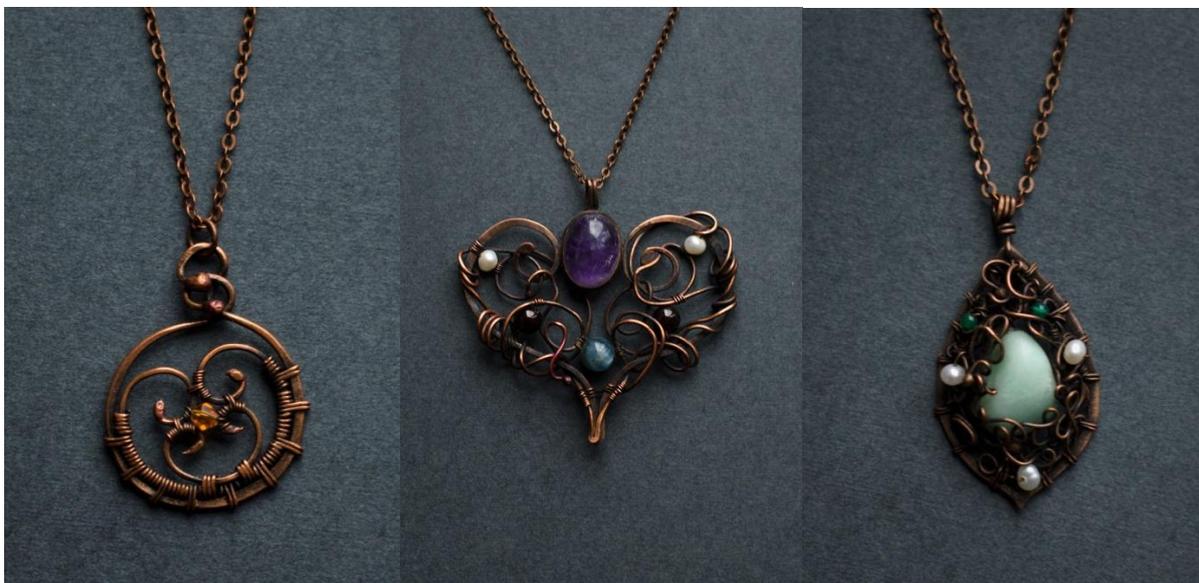


Рисунок 2. Подвески, выполненные в технике плетения из проволоки

Использование технологии плетения с вставками из натуральных камней позволило создать уникальные ювелирные украшения.

### Литература

1. Кузьмичева, Т. А. Проволока. Техника wirewrapping/ Т. А. Кузьмичева. - М.: АСТ Пресс, 2014. - 112 с.;
2. Куманин, В. И. Материаловедческие и технологические основы дизайна/ В. И. Куманин. – М.: Изд-во МГУПИ, 2014. – 153 с.

УДК 7.021

**Т. Ю. Голубкина**

Московский технологический университет

### **Ювелирные изделия, выполненные в технике кольчужного плетения**

*Рассмотрена техника кольчужного плетения в истории и для создания современных ювелирных изделий. Предложены проекты авторских украшений и их реализация на производстве.*

*Ключевые слова:* ювелирное изделие, украшение, ювелирная техника, техника плетения.

Всем знаком такой доспех как кольчуга. Кольчуги впервые появились еще в пятом веке до нашей эры. Кольчатый доспех был надежной броней при своем простом исполнении. В дальнейшем ремесло кольчужного плетения стремительно развивалось. Появились разные виды плетений (рисунк 1) и многообразие изделий. Все кольчуги всегда плелись ремесленниками вручную. В XIV веке сплошные кованые латы стали вытеснять кольчуги, но так и не смогли заменить их полностью. До сих пор в качестве защиты для рабочих на производствах используются кольчуги [1].

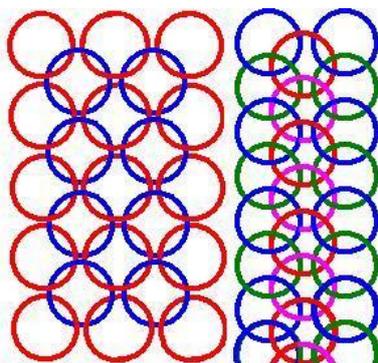


Рисунок 1. Виды плетения. 1 в 4 и 1 в 6

Что же такое кольчужное плетение? Кольчужным называется плетение из отдельных колец, по тому же принципу плетутся цепи. Из металла создается проволока необходимого диаметра, накручивается спираль, затем разрезается на кольца и после плетения кольца запаиваются. Стальные кольца достаточно жесткие, чтобы не распадаться даже без пайки, их и используют чаще всего.

В настоящее время существует огромное множество всевозможных плетений цепей. Именно совокупность этого разнообразия и основ плетения кольчатых доспехов и есть современное искусство кольчужного плетения.

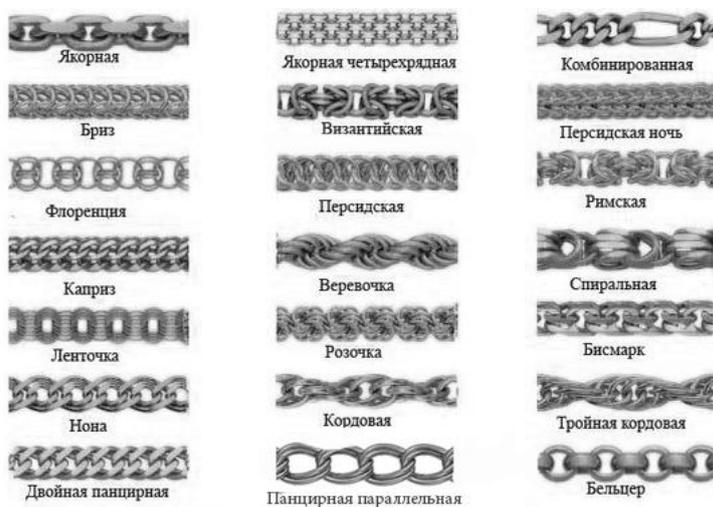


Рисунок 2. Некоторые виды плетений цепей [2]

Так же уже существует достаточно много видов плетения отдельных декоративных элементов основанных на плетении кольчуг.



Рисунок 3. Виды кольчужных элементов [3]

При помощи таких вставок можно создать цветочный орнамент или целое полотно из разных узоров. При этом каждый день мастера создают все большее количество возможных вставок. Комбинируя плетеные кольчужные элементы с плетением цепей и натуральными камнями, получают уникальные ювелирные изделия ручной техники.

В соответствии с предложенной техникой были выполнены авторские украшения: браслеты, колье, серьги и прочие.

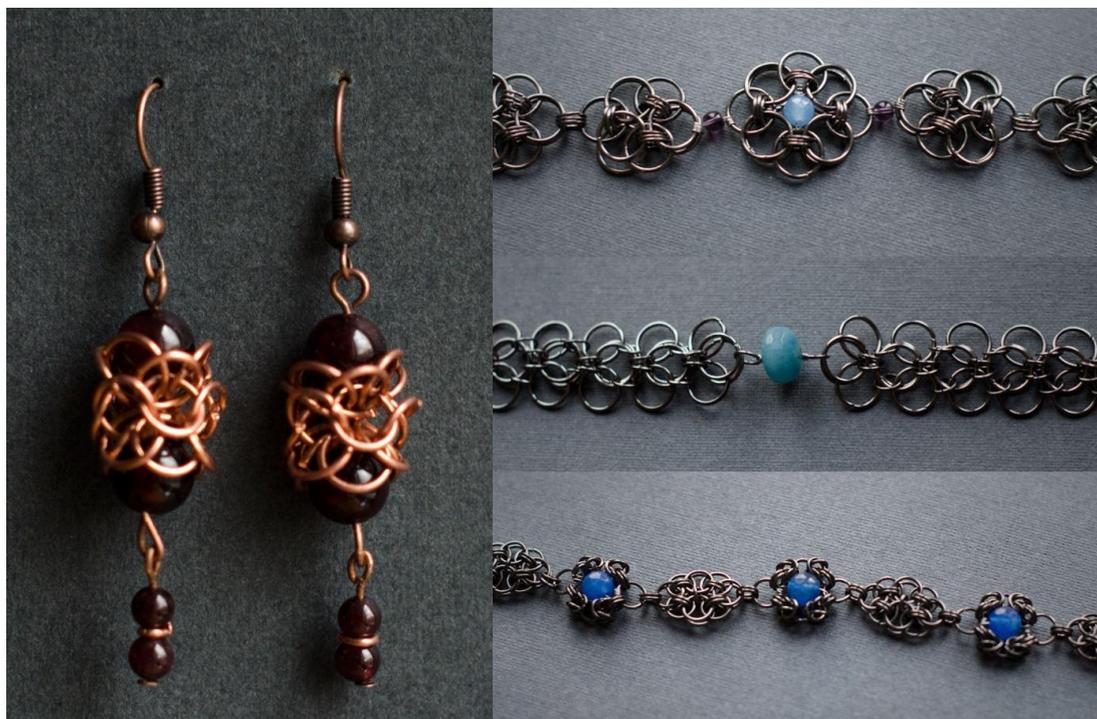


Рисунок 4. Изделия, выполненные Голубкиной Т. Ю. [5]

Был проведен опрос 100 человек среди которых как женщины, так и мужчины возрастом от 18 лет. Опрошенным были показаны изделия и задан ряд вопросов среди которых: Нравятся ли Вам изделия в данной технике, носили бы Вы такие украшения и стали бы дарить их вашим знакомым. По результатам опроса 56% ответили, что носили бы такие изделия. И 85% опрошенных сказали, что выбрали бы такое украшение в качестве подарка. Далее им были заданы вопросы по выбору цвета металла и материалу вставок. Больше половины предпочли бы серебристый цвет металла, натуральные камни и органику в качестве вставок.



Рисунок 5. Результаты опроса

До сих пор мастера кольчужного плетения плетут все свои изделия вручную, однако современное производство цепей при помощи цепевязальных станков позволяет изготавливать такие изделия. Оборудование легко справляется практически с любым видом плетения, запаивая элементы [4]. Таким образом, изделия будут более прочными, а мастер сможет производить гораздо больше изделий.

При помощи станков можно изготавливать различные элементы и соединять их в любой последовательности создавая еще больше уникальных ювелирных изделий. Так же открытие производства позволит создавать украшения не только из стали, но из серебра и титана.



Рисунок 6. Мужской браслет, выполнен Голубкиной Т. Ю.

Нужно сказать, что данные ювелирные изделия достаточно универсальны и определенные виды плетений подходят не только для девушек, но и для мужчин в качестве браслетов или «ремешка» наручных часов.

### Литература

1. *Коннолли, П.* Греция и Рим. Энциклопедия военной истории = Greece and Rome at War/ П. Коннолли — М.: ЭКСМО-Пресс, 2001. — Т. 3. — С. 133. — 320 с. — ISBN 5-04-005183-2.
2. *Новиков, В. П.* Ручное изготовление ювелирных украшений/ В. П. Новиков, В. С. Павлов - Санкт-Петербург: Политехника, 1991 - с.208
3. Схемы кольчужного плетения и видео уроки [Электронный ресурс] 2015. *URL:*<http://www.liveinternet.ru/tags/%EА%EЕ%EB%FC%F7%F3%E6%ED%EE%E5+%EF%EB%E5%F2%E5%ED%E8%E5/> (дата обращения: 17.03.2017)
4. Библиотека ювелирных технологий [Электронный ресурс] Цепевязальные автоматы. *URL:*[http://www.jewellerytech.ru/process/info.html?action=chains&id=chains\\_mc](http://www.jewellerytech.ru/process/info.html?action=chains&id=chains_mc) (дата обращения: 19.03.2017)

УДК 74

**В. Л. Жуков, А. М. Смирнова**

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

**Лингво-комбинаторный метод исследования образа объектов дизайна, созданных по мотивам сказочного творчества А. С. Пушкина**

*Данная работа посвящена исследованию влияния мифопоэтики, связей и когнитивных искажений сказочных образов творчества классика русской и мировой литературы А. С. Пушкина на формирование на их основе темпоральной модели в зоне оптимального адаптированного максимума, объектов дизайна, в реализации ювелирных изделий.*

*Ключевые слова:* ювелирные изделия, русские народные сказки, золотая рыбка.

*Введение.* Исследуя ритмы национального сознания в социально-культурной среде современной России, надо отметить реальную необходимость поиска новых творческих решений в определённой хронологической ретроспективе. Одним из характерных исторических циклов России является XIX век, в котором явно выражен новый прогрессивный для этого времени стиль мышления. Свойственные этому стилю ощущение трагизма настоящего, жажда перемен и вольнодумство в условиях относительной демократизации общественной жизни породили, согласно принципу универсального эволюционизма, сходные по своей философской направленности течения во временных и пространственных искусствах - русский символизм и русский модерн.

**Русская классическая литература 19 столетия - А. С. Пушкин, русский символизм и русский модерн в современной ретроспективе дизайна.**

Русскому символизму как поэтическому явлению в тех же временных рамках в сфере пространственных искусств соответствует направление, получившее название русский модерн. Но сохраняя типичные стилевые свойства, русский модерн стал явлением национального масштаба, отразив в себе сложные философские, эстетические и культурные потребности российского общества конца XIX – начала XX вв. на формирование которых значительное влияние оказала проза и поэзия А. С. Пушкина. Писатель должен помнить о живописце, архитекторе, музыканте, а теперь и о дизайнере; тем более – прозаик о поэте и поэт о прозаике. Бесчисленные примеры благодетельного для культуры общения (вовсе не непременно личного) у нас налицо; самые известные – Пушкин и Глинка, Пушкин и Чайковский, Лермонтов и Рубинштейн, Гоголь и Иванов, Толстой и Фет. Так же, как неразлучны в России живопись, музыка, проза, поэзия, неотличимы от них и

друг от друга – философия, религия, общественность, даже – политика. Вместе они и образуют единый мощный поток, который несет на себе драгоценную ношу национальной культуры». Рассуждения, как видим, вполне соответствуют принципу универсального эволюционизма.

Идеи символизма нашли отклик и в другом виде временного искусства – живописи. Здесь важно отметить, что генетическое родство русского модерна и символизма не столько в стилевых особенностях, где нарочито подчеркнуты отчужденность от жизни, вялость и экстравагантность натуры, сколько в самом содержании творимого художественного образа. Главными представителями русского модерна в изобразительном искусстве являются В.М. Васнецов, М.А. Врубель, М.В. Нестеров, А.Я. Головин, В.Э. Борисов–Мусатов, А.С. Голубкина, Е.Д. Поленова, К.А. Сомов, Л.С. Бакст, М.В. Добужинский, А.Н. Бенуа. В архитектуре и декоративно-прикладном искусстве это те же В.М. Васнецов и М.А. Врубель и, кроме них, Ф.О. Шехтель, Л.Н. Кекушев, Ф.И. Лидваль, Н.В. Васильев, Н.Я. Давыдова, Н.П. Ламанова. Признаки русского модерна можно обнаружить и в некоторых работах В.А. Серова, К.А. Коровина, В.В. Кандинского, Н.К. Рериха, И.И. Левитана, К.С. Петрова–Водкина [1]. В *таблице 1* представлено когнитивные искажения во времени (темпоральные модели) объектов фауны, определяющие кластер ихтиологии.

В ходе научного исследования на основе постнеклассической методологии создан образ *колье рисунок 1*, форма и колористика, которого являются сложной киберфизической недетерминированной системой (ВКИДС), задающей культурный код, как феномен адаптационного максимума, то есть системы с числом переменных больше шести [2].

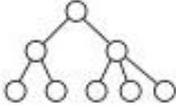
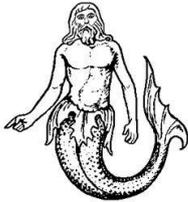
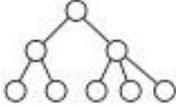
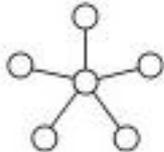
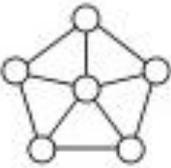


Рисунок 1. Колье «Золотая рыбка»

Изделие характеризуется контурами, которые передают идею движения водной стихии и её обитателей. Всюду виден принцип одновременности восприятия и синтез словесного и живописно-пластического начал через выбор

материалов для изделия: белое золото, желтое золото, сердолик, голубой жемчуг, драгоценные камни (бриллианты, изумруды, рубины, сапфиры), которые своими свойствами и отношениями усиливают философскую концепцию мифопоэтики.

**Таблица 1. Когнитивное моделирование во времени (темпоральные модели) объектов фауны, находящихся во внимании ихтиологии**

№ п/п	Реальность	Когнитивное искажение		Время	Миф (культурный код)	Система/структура (конфигурация)
		Пластическое	Литература			
1	 Вобла	 Изображение рыбы в римских катакомбах	 Ихтис – древний акроним имени Иисуса Христа	III-VI вв.	Рыба - религия	 Иерархическая
2	 Созвездие Рыбы	 Зодиакальный знак «Рыбы»	 Греческий Бог Тритон, «Гесиод. Теогония»	IV в.	Рыба - астрология	 Иерархическая
3	 Щука	 «Натюрморт»	 Басня «Лебедь, рак и щука», И. А. Крылов	XVI в.	Рыба – человек	 Звездная
4	 Золотая рыбка	 Кулон	 «Сказка о рыбаке и золотой рыбке», А. С. Пушкина	XX в.	Рыба - сказка	 Колесо

Это ещё раз подчёркивает, что при наперед заданных довольно жестких филологических и стилевых ограничениях русский модерн стал явлением национальной и мировой культуры. Сегодня, спустя более столетия, архитектурные, художественные, декоративные и дизайнерские работы некогда «нового стиля» привлекают к себе внимание и отнюдь не кажутся старомодными или примитивными. Именно это создает впечатление гармонии и единства с природой и её звучанием, что явно прослеживается в произведениях и сказках А. С. Пушкина, а стиль — это всего лишь принятая условность, заостряющая внимание на какой-то одной стороне жизни, создающая соответствующее настроение.

В. Я. Пропп исходил из понимания волшебной сказки как проявления творчества коллективного, обладающего специфическими особенностями. Специфику он усматривал в повторяемости, типовой устойчивости сказочного повествования, сказочной сюжетной структуры. Результаты исследований Проппа в настоящее время формулируются в виде трех постулатов:

1) постоянными, устойчивыми элементами сказки служат функции действующих лиц независимо от того, как и кем они выполняются. Они образуют основные составные части сказки;

2) число функций в волшебных сказках ограничено (В. Пропп выявил 31 функцию);

3) последовательность функций всегда одинакова.

Эти постулаты основываются на идее выделения конституирующих элементов определенной знаковой системы, непосредственно надстраиваемой над естественным языком. Теория Проппа может рассматриваться как один из способов порождения с помощью формальных средств литературного произведения. Ей предшествовали принципы искусственного формирования связных текстов, исходящие из работ Традиционная волшебная сказка состоит из трех частей: экспозиции – начальной части сказки, тела сказки и завершающей части – постпозиции.

Для сказок характерна почти неизменная типология действующих лиц – герой, антигерой, прорицатель, даритель, помощник, антипомощник, награда, глупец, антидаритель. действующие лица делятся на две партии – партия героя (герой, даритель, помощник), партия антигероя (антигерой, антипомощник, антидаритель). Вне партий остаются прорицатели, роль которых сводится к сообщению герою или антигерою некоторой информации, необходимой для развития сюжета, награда – обычно царевна или принцесса, которой добиваются герой и антигерой, и глупцы, как правило, мешающие герою или оттеняющие своими неудачами успехи героя.

Также в список можно внести волшебного героя сказки А. С. Пушкина «Сказка о рыбаке и рыбке» – Золотую рыбку, которая является в данной классификации помощником и дарителем. Её отличают справедливость, честность, созидание, терпение, бескорыстие и сострадание (к рыбаку). Информационная схема развития сюжета «Сказки о рыбаке и рыбке» А. С. Пушкина представлена на *рисунке 2*.



Рисунок 2. Информационная схема развития сюжета «Сказки о рыбаке и рыбке» А. С. Пушкина

Символика и семиотика образа рыбы вбирают в себя множество разнообразных, порой полярно противоположных значений. Со времен глубокой древности рыба ассоциировалась с Учителями, мировыми Спасителями, прародителями, мудростью. К символу рыбы имеют отношение индуистский Вишну, египетский Гор, халдейский Оаннес, а также Христос. Символизм рыбы тесно связан с символизмом воды, водной стихии. В самых различных мифологиях вода - первоначало, исходное состояние всего сущего, источник жизни. Поэтому рыбы, свободно обитающие в воде, в первоначальном океане, наделяются демиургической силой, а также в ряде мифов оказываются предками людей. Вода является символом женского начала, поэтому рыба становится атрибутом многих Великих богинь (Атаргатис, Иштар, Астарты, Афродиты). В связи с этим она может символизировать не только плодородность, плодородие, изобилие, чувственную любовь, но и такие негативные аспекты, приписывавшиеся богиням, как тщеславие, алчность.

В Древнем Китае изображение рыбы представляло собой эмблему изобилия и богатства (по-китайски слова «рыба» и «обилие» звучат и пишутся одинаково). Рыба также - символ возрождения и супружеского счастья; гармонию семейной жизни обозначает изображение двух рыб - подобную эмблему дарят молодоженам. В конце XVII в. в Европу завезли из Китая золотых рыбок, которых на Востоке издавна разводили в аквариумах и бассейнах.

В буддийском искусстве рыба, благодаря скорости и свободе передвижения, символизирует «свободу от всех ограничений». Поэтому изображение рыбы - одно из «семи проявлений» Будды.

В раннем христианстве рыба была принята как символ Христа многими Отцами церкви. Знак рыбы был первой монограммой Христа. Тайственное греческое имя Иисуса означает «рыба» [3].

Художники, дизайнеры и ювелиры и по сегодняшний день используют образ рыбы в своих работах. Этот интерес продиктован свойствами обитателей морских глубин, заложенный на подсознательном уровне: водная стихия, 12-й знак зодиака, символ изобилия, богатства и плодородия. В *таблице 2* представлены архитипы проектируемого изделия.

Законы цикличности в развития общества постоянно, но с разной периодичностью возвращают к поиску и научным исследованиям образов в гениальных истоках мировой культуры, где безусловно знаковой фигурой является А. С. Пушкин.

Мифология – фантастическое представление о мире, свойственное человеку первобытной формации, как правило, передаваемое в виде устных повествований – мифов. Человеку, жившему в условиях первобытнообщинного строя, основанного на стихийном коллективизме ближайших родственников, были понятны и наиболее близки только его общинно-родовые отношения. Эти отношения он переносил на все окружающее – земля, небо, растительный и животный мир представлялись в виде универсальной родовой общины, в которой все предметы мыслились не только как одушевленные, а часто даже и разумные, но обязательно родственные между собой существа. Постепенно в мифологии возникали обобщения.

Первоначальными формами в мифологии были фетишизм (когда одушевлялись отдельные вещи и мыслилось полное неотделение вещи от идеи самой вещи), тотемизм (фетишизация данной общины или племени, выраженная в образе того или другого основателя этой общины или племени). Более высокой ступенью развития мифологии явился анимизм, когда человек стал отделять идею вещи от самой вещи.

По Г. Гегелю, фетишизм – форма первоначальной, непосредственной религии – колдовства, когда человек осуществляет косвенную власть над природой с помощью волшебного средства – фетиша, достигая того, что ему нужно. Формы фетишей разнообразны – камни, куски дерева, части тела животного, идолы, изображения и др.

Тотемизм – комплекс верований, мифов, обрядов и обычаев родоплеменного общества, связанных с представлением о сверхъестественном родстве между определенными группами людей и так называемыми тотемами – видами животных и растений. Тотем – чаще всего вид животных – предмет религиозного почитания группы, носящей его имя, обычно родовой общины, членам которой запрещается охотиться на тотема, убивать его и употреблять в пищу. Тотемная группа считает себя связанной с тотемом общим происхождением от мифических предков – полулюдей-полуживотных или полурастений – и видит в нем покровителя и подателя жизненных благ. Пережитки тотемизма обнаруживаются во всех религиях мира.

Анимизм – вера в существование душ и духов, т. е. фантастических, сверхъестественных, сверхчувственных образов, которые в религиозном сознании представляются действующими во всей мертвой и живой природе агентами, управляющими всеми предметами и явлениями материального мира, включая человека. Если душа представляется связанной с каким-либо

отдельным существом или предметом, то духу приписывается самостоятельное значение, широкая сфера деятельности и способность влиять на различные предметы. души и духи представляются то аморфными, то фитоморфными, то зооморфными, то антропоморфными существами, однако они всегда наделяются сознанием, волей и другими человеческими свойствами.

В связи с ростом обобщающего и абстрактного мышления создавалась новая ступень мифологической абстракции. она доходила до представления об одном отце людей и богов. Таким предстал олимпийский Зевс, ниспровергнувший своих предшественников в подземный мир и подчинивший других богов себе в качестве детей. Развитие мифологии шло от хаотического к упорядоченному, соразмерному, гармоническому, в чем можно убедиться при сравнении мифологических образов разных исторических эпох. в эпоху патриархата зародились и оформились представления о героической личности, которая побеждает силы природы и организует защиту от соседних племен. древнегреческий Зевс побеждает титанов, гигантов и Тифона, совершает свои 12 подвигов Геракл, Илья Муромец побеждает Соловья-разбойника и т. д. [2].

**Таблица 2. Архитипы – существующая реальность, которая когнитивно моделируется (Ювелирные украшения в маринистике)**

№ п/п	Тема	Материал	Изображение
1	2	3	4
1	Знак зодиака Рыбы	Золото 585, фианиты, эмаль	 <p>Брошь «Рыбы» Жана Шлюмберже</p>
		Золото 585 пробы, фианиты Вес: 3,70 г	 <p>Кулон «Рыбы»</p>
2	«Сказка о рыбаке и рыбке» А. С. Пушкина	1. Золото 585, фианиты, аметрин Вес: 1,83 г 2. Золото 585, фианиты (24 шт.) Вес: 2,60 г	 <p>Кулоны «Золотая рыбка»</p>

## Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
		1. Красное золото 585, фианиты (19 шт.) Вес: 1,98г 2. Золото 585 пробы, фианиты (10 шт.) Вес: 2,59 г	 <p data-bbox="965 622 1289 651">Кулоны «Золотая рыбка»</p>

Среди самых востребованных фигур подводного мира – золотая рыбка – символ успеха и исполнения желаний, даже самых невероятных и неожиданных. Она стала, как надёжный талисман, для тех, кто желает занять место лидера в обществе. Ювелирные изделия на морскую тематику манят людей великолепием соцветий из бриллиантов, сапфиров, топазов, аквамарин, цитринов, аметистов. Необычные формы оправ, смелые плавные линии ювелирных изделий окутывают загадочностью и манят великолепием драгоценных камней. Морская тематика – одна из самых любимых ювелирными дизайнерами

Сказки являются частью культуры разных народов, они объединяют и согревают людей. Русские народные сказки - это неисчерпаемый источник вдохновения. В настоящее время в России не так много ювелиров, которые создают удивительные коллекции, основанные на русском колорите. Все новое это хорошо забытое старое. Благодаря этому можно создавать необыкновенные ювелирные изделия, смело сочетающие великое прошлое и прекрасное настоящее. Стоит создавать такие ювелирные изделия, которые будут отражать самобытность родной страны, традиции и культуру.

### Литература

1. Жуков, В. Л. Социально-культурное развитие аспектов русской классической поэзии периода 1828 – 1921 гг. в современном изобразительном и декоративно-прикладном искусстве (дизайн ювелирных изделий) Международная научно-практическая конференция ГУМАНИТАРНЫЕ ОСНОВАНИЯ СОЦИАЛЬНОГО ПРОГРЕССА: Россия и современность (25-27 апреля 2016 г.) Сборник статей часть 5/В. Л. Жуков, К. О. Гаврилова – Москва, 2016.

2. Игнатъев, М. Б. Кибернетическая картина мира. Сложные киберфизические системы: учеб. пособие / М. Б. Игнатъев; предисл. акад. РАН С. В. Емельянова. 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: ГУАП, 2014. – 472 с. ил.

3. URL:<http://www.vasnecov.ru/?item=6771ede3-a39e-4311-97dd-e580908ff528&termin=82ab30cc-4caa-4aba-aafe-d1eba6add2ee> (дата обращения: 01.04.2017)

4. Мелик-Гайказян, И. В. (ред.) Миф, мечта, реальность: постнеклассические измерения пространства культуры/ И. В. Мелик-Гайказян – Москва: Научный мир, 2005. – 255 с.

**УДК 745/749: 004.9:67.02:671.2**

**Л. П. Ивлева, Л. Л. Румянцев**

Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

### **Разработка технологии и дизайна художественных изделий по мотивам космических артефактов**

*В статье рассмотрено создание коллекции «Артефакты» на основе фотографий поверхности Марса. Приведен выбор программного обеспечения для моделирования изделий, рассмотрены технологии их изготовления.*

*Ключевые слова:* фотография, поверхность, Марс, космос, трехмерное моделирование, литье, аддитивные технологии.

В последнее время космическая тема проникла практически во все сферы жизни человека. Космос – это неизведанное пространство, космос – это тайна, это красота и вдохновение.

Космическая тематика в украшениях и сувенирах давно интересовала мастеров. Украшения с космическими мотивами появились в начале XVIII века. Достижения науки и техники определяли интерес человека к просторам вселенной, к другим планетам. Марс всегда притягивал человечество.

Изучение фотографий поверхности Марса, выполненных марсоходом Кьюриосити, явилось отправной точкой для создания оригинальных художественных изделий, навеянных поисками форм жизни на Красной планете. В последнее время проводится множество исследований космического пространства, в том числе изучение планет. 50-летие полета человека в Космос, отмечаемое в 2016 году, вернуло внимание общественности к романтике Космоса с одной стороны и показало развитие технологий, совершенное за эти годы, – с другой.

В данной статье рассматривается выработка идеи, создание моделей художественных и ювелирных изделий коллекции «Артефакты».

Создание изделий на основе фотографического материала – не ново. Существует ряд специализированных компьютерных программ, которые позволяют растровое изображение преобразовывать в рельеф и далее изготовить его в материале, причем спектр технологий обширен и позволяет

реализовать самые разнообразные дизайн-идеи. Получаемая компьютерная модель может быть выращена с использованием аддитивных технологий и использоваться как готовое изделие или же как промежуточный этап перед литьем. Изготовить изделия по имеющейся трехмерной модели можно на фрезерном, электро-эрозионном и лазерном оборудовании. Для современных методов обработки доступны разнообразные сплавы, пластмассы, полимеры, дерево, природный и искусственный камень, стекло и т.д.

В процессе дизайн-проектирования были изучены фотографии поверхности Марса. Среди них выбраны те, что содержат артефакты, указывающие на существование жизни на Красной планете. В задачу дизайн-проектирования не входило исследование достоверности изображений, полученных с марсохода Кьюриосити и выкладываемых в огромном количестве на сайте NASA. Фотографии стали отправной точкой для создания коллекции «Артефакты» (рисунк 1), сочетающей с себе ювелирные и сувенирные изделия: кольца с поверхностью, имитирующей Марс, подвеска и статуэтка (настольный сувенир для любителей уфологии и всего необычного).



Рисунок 1. Коллекция «Артефакты»

На первом этапе к наиболее интересным изображениям применялась ретушь в программах растровой графики, основанная на повышении контрастности, четкости и резкости изображений, сокращению шумов и выбору наиболее информативных фрагментов для последующего создания на их основе художественных изделий. Результат отбора и обработки фотографий Марса представлены на *рисунке 2*.

После отбора фотографий был проведен поиск оптимального варианта создания компьютерной модели изделия. Основным требованием к программному обеспечению являлась возможность создания stl-файла, а также простота создания модели.

В работе использовано программное обеспечение ZBrush, ArtCam Pro и Rhinoceros.

В программном обеспечении ZBrush имеется модуль для работы с растром. С помощью команды «Displacement Map» можно выдавить рельеф только из полутонового изображения (в оттенках серого). Однако, как показала

практика, даже после ретуши изображения сложно преобразовать в рельеф стандартными методами, требуется ручная дорисовка.

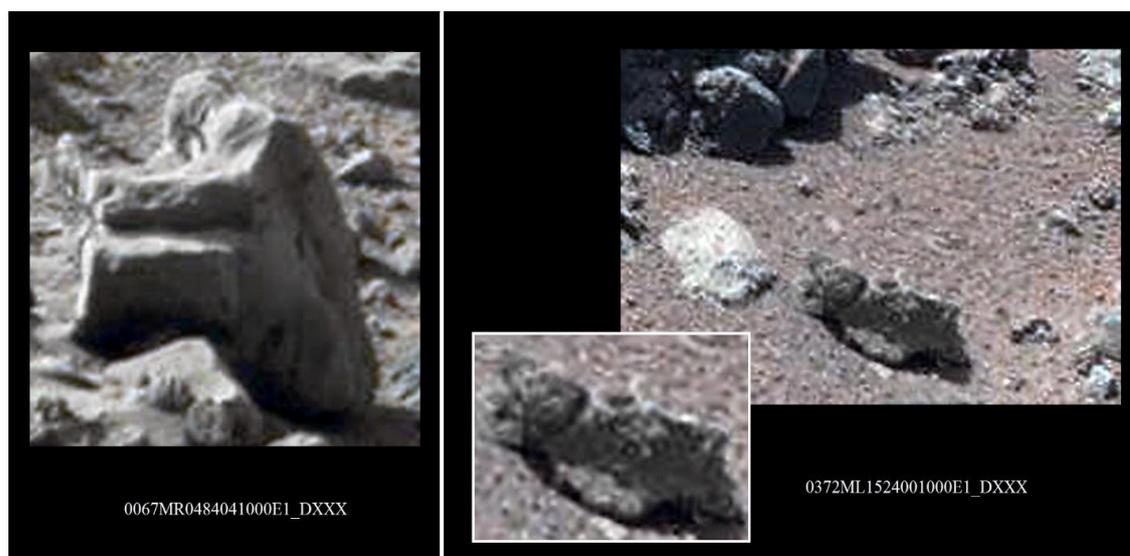


Рисунок 2. Фотографический материал

Возможностью создания рельефа из растра обладает программное обеспечение ArtCam Pro, однако в нем также требуется ручная дорисовка и коррекция полученного рельефа. Подготовка и редактирование снимков Марса для дальнейшего выполнения операции выдавливания рельефа как в программном обеспечении ZBrush, так и в ArtCam Pro, – очень трудоёмкий процесс, поэтому в данном случае эти программы использовать не эффективно.

Наиболее простым вариант оказалось использование программного обеспечения Rhinoceros, т.е. построение модели будущего украшения с нуля с помощью стандартных операций. Однако такой метод позволил проработать лишь основные формы композиции, создание текстуры марсианской поверхности «с нуля» затруднительно по причине сложности рельефа. Рельеф поверхности планеты для использования его как элемента украшений и сувениров целесообразно выполнить в программах ZBrush или ArtCam. В связи с этим, итоговая модель была выполнена по фрагментам. На *рисунке 3* показана заготовка для статуэтки, выполненная с использованием программного обеспечения Rhinoceros. В последствии она была обработана в ZBrush для создания высоко-детализированной поверхности. В процессе «лепки» использовались различные кисти, в том числе и авторские от Jonas Ronnegard (*рисунок 4*).

Далее после создания модели и ее сохранения в формате, доступном для написания управляющих программ, и последующей их реализации на станочном оборудовании проводился выбор метода изготовления изделий. За основу взято литье, но получение восковых моделей проведено разными методами.

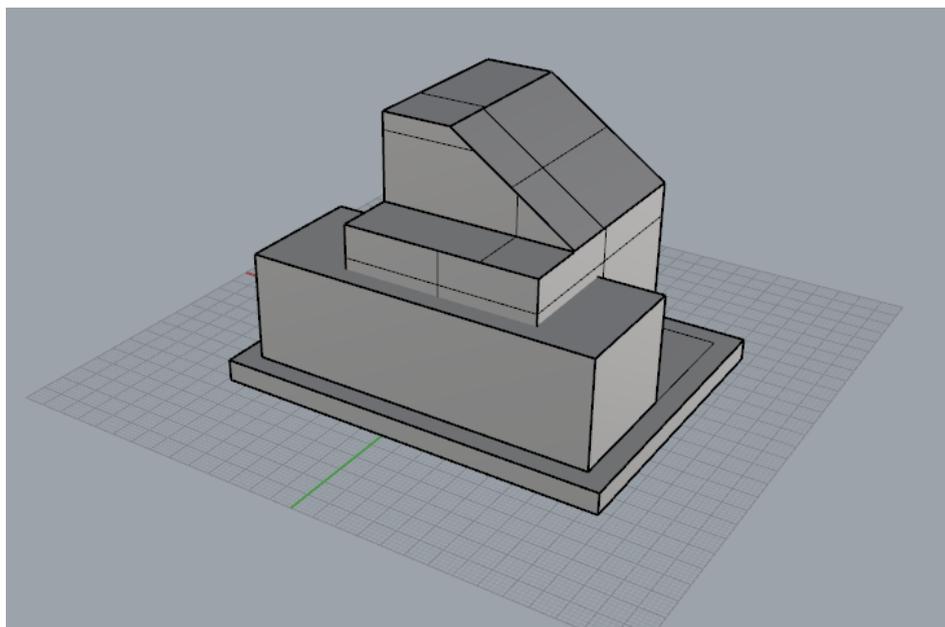


Рисунок 3. Заготовка статуэтки

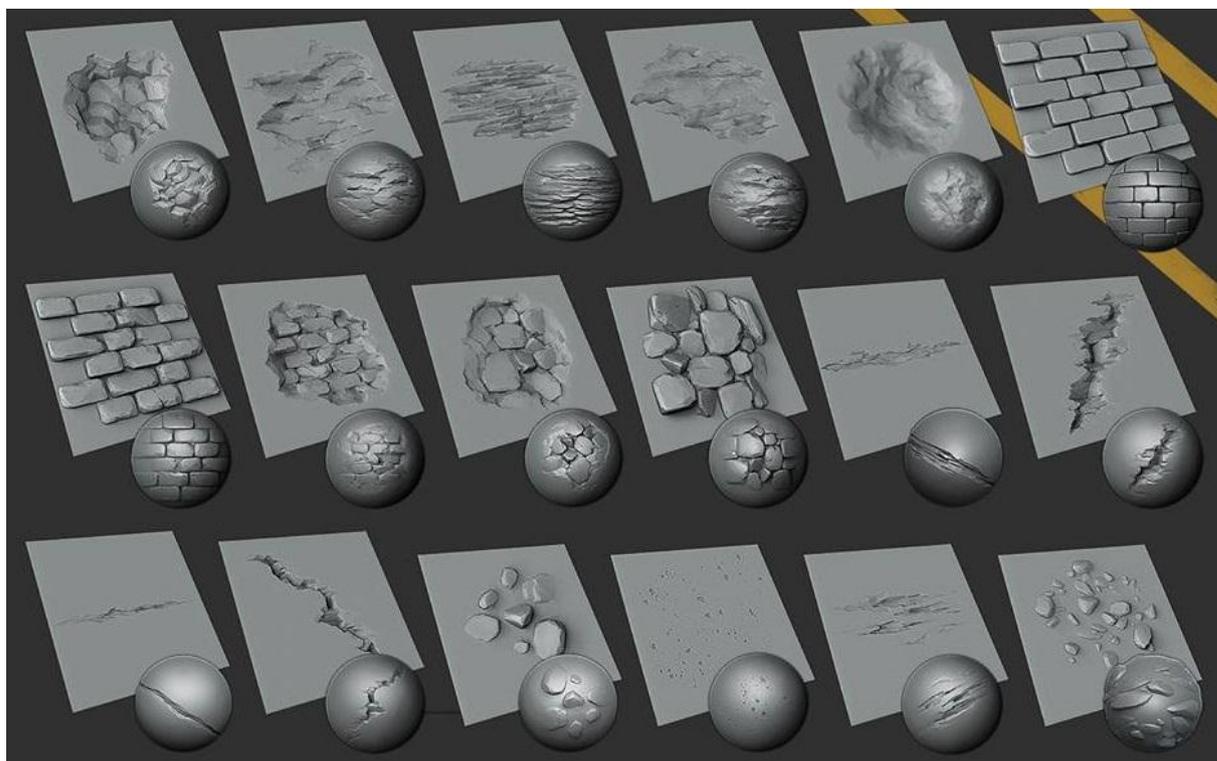


Рисунок 4. Кисти от Jonas Ronnegard

Часть (кольца) выполнены посредством фрезерования восковой модели на трех-координатном станке с ЧПУ с применением специальных оправок, часть (подвеска, статуэтка) – напечатана из воска. Изготовление мастер-модели с последующим тиражированием изделий путем съема резиновой пресс-формы также возможно, но не является приоритетом, т.к. «Артефакты» подразумевают единичность и неповторимость.

Применение литья по выплавляемым моделям позволит получить точность рельефа. Стоит отметить, что традиционные виды брака литых

изделий, для данной коллекции могут создать дополнительное художественное решение. Раковины на поверхности, каверины, облой – в случае изделий в космическом футуристическом стиле, не является дефектом, а лишь дополнительно позволяют создать антураж поверхности планеты.

В дальнейшем планируется проведение исследований режимов литья с целью установления тех, которые позволят уже на стадии отливки получить поверхность, отвечающую в наибольшей степени задумке дизайнера и передающую атмосферу Марса.

Итак, технология изготовления художественных изделий по фотографическому материалу состоит из подготовки исходных изображений для последующего моделирования рельефа и выбора наиболее интересной формы и вида изделия, показывающего артефакт ярко и создающего завершенный художественный образ. В качестве технологии изготовления металлических изделий подходит литье по выплавляемым моделям. Стоит отметить, что возможности современного оборудования позволяют печатать изделия, как из полимеров, так и из порошков металлов и сплавов, что дает широкие возможности для реализации творческих задумок.

Кроме того, компьютерные технологии позволяют точно передать рельеф поверхности по фотографии, что сложно добиться при ручном изготовлении восковых моделей. Также создание формы изделия на компьютере дает возможность проработать несколько вариантов, подобрать материал и параметры будущего украшения или сувенира с использованием средств визуализации.

Создание и использование баз данных фотографий, смоделированных изделий и их фрагментов значительно расширяет возможности дизайнера для творчества и сокращают затраты времени на производство, уменьшают количество его отходов, позволяют уже на стадии проектирования проработать эстетические, конструктивные и технологические вопросы.

Коллекция «Артефакты» является примером создания изделий с нестандартным дизайном и позволяет обратиться к актуальной тематике космоса, вопросам существования жизни вне планеты Земля. Изделия символизируют собой неиссякаемый интерес человечества к необъятным просторам вселенной.

## Литература

1. Келлер Э. Введение в ZBrush 4. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 768 с.
2. Фомин Б. Rhinoceros. NURBS моделирование для Windows или Русский носорог. – М.: eBook, 2006, 289 с. Пер. изд.: Robert McNeel & Associates «Rhinoceros. NURBS modeling for Windows». – U.S.A., 2006. – 250 с.
3. Jonas Ronnegard//ArtStation. [2005—2017]. Дата обновления: 13.08.2015. [Электронный ресурс]. – URL: <https://jronn.artstation.com/> (дата обращения: 09.04.2017).

4. Curiosity Rover//National Aeronautics and Space Administration. [1991—2017]. Дата обновления: 26.04.2016. [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.nasa.gov/mission\\_pages/msl/index.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/msl/index.html) (дата обращения: 09.04.2017).

5. Как искать артефакты с Марса [Электронный ресурс]. – URL: [http://zboykov.blogspot.ru/2013/04/blog-post\\_14.html](http://zboykov.blogspot.ru/2013/04/blog-post_14.html) (дата обращения: 09.04.2017).

## УДК 7.02

**М. И. Коваль, Л. Т. Жукова**

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

### **Исследование происхождения и распространения древнерусских лунниц X-XIII веков**

*Рассмотрена проблема происхождения и значения лунниц на территории Древней Руси. Изучена их типология, основанная на археологических данных, в особенности данных Верхнего Прикамья родановской археологической культуры и ГИМ. Систематизированы разрозненные данные по распространению лунниц на территории западной и восточной Руси X-XIII вв.*

*Ключевые слова:* лунница, украшения, археология, Древняя Русь, славяне.

*Введение.* Лунницы – один из самых распространенных типов украшений, которые можно встретить во многих эпохах и культурах. При разнообразии форм, декора, ювелирных техник и приемов, места и роли в составе костюма, их объединяет схожая форма, напоминающая полумесяц.

Со второй половины IX в. лунницы появляются в культуре славян и существуют вплоть до XIII в. Характерная лунообразная форма заставляет исследователей считать данную группу украшений языческими амулетами, пришедшими к нам из глубокой древности, независимо от времени изготовления: дохристианского или христианского. Известны находки древнерусских лунниц в одном ожерелье с крестами, а также подвесок, соединяющих в себе лунницу и крест, которые некоторыми исследователями интерпретируются как свидетельство «религиозного синкретизма» [1].

*Целью* исследования является рассмотрение и систематизация основных взглядов на происхождение и распространение лунниц на территории западной и восточной Руси X-XIII вв., изучение их типологии, опираясь на археологические находки и экспонаты ГИМ.

Впервые комплексно проблему происхождения, периодизации и типологии древнерусских лунниц рассмотрела В.В. Гольмстен [2]. Исследователь предложила подробную их типологию, основанную на технике

изготовления, виде материала, размере и форме изделий, с чем можно познакомиться, рассмотрев следующую схему В.А. Городцова, предложенную на *рисунке 1*.

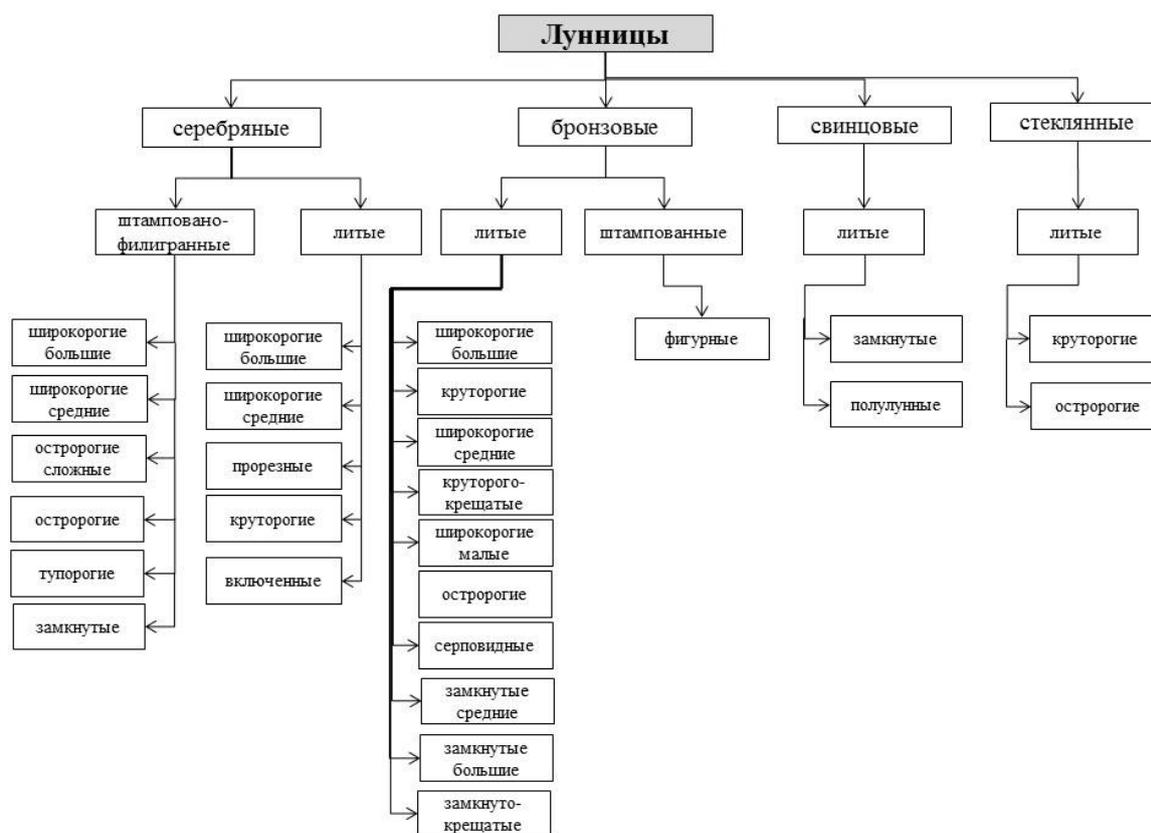


Рисунок 1. Типология лунниц Исторического Российского музея по В.А. Городцовым [2]

Стремясь дать каждому из вариантов короткое характерное название, В.В. Гольмстен акцентировала внимание на вариантах оформления рожек лунниц, выделив ширококорогие, круторогие, острокорогие, замкнутые и т.п. с вариациями, вынесенными в отдельные типы, такие как прорезные, включенные, круторого-крещатые, замкнуто-крещатые. Были выделены ранний тип ширококорогих лунниц (X – XI вв.) и сменяющие их более поздние – круторогие (2-я пол. XI – XII вв.).

В данной работе будет акцентироваться внимание на ширококорогих лунницах, т.к. данный тип украшений положил начало в распространении привесок-полумесяцев на Руси.

Преобладающей технологией изготовления было литье, при помощи которого были выполнены почти все бронзовые находки. Литьем так же изготавливались и серебряные лунницы, но среди них имеются образцы другой техники: штампованная лунообразная пластина, украшенная зернью и сканью. Их число ограничено, что наталкивает на мысль о том, что такие лунницы были привозные и послужили прототипом для литых. Литые лунницы зачастую воспроизводят форму, орнаментацию и имитируют зернь филигранных. В

качестве примера можно рассмотреть ширококорогие лунницы, представленные в *таблице 1*.

**Таблица 1. Сравнение ширококорогой штампованно-филигранной лунницы и ее литой имитации**

Вид	Характеристика
1	2
	<p>Штампованно-филигранная ширококорогая лунница. Скань расположена в один ряд по борту, поле украшено тремя полыми полушарами по центру и двумя по концам. Пространство между ними занято зернью. Филигрань исключительно тонкая и изящная. Размер 15 см в длину. Датируется X-XI в.</p>
	<p>Является имитацией лунниц того же типа из отдела штампованно-филигранных. Литые повторяют крупные полушарики, полосы по борту подражают нитям скани. Датировка приблизительно X-XI в.</p>
	<p>Форма для отливки ширококорогой лунницы.</p>

В вопросе происхождения лунниц, со ссылкой на предположения В. И. Сизова [3]. и Н.П. Кондакова [4], о восточном происхождении ряда филигранных экземпляров, В.В. Гольмстен считала данные украшения предметом арабского влияния, не исключая их последующее развитие на славянских землях. Это подтверждается площадью их распространения, совпадающей с площадью, бывшей в оживленных торговых отношениях с Востоком, и временем их бытования, которое совпадает со временем расцвета торговли с арабами.

Изображение полумесяца встречается среди многих других древних памятников. Например, в бронзовую эпоху в Венгрии, а также в Австрии, Финикии и других странах Востока. В виде личных украшений, а также религиозных символов, лунницы известны не только на Востоке, но и в Европе, Этрурии и в греческих черноморских колониях. Этрурия, Греция и ее колонии были культурно связаны между собой и все они получали многие предметы высшей индустрии из одного общего источника, а именно Малой Азии. В более

раннее время Финикия славилась своими ювелирными изделиями, а в более позднее Сирия доставляла их в другие, иногда отдаленные области, и нигде филигранное дело не достигало такого совершенства, как на Малоазийском полуострове. Все это указывает на одно и то же место – Сирию [4]. На этом основании В.В. Гольмстен допустила, что лунницы доставлялись на территорию Руси восточными купцами именно из Сирии. Нахождение на российской территории предметов сирийского искусства (например: стеклянные изделия в виде посуды, бусы и т.д.) [5], делает это вполне вероятным.

На территории северо-западной и северо-восточной Руси найдено более 350 экземпляров лунниц. Подробнее с местами находок можно ознакомиться на рисунке 2.

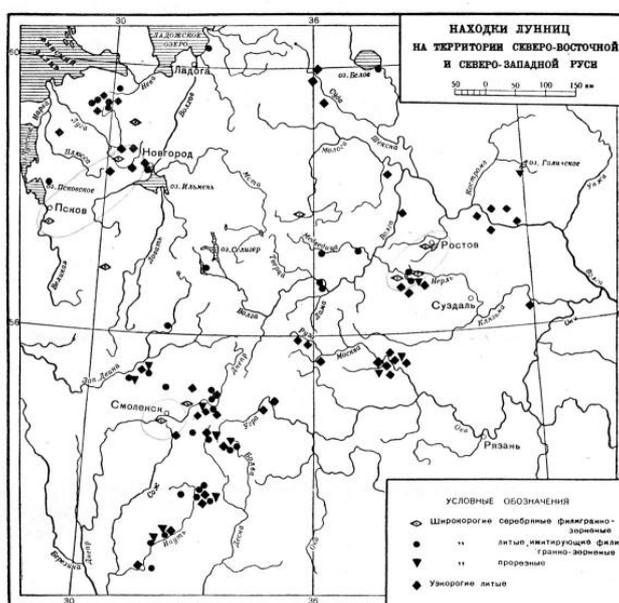


Рисунок 2. Находки лунниц на территории северо-восточной и северо-западной Руси

Находимые в Восточной России серебряные филигранные лунницы существенно отличаются по форме и по характеру изготовления от славянских западных, про которые говорилось ранее. На западе находят ширококорые лунницы аккуратной работы, украшенные мелкой зернью и такой сканью. Восточные являют такие типы, как замкнутые, круторогие и тупорогие, которые имеют более грубый вид: крупную зернь и толстую скань.

Есть вероятность, что причина разницы между западными и восточными лунницами заключается в том, что они происходят из разных источников, но для подтверждения этого недостаточно имеющихся данных.

Более вероятным представляется утверждение, что восточные лунницы представляют собой местную попытку производства филигранных изделий, чем объясняется их грубость.

В Восточной России местом производства предметов подобного рода могли быть Булгары. О существовании в Булгарах филигранного дела

свидетельствует нахождение среди предметов быта обрезков серебра и серебряной проволоки [6]. О местном происхождении восточных лунниц свидетельствует большое количество находок. Как предмет местного производства они могли иметь более широкое распространение.

Эти грубые серебряные лунницы происходят из бассейна Камы. Данная область была сильно подвержена влиянию Булгар, где находки памятников Булгарской культуры не являются редкостью. Принимается во внимание, что данная область подвергалась влиянию других культур.

Находки ширококорогих лунниц X в. на сегодня происходят только из подкурганых погребений и кладов. Причем наблюдается заметное различие в размерах изделий. Лунницы, найденные в погребениях не превышают 5 см в длину, тогда как в кладах они достигают 11 см и более.

Серебряные штампованно-филигранные лунницы X в. представляли собой крайне хрупкое изделие, несмотря на то, что с обратной стороны укреплялось припаянной проволокой или кусочками металла. Подобные подвески относились к праздничным и надевались достаточно редко, что противоречит их предполагаемой функции в качестве амулета. «Охранительная сила» личного амулета была бесполезной без соприкосновения с человеком. Более того, настоящие амулеты часто прятались от «злых глаз» под одеждой, в специальные сумочки, нашивались поверх или зашивались в ткань.

Гораздо больше на роль амулетов претендовали небольшие литые бронзовые лунницы, появляющиеся на Руси не ранее второй половины X в. К концу X в. большие ширококорогие лунницы исчезают из древнерусского убора. В кладах XI в. они присутствуют уже в сильно фрагментированном виде и, по всей видимости, исполняли роль так называемого «рубленого серебра» [7].

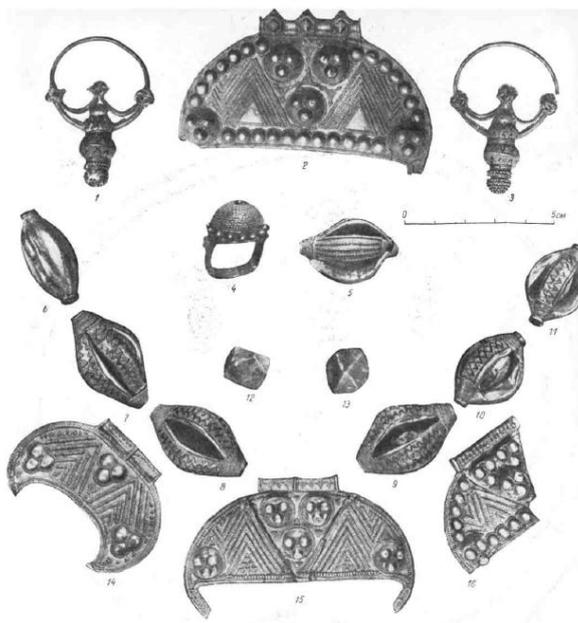


Рисунок 3. Лунницы из кладов Гущино и Юрковцы, X в [7].

Малые же ширококорые литые лунницы продолжили существование, однако они сильно меняют не только форму: силуэт лунницы округляется, что так же можно заметить в *таблице 1*, но меняется и принцип декора.

Возвращаясь к бассейну Камы, а именно к Верхнему Прикамью родановской археологической культуры, можно отметить, что, как и В.В. Гольмстен, исследователь А. М. Белавин считает лунницы, найденные на территории Верхнего Прикамья, изделиями болгарских мастеров, а их литые копии относятся к местному производству [8]. Всего на территории Верхнего Прикамья известно 36 экземпляров лунниц. Места находок можно посмотреть на *рисунках 4-5* и в *таблице 2*.

**Таблица 2. Археологические данные Верхнего Прикамья**

Группа	Количество экземпляров	Характеристика группы	Места находок
1	2	3	4
1 Группа Незамкнутые лунницы	21	В большинстве случаев штампованно-филигранные. Иногда на украшениях присутствует шатон для вставки. Частично украшения снабжены петлёй, у некоторых из них последняя отсутствует, но имеется след от неё на тыльной стороне лунницы. Материалом изготовления украшений служили серебро и бронза.	1 Рождественск, городище, могильник, клад; 2 Антыбары, могильник; 3 Осокинский клад; 4 Городищенское городище; 5 пос. Майкор; 6 д. Чажегова; 7 р. Косыл; 8 д. Фёдорова; 9 Плотниково, могильник; 10 Анюшкар, городище; 11 Редикар, могильник; 12 д. Модороб; 13 Вакино, селище;
2 Группа Замкнутые лунницы	15	Украшения богато декорированы сканью и зернью, причём скань, как и в случае с группой 1, поясками часто делит плоскость подвески на три зоны. Материалом изготовления украшений служат серебро, бронза или свинцово-оловянистый сплав.	14 д. Харино; 15 д. Ожогова, д. Рыжково; 16 Чердынский район; 17 Могильник Телячий Брод; 18 Кудымкар; 19 Саламатово I, городище.

По мнению А. В. Вострокнута, первые украшения лунницы поступили на территорию Верхнего Прикамья именно с древнерусских земель в X-XI вв. [9]. Начиная с XII в. к торговле этими изделиями «подключается» Волжская Булгария. Немного позже, в XIII в., местное население начинает делать реплики оригинальных штампованно-филигранных украшений путём отливки их по оттискам. Было замечено, что в XIII в. наблюдается некий синтез болгарской и древнерусской традиции изготовления подвесок лунниц.

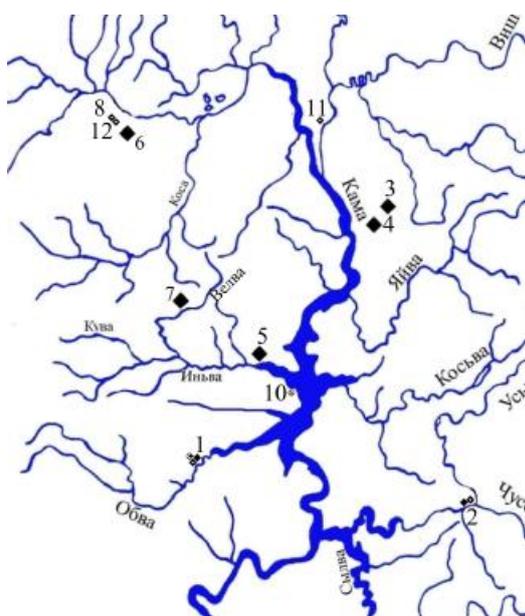


Рисунок 4. Группа 1

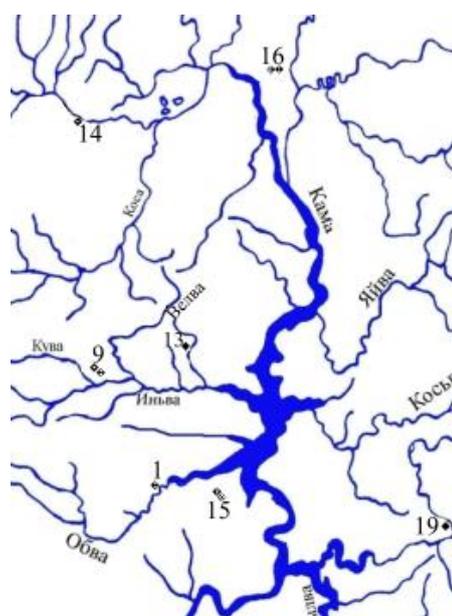


Рисунок 5. Группа 2

Исчезновение древнерусских лунниц из обихода исследователь Ж. Бланкофф [10] связал с тотальной христианизацией, повлекших вытеснение языческих символов, либо в связи с тем, что полумесяц стал символом монгольских мусульман, вследствие чего он был отброшен как символ угнетения.

*Выводы.* Рассмотрены и систематизированы основные взгляды на происхождение и распространение лунниц на территории западной и восточной Руси X-XIII вв.. На основе проведенного исследования можно сделать вывод о том, что, несмотря на широкое распространение лунниц на территории большинства славянских народов в X-XIII вв. и их восприятие в современном мире как «типично славянских» украшений и амулетов, они все же являются украшениями привозными и результатом влияния и смешения разных культур и народов. «Типично славянскими» их начали считать из-за большой их распространенности и популярности на территориях западной и восточной Руси вплоть до XIII в. Их исчезновение можно связать с вытеснением украшения полумесяца как символа угнетения монгольскими мусульманами или же в связи с тотальной христианизацией и отказом от всех языческих символов. Доказательство этих утверждений требует дальнейшего исследования.

### Литература

1. Сапунов, Б. В. Ярославна и древнерусское язычество / Б.В. Сапунов // Слово о полку Игореве – памятник XII века. – М.: Л., 1962. – 329 с.
2. Гольмстен, В. В. Лунницы Императорского Российского Исторического Музея / В.В. Гольмстен. – М., 1914. – 21 с.
3. Сизов, В. И. О происхождении и характере височных колец / В.И. Сизов. – М.: АИЗ, 1895. – 188 с.

4. *Кондаков, Н. П.* Русские клады / Н.П. Кондаков. – СПб.: Имп. Археол. Комиссия, 1898. – 214 с.
5. *Нидерле, Л.* Человечество в доисторические времена / Л. Нидерле. – СПб., 1898. – 655 с.
6. *Лихачев, А. Ф.* Бытовые памятники Великой Булгарии / А.Ф. Лихачев. – СПб.: Издательство "Лань", 1876. – 50 с.
7. *Корзухина, Г. Ф.* Русские клады IX-XIII вв / Г.Ф. Корзухина. – М.: Л, 1954. – 158 с.
8. *Белавин, А. М.* Камский торговый путь / А.Б. Белавин. – Пермь: Изд-во Перм. гос. пед. ун-та, 2000. – 198 с.
9. *Вострокнутов, А. В.* Подвески-лунницы родановской археологической культуры / А.В. Вострокнутов. – Челябинск, 2014 – 182 с.
10. *Бланкофф, Ж.* Языческие пережитки в женских украшениях Древней Руси. / Ж. Бланкофф. – Чернигов, 1992. – 205 с.

**УДК 671.1+739.2**

**В. В. Курьянова, И. А. Науменко**

Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

### **Синтез понятий «эксклюзивность» и «унификация» в дизайне тематической ювелирной коллекции**

*В статье представлен дизайн-проект тематической коллекции ювелирных украшений «Православные праздники».*

*Ключевые слова:* живописная эмаль, унификация, дизайн, ювелирные вставки.

Актуальность темы проекта обусловлена усиливающимся с каждым годом влиянием дизайна на социальную и культурную сферу жизни людей. Авторский ювелирный дизайн является эстетически предметным выражением духовной и материальной жизни человека. Он формирует ценностную картину мира, поддерживает традиции, вырабатывает новые тенденции. Дизайнер по роду деятельности, действует на стыке искусства и проектирования, предлагая целостное решение, в котором связаны воедино множественные факторы, влияющие на потребительское качество продукта. Так дизайнер, работая над миром артефактов, работает не столько над красотой, как думают многие, сколько над смыслами. Это свойство становится особенно ценным в эпоху, когда мир переполнен вещами.

Русская культура всегда находила признание, высокую оценку и достойное место в мировой культуре. Величие русской культуры на протяжении многих веков развития определялось её глубоким духовным

содержанием, восходящим к православной нравственности и истории христианства.

Христианская тематика питает образами, идеалами, идеями творческую сферу. В основном обычаи и традиции русского народа связаны с церковными таинствами, праздниками и непростыми обрядами.

Создание эксклюзивной ювелирной коллекции, которая отражает духовное содержание православной русской культуры, является основной целью проектной работы. Дополняет эту цель технологическая задача, которая может быть заключена в термин «технологичный дизайн», реализующийся путем применения принципов унификации применительно к конструктивным элементам изделия.

Разработанная авторская ювелирная коллекция состоит из трех тематических подвесок: «Рождество» (рисунки 1), «Великое таинство» (рисунки 2), «Воскрешение Истины» (рисунки 2). Каждое из изделий содержит в себе историю праздников: Рождества Христова, Крещения Господне, Светлого Христова Воскресения.

Тематическим прототипом к созданию ювелирной подвески «Рождество» со вставкой, выполненной в технике горячей эмали на серебре, послужила картина Николая Сажина «Рождество», которая была написана в 1982 году.



Рисунок 1. Дизайн-проект ювелирной подвески «Рождество»

### Описание изделия «Рождество»

Украшение хранит в себе историю святого праздника Рождества Христова, которое является воплощением подлинной доброты, человечности и высоких нравственных идеалов.

- Изделие выдержано в холодных, голубовато-белых тонах.
- Подвеска инкрустирована перламутром, который символизирует девственно-белый снег.

- Композицию дополняют два кабошона лунного камня (минерал адуляр). Центральную часть подвески украшает эмалевая миниатюра, на которой символично изображено рождение младенца.

- По периметру располагается «дорожка» фианитов, напоминающая ярко-горящие звезды ночного неба.

#### **Описание изделия «Воскрешение Истины»**

Украшение содержит в себе историю праздника Светлого Христова Воскресения. Оно является воплощением дарования человечеству жизни и вечного блага.

- Изделие выдержано в тёплых, желтых тонах.
- Украшение инкрустировано минералом спектралитом, который символизирует теплый луч солнца.
- Композицию дополняют два кабошона опала разного диаметра.
- Центральную часть подвески украшает эмалевая миниатюра, которая повествует о воскрешении Христа.
- По периметру располагается «дорожка» цитринов, грани которых, горят теплым солнечным светом.
- Обратная сторона изделия представляет собой воздушный узор из металла в виде солнца. Он завершает образ пути от Земли к Небу.



Рисунок 2. Фотореалистичная модель проектируемого изделия (ПО – CorelDraw)

#### **Описание изделия «Великое таинство»**

Украшение символизирует великое таинство - Крещение Господне.

- Изделие выполнено в холодных тонах, которое в целом напоминает кристально чистой крещенскую воду.
- Украшение инкрустировано минералом лабрадором.

- Композицию дополняют две жемчужины, которые, несомненно, ассоциируются с водоемами.
- Центральную часть подвески украшает эмалевая миниатюра, символизирующая таинственный праздник Крещения.
- По периметру располагается «дорожка» фианитов, напоминающая капли воды, сверкающие на солнце.
- Обратная сторона изделия представляет собой воздушный узор из металла в виде волн реки и голубя на фоне яркого солнца. Согласно истории голубь – символ праздника «Крещение»

### Конструктивные особенности подвески «Рождество»

Изделия представленной ювелирной коллекции конструктивно содержат основные элементы, размеры которых могут быть переменными, и определены окончательно на этапе создания рабочей модели изделия (рисунк 4): сложный каст под вставку из эмали и перламутровую вставку, декоративные элементы в виде косички и завитков.

Вариативные детали изделия - оборотная часть каста – «подпайка» и ювелирные вставки из природных минералов расширяют композиционное многообразие, образуя тематически разнообразную коллекцию.

Все детали изделия соединяются между собой штифтовыми неразъемными соединениями. Наличие повторяющихся конструктивных элементов в коллекции сокращает процесс изготовления на этапе проектирования, вариативные конструктивные элементы расширяют дизайнерскую линейку. Эксклюзивность ювелирных украшений определяется наличием художественной вставки, выполненной в технике горячей гильошированной эмали, которая всегда индивидуальна в исполнении.



Рисунок 3. Конструктивные элементы изделия (ПО – Rhinoceros)

Изготовление уникальной по эстетическим показателям качествам продукции сопряжено с применением дорогостоящих материалов и технологий, в этой связи поиск оптимального решения в задаче органичного сочетания формы – идеи – материала – потребительской стоимости продукта базируется на поисковых проектных методах исследований, ориентированных на использование визуальных способностей. Это значит, что на этапе проектирования конкурентоспособной продукции требуются способы мгновенно схватывать пространственную информацию и анализировать её. Здесь преобладают визуальные механизмы восприятия, так как границы образного восприятия значительно шире, а то, что попадает в поле зрения, прочнее удерживается в памяти.

На сегодняшний день развитие информационных технологий в дизайне проектировании позволяет значительно сократить затраты на освоение новой продукции в промышленном масштабе, поскольку на этапе поисковых исследований может создаваться рабочая модель будущего изделия. Методы прототипирования с применением широкого арсенала программных средств, позволяют создать не только фотореалистичную визуализацию продукта (*рисунок 1 и 2*), но и реальную материальную модель – прототип (*рисунок 4*), в том числе с имитацией комплекса дорогостоящих материалов. Модель – прототип может тестироваться с целью оценки потребительского спроса и создаваться из доступных материалов. Рабочие макеты помогают наглядно показать возможные решения и ускорить принятие решений о внесении новшеств. Таким образом, реализуется проверка дизайнерских идей на моделях или макетах.



Рисунок 4. Ювелирная подвеска «Рождество»  
(серебро, перламутр, фианиты, адуляры, горячая эмаль)

Результатом проектной работы является решение двойственной для дизайнера задачи – сохранение атрибутов индивидуальности (эксклюзивности) изделия и одновременно технологичности в связи с применением принципов унификации.

## Литература

1. Елена Исаева, Православные праздники. Москва: Издательство РИПОЛ
2. Редько, И. Ф. Формообразование. Основы композиции Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012.
3. Новоселова, Н. Современное эмальерное искусство, Санкт-Петербург: Издательство Мир Металла, 2009
4. Элиания Розетти Дизайн ювелирных изделий в Rhinoceros / Элиания Розетти; Пер. - Омск: Издательский Дом «Дедал-Пресс», 2014.
5. Валерио Фачченда Литье по выплавляемым моделям. Издатель: Дедал-Пресс, 2005. - 100 с.
6. Современное эмальерное искусство, Издательство: Мир Металла, Санкт-Петербург, Россия, Тираж: 500 экз. Год издания: 2009
7. Элиания Розетти Дизайн ювелирных изделий в Rhinoceros / Элиания Розетти; Пер. - Омск: Издательский Дом «Дедал-Пресс», 2014.

УДК 7.74.745

**М. С. Лобанова, Т. В. Анисимова**

Иркутский национальный исследовательский технический университет

### **Серия ювелирной бижутерии в стиле стимпанк с применением декоративной фурнитуры**

*Рассмотрены результаты работы по созданию серии ювелирной бижутерии в стиле стимпанк с применением декоративной фурнитуры. Предложены новые приемы использования фурнитуры под латунь, золото и серебро, а также часовые механизмы и возможности их применения в дизайне ювелирных изделий.*

*Ключевые слова:* декоративная фурнитура; часовые механизмы; стимпанк.

Актуальность выбранной темы исследования заключается в создании уникального дизайна украшений по стилевому направлению стимпанк с применением декоративной фурнитуры. Данная технология позволяет в быстрые сроки создавать неповторимый дизайн нужной формы и размера из недорогого материала, что позволяет снизить себестоимость изделия и быстро адаптироваться к изменениям моды на предлагаемые изделия.

*Цель работы* - разработать серию ювелирной бижутерии с использованием декоративной фурнитуры.

*Стимпанк* (или паропанк) (от англ. steampunk) - направление научной фантастики, моделирующее цивилизацию, в совершенстве освоившую механику и технологии паровых машин. Сам термин является смесью слов

англ. steam «пар» и англ. punk «мусор». Стимпанк, как направление в научной фантастике, это стилизованный под викторианскую Англию мир, в котором человечество достигло совершенства в механике и конструировании паровых машин. Викторианский период в истории Англии можно считать одним из самых значимых и важных. Несмотря на значительную протяженность во времени, эту эпоху нельзя представлять себе, как что-то однородное, поскольку она характеризуется быстрыми переменами во многих сферах человеческой жизни. К слову, «steam» с английского переводится как «пар», поэтому стимпанк еще называют паропанком. Стимпанк украшения - это как агрессивная и грубая бижутерия, так и утонченные вещи с множеством мелких деталей и разных приспособлений, но определенно завораживающая своей новизной, энергией и духом ее создателя.

*Фурнитура для бижутерии* - ряд компонентов, преимущественно, изготовленных из металла, предназначенных для изготовления бижутерии. Фурнитура широко применяется при изготовлении таких украшений, как бусы, браслеты, кулоны, подвески, диадемы, серьги и др.



Рисунок 1. Колье в стиле стимпанк из декоративной фурнитуры (1)

Традиционно в создании стимпанк бижутерии участвуют шестеренки, миниатюрные поршни и кнопки, медь и железо, всякий металлический хлам и проволока. Однако это применимо к более грубым украшениям, стиль которых близок к дизельпанку. Для создания более утонченных изделий, соответствующих классическому викторианскому стимпанку, используется различная декоративная фурнитура под серебро, бронзу, латунь, медь или золото.

Декоративная фурнитура – это новый виток промышленности в сфере товаров для рукоделия, открывающий новые возможности для мастеров и значительно упрощающий задачу создания украшений. Элементы фурнитуры имеют меньшую массу по сравнению с драгоценными металлами и достаточно просты в обработке: можно изменить форму или совместить с другими элементами. Также декоративная фурнитура из прессованного металла имеет небольшую себестоимость, что позволяет делать украшения, ориентированные на средний класс населения, что значительно повышает популярность данных украшений у потребителя.

Серия украшений в стиле стимпанк позволяет по-новому взглянуть на декоративную фурнитуру, ее виды и приемы использования.



Рисунок 2. Серьги в стиле стимпанк из декоративной фурнитуры с украшением из стеклянных стразов и часовых шестеренок (2)

Для создания серии украшений в стиле стимпанк была использована декоративная фурнитура цвета светлого серебра, цвета никеля, старинного серебра, меди и бронзы производства КНР, не содержащая никель; стеклянные кристаллические капли, стеклянные стразы производства КНР и Корея; крепления в виде колец различного диаметра и коннекторов, штифты, швензы различных типов (крючки, швензы с замком), цепочки под серебро, золото и бронзу, карабины для цепочек (соответствующих цветов), а также шестерни и другие детали часовых механизмов. Для крепления материалов был использован клей на основе цианакрилата. Клеи на основе цианоакрилатов легко выдерживают нагрузки  $150 \text{ кг/см}^2$ , а более совершенные -  $250 \text{ кг/см}^2$ . Термостойкость соединения невысока и сравнима с термостойкостью акрилового оргстекла: от  $70\text{-}80 \text{ }^\circ\text{C}$  для обычных клеев, до  $125 \text{ }^\circ\text{C}$  для модифицированных.



Рисунок 3. а) декоративная фурнитура «шестерни»; б) часовые шестерни (2)

Помимо крупных «видимых» массивных деталей также используются «невидимые» - кольца, штифты и функциональные – цепочки, замки и швензы. Невидимые и функциональные элементы фурнитуры имеют не менее важное значение, чем массивные, так как именно они соединяют между собой части одного украшения.



Рисунок 4. Декоративная фурнитура а) «крылья ангела большие»; б) «крылья ангела малые» (3)



Рисунок 5. Декоративная фурнитура «часы» и «компасы» (4)



Рисунок 6. Декоративная фурнитура «филигрань» (5)

Технология изготовления украшения в стиле стимпанк с применением декоративной фурнитуры включает в себя следующие этапы:

- Создание эскиза изделия
- Подбор цветовой гаммы
- Подбор материалов
- Проверка материалов на наличие повреждений
- Предварительная обработка материалов
- «Наметочное» соединение деталей; выявление фрагментов со слабым соединением, корректировка
- Сборка основных частей при помощи цианакрилатного клея
- Соединение основных частей при помощи коннекторов или колец различного диаметра
- Проверка изделия на прочность
- Доработка
- Покрытие всего изделия или отдельных его деталей акриловым или мебельным лаком
- Выдержка в сухом, хорошо проветриваемом помещении в течение 24 часов для закрепления клея и лака

Цветовая гамма изделий в стиле стимпанк может быть различной, но классической считается сочетание основания из элемента фурнитуры под латунь, одного-двух слоев более мелкой фурнитуры под латунь и серебро и украшений из часовых шестеренок и стразов, обычно красного цвета. Однако, викторианская эпоха - это символом перемен, и цветовая гамма может варьироваться в зависимости от желания заказчика или идеи автора.



Рисунок 7. Изделие, выполненное в двух разных цветовых гаммах (6)

Использование фурнитуры, как упоминалось ранее, значительно упрощает задачу и позволяет провести ряд преобразований над ее деталями: изменить форму или разделить один элемент на два и более при помощи обычных ножниц и обработки краев надфилем. Один и тот же элемент может быть использован для создания различных предметов украшений: подвесок, серег, брошей и др.

Примечательна легкость и в то же время прочность крепления деталей фурнитуры типа «филигрань» цианакрилатовым клеем. Его принцип действия заключен в расплавлении тончайшего внешнего слоя скрепляемых деталей с последующей «вулканизацией» и «приплавлением» одного элемента к другому. Это позволяет как крепко держаться деталям вместе на протяжении долгого времени, так и легко разъединить их при неправильном соединении (если соединение выдержано на протяжении менее 24 часов).



Рисунок 8. Стимпанк кулон как пример склеивания нескольких слоев фурнитуры, включая часовой механизм (7)

Крепление более мелких частей фурнитуры на «филигрань» может быть затруднено глянцевой или неровной (с выпуклостями) поверхностью. Это можно исправить при помощи надфиля (для стачивания неровностей) или наждачной бумаги Р240-Р600 (для создания рыхлой, шероховатой поверхности).

После склеивания крупных деталей на украшение крепятся часовые детали, шестерни, стразы. Перед наклеиванием часовых шестеренок последние необходимо обезжирить (удалить слой часовой смазки при помощи технического или медицинского спирта). После обезжиривания шестеренки можно использовать. В заключение этого этапа необходимо ровно и аккуратно приклеить стеклянные стразы (пластиковые стразы не используются из-за неэстетичности и по причине замутнения пластика при попадании цианакрилата, что негативно влияет на внешний вид изделия).

Финальным этапом является покрытие отдельных частей или всего изделия лаком. Акриловый лак можно применять для увеличения прочности изделия, нанося его на заднюю поверхность. Мебельный лак служит для закрепления мелких элементов (часовых шестеренок и стрелок). У обоих лаков есть минусы: акриловый может стать липким в условиях повышенной влажности, а мебельный имеет сильный запах (выветриваемый в течение 24

часов) и может придавать желтизну белым и серебристым элементам, а также ненужный блеск матовым поверхностям. Не рекомендуется покрывать лаком стразы и кабошоны.



Рисунок 9. Примеры украшений, созданных с применением клея на основе цианакрилата (8)

Другие примеры работ из серии ювелирной бижутерии в стиле стимпанк с применением декоративной фурнитуры.



Рисунок 10. примеры работ из серии ювелирной бижутерии в стиле стимпанк с применением декоративной фурнитуры (9)



Рисунок 11. примеры работ из серии ювелирной бижутерии в стиле стимпанк с применением декоративной фурнитуры (9)

Таким образом, в ходе работы по созданию серии ювелирной бижутерии в стиле стимпанк были установлены основные свойства декоративной фурнитуры, варианты ее использования для создания ювелирной бижутерии, способы обработки, изменения и крепления. Декоративная фурнитура, несомненно, открывает новые возможности для творчества, в том числе и в весьма перспективном направлении «викторианский стимпанк», который является лишь ступенью в развитии стиля.

### Литература

1. URL: <http://neformal-world.ru/stati/ukrasheniya-v-stile-stimpank.html>  
«Украшения в стиле стимпанк (дата обращения: 03.03.2017)
2. URL: <http://steampunker.ru/blog/2400.html> «Что есть стимпанк, или краткий экскурс в мир пара и шестеренок» (дата обращения: 05.03.2017)
3. URL: [http://cyclowiki.org/wiki/Фурнитура\\_для\\_бижутерии](http://cyclowiki.org/wiki/Фурнитура_для_бижутерии) «Фурнитура для бижутерии» (дата обращения : 08.03.2017)
4. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Стимпанк#.D0.A1.D1.82.D0.B8.D0.BC.D0.BF.D0.B0.D0.BD.D0.BA\\_.D0.BA.D0.B0.D0.BA\\_.D1.81.D1.83.D0.B1.D0.BA.D1.83.D0.BB.D1.8C.D1.82.D1.83.D1.80.D0.B0](https://ru.wikipedia.org/wiki/Стимпанк#.D0.A1.D1.82.D0.B8.D0.BC.D0.BF.D0.B0.D0.BD.D0.BA_.D0.BA.D0.B0.D0.BA_.D1.81.D1.83.D0.B1.D0.BA.D1.83.D0.BB.D1.8C.D1.82.D1.83.D1.80.D0.B0) «Стимпанк» (дата обращения: 08.03.2017)

**УДК 7.08****Д. В. Мурзаева**

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

**Применение неодимового магнита в художественных и ювелирных изделиях**

*В статье рассмотрены виды магнитов, их характерные особенности, а также их применение в ювелирных изделиях и сувенирной продукции.*

*Ключевые слова:* магнит, ювелирные изделия, сувениры.

Повсюду в современном мире нас окружают магниты, предназначенные для разных целей. Они обеспечивают работу различных устройств: микрофонов, датчиков, моторов и других механизмов. Однако неодимовые магниты могут использоваться в художественных целях.

Устройства, которые создают магнитное поле в том или ином пространстве, называют магнитами [1]. Выделяют 3 основных вида искусственных магнитов: постоянные, временные, электромагниты [2].

*Электромагниты.* Конструкция таких изделий состоит из железного сердечника, на который намотаны витки провода. Электромагнит создает магнитное поле с помощью обмотки, обтекаемой электрическим током. Чтобы изменить силу магнитного поля и изменить направление магнитного потока имеется магнитопровод, изготовляющийся из магнитомягкой стали. Электрические магниты находят самое широкое применение в различных аппаратах, используемых в электротехнике, телефонии, радиотехнике и других отраслях техники. Это электромагнитные выключатели, различные реле, магнитные муфты, магнитные подъемники и т. д.

*Постоянные магниты.* Данный магнит представляет собой деталь из магнитотвердого материала, способного после намагничивания сохранять магнитное поле почти неограниченное время. Это качество находит свое полезное применение в промышленности и в быту. Магнитная сила и другие важные характеристики постоянных магнитов зависят от их состава и технологии изготовления. Постоянные магниты широко применяются в медицинской технике, измерительной аппаратуре, инструментах, в автомобильной промышленности, в двигателях постоянного тока, в линейных двигателях, акустических системах, бытовой технике и во многих других отраслях [1].

*Временные магниты.* Некоторые материалы после воздействия внешнего магнитного поля непродолжительное время сохраняют намагниченность. Например, временный магнит можно получить в домашних условиях, просто проведя несколько раз постоянным магнитом в одном направлении по поверхности металлического бруска, гвоздя или другого объекта. Временные

магниты, несмотря на их временной магнетизм, приносят много пользы. В основном они используются в телефонах и электродвигателях.

Тема данного исследования ювелирные изделия на основе магнитов, поэтому необходимо проанализировать постоянные магниты, так как только на основе данного вида можно создать полноценное изделие.

*Ферритовые.* Благодаря сочетанию низкой цены и хороших магнитных свойств эта группа материалов остается наиболее массовой и распространенной. Ферритовый магнит изготавливается из сплава оксида железа с ферритом стронция или бария. Такой состав материал обеспечивает сохранение магнитных свойств в широком диапазоне температур от  $-40$  до  $+250$  °С. Такие изделия в виде блоков, квадратов, колец или подков широко используются в промышленности и в быту.

*Альнико.* Название этой группы магнитов представляет собой аббревиатуру названий своих составляющих: алюминий, никель и кобальт. Главное преимущество сплава альнико состоит в непревзойденной температурной устойчивости материала. Другие виды магнитов не обладают наличием возможности применения при температурах до  $+550$  °С. В то же время этот легкий материал характеризуется слабой коэрцитивной силой. Это означает, что он может полностью размагничиваться при воздействии сильного внешнего магнитного поля. В то же время благодаря своей доступной цене альнико является незаменимым решением во многих научных и промышленных отраслях.

*Самариевые.* Магнитный сплав самарий-кобальт устойчив к высоким температурам, окислению и коррозионным поражениям. Сравнительно высокая стоимость существенно ограничивает сферу применения этого материала. Тем не менее благодаря непревзойденным показателям надежности и стабильности своих свойств самариевый сплав используются в стратегических и военных разработках. Электродвигатели, генераторы, подъемные системы, мототехника – сильный магнит из сплава самария-кобальта идеально подходит для агрессивных сред и сложных эксплуатационных условий.

*Неодимовые.* Самый востребованный и перспективный магнитный сплав на сегодняшний день – это соединение неодима, железа и бора. Этот редкоземельный супермагнит успешно используются во многих сферах, начиная от производства детских игрушек и заканчивая использованием в составе мощнейших грузозахватов. Высокая коэрцитивная сила неодимового магнита обеспечивает сохранение магнитных свойств даже в зоне действия интенсивного внешнего поля. Такой особенностью не могут похвастаться другие виды магнитов. Кроме того, важное преимущество неодимового сплава – длительность сохранения свойств. При соблюдении условий эксплуатации материал будет терять не более 1-2% своей магнитной силы в течение 10 лет. По сути, этот сильный магнит может сохранять свои качества на протяжении столетий. Главное – необходимо обезопасить материал от ударных нагрузок и обеспечить условия, при которых температура не превышала бы допустимых значений.

*Магнитопласты.* Легкий, мягкий и гибкий материал изготавливается на основе магнитного порошка. В качестве связующего компонента могут использоваться каучук, винил, акрил, пластик и другие материалы. Из такого сырья можно получить изделия любых форм и размеров. Сила удержания магнитопластов уступает альтернативным вариантам, но для решения поставленных задач ее вполне достаточно [2].

Сегодня неодимовый магнит – не редкость. Его используют в различных отраслях промышленности и в быту. Однако пару десятилетий тому назад данный материал был инновацией, прорывом в научно-технической области. Это изобретение впервые представили широкой публике в 1982-ом. Неодимовый магнит был разработан в Японии усилиями технологов всемирно известных концернов GeneralMotors и Sumitomo. Благодаря многолетним разработкам и лабораторным тестированиям этих корпораций удалось открыть формулу безупречного сплава, который наделил магниты удивительными эксплуатационными характеристиками [3].

Неодимовые магниты являются на сегодняшний день самыми мощными постоянными магнитами, производимыми промышленностью. Для данного сплава характерна тетрагональная кристаллическая структура вида  $Nd_2Fe_{14}B$ , обладающая исключительно высокой магнитной анизотропией. Многие производители добавляют в состав неодимовых магнитов небольшое количество легирующих добавок (кобальт, диспросий, медь) для того, чтобы улучшить физико-механические свойства неодимовых магнитов и их характеристики. Например, на сайте белорусского производителя магнитов Powermagnet указан химический состав неодимового магнита: 62,5% Fe, 33%Nd, 2%B, 1,5%Co, 1,0%Dy.

Для защиты от механических повреждений, коррозии, раскалывания, окисления, магниты покрываются специальным покрытием из металлов или полимеров. Одним из лучших покрытий является трёхслойное металлическое покрытие никель-медь-никель (Ni-Cu-Ni). Данное покрытие помимо всего прочего, придаёт магнитам привлекательный зеркальный металлический блеск.

Неодимовые магниты - продукт стремительно развивающейся в последние годы порошковой металлургии. Магниты производятся путём спекания мелкодисперсного порошка нескольких металлов. Порошок (частицы размером 100-200 микрон) запрессовывают в форму, нагревают, спекают и охлаждают. Полученный сплав обрабатывается и намагничивается с помощью мощного электромагнитного поля, достигающего 4-5 Тл [4]. В *таблице 1* приведены основные характеристики неодимового магнита.

**Таблица 1. Основные характеристики неодимового магнита**

Диапазон рабочих температур	От - 20С° до +260С° (зависит от класса)
Плотность	~7,3-7,5 г/см <sup>3</sup>
Коэффициент теплопроводности	7,7 кКал/м/С°
Удельная теплоемкость	0,12 кКал/(кг.С°)
Предел прочности на разрыв	8 кг/мм <sup>2</sup>
Модуль упругости	160 ГПа
Электрическое сопротивление	110–170×10 <sup>-6</sup> Ом·см

Стоимость неодимового магнита, по сравнению с другими магнитами, была значительно выше. Это объясняется несколькими причинами: небольшим содержанием неодима в горных породах, следовательно, ценностью этого материала; сложнейшими технологическими процессами при производстве мельчайшего порошка; ужесточенной патентной политикой японских корпораций.

Но, несмотря на высокую цену, неодимовые магниты начали использовать буквально повсеместно: как игрушки для детей и взрослых (неокуб), при производстве наушников, в обнаружении металла на различных глубинах, в медицинском оборудовании (спектрометры, томографы). Также одним из самых амбициозных проектов является ветровая турбина, которую неодимовые магниты должны удерживать в воздухе. Таким образом уменьшится трение и повысится эффективность турбины.

Высокая заинтересованность в использовании неодимового магнита объясняется его уникальными свойствами: высокая коэрцитивная сила; остаточная намагниченность выше, чем у других видов магнитов.

Неодимовые магниты – это еще и оригинальные украшения [3]. Браслеты и ожерелья без креплений, длину которых возможно регулировать самостоятельно, вызывают интерес. Иногда магнитные шары даже покрывают позолотой. Самый распространенный тип покрытий неодимовых магнитов: никель, цинк, эпоксидные покрытия, золото, серебро. Лучшее из всех от коррозии защищает эпоксидное покрытие и никель [5].

Неодимовый магнит имеет разнообразие в формах: сфера, четырехугольные и шестиугольные призмы, эллипсоиды, цилиндры, сегменты. Из данных модулей можно спроектировать изделие-трансформер. При этом намагниченность можно регулировать для различных целей, что позволяет создать необходимые модули для изделия. Таким образом оно не будет доставлять дискомфорта при эксплуатации. Для наглядности в *таблице 2*

приведена сравнительная характеристика магнитных свойств неодимового и ферритового магнитов.

**Таблица 2. Сравнительная характеристика магнитных свойств**

Магнит	Сила сцепления	Остаток намагниченности за 10 лет
Ферритовый	x	0 %
Неодимовый	10*x	99 %

Данный материал актуален для реализации новаторских художественных идей в области ювелирного искусства. Кроме этого неодимовый магнит отлично подойдет к ювелирным изделиям из железосодержащего металла в роли крепления. Но на такие металлы как медь, золото, серебро магнитное поле сильных неодимовых магнитов не оказывает сильного влияния [5].

На основе рассмотренного материала был разработан эскиз кольца, представленный на *рисунке 1*, с использованием в качестве материала неодимового магнита. В качестве символа данного изделия было выбрано солнце. Символ Солнца — один из двенадцати символов власти. В большинстве культур это основной символ созидательной энергии [6].



Рисунок 1. Эскиз кольца из неодимового магнита

К сожалению, неодимый магнит не приобрёл широкого распространения в изготовлении ювелирных изделий и бижутерии в России. Его производством в основном занимается Япония и Китай. Однако использование неодимового магнита в других отраслях достаточно развито, что может стать толчком к дальнейшим исследованиям. Также был сделан вывод, что данный материал необоснованно редко используется в ювелирной промышленности, хотя имеет

большой потенциал. Он может использоваться как модулем в изделии, так и креплением между элементами ювелирного изделия.

### Литература

1. Сливинская, А. Г. Электромагниты и постоянные магниты. Учебное пособие для студентов вузов/ А. Г. Сливинская – М.: Энергия, 1972. –248с.
2. Мир магнитов URL: <http://mirmagnitov.ru/blog/issledovaniya/vidy-i-tipy-magnitov/> (дата обращения: 15.02.2017)
3. Ми рмагнитов URL: <http://mirmagnitov.ru/blog/issledovaniya/neodimovyy-magnit-vs-ferritovyy-magnit/> (дата обращения: 15.02.2017)
4. Сила магнитов URL: <http://powermagnet.by/sostav-svoystva-magnitov> (10.03.2017)
5. Магнетизм URL: <http://magniton.org.ua/FAQ.htm> (дата обращения: 01.04.2017)
6. Мега энциклопедия Кирилла и Мефодия URL: [http://megabook.ru/article/%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D1%86%D0%B5%20\(%D1%81%D0%B8%D0%BC%D0%B2%D0%BE%D0%BB\)](http://megabook.ru/article/%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D1%86%D0%B5%20(%D1%81%D0%B8%D0%BC%D0%B2%D0%BE%D0%BB)) (дата обращения: 05.04.2017)

УДК 745

**З. А. Попова, Л. Е. Сидорова**  
СВФУ им. М. К. Аммосова

### **Разработка ювелирного украшения по мотивам работ якутского графика А. П. Мунхалова**

*Разрабатывается эксклюзивное ювелирное нагрудное украшение по мотивам творчества великого якутского художника-графика, А. П. Мунхалова. Описано последовательное решение творческой задачи, ход мыслей автора.*

*Ключевые слова:* Мунхалов А. П., линогравюра, иллюстрации орнаментальные мотивы, нагрудное украшение.

Основная задача – создание авторских эксклюзивных украшений, художественной базой для которых будет служить творчество якутских графиков, а именно Афанасия Петровича Мунхалова. Его произведения всегда отличались философским размышлением о жизни, аллегорическими иносказаниями, романтически-возвышенным и героико-драматическим звучанием.

Цель работы – отразить самобытный стиль якутских графиков в рамках ювелирного искусства, где данная тема практически не используется. Между тем, творчество якутских графиков обладает широчайшим потенциалом для дизайнерской деятельности, в нем отражена глубокая древность традиционных культур народов Севера.

Начиная с конца 1950 - начала 1960-х годов, в период короткой политической «оттепели» в среде советских художников происходит пересмотр прежнего подхода к традиции и новаторству, пониманию реализма в искусстве. Различные формы народного искусства с его характерной обработкой материалов, традиционной композицией, ритмикой, орнаментикой и декоративной раскраской, которые соответствовали эстетическому идеалу этнической культуры, начинают актуализироваться в профессиональном искусстве многих национальных республик. Новые тенденции в изобразительном искусстве Якутии зарождаются вначале в графике и несколько позже в живописи [2].

В республике к концу 1950-х годов обновился творческий состав живописцев, и появилось первое поколение графиков, активно заявивших о себе; почти все они являлись выпускниками центральных художественных вузов.

К стиливым формам прикладного творчества художник не обращается, но в характере самой техники резьбы линогравюр ощущается эстетический эффект благородной серебристости искусных народных изделий из металла.

Успешное развитие станкового эстампа в Якутии было обусловлено соединением графического мастерства художников с эстетическими традициями народа; гравюрная техника оказалась близка навыкам резьбы по дереву и кости и была тесно связана с гравировкой по металлу и бересте [2].

Раскрепощение изобразительного языка в искусстве Якутии 1960-х годов связано с творчеством трех графиков: В.Р. Васильева, А.П. Мунхалова, В.С. Карамзина. Художники впервые для себя открыли якутскую народную графику и пластику. Шло активное цитирование и обработка этого наследия; такие характерные приемы народного творчества, как принцип симметрии, фронтальность композиции, плоскостность или схематизм фигур, условность изображения были ими перенесены в графику. Одновременно возникло стремление постичь эстетику народного творчества и традиционного быта. Художники обратились к мотивам, а также приемам фольклорно-мифологической образности, народной символике. Эти поиски сопровождались обогащением семантики используемых авторами исконно народных образных представлений и символов, связанных, например, с материнством, счастьем, родовой памятью, вечностью [1].

Афанасий Петрович – широко признан в республике и далеко за её пределами как крупнейший художник-график, художник-новатор, радикально обновивший изобразительный язык 1960-70-х годов и определивший пути развития изобразительного искусства Якутии. Его серия линогравюр «Мой Север» открыла миру неповторимый стиль якутской графики.

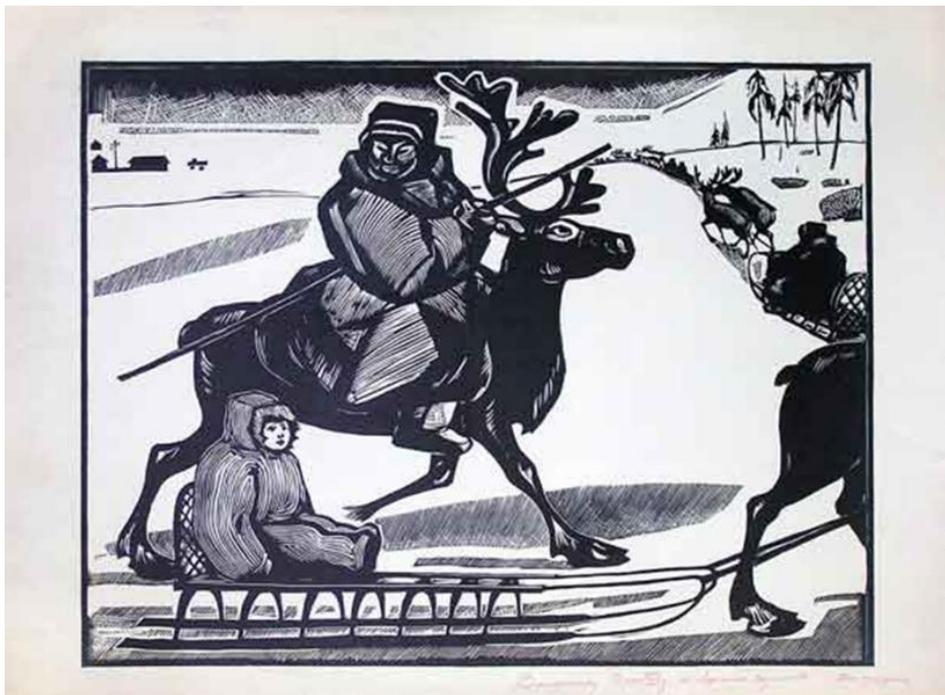


Рисунок 1. «Мой Север», 1965. Линогравюра

Серию «Мой Север» (1965) автор начинает с рассказа о школьниках, о жизни сегодняшнего северного поселка (*рисунок 1*), перемежая повествование горькими воспоминаниями о прошлом этого края с его шаманскими мистериями и заезжими купцами.

А. П. Мунхалов принадлежит к плеяде художников шестидесятых годов, в чьем творчестве особенно ярко и вдохновенно раскрылись темы большого гражданского звучания. Для него характерно активное восприятие жизни, современности, и нередко через такие ее общечеловеческие ценности, как мир, материнство, гуманизм.

Все лучшие произведения этого художника — а они разной жанровой направленности — воплощены графическим языком, остросовременным и национально колоритным по своей сути. Ранние произведения Мунхалова посвящены в основном Заполярной Якутии. Север для Мунхалова — не просто суровость и тем более не экзотика. Это пробужденный край жизнедеятельных людей, чувствующих себя подлинными хозяевами своей судьбы.

Творческому почерку Мунхалова присущи чаще всего монументальность и символическая обобщенность образов, а также стремление к некоей торжественной зрелищности. Эти черты присущи и его книжной графике (*рисунок 2*).

Произведения народного художника-графика дают широкий простор для художественного поиска. Вдохновляясь творческим наследием А. Мунхалова, основываясь на переосмыслении его композиционных и декоративных находок, нами предпринята попытка разработать **эксклюзивное** нагрудное украшение по мотивам его творчества. Отправной точкой для создания нагрудного украшения стала линогравюра Афанасия Мунхалова «Счастье», *рисунок 3*.



Рисунок 2. Афанасий Мунхалов. Торжество лета, 1967. Линогравюра

В линогравюре Афанасия Мунхалова «Счастье» фигура матери - исходная точка развертывающейся перед зрителем панорамы обильной земли. Сакральный характер образа матери подчеркнут изображением ее фигуры на центральном холме; «Дьоллоох-соргулаах томтор» счастливый-благополучный холм (бугор)» Силуэт женщины с ребенком графически не выделен художником, а как бы вписан в ствол дерева, что невольно рождает ассоциацию с традиционным народным образом Аан Алахчын - духа-хозяйки земли, обитающей в священном древе. Семантика дерева тесно связана с такими понятиями, как древо жизни, продолжение рода, сила и могущество природных созидательных сил.

Особый интерес вызывает в графической композиции Мунхалова представление Земли как чаши, дном которой является озеро, а возвышения холмов - краями. Указанный образ имеет широкие типологические параллели и несет большую семантическую нагрузку, связанную с архетипическим символом мироздания. В данном случае форма круга, чаши и идеальный круг озера символизируют мечту-представление якутского народа о прекрасном мире, где красота и порядок неразрывно связаны.

Образ дерева с линогравюры Мунхалова вдохновил на эскизный набросок нагрудного украшения (рисунок 4), состоящего из трех частей, связанного с Мировым деревом Аал Луук Мас. Мировое Древо Аал Луук Мас является одним из центральных образов и в якутском олонхо, и в изобразительном искусстве. Из множества существующих сакральных значений Мирового дерева, почитаемых разными народами мира, в якутском олонхо и искусстве преобладает понятие его как древо жизни, древо плодородия и как центр Вселенной. Мировое Древо, корни которого уходят в Нижний мир, крона растет в Среднем мире, а ветви устремлены высоко в небо, где обитают божества Верхнего мира.

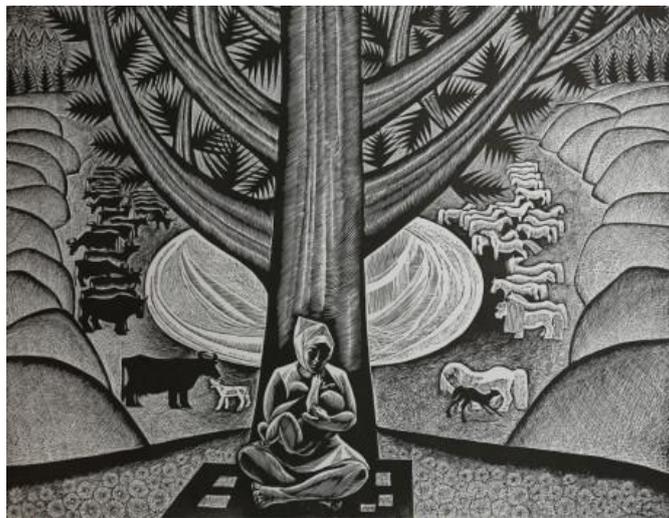


Рисунок 3. Линогравюра Афанасия Мунхалова «Счастье»

Для проектирования эксклюзивного нагрудного украшения, в композиции, мы решили использовать монументальность, обобщенность образа, смысловую многоплановость, эмоциональность, символику.

В результате эскизных поисков выбрана лаконичная прямоугольная стилизованная форма Древа Жизни.

Композиция во многом отражает художественное решение центра колье – стилизованную форму цветка Сардааны, которая представляет образ матери. Растительные мотивы, символизирующие благосостояние, благополучие из центральной части плавно перетекают в смысловую орнаментальную композицию.

Таким образом, использование традиционных видов обработки материалов, орнаментика, вставка камней соответствуют эстетическому идеалу этнической культуры, раскрытию содержания графической композиции якутского графика Афанасия Мунхалова.



Рисунок 4. Эскиз изделия

## Литература

1. *Луценко, Ю. В.* Художественно-эстетическое самосознание художников Якутии на рубеже тысячелетий/ Ю. В. Луценко - Санкт-Петербург, 2009. - 268 с.
2. *Потапова, И. А.* Афанасий Мунхалов - Afanasi Munxalov / И. А. Потапова, И. В. Покатилова. — Якутск: Бичик, 2006. - 104 с.

УДК 67.02:686.4:677.076.4

**Л. М. Решетникова, И. А. Науменко**

Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

### **Применение стеклокристаллических материалов (ситаллов) в дизайне ювелирных изделий**

*В статье представлена разработка дизайн-проекта ювелирного изделия со вставками из стеклокристаллического материала – ситалла. Физико-химические свойства ситаллов позволяют применять его в дизайне ювелирных украшений в качестве имитации драгоценных и ювелирных камней. Структура, физико-химические свойства и механизм разрушения ситаллов определяют качество получаемой поверхности, область рациональных режимов обработки и такой параметр обработки как «технологичность», влияющий на стоимость готовой продукции.*

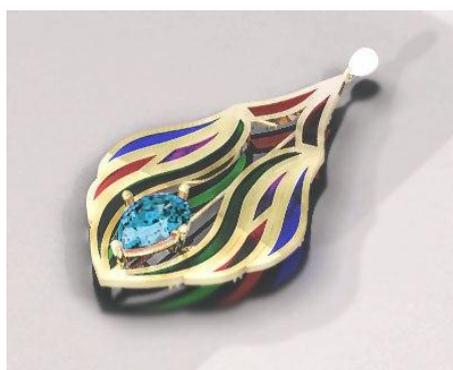
*Ключевые слова:* ситалл, шероховатость поверхности, обработка, огранка, «витражная» эмаль.

Стиль ар-нуво (от франц. artnouveau–новое искусство; от нем. jugent–молодость, «югендстиль») возник на рубеже XIX и XX в.в., в завершение эпохи романтизма и неостилей. Для данного стиля характерны мотивы флоры и фауны, идея красоты первозданной природы. Изделия данного стиля изготавливаются в основном из драгоценных металлов и ювелирных камней, а также органических материалов. Типичными видами декоративной обработки считаются: гравировка; резьба по камню, рогу и кости; различные техники эмалирования.

В настоящее время стиль ар-нуво вновь приобрел популярность. Особо отмечается повсеместное возрождение техники нанесения «витражной» эмали. Учитывая высокий спрос среди покупателей на изделия, изготовленные с применением данной техники, разработан дизайн-проект броши «Перо райской птицы», представленный на *рисунке 1*. Предполагается изготовление броши из серебра 925° с последующим золочением; центральная вставка изделия - гранат с эффектом смены цвета; фасонные элементы изделия, предполагается

выполнить в ювелирно-художественной технике - «витражная эмаль». Изделие увенчано подвеской из искусственного жемчуга.

Согласно разработанному дизайну, в качестве центральной вставки изделия используется ювелирная вставка смешанной огранки в форме «груша». При выборе типа и формы огранки учитывались оптимальные углы наклона граней павильона для выбранных материалов, данные представлены в *таблице 1*. Если эти углы не соответствуют оптимальным, то свет проходит насквозь через камень, а не отражается от граней павильона. Чем больше лучей отразится от граней павильона, тем лучше камень будет «играть», а его цвет будет выглядеть ярче.



а



б

Рисунок 1. 3D модель изделия - брошь «Перо райской птицы»: а – изделие освещено естественным источником света, б – изделие освещено искусственным источником света

**Таблица 1. Оптимальные углы наклона граней для природных и синтетических материалов**

Параметры огранки	Ситалл с эффектом смены цвета	Гранат с эффектом смены цвета
Критический угол (Q)	38°07'	35°55'
Верхний предел угла наклона граней павильона при огранке	47°18'	48°02'
Нижний предел угла наклона граней павильона при огранке	38°07'	35°55'

На *рисунке 2* представлена карта огранки камня с учетом оптимального угла наклона граней павильона, а на *рисунке 3* смоделирована в программе Gemcad схема прохождения луча света через камень.

В условиях высокой конкуренции на ювелирном рынке, важно минимизировать затраты на производство изделий без потери их эстетического качества. Решением такой задачи в части дизайна, может являться замена природных ювелирных вставок на синтетические, так как они имеют меньшую стоимость.

Традиционная ювелирная техника «Витражная» эмаль, придает высокую эстетическую ценность изделиям, однако она достаточно трудоемка и связана с высоким процентом брака. В этой связи, предлагается разработка технологии ее имитации.

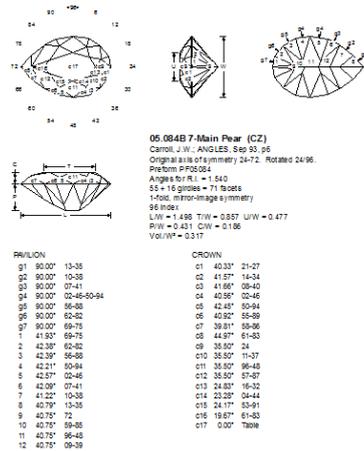


Рисунок 2. Карта огранки

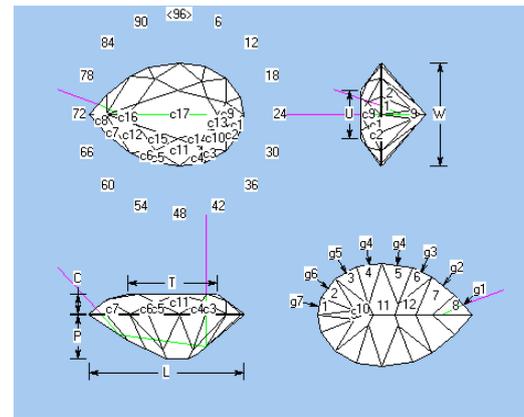


Рисунок 3. Схема прохождения луча света в камне

Таким образом, для снижения стоимости ювелирного украшения, без потери его эстетической составляющей, предлагается в дизайнерское решение, основанное на использовании стеклокристаллических материалов – ситаллов. Из ситалла выполняется центральная ограненная вставка и фасонные элементы конструкции, имитирующие ювелирную технику «витражная» эмаль, поскольку данный материал сочетает хорошие физико-химические свойства с повышенной декоративностью.

Улучшенные физико-химические и эксплуатационные характеристики ситаллов обусловлены их двухфазной структурой. Металлические стекла (ситаллы) изготавливаются закалкой и расплава и переводом в аморфное наноструктурное состояние при скоростях охлаждения порядка  $10^6$  К/с. Нанокристаллы, размером 8 – 10 нм, образующие однородный конгломерат в аморфной матрице, характеризуются плавно меняющейся степенью кристаллического порядка: в центральной части каждого нанокристалла, сформировавшейся при сравнительно высокой температуре расплава, постепенно переходит в аморфное состояние. При этом аморфные прослойки не имеют четких межфазных границ с нанокристаллической фазой. Подобное структурное состояние характеризуется аномально высокой прочностью.

Исходя из структурных особенностей ситаллов, целью настоящего исследования является определение качества функциональной поверхности ситаллов, обрабатываемых алмазными абразивными инструментами в различных средах (с применением СОЖ и ПАВ), поскольку качество оптических изделий и, соответственно, их эксплуатационная надежность зависят от качества проведенной механической обработки. Механическая обработка стеклокристаллических материалов заключается в процессах: шлифования, абразивно-струйном воздействии и полировании.

Задачи исследования: 1) Определить качество функциональной поверхности образцов ( $Ra/Rz$ , мкм) и производительность процесса обработки (скорость сошлифовки –  $V$ , г/мин) алмазными микропорошками и алмазными шлифовальными кругами (АШК) установленной зернистости; 2) Оценить влияние СОЖ на процесс обрабатываемости исследуемых материалов,

используя следующие марки алмазных порошков: АСМ 14/10, АСМ 1/0; 3) Установить факт влияния химического состава исследуемых материалов на качество обработанной поверхности.

Метод испытаний: Сущность метода заключается в определении параметров шероховатости поверхности трех образцов, обработанных абразивными порошками определенной зернистости.

Для проведения испытаний применялись: 1) Установка «Facetron» с характеристикой: частота вращения планшайбы  $100 \pm 8$  об/мин; число двойных ходов шлифуемых образцов по планшайбе в минуту  $59 \pm 5$ ; длина хода  $50 \pm 2$  мм; суммарная масса груза, прижимающего образцы к планшайбе -  $1 \pm 0,05$  кг. 2) Планшайба из стали марки 10 по ГОСТ 1050, диаметром  $110 \pm 1$  мм, толщиной 15 мм.; 3) Портативный измеритель шероховатости (профилометр) TR210; 4) Весы лабораторные с погрешностью измерения 0,005 г; 5) Прибор для измерения времени, обеспечивающий погрешность не более 2%; 6) Клей БФ-2 по ГОСТ 12172; 7) СОЖ с добавлением ПАВ - ОС-20. Для проведения исследования были выбраны ситалловые пластины (образец №46 (красный), образец №657 (зеленый), образец №2299 (синий)), толщиной 1 мм.

Проведение испытания: 1) Шлифование образцов осуществляется свободными абразивами или абразивными инструментами (АШК); характер воздействия на стекло (ситалл) сходный. При использовании свободного абразива, обрабатываемый образец прижимается к вращающемуся диску, на который подается пульпа (смесь абразива с водой). При воздействии на образец абразивного инструмента с закрепленными зернами абразива, в зону шлифования подается вода или специальная смазочно-охлаждающая жидкость (СОЖ); 2) Подложка с образцом устанавливается и закрепляется в обойме, соединяющейся с механизмом установки, на обойму устанавливается груз; 3) Включается установка и в течение 2 мин проводится обработка образцов алмазными порошками (или алмазными инструментами со связанным абразивом); 4) Отключается установка, снимается груз, подложка с образцом извлекается из обоймы; с образца удаляется отработанный шлам, образец промывается и высушивается; 5) Взвешивается подложка с образцом после обработки; 6) Определяются параметры шероховатости обработанных поверхностей образцов. На каждом образце производят по 8 измерений  $R_a$  на произвольно выбранных участках; 7) Шероховатость поверхностей образцов контролируется портативным профилометром. За результат измерений принимается среднее арифметическое значение восьми измерений.

Согласно проведенным исследованиям, на *рисунке 4* представлена динамика изменения шероховатости поверхности образцов при обработке в течение VII циклов обработки: I цикл - обработка свободным абразивом №10; II цикл - свободный абразив № М40; III цикл - АШК 40/28; IV цикл - АШК 28/20; V цикл - АШК 10/7; VI цикл - АСМ 14/10 и АСМ 14/10 с ПАВ; VII цикл - АСМ 1/0 и АСМ 1/0 с ПАВ. Длительность каждого цикла - 8 минут.

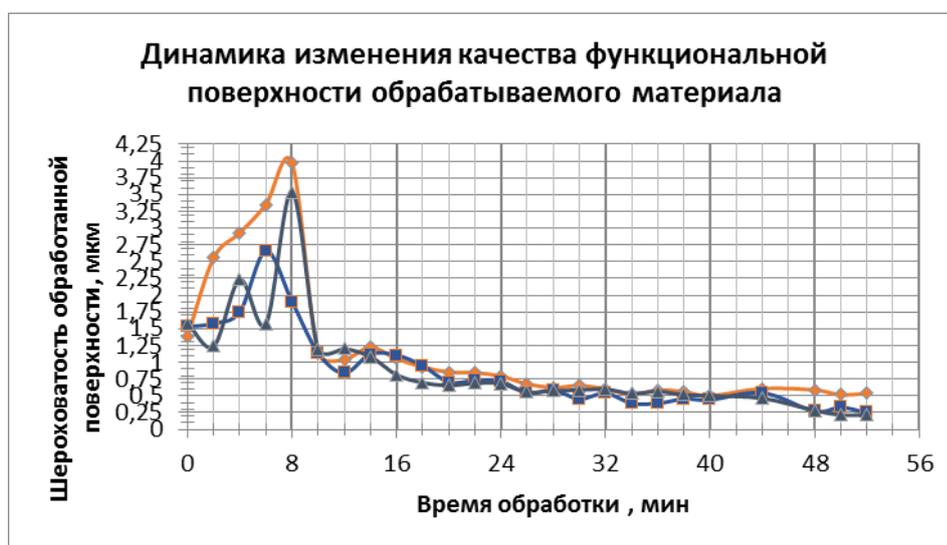


Рисунок 4. Динамика изменения качества поверхности трех образцов ситаллов

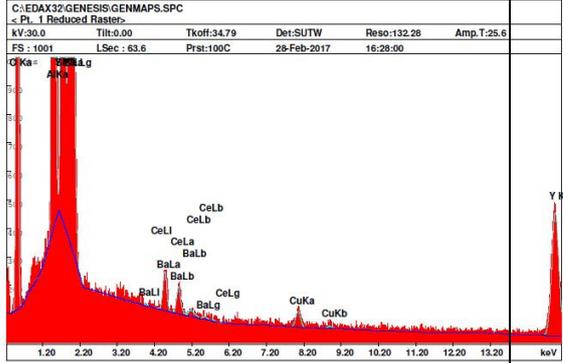
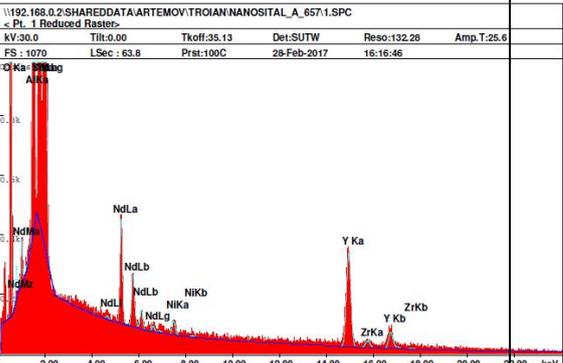
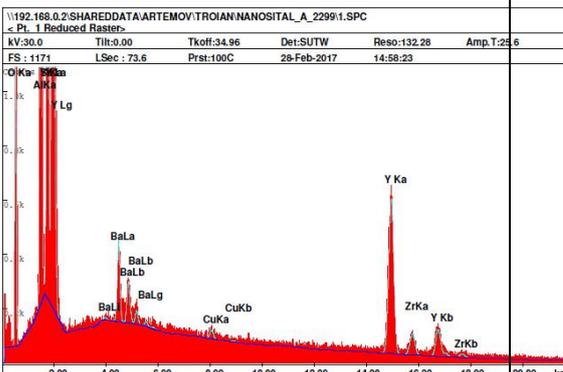
Установлено, что разрушение материала сопровождается выделением двух зон: зоны разрушения и зоны предразрушения, механизм образования которых различен. Также установлено, что процесс обработки сопровождается уменьшением Ra на протяжении общего (суммарного) цикла обработки алмазными инструментами и колебательным изменением параметра Ra в рамках одного цикла обработки микро и субмикро- алмазными порошками, что, очевидно обусловлено стеклокристаллической (аморфно-кристаллической) структурой исследуемых образцов.

Установлено, что использование ПАВ (на основе полиэтиленгликолиевых эфиров высших жирных кислот — ОС-20) на этапах финишной шлифовки образцов способствует повышению работоспособности алмазного инструмента, поскольку значительно снижает поверхностное натяжение воды, увеличивает смачивающую способность СОЖ, облегчает ее проникновение в зону контакта алмазных зерен с материалом, а возникающие под действие ПАВ адсорбционные пленки значительно уменьшают их прилипание к поверхности алмазных зерен и к друг другу, что способствует увеличению ресурса (режущей способности) алмазного инструмента.

Предельное качество исследуемых образцов в области установленных режимов обработки и установленной зернистости используемых инструментов соответствует 8 – 9 классу чистоты поверхности.

Дальнейшая эффективная обработка поверхности до нанометрового уровня шероховатости (полировка ситаллов) основывается на механизмах физико-химического взаимодействия компонентов системы стеклокристаллического материала с обрабатываемыми материалами и средами. С целью дальнейшего изучения процессов финишной обработки (полировки) ситаллов был проведен элементный анализ исследуемых образцов, результаты представлены в *таблице 2*.

Таблица 2. Элементный анализ исследуемых образцов

 <p>C:\EDAX32\GENESIS\GENMAPS.SPC &lt; Pt. 1 Reduced Raster&gt; KV:30.0 Tilt:0.00 Tkoff:34.79 Det:SUTW Reso:132.28 Amp.T:25.6 FS : 1001 LSec : 63.6 Prst:100C 28-Feb-2017 16:28:00</p>	<p><b>EDS Quantitative Results</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Element</th> <th>Wt%</th> <th>At%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>OK</td><td>35.33</td><td>57.77</td></tr> <tr><td>AlK</td><td>19.04</td><td>18.46</td></tr> <tr><td>SiK</td><td>16.42</td><td>15.30</td></tr> <tr><td>BaL</td><td>1.24</td><td>0.24</td></tr> <tr><td>CeL</td><td>0.22</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>CuK</td><td>0.43</td><td>0.18</td></tr> <tr><td>YK</td><td>26.52</td><td>7.80</td></tr> <tr><td>ZrK</td><td>0.79</td><td>0.23</td></tr> </tbody> </table>	Element	Wt%	At%	OK	35.33	57.77	AlK	19.04	18.46	SiK	16.42	15.30	BaL	1.24	0.24	CeL	0.22	0.04	CuK	0.43	0.18	YK	26.52	7.80	ZrK	0.79	0.23	Образец №1
Element	Wt%	At%																											
OK	35.33	57.77																											
AlK	19.04	18.46																											
SiK	16.42	15.30																											
BaL	1.24	0.24																											
CeL	0.22	0.04																											
CuK	0.43	0.18																											
YK	26.52	7.80																											
ZrK	0.79	0.23																											
 <p>\\192.168.0.2\SHAREDDATA\ARTEMOV\TROIAN\NANOSITAL_A_6571.SPC &lt; Pt. 1 Reduced Raster&gt; KV:30.0 Tilt:0.00 Tkoff:35.13 Det:SUTW Reso:132.28 Amp.T:25.6 FS : 1070 LSec : 63.8 Prst:100C 28-Feb-2017 16:16:46</p>	<p><b>EDS Quantitative Results</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Element</th> <th>Wt%</th> <th>At%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>OK</td><td>38.20</td><td>59.95</td></tr> <tr><td>AlK</td><td>19.79</td><td>18.42</td></tr> <tr><td>SiK</td><td>16.53</td><td>14.77</td></tr> <tr><td>NdL</td><td>3.39</td><td>0.59</td></tr> <tr><td>NiK</td><td>0.31</td><td>0.13</td></tr> <tr><td>YK</td><td>19.81</td><td>5.60</td></tr> <tr><td>ZrK</td><td>1.98</td><td>0.54</td></tr> </tbody> </table>	Element	Wt%	At%	OK	38.20	59.95	AlK	19.79	18.42	SiK	16.53	14.77	NdL	3.39	0.59	NiK	0.31	0.13	YK	19.81	5.60	ZrK	1.98	0.54	Образец №2			
Element	Wt%	At%																											
OK	38.20	59.95																											
AlK	19.79	18.42																											
SiK	16.53	14.77																											
NdL	3.39	0.59																											
NiK	0.31	0.13																											
YK	19.81	5.60																											
ZrK	1.98	0.54																											
 <p>\\192.168.0.2\SHAREDDATA\ARTEMOV\TROIAN\NANOSITAL_A_22991.SPC &lt; Pt. 1 Reduced Raster&gt; KV:30.0 Tilt:0.00 Tkoff:34.96 Det:SUTW Reso:132.28 Amp.T:25.6 FS : 1171 LSec : 73.6 Prst:100C 28-Feb-2017 14:58:23</p>	<p><b>EDS Quantitative Results</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Element</th> <th>Wt%</th> <th>At%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>OK</td><td>22.77</td><td>48.85</td></tr> <tr><td>AlK</td><td>16.43</td><td>20.90</td></tr> <tr><td>SiK</td><td>8.71</td><td>10.65</td></tr> <tr><td>BaL</td><td>3.43</td><td>0.86</td></tr> <tr><td>CuK</td><td>0.30</td><td>0.16</td></tr> <tr><td>YK</td><td>40.99</td><td>15.82</td></tr> <tr><td>ZrK</td><td>7.37</td><td>2.77</td></tr> </tbody> </table>	Element	Wt%	At%	OK	22.77	48.85	AlK	16.43	20.90	SiK	8.71	10.65	BaL	3.43	0.86	CuK	0.30	0.16	YK	40.99	15.82	ZrK	7.37	2.77	Образец №3			
Element	Wt%	At%																											
OK	22.77	48.85																											
AlK	16.43	20.90																											
SiK	8.71	10.65																											
BaL	3.43	0.86																											
CuK	0.30	0.16																											
YK	40.99	15.82																											
ZrK	7.37	2.77																											

## Литература

1. Гулюян, Ю. А. Физико-химические основы технологии стекла: учебное пособие для высших и средних специальных учебных заведений, систем научного и производственного обучения. — Владимир: «Транзит-ИКС», 2008, - 736 с., иллюстр.
2. Синкенкес, Дж. Руководство по обработке драгоценных и поделочных камней: Пер. с англ. — М.: Мир, 1989. - 423 с., ил.
3. Facetdiagrams.org. URL: <http://facetdiagrams.org/database/> (дата обращения: 20.01.2016)
4. Глезер, А. М. Структура и механические свойства аморфных сплавов/А. М. Глезер, Б. В. Молотиллов - М.: «Металлургия», 1992. - 208 с.

**УДК 7.012.23****Т. В. Саяпина, Р. М. Лобацкая**

Иркутский национальный исследовательский технический университет

**Новая обработка цветного стекла в современных ювелирных изделиях на основе русского узорочья XVI-XVII вв.**

*Рассмотрены особенности русского узорочья XVI-XVII веков и история его использования в ювелирном искусстве. Разработан дизайн и предложена новая техника создания современных украшений в русском стиле с использованием нестандартной обработки боя стекла в качестве вставки.*

*Ключевые слова:* цветное стекло, русское узорочье, ювелирные вставки, ювелирный дизайн, отходный материал.

Актуальность выбранной темы исследования заключается в апробировании новой техники по обработке боя стекла, позволяющей создавать неповторимый дизайн современных ювелирных изделий из отходного материала, что позволяет снизить себестоимость этих вещей, но сохранить эстетические качества изделий.

«Русское узорочье» – стиль русских мастеров XVI-XVII веков. Ювелирное искусство русских мастеров этой эпохи отличается пышностью декора и богатством красок. В этих украшениях узоры созданы яркими самоцветами, драгоценными камнями, эмалью и стеклами.

Особенностью русских украшений данного направления является обилие растительного сканного орнамента, повторяющего морозные узоры на оконном стекле, применение многоцветной эмали, черни глубокого тона, гравировки и рельефных чеканных узоров. Жители Руси XVI-XVII веков украшали свои длинные и широкие одежды, многочисленными драгоценностями, одни из которых пристёгивались, нашивались, другие накладывались. Стекло на Руси имело немаловажное значение, и широко использовалось в это время [1].

Стекло шло преимущественно для изготовления всевозможных украшений; трудность изготовления и обработки прозрачного стекла привела к тому, что стоимость изделий из такого стекла мало отличалась от стоимости драгоценных камней. В настоящее время стоимость стекла упала, но его ювелирные качества со временем улучшились, что позволяет сейчас создавать всевозможные украшения для широкого круга людей. Исследуя основные техники и приемы, используемые при создании ювелирных изделий на Руси, было решено использовать бой витражного стекла.

В целях снижения себестоимости изделий, было принято решение подвергнуть бой термообработке обычной газовой горелкой, температура которой в среднем 700-1200°C, с последующей деформацией образцов.

В ходе работы, бой витражного стекла был сплавлен на металлическую пластину, окаймленную бортиками (рисунки 1). Этот прием позволяет

одновременно создавать рельеф на поверхности стекла и использовать сразу несколько его цветов. Недостатками техники сплавления стекла в форме из металла являются: невозможность работать с металлом, температура плавления которого ниже температуры плавления стекла; непредсказуемая реакция стекла в металле (трещины, выпадание стекла из формы после охлаждения).



Рисунок 1. Бой витражного стекла, сплавленный в металлической пластине с бортиком

Используя тот же отходный материал – бой витражного стекла, с помощью газовой горелки оказалось возможным создание ювелирных вставок, сочетающих в себе различные цветовые комбинации (рисунок 3). Выполненные вставки получены путем сплавления газовой горелкой вместе различных по размеру, прозрачности и цвету осколков на огнеупорной подставке. В результате – разнообразные цветные вставки, одни из которых имитируют природные камни (рисунок 2 а; б), другие открыто представлены как стекло (рисунок 3).



Рисунок 2. Ювелирные вставки из боя стекла, имитирующие природные камни: а – имитация турмалина; б – имитация малахита

Предлагаемый прием позволяет в дальнейшем обрабатывать «кабошоны» из стекла, придавая им нужную форму, гранить, использовать их как вставки в ювелирные украшения, собирать бусы, создавать мелкие резные изделия, не

затрачивая средств на сырье. Сниженная до минимума себестоимость изделий, при сохранении их эстетических свойств, доступная для широкого круга лиц, является большим преимуществом по отношению к другому материалу.



3

Рисунок 3. Ювелирные вставки из боя стекла, полученные путем сплавления боя разноцветного стекла

Из полученных вставок на основе русского узорочья разработаны собственные эскизы ювелирных украшений с использованием описанной выше техники в стиле русского узорочья (рисунок 4 – 7).



Рисунок 4. Эскиз серег в стиле русского узорочья с имитациями природных камней (рисунок 2 – а; 2 – б)



Рисунок 5. Эскиз подвеса в стиле русского узорочья со стеклом, полученным из разноцветного боя (рисунок 3 – б)



Рисунок 6. Эскиз браслета в стиле русского узорочья, на основе вставки из боя разноцветного стекла (рисунок 3 – а)



Рисунок 7. Эскиз серег в стиле старорусских колтов (рисунок 3 – ж)

#### Выводы:

1. Разработаны приемы создания современных украшений из отходного материала – боя витражного стекла;
2. Сделаны выводы о возможности использовании выполненных вставок в современном дизайне.

## Литература

1. *Шаталова, И. В.* Стили ювелирных украшений – Издательский дом «6 карат», 2004. – 104

**УДК 7.012.23**

**Т. В. Семенова, Т. В. Анисимова**

Иркутский национальный исследовательский технический университет

### **Создание подвеса в стиле русского авангарда**

*Рассмотрены особенности стиля русский авангард. Приведен краткий анализ данного стиля. Разработано в соавторстве с учебным мастером кафедры геммологи, членом союза дизайнеров России П.А. Овсянниковым кольцо в стиле русского авангарда и поэтапно описана технология его изготовления.*

*Ключевые слова:* русский авангард, создание подвеса.

Актуальность выбранной темы исследования заключается в создании уникального дизайна украшения со стеклом и цветными камнями, такими как лазурит, турмалин различных цветов и нефрит. Апробированная технология позволяет создавать неповторимый дизайн нужной формы и размера из доступного материала, что позволяет снизить себестоимость изделия и быстро адаптироваться к изменениям моды на предлагаемые изделия.

Мастера ювелирного искусства нашего времени часто обращаются к различным стилям для создания ювелирных изделий. Русский авангард не исключение. Ювелиры пытаются сделать каждое свое изделие неповторимым, несущим помимо эстетической составляющей еще и философский смысл. Русский авангард, как никакой другой стиль, подходит для создания изделия, обладающего вышеперечисленными особенностями.

*Цель работы:* создание подвеса с дизайном в стиле русского авангарда с применением цветных стекол и кабошонов ювелирно- поделочных камней.

*Задачи:*

1. Изучить и раскрыть особенности стиля русского авангарда;
2. Изучить свойства материалов и апробировать технологию создания ювелирных изделий;
3. Разработать собственное композиционное решение для подвеса на основе выбранной темы.

Русский авангард представляет собой сложное, разнородное направление, развивавшееся в России с 1910 по 1932 год и включавшее в себя множество течений абстрактного и беспредметного искусства. Он возник под влиянием

французского кубизма и фовизма, итальянского футуризма и немецкого экспрессионизма, оказав затем в свою очередь огромное, во многом определяющее воздействие на все искусство западного модернизма и авангарда [1].

В России под названием «авангард» объединялось несколько художественных течений: абстракционизм, супрематизм, конструктивизм, кубофутуризм.

Становление русского авангарда происходит на фоне исключительно интенсивной артистической жизни, которую Россия вела с конца прошлого века. В эти годы устраиваются многочисленные выставки новейших течений зарубежного искусства. Многие русские художники совершают паломничество в Париж и другие западные центры [2].

Основными центрами формирования русского авангарда были петербургский «Союз молодежи» (1909-1917) и московский «Бубновый валет» (1910-1916), куда входили многие будущие авангардисты: Н.И. Альтман, В.Д. и Д.Д. Бурлюки, К.С. Малевич, В.Е. Татлин, П.Н. Филонов, М.З. Шагал, А.А. Экстер. Первым собственно авангардистским объединением стала основанная в 1912 г. Д. Бурдюком «Гилея», куда вошли некоторые из вышеназванных, а также поэты В.В. Маяковский, В. Хлебников, А.Е. Крученых.

Супрематизм К. Малевича стал поворотным пунктом в эволюции авангарда. Своеобразие нового течения художник раскрывает в работе «От кубизма и футуризма к супрематизму» (1916). Малевич избавляет живопись от предмета (пример таких работ на *рисунках 1, 2*). Он определяет супрематизм как «абсолютное», «чистое», «беспредметное творчество», «чисто живописное искусство красок», «творчество самоцельных живописных форм».



Рисунок 1. Казимир Малевич  
«Динамический супрематизм № 57»,  
Музей Людвига, 1916 [3]



Рисунок 2. Казимир Малевич  
«Композиция супрематизма»,  
Стеделский Музей, 1916 [4]

Малевич отмечает, что общество никогда не рассматривало живопись как таковую, оно всегда видело в ней лишь средство изображения окружающего мира и повторения природы. Всякие попытки выявления и утверждения чисто живописной пластики карались общественным мнением. Малевич остро

чувствует, что искусство отстает от стремительного прогресса науки и техники.

Назначение современных художников, по его мнению — изобретать абсолютно новые «знаки-формы», а заботы о предметности и здравом смысле надо возложить на фотографию и кинематограф. Эти формы не должны повторять уже существующие вещи, но выходить из ничего. Единственным их источником является творчество и творческая воля. Он провозглашает «первенство цвета над вещью». Самое ценное в живописи заключается для него в цвете и фактуре. В этом он видит живописную сущность, которую в прошлом всегда убивал сюжет.

В настоящее время, век технологий беспредметное искусство не ушло в прошлое и продолжает привлекать внимание людей к созданию новых форм.

На основе работ К. Малевича – основателя супрематизма и беспредметного творчества, разработан собственный эскиз и создан подвес (рисунок 3).

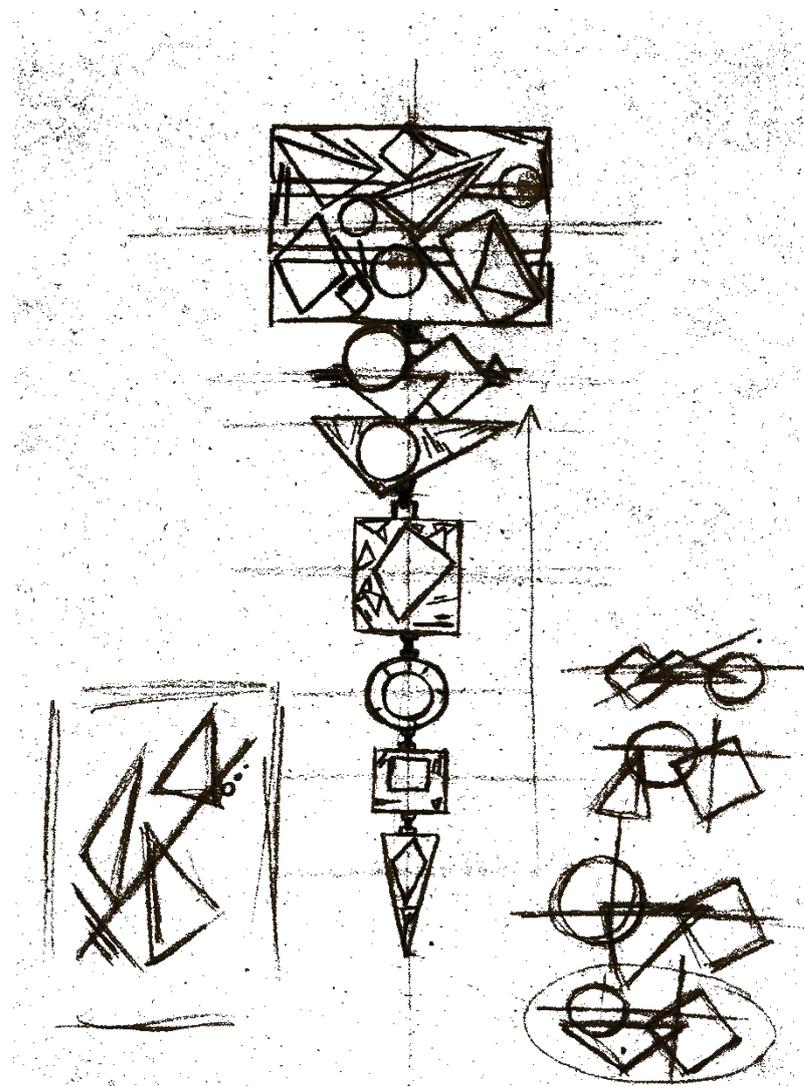


Рисунок 3. Эскиз собственного подвеса

Созданный подвес состоит из простых форм, каждая из которых несет свое символическое наполнение. Так квадрат, прямоугольник – это символ абсолютного совершенства, статичной безупречности, поэтому он является

композиционной основой подвеса и прослеживается во всем изделии. Треугольник в структуре подвеса выступает как динамический элемент, символизирующий движение в пространстве. Окружность - космический символ, действующий на все сущее, этот элемент цитируется в подвесе в разном масштабном ряду, от большого диаметра, до малого.

Технология создания данного изделия проста и состоит из основных этапов создания украшений. На начальном этапе был подобран материал – металл (мельхиор), цветные стекла красного, зеленого и темно-синего цветов, камни-самоцветы: турмалин различных цветовых оттенков, лазурит и нефрит. Следующим шагом была резка стекла и металла согласно эскизному решению. Далее происходила обработка вставок из стекла и камней в кабошоны и создание по их силуэтной форме обводковых кастов. Затем изделие собиралось и спаивалось. Заключительным этапом создания подвеса стало отбеливание металла в кислоте, вставка камней и цветных стекол в подготовленные касты и полировка готового изделия (*рисунок 4*).



Рисунок 4. Собственный подвес, выполненный в стиле русского авангарда «Композиция №1»

*Выводы:*

3. Рассмотрены и изучены основные особенности эпохи русского авангарда;

4. В процессе анализа стиля русский авангард был создан эскиз украшения, а затем идея была воплощена в материале. Создан подвес «Композиция №1» на основе стиля русского авангарда с использованием стекол и камней, таких как турмалин различных цветов, лазурит и нефрит.

### Литература

1. URL: <http://www.avangardism.ru/> (дата обращения: 01.03.2017)
2. Бобринская, Е. Русский авангард: границы искусства/ Е. Бобринская – М.: Новое литературное обозрение, 2006 – 304 с., ил.
3. URL: <http://adindex.ru/publication/gallery/2012/03/7/87104.phtml> (дата обращения: 09.03.2017)
4. URL: <http://adindex.ru/publication/gallery/2012/03/7/87104.phtm> (дата обращения: 13.03.2017)

### УДК 622.7

**Е. М. Смирнова, Т. В. Анисимова**

Иркутский национальный исследовательский технический университет

#### **Мотивы древнерусской архитектуры в ювелирных украшениях**

*Рассмотрены особенности деревянной древнерусской архитектуры. Проанализирована символика и элементы внешнего декора русской избы, на основе которых разработан эскиз браслета «Русская душа». Предложены материалы и техники, необходимые при создании изделия.*

*Ключевые слова:* древнерусская архитектура, языческий символизм, солярные знаки, оконные наличники, ставни.

*Цель работы:* создание эскиза браслета по мотивам древнерусской архитектуры.

*Задачи:* рассмотреть особенности деревянной древнерусской архитектуры; изучить конструкцию древнерусской избы и, в частности, рассмотреть оконные наличники и ставни; проанализировать символика и ее предназначение; разработать эскиз браслета.

Недаром говорят, что архитектура — это душа народа, воплощенная в камне. К Руси это относится лишь с некоторой поправкой. Русь долгие годы была страной деревянной, и ее архитектура, языческие молельни, крепости, терема, избы строились из дерева. В дереве русский человек, прежде всего, как и народы, жившие рядом с восточными славянами, выражал свое восприятие

строительной красоты, чувство пропорций, слияние архитектурных сооружений с окружающей природой.

Если деревянная архитектура восходит в основном к Руси языческой, то архитектура каменная связана с Русью уже христианской. К сожалению, древние деревянные постройки не сохранились до наших дней, но архитектурный стиль народа дошел до нас в позднейших деревянных сооружениях, в древних описаниях и рисунках. Для русской деревянной архитектуры была характерна многоярусность строений, увенчивание их башенками и теремами, наличие разного рода пристроек — клетей, переходов, сеней. Затеиловая художественная резьба по дереву была традиционным украшением русских деревянных строений. Эта традиция живет в народе и до настоящей поры. Первая каменная постройка на Руси появилась в конце X в.

С природой Севера стройные силуэты главок и шатров деревянных церквей, как бы вырастающих рядом с могучими деревьями вековых северных лесов.

Крестьянский дом в разных областях существенно отличался по форме, конструкции, строительным традициям его внешней отделки (рисунком 1), разными декоративными деталями, рисунками резьбы и т.д.

Изба - мельчайшая частица, неделимый атом древнего общества был весь пронизан магическо-заклинательной символикой, с помощью которой семья каждого славянина стремилась обеспечить себе сытость и тепло, безопасность и здоровье.

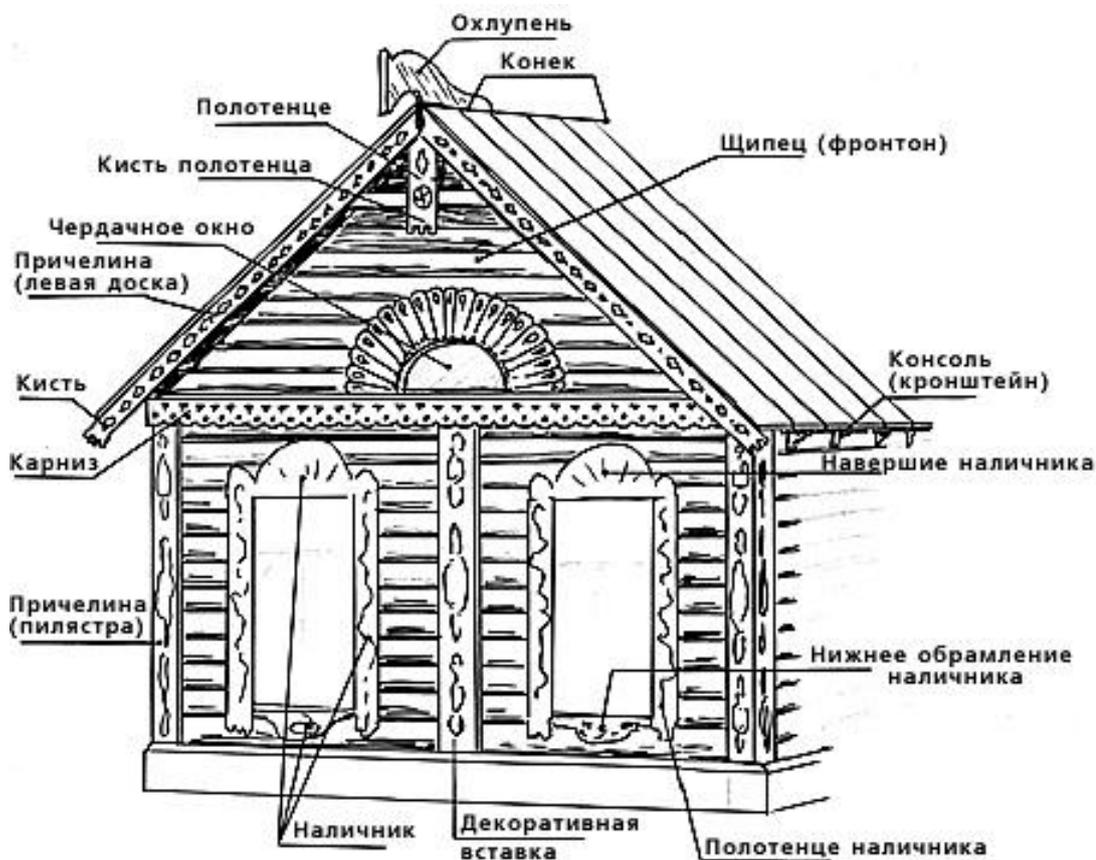


Рисунок 1. Детали отделки деревянного дома

Внешний фасад дома делился на три символических яруса:

- третий ярус – крыша, фронтоны (символизирует небо, небесный свод);
- второй ярус – часть сруба ниже фронтона (часть дома, где живут люди, символизирует мир людей);
- первый ярус – подклет, или подклеть, подпол (символизирует подземный мир, землю предков) [2].

Каждый ярус украшался по определённым правилам.

Над торцовыми стенами дома возводили треугольные фронтоны. На них укладывали слёги - горизонтально расположенные брёвна, идущие вдоль боковых стен. Концы слег закрывала причелина – специальная доска (от древнерусского "чело" - лоб).

Крышу покрывали тёсом. Тёс (тесины) – обработанные топором гладкие доски. Они опирались на водотечник. Сверху их прижимали тяжёлым бревном - охлупнем. Охлупень - конёк, шелом. Конец охлупня вырезали в виде головы коня, птицы и т.п. Под коньком располагалось полотенце, закрывающее стык причелин.

В оформлении крыши символизируется легенда о боге Солнца летящем по небу в золотой колеснице, отражение которой мы находим в разных элементах оформления дома.

На самом верху, на главном бревне крыши – охлупне круто выгнуты шея и грудь коня - птицы. Конь, как и птица, древний образ солнца. Скаты крыши напоминали крылья. *«Конь, как в греческой, египетской, римской мифологии, есть знак устремления. Но только один русский мужик догадался посадить его себе на крышу, уподобляя свою хату под ним колеснице»*, - писал С. Есенин.

Причелины украшали скаты крыши, символизируя «небесные хляби». Наши предки считали, что над твердью земли находится твердь неба с солнцем, выше солнца и луны - «хляби небесные», где находятся и откуда проливаются на землю огромные запасы воды. Древние земледельцы именно так представляли картину мира. Нарядные орнаментальные ряды на причелинах и есть образное выражение небесной воды. Волнистые линии резьбы, изображенные иногда в два-три ряда, отражали глубинность «хлябей», небольшие кружки – символизировали капли воды.

Окна – это глаза дома. Их украшали наличниками и ставнями.

Закрытые ставни говорили о том, что все спят, или дома никого нет. Окно связывало мир домашней жизни с внешним миром, и потому так наряден декор окон. Наличники украшали русалки-берегини, диковинные птицы, гривастые львы-собаки (рисунк 2). Все они олицетворяли небесную сферу, водную стихию. Образы животных порой едва угадываются, насколько декоративно они решены, словно перерастают в растительный узор. Дополняли декоративную композицию знаки воды, солнца и матери-земли [3].



Рисунок 2. Наличники окон

Согласно реконструируемой Б. А. Рыбаковым картине мирового пространства, солярные знаки на нижних концах причелин и на «полотенце» фиксировали три важнейших точки нахождения солнца на небе — восхода, зенита и заката, конь охлупня представлял собой транспортное средство солнечного светила, ряды орнамента причелин и верхней части наличников отражали многослойность небесного пространства, ромбы-«полотенца» символизировали землю, а русалки и ящеры на нижних досках наличников — хтонический мир (рисунок 3) [4].

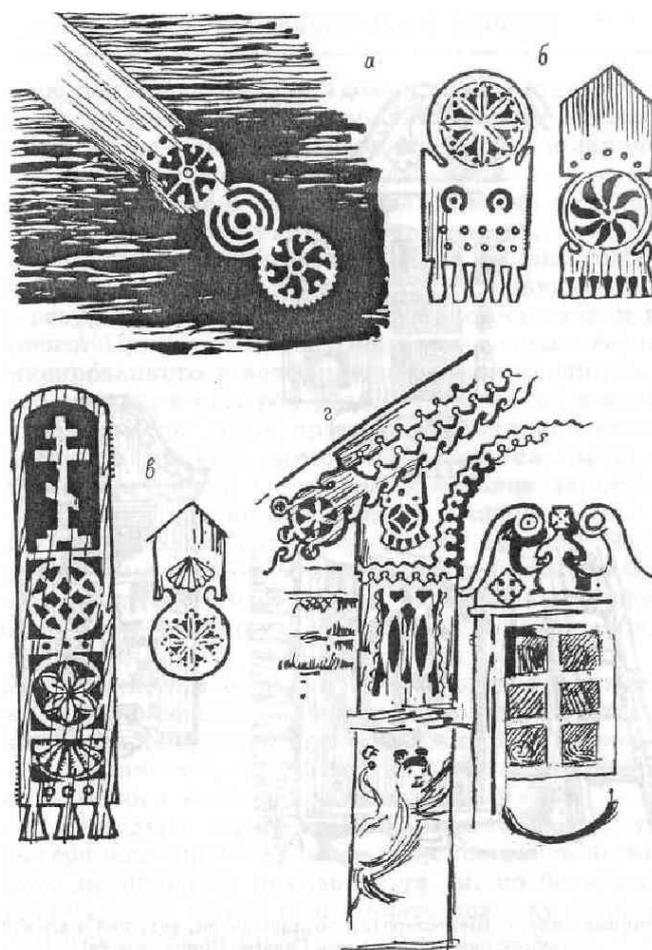


Рисунок 3. Символы земли и солнца: а) — причелина; б) — ветреницы; в) — «полотенце»; г) — фрагмент очелья крестьянского дома

Внешние архитектурные элементы старинной русской избы послужили основой при создании эскиза браслета «Русская душа». В частности, этими элементами стали наличники окон и ставни, которые были стилизованы и адаптированы под ювелирное изделие. Также в дизайне браслета использовалась древнерусская языческая символика, которая несет свой глубокий сакральный смысл (рисунки 4).

Композиция браслета симметрична, что потребует в дальнейшем особой внимательности и точности при выполнении изделия в материале.

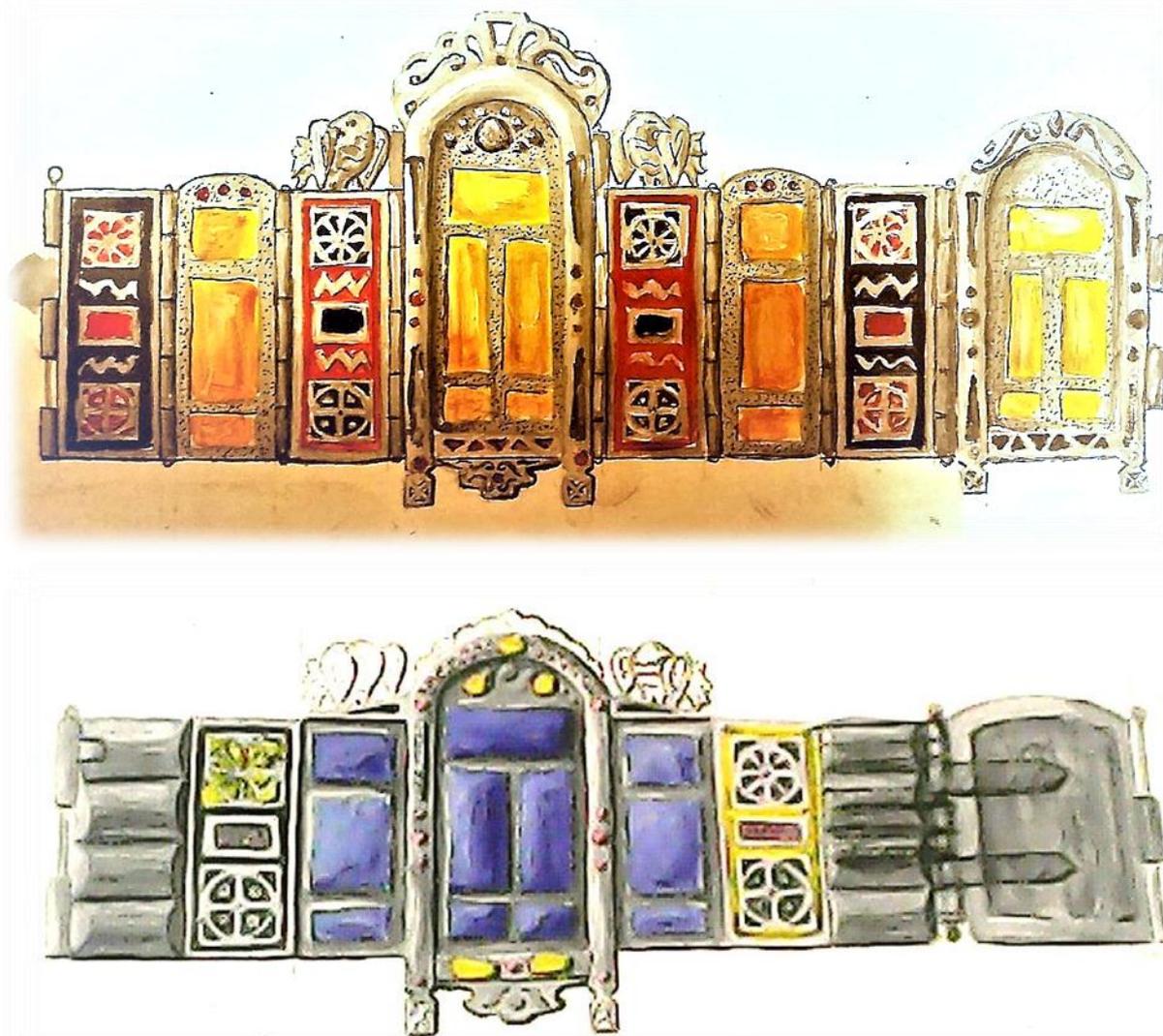


Рисунок 4. Эскизы браслета «Русская душа»

Браслет сборный, состоит из восьми отдельных звеньев, которые соединены подвижными шарнирами. Замок штифтовой с нормальной цепочкой.

Для создания украшения потребуется: прокатный лист мельхиора толщиной 1 мм, проволока мельхиоровая разного диаметра, припой серебряный, фьюзинговоестекло или любое другое декоративное стекло 3-5 мм, горячая эмаль.

В процессе изготовления придется применить следующие техники и операции: прокатка и волочение, разметка, гибка и правка металла, пайка, выпиливание лобзиком, травление азотной кислотой отдельных звеньев браслета, оксидирование для чернения рельефа, штифтование, закрепка стекол, отбеливание, шлифование и полирование.

### Литература

1. Мильчик, М. И. Деревянная архитектура русского Севера. Страницы истории/ М. И. Мильчик, Ю. С. Ушаков. - Л.: Стройиздат, Ленинградское отделение, 1981. — 128 с., ил.
2. Раппорт, П. А. Зодчество Древней Руси/ П. А. Раппорт. - Ленинград, "Наука", 1986.
3. Рыбаков, Б. А. Язычество древних славян/ Б. А. Рыбаков. - М., 1981. Раздел "Русские вышивки и мифология", с. 471-527.
4. Бузин, В. С. Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 2. История. © В. С. Бузин, 2012

УДК 7.012.185

**А. В. Стратикапулова, Т. В. Анисимова**

Иркутский национальный исследовательский технический университет

### Византийская орнаменталистика в дизайне серег

*Рассмотрены особенности византийского орнамента, его основные мотивы, сюжеты и символическое наполнение. Приведен краткий анализ данного стиля. На основе исследований был разработан эскиз серег, схема построения, подтверждающая гармоничность формообразования, а также дано краткое описание технологии их изготовления.*

*Ключевые слова:* Византия, орнамент, серьги.

Актуальность выбранной темы исследования заключается в создании уникального дизайна украшения со стеклом и цветным металлом: латунью. Апробированная технология позволяет создавать неповторимый дизайн нужной формы и размера из доступного материала, что позволяет снизить себестоимость изделия и быстро адаптироваться к изменениям моды на предлагаемые изделия.

Ювелиры часто обращаются к различным стилям для создания ювелирных изделий, пытаются сделать каждое свое изделие неповторимым, несущим помимо эстетической составляющей еще и философский смысл.

Византийское искусство несет в себе большой потенциал для создания уникальных ювелирных изделий.

*Цель работы:* создание серег с дизайном в византийской стилистике с применением цветных стекол и металлов.

*Задачи:*

1. Изучить и раскрыть особенности византийского стиля в орнаментах;
2. Изучить свойства материалов и апробировать технологию создания ювелирных изделий;
3. Разработать собственное композиционное решение для дизайна серег на основе выбранной темы.

В 395 году, н. э. Римская империя прекратила своё существование. Образовалась Западная и Восточная империи. Западную разграбили германцы и галлы. Восточная же империя, стала называться Византией, которая получила в наследство от Римской империи прежний государственный аппарат и пристрастие к бюрократии. Византия стала первым государством, объявившим христианство государственной религией, она управляла в соответствии с христианским миропониманием и сделала его гигантской силой в области экономики и политики.

Весь стиль христианского искусства, который лег в основу искусства Византии, тайно зародился во время преследования христианства в Риме. Красота по-византийски - это добродетель не сама по себе, а исключительно славу бога, но это красота утонченная, богатая орнаментами. Орнамент теперь стал в основном декоративным и украшающим, выражающим идеалы своей культуры. Византийский орнамент сформировался под влиянием римского, греческого и персидского орнаментов. Позднее на формирование византийского орнамента оказал воздействие орнамент Арабо - Мусульманского мира. Например, в византийском орнаменте композиция строится на простом пересечении горизонталей и вертикалей, диагоналей и сетки, она явно заимствована в персидском и арабо - мусульманском орнаменте. Пристрастие к причудливой узорчатости - явное влияние персов. Мы видим в византийском орнаменте простые виды свастик, меандры, спирали, пальметты, они построены композиционно на сочетании круга, креста и квадрата.

*Древо жизни.* Приобрело теперь новый христианский смысл и слилось с идеей креста. Теперь Древо Жизни несет символику Евхаристии, царствия Небесного, собственно, самого Христа, как Искупителя. Из библии мы знаем, что, когда Бог сотворил человека, он посадил его под деревом жизни. Виноградная лоза и является этим деревом. виноградная лоза означает церковь, и, собственно, верующих. Изображенная как Древо Жизни вместе с голубями, сидящими на его ветвях, виноградная лоза означает души, которые пребывают во Христе, и плодородие духа. Лоза и колосья хлеба символ евхаристии (*рисунок 1*).



Рисунок 1. Павлины и древо жизни

*Лилия* (по-гречески «крин»). Лилия имеет глубокие мировоззренческие корни, означает идею вечного обновления природы, рождение солнца, Египтяне считали, что непосредственно в лилии из вод Нуна, извечного хаоса, явилось божество солнца. Белая водяная лилия была геральдическим растением Верхнего Египта. В христианском контексте, происходит возврат на новом витке к самому изначальному, сокровенному смыслу сквозь все последующие декоративно-образные наслоения: теперь лилия опять символ Благовещения, обновления мира и прихода в него Спасителя. В христианстве этот образ имеет прямую связь с идеей Древа, креста (*рисунок 2*).



Рисунок 2. Лилия

*Спираль* часто превращается в мотив соприкасающихся между собой кругов, образующих сетку, покрывающую всю поверхность. В этих кругах, в основном, изображаются кресты, трехчастные композиции, в чем явно проявляется влияние Персидского орнамента (*рисунок 3*).



Рисунок 3. Спираль и плетенка Пальметта

*Византийский цветок* - излюбленный мотив в орнаменте византийского искусства. Трехлепестковая и пятилепестковая пальмепа. *Драгоценный камень*. Является изобразительной имитацией камня натурального. Большие

полированные, в высоких гнездах камни выглядели очень солидно и объёмно (рисунок 4).



Рисунок 4. Драгоценный камень

*Лавровый венок* - это символ победы Иисуса Христа над смертью. В древнем Риме «Короной триумфалис», то есть лавровым венком, награждались полководцы, окончившие победоносно войну. Широко применялся в архитектурном декоре (рисунок 5).



Рисунок 5. Лавровый венок

*Монограмма Христа* - представляет собой скрещённые две начальные греческие буквы Х и Р его имени. По краям монограммы размещены греческие буквы: о и ω. Возникновение монограммы связывают со словами Апокалипсиса о «печати Бога Живого» (Откр.7:2) и «новом имени побеждающему» (Откр.2:17). Считается, что символ был введен императором Константином. Этот знак очень широко применялся в Византийском орнаменте. Оливковая ветвь тоже часто применялась в орнаментах. Это символ установления мира между Богом и человеком. Оливковая ветвь означает надежду на мир. Пальмовая же ветвь, бывший атрибут императорских триумфов, означает райское блаженство (рисунок 6).



Рисунок 6. Монограмма Христа

*Якорь* - олицетворение надежды на спасение и вечную жизнь.

*Рыба* - это один из самых распространенных древних символов, олицетворявших Христа (*рисунок 7*).

*Грифон* - означает власть над небом и землей. Композиция из парных грифонов восходит к восточному искусству. Грифон - мифическое существо с крыльями, клювом орла и телом льва; сильный зверь, он одновременно король птиц и король зверей. Грифон символизирует силу и мудрость. Грифон так же олицетворял двойственную природу Христа - божественную и человеческую (*рисунок 7*).



Рисунок 7. Грифон и рыба

*Лев* - символ мощи героя, воплощение идеи сильной власти. Излюбленная геральдическая эмблема (*рисунок 8*).



Рисунок 8. Лев и голубь

*Голубь*. В Новом Завете повторяется использование в орнаментах голубя, как символа очищения души. Голубка с оливковой веткой - один из символов души (*рисунок 8*).

*Ювелирные изделия Византии*

Византийских ювелирных украшений сохранилось относительно немного, в основном это серьги. В их декоре часто использовали драгоценные камни и жемчуг, эмали и чернь (*рисунок 9 и 10*).



Рисунок 10. Золотые серьги с накладками в виде розеток и тремя подвесками из стержней с грануляцией и необработанными изумрудами. Размер 4,5 х 2 см. 2-3 век. Афины, музей Византии



Рисунок 11. Золотые серьги из Тигани. Нижняя часть украшена кольцами с филигранным крестом и разделены тремя гранулированными кистями винограда. Диаметр 4,8 см

Византийские стиль послужил основой при создании эскиза сережек «София». В дизайне сережек использовались такие орнаменты как спираль, акант и лилия. Композиция сережек симметрична, что в дальнейшем потребует особой точности при выполнении изделия в материале. Гармоничность композиционного решения проверена геометрической схемой, выполненной по принципам построения «золотого сечения» (рисунок 12).

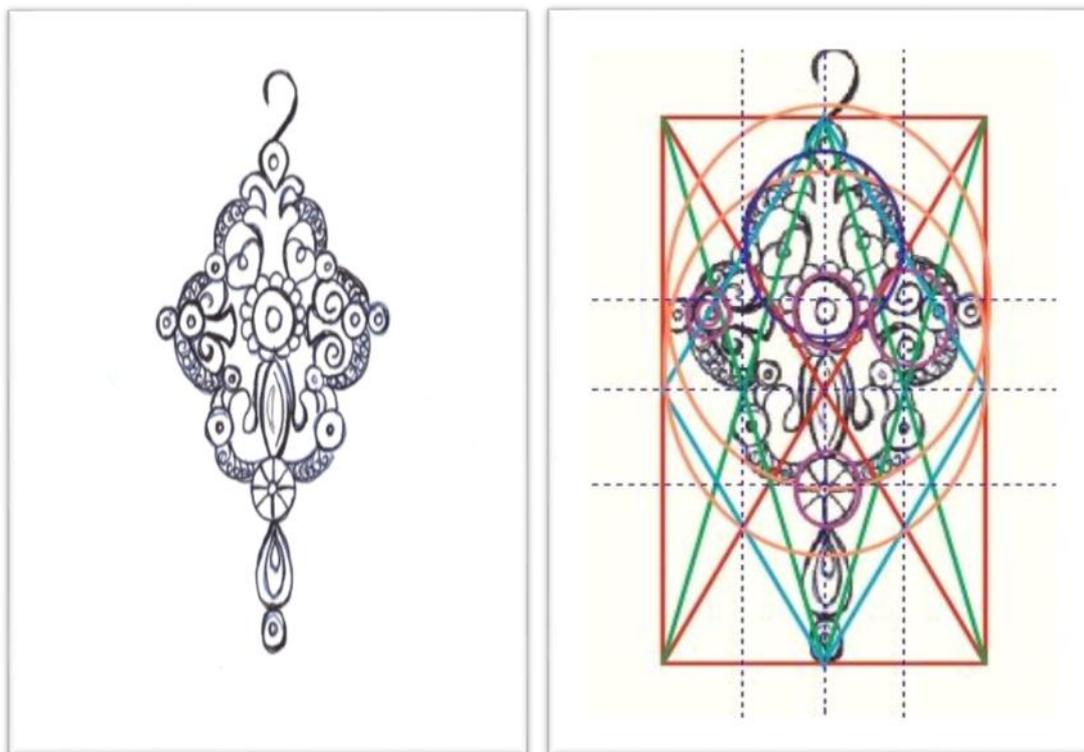


Рисунок 12. Эскиз и геометрическая схема сережек «София»

Материалы, которые потребуются для создания украшения: прокатный лист латуни, проволока латунная диаметром 0,5мм, серебряный припой, декоративное стекло зеленого цвета.

В процессе изготовления необходимо применить следующие техники и операции: разметка, прокатка и волочение, гибка и правка металла, пайка, выпиливание лобзиком, изготовление кабошонов, закрепка стекол, шлифование и полирование.

### Литература

1. *Буткевич, Л. М.* История орнамента: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений, обучающихся по спец. «Изобразительное искусство» / Л. М. Буткевич - М.: Гуманитар, изд. центр ВЛАДОС, 2008. — 267 с, 8 с. ил.: ил. — (Изобразительное искусство).

2. URL: <http://ornamentklub.ru/index.php> (дата обращения: 26.02.2017)

### УДК 7.02

**Н. Н. Татаринев, Л. Е. Сидорова**

Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова

#### **Ювелирные украшения с использованием магнитных деталей**

*Инновационные использования магнитных свойств в ювелирных украшениях в качестве не только оздоровительной и застегивающих деталей, но в более широком аспекте.*

*Ключевые слова:* магниты, неодимовый магнит, витраж, серьги-клипсы, гребень.

Магниты один из наиболее часто встречаемых деталей в украшениях, привлекающих к себе внимание своим удобством, компактностью и общеносибельностью (к примеру, серьги-клипсы с магнитной застежкой). Магниты в украшениях начали использовать во второй половине прошлого века, во времена, когда начался тренд на нестандартные материалы. Своего рода экспериментальная идея использовать магниты в украшениях нестандартным образом мало затронута в ювелирном деле по ряду нескольких причин:

- Магниты несовместимы с некоторыми элементами сплавов (ряда металлов, в особенности железа), используемых в ювелирных украшениях.
- Нестандартный материал отнимает большое количество времени как в разработке, так и в изготовлении украшения по причине безаналогичности.

- Влияние магнита и магнитного поля на человека не полностью изучена, и в данное время ВОЗ (Всемирная организация здравоохранения) считает, что имеющейся на сегодняшний день информации о магнитотерапии, не позволяет полностью довериться этому методу лечения и исключить его из списка альтернативной медицины, т.е. с псевдонаук.

- Как студентам Физико-технического института Северо-Восточного федерального университета, физика является для нас одним из основных наук, которую мы изучаем, и этот факт является предысторией, толчком для создания уникальных украшений, в основу которых лежит такое физическое явление как магнетизм.

Инновационные использования магнитных свойств в ювелирных украшениях в качестве не только оздоровительных и застегивающих деталей, но в более широком аспекте в российском рынке, где магнитотерапию признают медицинским и физиотерапевтическим методом лечения, могло бы вызвать у покупателей большой интерес.

Магнитотерапия - это группа методов альтернативной медицины, подразумевающих применение статического магнитного поля. Влияние магнитного поля на человека является спорным вопросом. Кто то, считает, что они стимулируют организм, а кто-то - ухудшают, но факт в том, что магниты при носке на определенное время дают положительный эффект, что доказуемо существованием магнитотерапии с древнейших времен.

Эффект магнитотерапии в теории такова: при воздействии на ткани человека статического магнитного поля в них могут возникать электрические токи. Под их воздействием изменяются физико-химические свойства водных систем организма, ориентация крупных ионизированных биологических молекул (в частности, белков, в том числе ферментов) и свободных радикалов. Это влечет за собой преобразование скорости биохимических и биофизических процессов. Возможная переориентация жидких кристаллов, формирующих оболочку клетки и внутриклеточные мембраны, изменяет проницаемость этих мембран. Однако общего мнения о природе воздействия и его интенсивности сейчас нет. Клинические исследования, использующие двойной слепой метод, осложнены тем, что любой применяемый в исследованиях ферромагнитный образец может подсказать (путём притягивания металлических предметов), применяется ли магнитное воздействие или только плацебо, но несмотря на разногласие мнений на магнитотерапию, многие люди в действительности лечатся таким методом и потому использовать магниты, как деталь украшения не имеет больших рисков, если соблюдать режим ношения. Также имеются противопоказания.

Противопоказания магнитотерапии:

- Индивидуальность магнитотерапии;
- Выраженная недостаточность кровообращения (II b - III стадий) и системные заболевания крови;
- Острые инфекционные заболевания;
- Наличие в теле инородных магнитных тел (кардиостимуляторов и т.п.);

- Тяжелые заболевания сердца;
- Беременность, некомпенсированная глаукома;
- Эпилепсия и другие психические заболевания.

Магниты - это тела, обладающие собственным магнитным полем. Простейшим и самым маленьким магнитом можно считать электрон. Магнитные свойства всех остальных магнитов обусловлены магнитными моментами электронов внутри них. В ювелирных украшениях используется постоянный магнит, в том числе один из его разновидностей - неодимовый магнит. Постоянный магнит — изделие, изготовленное из ферромагнетика, способного сохранять остаточную намагниченность после выключения внешнего магнитного поля.

В качестве материалов для постоянных магнитов обычно служат железо, никель, кобальт, некоторые сплавы редкоземельных металлов (как, например, в неодимовых магнитах), а также некоторые естественные минералы, такие как магнетиты. Постоянный неодимовый магнит - высокотехнологичное изделие, созданное из специального материала, способного сохранять высокую остаточную намагниченность после выключения внешнего магнитного поля. Благодаря высокому содержанию в этих магнитах редкоземельного металла неодим, они и получили своё название – «Неодимовые магниты". В основу магнитов лежит железо, потому температура плавления неодимового магнита примерно такой же, как и у железа: 1500-1600 градусов по Цельсию, а размагничиваются подобные магниты, начиная с точки Кюри: 700-800 градусов по Цельсию.

В украшениях с магнитами логично использовать металлы, которые не притягиваются или же притягиваются слабо, т.е. диамагнетиков и парамагнетиков. Диамагнетики — вещества, намагничивающиеся против направления внешнего магнитного поля (таблица 1).

**Таблица 1. Диамагнетики и их магнитная восприимчивость**

Вещество	$\cdot 10^6$ χ <sub>д</sub>	Вещество	$\cdot 10^6$ χ <sub>д</sub>
<b>Металлы</b>		<b>Органические соединения</b>	
Медь Cu .....	-5,41	Метан CH <sub>4</sub> (газ)...	-16,9
Бериллий Be.....	-9,02	Бензол C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	
Цинк Zn.....	-11,4	(жидкость).....	-54,8 (ср.)
Серебро Ag .....	-21,5	Анилин C <sub>6</sub> H <sub>7</sub>	
Золото Au .....	-29,6	(жидкость).....	-62,9
Ртуть Hg .....	-33,4	Нафталин C <sub>10</sub> H <sub>8</sub>	
Висмут Bi .....	-284	(жидкость).....	-91,8 (ср.)
	(ср.)	Октан C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	
<b>Неорганические соединения</b>		(жидкость).....	-96,8
H <sub>2</sub> O (жидкость).....		Дифениламин C <sub>12</sub> H <sub>11</sub> N	
CO <sub>2</sub> (газ).....	-13 (0°	(кристалл) .....	-107
NaCl (кристалл).....	С)	Тетрафенилатилен	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (кристалл).....	-21	C <sub>21</sub> H <sub>20</sub> (кристалл)...	-217
CuCl (кристалл).....	-30,3		
PbO (кристалл).....	-37,0		
AgNO <sub>3</sub> (кристалл)...	-40,0		
PbSO <sub>4</sub> (кристалл)...	-42,0		
BiCl <sub>3</sub> (кристалл)...	-43,7		
	-69,7		
	-100		

Человек также входит в число диамагнетиков. Парамагнетики — вещества, которые слабо притягиваются к магниту. К парамагнетикам относят алюминий, магний, натрий, платину и кислород.

Таким образом, большинство металлов, используемых в ювелирном деле входят в группу тех магнетиков, которые не создают каких-либо трудностей при работе вместе с магнитами.

В будущем, чтобы не было проблем при создании украшений с магнитными деталями, нужно знать также металлы, которые не рекомендуются к применению вместе с магнитами по причине их сильного притягивания к магниту.

Для разработки ювелирного украшения с позиции дизайна был выбран этнический стиль с якутскими национальными мотивами, а в качестве используемого материала - серебро и золото (белое и желтое) и прозрачный синтетический полимер - пластик. Для того, чтобы изделие выглядело более неординарно и привлекательно, также используется расписной витраж, как декоративный элемент.

Один из наиболее важных задач подобных украшений в том, чтобы вывести тот или иной стиль на новый уровень развития, что и привело к выбору якутских орнаментальных узоров, как за основу украшения. Исходя из всего вышенаписанного, ставится цель создать необычное и не традиционное по материалу, конструкции и форме ювелирное изделие. Одним из наиболее важных задач для достижения этой цели: разработать эскиз ювелирного украшения с использованием магнитных деталей: двухсторонние серьги-клипсы с гребнем.

Серьги выполнены с помощью двух магнитов, соединяющих подвешенную часть серьги с гребнем и которые, притягиваясь друг к другу, защелкиваются. Вариация соединения гребня и серег взята с японских и китайских национальных украшений. Причина в том, что некоторые якутские узоры были переняты именно с китайских зеркал. Форма самих серег симметрична и имитирует форму мочки уха, полностью обхватывая ухо, что позволяет серьгам не спадать. Подвеска серег выполнена с помощью пластика с витражом и золотом желтого оттенка. Гребень же имеет более сложную конструкцию, в которой лицевая часть крепится на неодимовом магните, т.е. его можно менять. В комплект к нему входят три разные вариации вставки с разными видами орнамента. Вся конструкция гребня выполнена из белого золота.

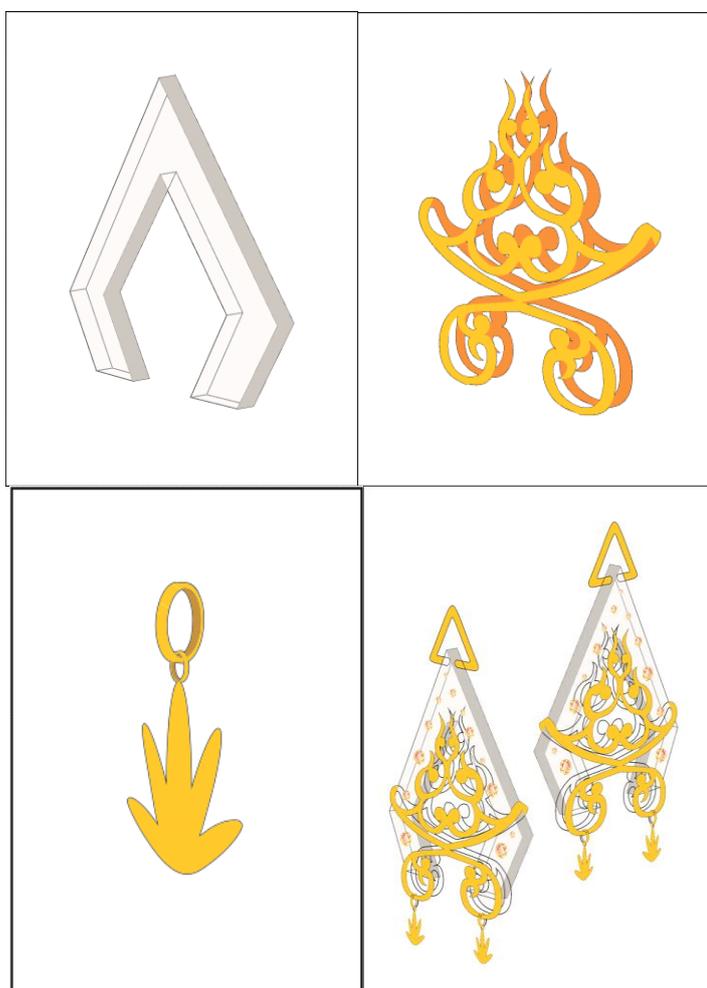
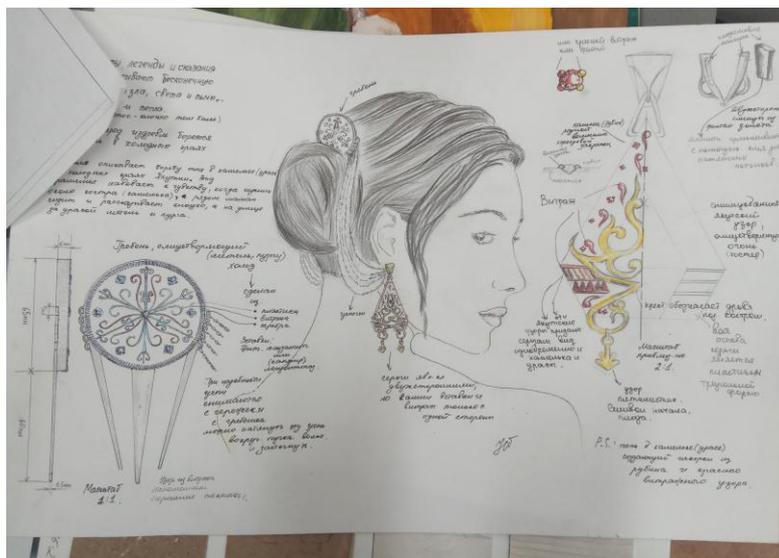


Рисунок 1. Эскизы ювелирного украшения с использованием магнитных деталей

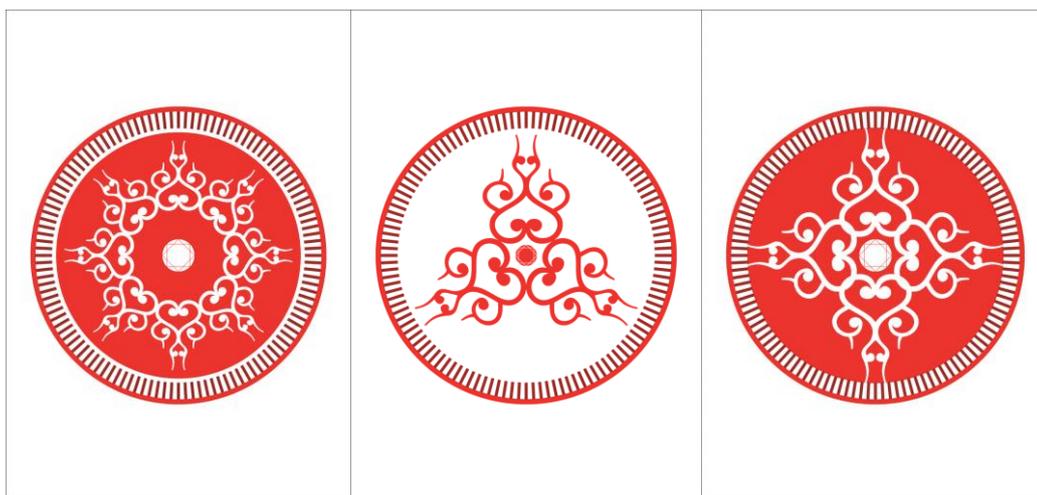


Рисунок 2. Виды орнаментов для лицевой части гребня

В основу украшения-нагрудника лежит вечный механизм из постоянных магнитов по схеме Бхаскара, но в более умудренной версии. Это колесо, прикрепленный к нему по периметру магнитами под углом, которые вращают его за счет отталкивания внешнего наиболее сильного магнита.

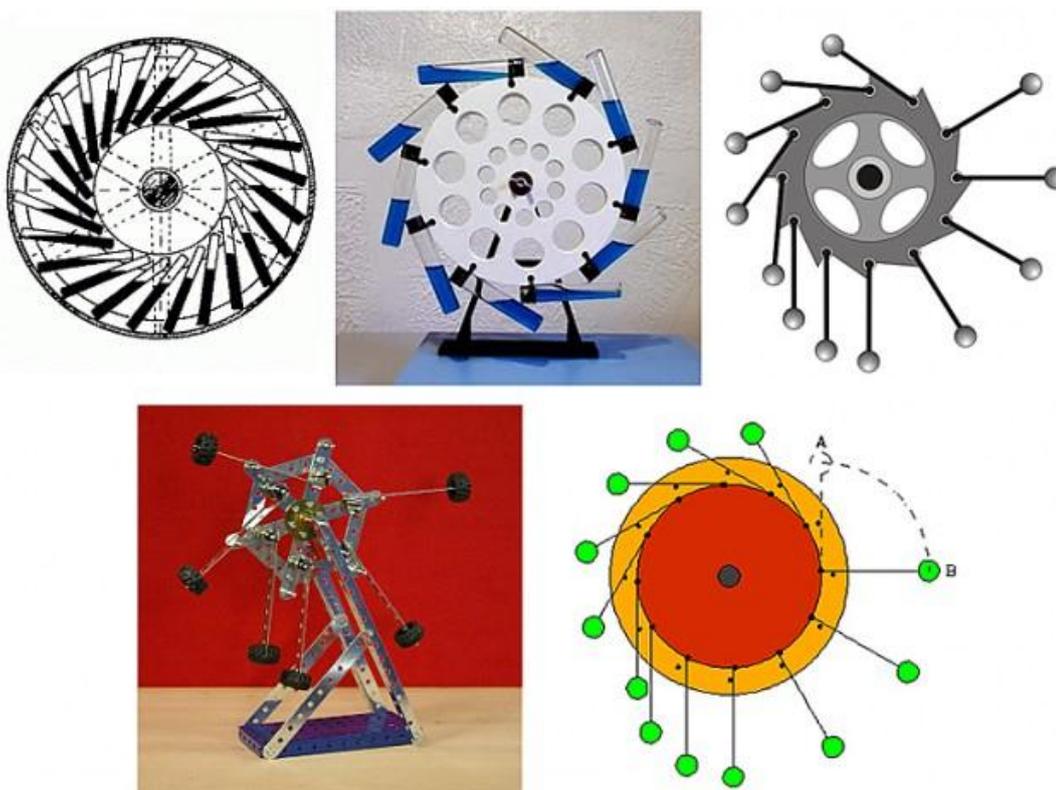


Рисунок 3. Вечный механизм из постоянных магнитов по схеме Бхаскара

Якутские узоры выполнены на плитках пластика с помощью витража, с серебряными кастами, "Солнце" нагрудного украшения выполнено витражом и крутится по часовому направлению с помощью постоянных магнитов. Вся ювелирная работа с металлами нацелена на ажурность кастов. Так как механизм изделия на стадии разработки, внешний вид украшения в данный момент не полностью воспроизведено до конечного этапа. На рисунке

представлена лишь одна деталь украшения, называемое "солнцем", которая будет крутиться по часовой стрелке.

В данное время работа над вечным механизмом второго рода разрабатывается (на стадии экспериментов), и в случае провала существует второй вариант: создание электрического механизма с помощью магнитов в качестве источника энергии.

### Литература

1. Йохансен, Улла Орнаментальное искусство якутов/ Йохансен Улла. - 2012.
2. Саввинов, А. И. Традиционные металлические украшения якутов: XIX – начало XX века/ А. И. Саввинов. – Новосибирск, 2001.
3. Савельев, И. В. Курс общей физики/ И. В. Савельев. - М: Наука, 1998.
4. Спеддинг, Ф. Х. Редкоземельные металлы – Metallurgia/ Ф. Х Спеддинг, А. Х. Даян. – 1965.

УДК 74.01/.09

**Г. П. Ушакова, Е. Г. Павлова**

Иркутский национальный исследовательский технический университет

### Влияние языческих традиций древних славян на дизайн современных украшений

*Эта статья содержит в себе краткую информацию о том, какие украшения носили древние славяне, какими материалами пользовались, представлены изображения и описание шумящих оберегов и примеры современных аналогов украшений древних славян.*

*Ключевые слова:* Язычество, древние славяне, обереги, подвески, современные украшения.

В наше время всем известно, что наши предки, древние славяне, были язычниками. Они ставили превыше всего взаимоотношение человека с природой. Все их верования основывались на поклонении божествам, олицетворяющим силы природы, и предкам. Славянские языческие обряды и ритуалы являются важнейшей и неотъемлемой частью большинства традиционных народных праздников. Обряды и ритуалы также приурочены к важнейшим событиям происходящим в жизни людей, таким как свадьбы, новоселья, пострижины, сбор урожая, похороны, собрания общин для решения каких-либо вопросов и т.д.

Картина мира славянина-язычника представлялась таким образом: Земля неподвижна, планеты и звезды вращаются вокруг нее, а ночью Солнце проплывает по некоему подземному океану. В языческих верованиях объединились представления различных этапов первобытности. Древние славяне поклонялись разным идолам, считая, что их многочисленность утверждает безопасность смертного, а человеческая мудрость являет собой знание имен и функций этих покровителей. Эти истуканы считались не образом, а телом богов, которых они одушевляли [1].

Однако, хоть и язычество является политеистическим верованием, славяне верили в существование единственного высшего Божества, которому, по их мнению, небеса «служат достойным храмом», который управляет небом, а управление землей предоставляет другим богам. Его называли Белым Богом. А зло приписывали особому существу, которого именовали Чернобогом, приносили ему жертвы, чтобы умиловить его, и на собраниях пили из особенной чаши, посвященной и ему и добрым богам. Считалось, что Чернобог ужасает людей грозными привидениями, называемыми страшилами, и что гнев его могут укротить только волхвы. Волхвы – это языческие жрецы, совершавшие обряды в святилищах, они изготавливали идолов и священные предметы, используя магические заклинания, они просили Богов об обильном урожае, общались с ними.

Волхвы также изготавливали амулеты – женские и мужские украшения, покрытые заклинательными символами. Древние славяне были очень искусны и в изготовлении различных украшений, которые тоже имели сакральные знаки и служили в первую очередь оберегами.

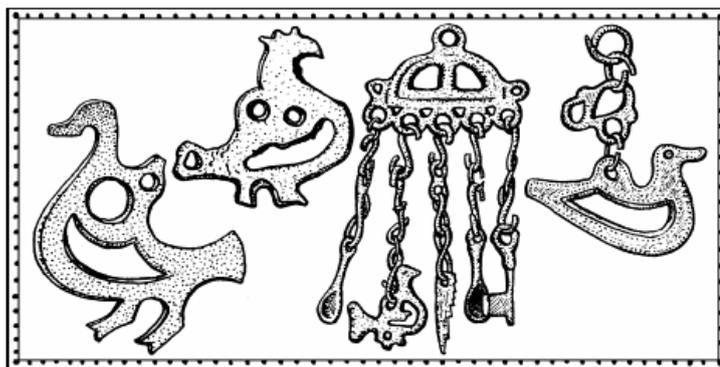


Рисунок 1. Шумящие обереги с изображением птиц

Многие «украшения» защищали звоном или шумом, стучаясь друг о друга: позванивая при ходьбе, они отгоняли все злые силы (рисунок 1). Таковы, например, многочисленные бубенчики и зооморфные подвески - кони, петухи, лягушачьи и утиные лапки. Лягушка – символизирует защитную силу природы. Любили подвески в виде утиных лапок, символизировавшие берегинь. В одежде старались использовать красный цвет, который символически защищал от темных сил. Поэтому в волосы вплетали алые ленты, вышивали алыми нитками, носили алые платья. В древнерусской одежде очень много алого цвета

– охранного цвета, много белого – священного цвета чистоты, а также зеленого – особенно в мужской одежде – символа защиты от враждебных сил природы.

Один из атрибутов женской защитной магии – так называемые подвески-обереги, которые прикрепляли на цепочках к бляхе, часто сделанной в виде одного или двух солнечных коньков или утко-коня. Уточка – символ Рода – создателя Земли, а Конек – один из сильнейших славянских оберегов, символ добра и счастья. Такие подвески носили на поясе, на шее как ожерелье, у плеча или соединяли с головным убором.

Всем известны славянские головные уборы с птичьей символикой или лунными знаками. Девушки не носили головных уборов, их заменяла лента-очелье, сделанная из тонкого металла, к которой тоже могли прикрепляться подвески. Подвески, которые прикрепляли к головному убору, называли ряснами.

Другим защитным предметом был женский гребень (*рисунок 2*). Эти магические гребни в основном были семилучевыми, так как семь является священным магическим числом, дающим защиту от болезней, старости и дурного глаза. В подвески нередко вплетали ложечки – символ богатства и достатка в доме. Серьги или подвески с ножами считались символом урожая, плодovitости. Стилизованное же изображение челюстей было женским оберегом и должно было защищать от нападения диких зверей в лесу. Но кроме положительного смысла все изображения ножей, топоришков и прочих острых, режущих инструментов были сигналом для нечисти, что человек находится под защитой богов.

Женские украшения-обереги чаще всего делали из мягких желтых металлов – золота или меди. А для защиты от нечистой силы нередко использовали серебро. Серебро считалось металлом, уничтожающим упырей. К головным уборам присоединялись и колты – височные кольца, имевшие либо округлую, либо спиралевидную форму. У вятичей, например, колты были либо в виде петушиного гребешка, либо в виде сияющего солнца, как правило, с семью лучами. Нередко находят колты с руническим письмом или обережным орнаментом – русалками и грифонами [2].

Носили еще ожерелья – шейные и грудные гривны, украшенные рядом шумящих подвесок, и лунницы. Лунницы должны были защищать женщин от злых ночных духов, они были посвящены Луне. Лунницы делали из серебра, круглыми, либо рогатыми и включали в обережное ожерелье.

Мужчины тоже носили обереги, но мужские украшения были попроще. Обычно это всякого рода фибулы, богато снабженные символами защиты. В основном на фибулах помещались солярные знаки. Некоторые нательные обереги делались в виде бляшек, на которых изображали восьмиконечный крест, обычный крест, ромбики, свастики, зверей, птиц и рыб. Мужчины тоже надевали подвески с символом уточки или одного-двух коньков, которые охраняли их вдали от дома, мечей, ножей, кинжалов – символов победы в бою. Отличным оберегом от всех опасностей считали когти и клыки диких зверей.



Рисунок 2. Обереги с предметами обихода

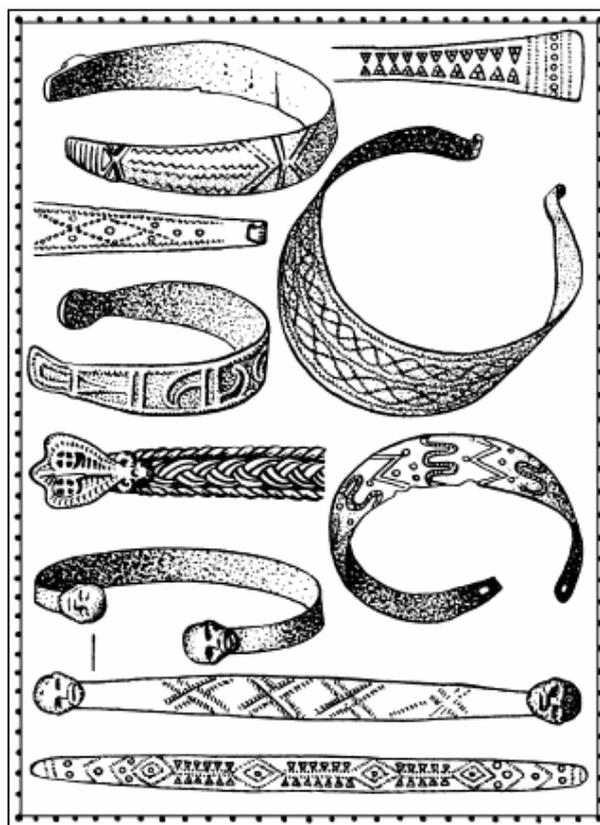


Рисунок 3. Пластинчатые браслеты

Обереги-браслеты на Руси изготавливали из стекла, кости, разнообразных металлов, крученой проволоки и украшали соляными знаками или ромбами. Женщины крепили такими браслетами широкие длинные рукава (рисунок 3). Носили браслеты не только для удобства, но и потому что считалось, будто сквозь широкие створы рукавов проникает навья сила и вызывает болезни. Материалы для работы над оберегами – это самые обыкновенные растительные волокна, нитки. Нитки: шерстяные, льняные, хлопковые.

Традиционно при изготовлении оберега из дерева следовало учитывать его качества, мужские либо женские свойства и определенный характер. Брели для изготовления оберегов такие деревья как береза, верба, вяз, груша, дуб, ель, ива, можжевельник, омела, осина, рябина, тис. Использовали металл, и стекло, любые полудрагоценные камни [4].

Обряды в наше время уже давно не соблюдаются, символам не придается большое значение, в мифы никто не верит, но даже сейчас не угасает интерес к традициям предков, во-первых, это яркий компонент позднейшей крестьянской культуры, а во-вторых, это неоценимая сокровищница сведений о многотысячелетнем пути познания мира нашими отдалёнными предками [3].

И в наше время ювелиры обращаются к достижениям древних славян в дизайне украшений. В первую очередь, для современного человека такие изделия необычны и красивы. Ко всему этому сейчас наблюдается всплеск

интереса к магии, следовательно, человек будет стараться окружать себя магическими символами и формами. Глобальных изменений в воссоздании украшений древних славян нет. Большую часть копируют, отливают, берут уже готовые узоры, орнаменты, формы. Солярные символы, например, присутствуют везде. Они могут быть на запонках, мужских печатках, серьгах, подвесках и на прочих ювелирных изделиях (рисунки 4).



Рисунок 4. Солярная символика. Запонки, серьги, мужская печатка

Очень популярны лунницы. Носили их в качестве подвесок к богато украшенным ожерельям, а сейчас достаточно обычной веревочки или цепочки. На рисунке 5 представлен современный вид лунницы, изготовленный из декоративных материалов и камней, в разных техниках.



Рисунок 5. Современные лунницы

Таких примеров можно привести много. Это доказывает, что русская культура вызывает огромный интерес не только у нас, потомков древних славян, но и за границей нашей огромной страны. Мы не раз наблюдали всплески популярности русского стиля. Коллекции модельеров и ювелиров в стиле *a la Russe* появляются и выставляются напоказ уже не первый год. Русское национальное искусство на основе анализа не только не уступает зарубежному, но и представляет лучшие произведения в мировом искусстве, потому оно будет актуально всегда.

## Литература

1. Рыбаков, Б. А. Древняя Русь. Быт и культура/ Б. А. Рыбаков – М.: Наука, 1997. – 368 с.
2. Сказ Белояра [Электронный ресурс] // Славянские обереги. 2015 URL: <http://www.skazbeloyara.ru/publ/nasledie/oberegi/3-1-0-55> (дата обращения: 09.02.2017).
3. Обереги, талисманы и амулеты народов мира [Электронный ресурс] // Обереги, талисманы и амулеты народов мира. 2014 URL: [http://adonay-forum.com/masterskaya\\_sudbyi\\_adonai\\_talismanyi\\_i\\_amuletyi/oberegi\\_talismanyi\\_i\\_amuletyi\\_narodov\\_mira/?%D0%97?](http://adonay-forum.com/masterskaya_sudbyi_adonai_talismanyi_i_amuletyi/oberegi_talismanyi_i_amuletyi_narodov_mira/?%D0%97?) (дата обращения: 09.02.2017).
4. Славянская культура [Электронный ресурс] // Дерево для оберегов. 2014 URL: <http://slavyanskaya-kultura.ru/slavic/symbol/derevo-dlja-oberegov.html> (дата обращения: 15.02.2017).

УДК 67.02:686.4:677.076.4

**Е. С. Храмченкова, И. А. Наumenко**

Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

### **Обоснование возможности создания коллекции модульных украшений на основе технологий гальваностегии и прецизионного литья**

*В данной работе проведен анализ современных модульных украшений на основе разных техник, выбрана технология обработки кружевных полотен и разработан дизайн-проект современного модульного украшения.*

*Ключевые слова:* модульные украшения, кружево, гальваностегия, прецизионное литье.

Тенденции ювелирной моды постоянно меняют свое настроение: когда-то были популярны массивные гарнитуры, пышущие обилием камней и драгоценного металла, а спустя некоторое время такие украшения стали считаться верхом безвкусицы. Постоянным остается одно – «Человек всегда стремится к прекрасному, тем самым наполняет свою жизнь смыслом». Ювелирные украшения, как товар не первой необходимости, всегда относились к разряду предметов роскоши. В советские времена они были недоступны для массового потребления, а уже в эпоху современной России мы можем наблюдать увеличение, как потребительской возможности покупки, так и производительной способности производственной сферы удовлетворить эту потребность. Увеличилось число частных производителей, фирм, направленных именно на запросы потребителя. Они предлагают уникальный дизайн, выполненный как по эскизам заказчика, так и согласно его

эстетическим предпочтениям. Такой подход позволяет изготавливать уникальные работы, выполненные в одном – двух экземплярах. В связи с этим ювелирные изделия хоть и все так же относятся к товарам класса «люкс», но становятся более доступными. И именно эта доступность стала одним из толчков движения ювелирной промышленности к неповторимому дизайну в целом.

Из-за большого количества изготавливаемых единиц изделий серийное производство выбирает оптимально простые методы и способы производства, предпочитая сложному авторскому дизайну простой. Изделия серийного производства оптимально упрощены, что не всегда позволяет покупателю реализовывать свои потребности в стильных украшениях. Инженеры-технологи поставили себе задачу получить в условиях серийного производства уникальный и неповторимый ювелирный дизайн. Частные мастерские отличаются уникальным подходом к каждому клиенту и авторскими украшениями. Именно этот факт дал импульс развитию моды на модульные изделия, собираемые из отдельных деталей в единую композиционную форму с элементами индивидуального дизайна.

Актуальность статьи заключается в обосновании создания нового дизайнерского продукта, основанного на синтезе технологий художественных техник текстильной и ювелирной промышленности. Проектируемое изделие должно совмещать в себе сразу целый комплект украшений, таких как серьги, браслет и нескольких комбинаций подвесок. Добиться такого широкого спектра применения одного изделия позволит система замков-креплений, полностью дополняющий уникальный ансамбль. Комбинирующиеся модули позволят их обладательнице иметь при себе как повседневное украшение, так и неповторимый вечерний аксессуар. Покупатель выступит в роли дизайнера своего образа, что позволит расширить спектр комбинаций украшений. При этом производство сборочных единиц продукции будет мелкосерийным, что позволит увеличить прибыль и уменьшить время его окупаемости.

Целью данной статьи является выявление технологических аналогов на рынке украшений, и обоснованность выбранной технологии. Для достижения поставленной цели был выявлен ряд следующих задач:

1. Изучение известных исторических аналогов, составление общей характеристики направления «модульные украшения».
2. Проведение анализа производимой продукции, схожей по технологии производства.
3. Разработка концепции изделия, на основе полученных данных.

Украшения-трансформеры сегодня переживают настоящий пик популярности. Многие модные ювелирные дома включают их в свои коллекции, создавая неповторимый дизайн. Все изделия производимые изделия отличаются по своему виду и функционалу, что позволяет разделить их на две группы (*таблица 1*).

**Таблица 1. Классификация разновидностей модульных ювелирных украшений**

Модульные изделия			
Тип А		Тип Б	
украшения, изменяющие свою функциональную направленность (колье-брошь, кольцо-браслет, и т.д.)		украшения, изменяющиеся путем набора комбинаций из взаимозаменяемых частей.	
			
а	б	в	г
а - колье – тиара от ювелирного дома Cartier; б - колье-браслет «Zip» от ювелирного дома Van Cleef & Arpels, 1954 год		в – серьги от ювелирного дома Buccellati, г – браслет фирмы PANDORA	

### Плетение в ювелирных изделиях

Кружево всегда было источником вдохновения для самой разнообразной творческой деятельности, и ювелирная отрасль не исключение. Благодаря большому разнообразию технологий производства, кружево всегда выглядит ново и современно. Истинным ювелирным кружевом всегда называли филигрань. Филигранными изделиями называют изделия, изготовленные из тонкой проволоки – гладкой, крученой, гладковальцованной и крученувальцованной – образующей сложные кружевные узоры. Центром российского ювелирного кружева считается с. Красное-на-Волге, Костромская область, Красносельский Ювелирный Завод приобрел мировую известность, изготавливая не только ювелирные изделия, но и предметы быта. На заводе филигрань изготавливают не только вручную, но и с использованием современных литейных технологий. Данная техника известна не только в нашей стране, но и за рубежом. Так, в Италии дизайнер *Clizia Ornato* делает вручную уникальные филигранные изделия, которые по своей воздушности напоминают текстильное кружево (рисунки 1а).

Кружевница *Lenka Suchanek* из Британской Колумбии для популяризации декоративно-прикладного творчества, такого как плетение на коклюшках, создала школу Нового Кружева. В ней она обучает своих учеников не только старым техникам плетения, но и учит создавать уникальные ювелирные изделия. Все свои работы она создает вручную, без использования какого-либо уровня механизации процессов (рисунки 1б). Единственными инструментами выступают сами коклюшки, предотвращающие спутывание ниток-проволок. Получаемые узоры отличаются своей воздушной структурой, а так же имеют достаточно твердый каркас. Его наличие позволяет изделию деформироваться в допустимых пределах, сохраняя задуманную автором форму. Молодая

представительница чешского дизайна *Vlasta Wasserbauerova* также работает в технике ручного коклюшечного плетения. В своих изделиях она использует только драгоценные материалы – серебро, золото. Отличить ее работы позволяет уникальный современный дизайн, который по своей артистичности близок к украшениям Высокой моды (*рисунок 1в*).



А



Б



В

Рисунок 1. Пример кружевных работ: А - работы итальянского дизайнера *Clizia Ornato*, Б – броши и подвески (серебряная проволока, кристаллы Сваровски, мастер *Lenka Suchanek*; В – Колье и серьга (золото, серебро), дизайнер *Vlasta Wasserbauerova*

Также на рынке украшений существуют фирмы, занимающиеся созданием авторских украшений ручной работы на основе нетрадиционных материалов. Примером одной из таких фирм является *Golding*. Собственные разработки в технологиях гальванического покрытия позволили им превращать ткань, органические листья и прочие диэлектрики в металл, что дало возможность изготавливать нетривиальные украшения на основе тканевых кружев. Их украшения отличаются тонкостью работы и неповторимым дизайном (*рисунок 2*).



Рисунок 2. Работы фирмы *Golding* с использованием техники гальванизации и прецизионного литья

Таким образом, можно предположить, что разработка ювелирных украшений на основе синтеза технологий текстильной и ювелирной промышленности является обоснованно перспективной. На базе изложенных принципов разработан дизайн-проект, представленный на *рисунке 3*. Новизной дизайнерского решения является модульность декоративных (кружевных)

элементов и конструкция крепежных соединений комплекта. Вариативная комбинация модульных элементов конструкции украшений ориентирована на серийное производство ювелирных изделий по индивидуальному предпочтению (дизайну) потребителя.

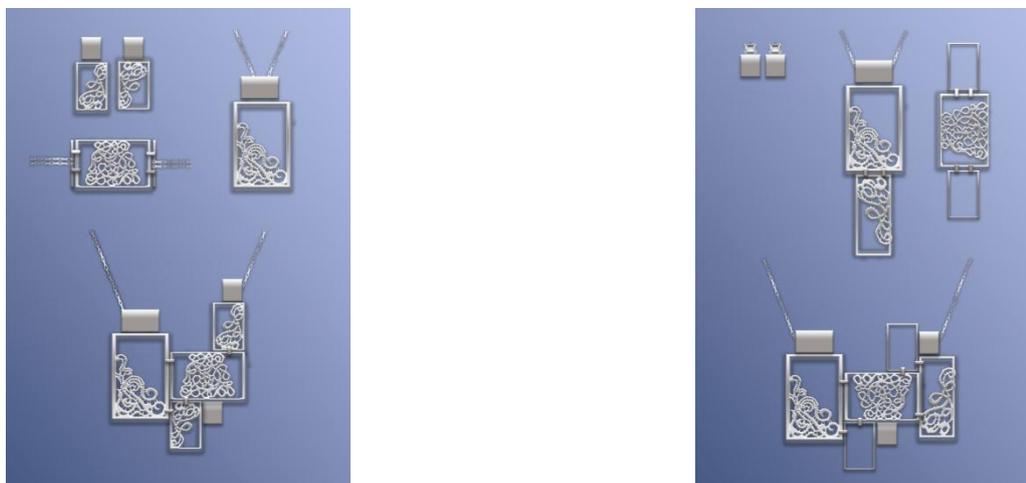


Рисунок 3. Эскиз проектируемого изделия и возможные варианты комбинаций комплектов

В условиях кризиса, когда наблюдается замедление роста основных показателей компаний ювелирной отрасли, все более привлекательным средством улучшения перспектив развития предприятия становится диверсификация. В статье рассмотрена возможность диверсификации производства в область применения нетрадиционных материалов и новых технологических решений в задачах дизайна ювелирных украшений. Синтез информационных и автоматизированных промышленных технологий позволяет создавать широкий спектр технологичных изделий. Дизайнерские решения, базирующиеся на модульном конструктивном принципе, позволяют одновременно значительно расширить спектр производимой продукции и сохранить индивидуальность эстетического предпочтения потребителя.

Целью дальнейшей работы является проведение исследований в области нанесений покрытий на текстильные материалы, изучение их структуры, пористости, стойкости в условиях эксплуатации.

### Литература

1. *Луговой, В. П.* Технология ювелирного производства: учеб. пособие / В. П. Луговой. – Минск: Новое издание; М.: ИНФРА-М, 2013. – 526с. ил.
2. *Флеров, А. В.* Художественная обработка металлов. (Практические работы в учебных мастерских): Учебник для худож. вузов и худож. - пром. училищ/ А. В. Флеров. – М.: Высш. шк., 1976 – 223 с., ил.
3. *Лившиц, В. Б.* Художественное литье: Материалы, технология, практика. Учебник для вузов/ В. Б. Лившиц. – М.: РИПОЛ КЛАССИК, 2004. – 192 с., ил. – (Домашняя мастерская)

4. Сиднеев, Ю. Г. Гальванические покрытия/ Ю. Г. Сиднеев. – Ростов н/Д: Феникс, 2000. – 256 с., ил.

5. Шенер, Ф. Кружево. Технология ручного и машинного изготовления/ Ф. Шенер. – М.: Легпромбытиздат., 1990 – 288 с., ил.

**УДК 67.02:686.4:677.076.4**

**В. А. Шманова, И. А. Науменко**

Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

### **Применение новых материалов в технологии создания тонкостенных ювелирных украшений**

*В настоящее время в фокусе внимания дизайнеров - стилистическая индивидуальность ювелирных украшений. В данной статье рассмотрена возможность применения поликапролактона в сочетании с гальваническими покрытиями для создания тонкостенных ювелирных изделий. Рассмотрена актуальность внедрения новых материалов в традиционные процессы создания ювелирных изделий.*

*Ключевые слова:* термопластик, поликапролактон, прототипирование, гальваностегия, ювелирное дело, серьги-трансформеры, высокоточное литьё, тонкостенные изделия.

В настоящее время эксклюзивные украшения становятся всё более востребованными. Следует отметить, что значительная доля ювелирного рынка заполнена шаблонными изделиями. Некогда единичные, искусно выполненные украшения с развитием технологий были поставлены на поток и утратили свою индивидуальность. Внешний вид изделий оказался максимально упрощён в угоду рациональному планированию производства и увеличению объёмов выпуска. Поэтому при разработке дизайнерской линейки, следует максимально учитывать мировые дизайнерские тенденции.

Так, в настоящее время востребованы полые изделия из серебра с декоративными покрытиями, в том числе с эмалями и сложно-композиционные изделия с оригинальными механизмами. Помимо этого, отмечается возросший спрос на украшения, учитывающие культовые национальные традиции и декорированные семантической символикой. На основании данных фактов предлагается два технологических процесса создания тонкостенных серёг-трансформеров, выполненных в «старославянском стиле».

Особенностью одной из модификаций технологического процесса является применение гальванического осаждения на термопластик - поликапролактон, который без остатка удаляется травлением из осаждённой оболочки. Введение нового материала обусловлено сокращением затрат,

поскольку технологический процесс исключает трудоемкий процесс литья, позволяет спроектировать частично безотходное, экономически-рациональное производство.

В случае применения традиционной технологии литья по выплавляемым моделям, конструкция серег может быть дополнена разнообразными, сменными, стилистически подобными подвесными элементами. Однако, крупногабаритная конструкция серег, в случае применения технологии литья, имеет значительный вес, и этот факт накладывает эргономические ограничения. Следовательно, с целью снижения веса изделия, конструкция серег дополнена внутренними полостями. Однако преимущественным фактом данной технологии является высокая прочность и долговечность конструкции.

В этой связи технологом или потребителем решается задача предпочтения, - экономическая и технологическая рациональность или стилистическая вариативность и индивидуальность. На что и ориентированы две предложенные технологии.

На *рисунке 1* изображён принцип механизма замены подвески.

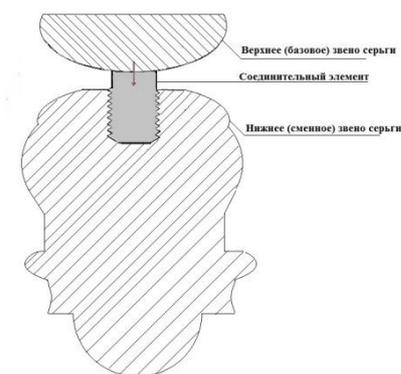


Рисунок 1. Эскиз соединения элементов конструкции

В основу дизайна изделия лёг модернизированный «старославянский стиль», отражающий связь традиций прошлого и современных тенденций.

Непосредственно своей формой изделие обязано внешнему виду бусинных височных колец, которые носили славянки на территории современной Владимирской области в XII веке. На *рисунке 2* показано, как носили височные кольца.



Рисунок 2. Бусинные височные кольца в ленточном уборе. Автор Жилина Н. В.

Принимая во внимание современные модные тенденции, стремящиеся к рациональному минимализму, внешний вид народных украшений был упрощён. На *рисунке 3* представлена цифровая модель изделия.



Рисунок 3. Цифровая модель височного кольца

Серьги могут быть декорированы символическим орнаментом. В основу рисунка, наносимого на серьги, была заложена пермогорская роспись. Элементы росписи представлены на *рисунке 4*.

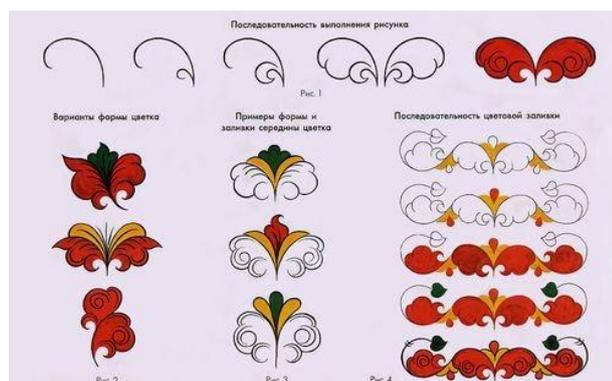


Рисунок 4. Поэтапное выполнение элемента трёхлиственный цветок

Название изделия - «Алатырь» - заимствовано у славянского оберега, символизировавшего развитие, движение и вселенную. Оно было выбрано в качестве отсылки к способности изделия «меняться», за счёт дополнительных сменных подвесок, которые присутствуют в одной из модификаций данного изделия. На *рисунках 5, 6, 7* изображены эскизы основных составных частей изделия в трёх проекциях.

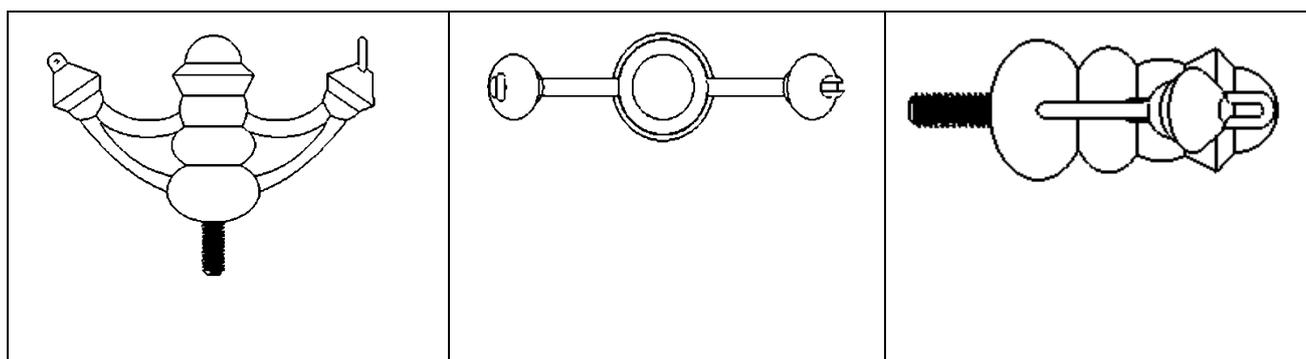


Рисунок 5. Эскиз базовой части изделия

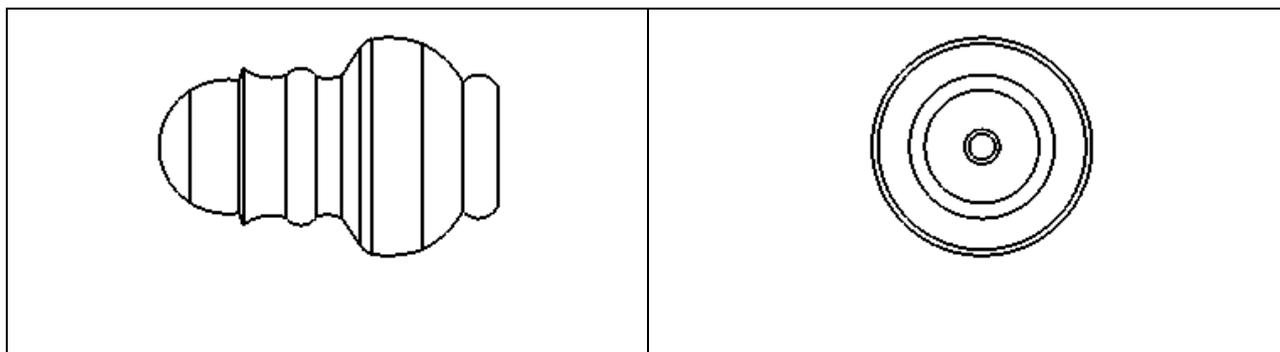


Рисунок 6. Эскиз сменной подвески

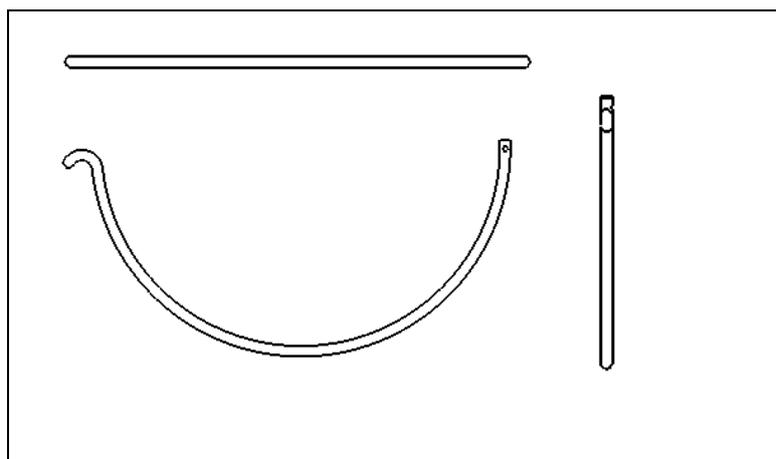


Рисунок 7. Эскиз дужки серег

В качестве основных материалов, применяемых при изготовлении разработанного изделия, используются: сплав CrM 925, дулевские горячие эмали и поликапролактон (на этапе прототипирования).

Поликапролактон - алифатический сложный полиэфир линейно-разветвленной структуры, представлен на *рисунке 8*. Биоразлагаемый, имеет низкую температуру плавления, порядка 60°C, прочность 0,4 ГПа. Получил широкое применение в медицине за счёт разложения на безопасные для человека компоненты. Существует ряд экспериментов, показывающих его применение в качестве сосудистых графтов – тканеинженерных эквивалентов [2]. Используется некоторыми дизайнерами для создания элементов одежды. Хорошо зарекомендовал себя при моделировании изделий различной сложности, т.к. легко принимает нужную форму. Поликапролактон идеально подходит для печати на 3D-принтере, так как сочетает в себе необходимые качества: низкую температуру плавления, быстрое застывание (при небольших количествах материала) и обладает требуемыми механическими свойствами.

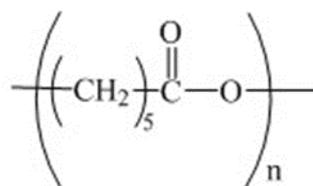


Рисунок 8. Структура поликапролактона

Для любительского моделирования поликапролактон производится в гранулах диаметром 3-4 мм, представленных на *рисунке 9*.



Рисунок 9. Гранулы поликапролактона

Не смотря на свою низкую температуру плавления, поликапролактон подвергается электрохимическому гальванированию, что расширяет сферу его применения до использования в производстве полых ювелирных украшений.

Для нанесения золочения на поликапролактон, предварительно необходимо произвести меднение материала. Для этого напечатанная на 3D принтере модель из термопластика предварительно обезжиривается и покрывается слоем графита. Затем изделие опускается в раствор на основе медного купороса, в котором происходит меднение при температуре 15-25°C, плотности тока 0,8 а/ дм<sup>2</sup> в течение 3-4 часов.

Полученный слой меди имеет толщину в доли микрон и служит для последующего гальванического наращивания, преимущественно из кислых электролитов.

Полностью осаждённая оболочка надрезается в нескольких местах и погружается в дихлорметан, который растворяет поликапролактон, оставляя в итоге полое, тонкостенное ювелирное украшение.

Полученные экспериментальные данные позволяет заключить, что, технологический процесс изготовления тонкостенных ювелирных украшений, базирующийся на методе электрохимического осаждения с применением новых материалов на отдельных технологических операциях по экономическим показателям наиболее рационален по сравнению с традиционной технологией литья.

## Литература

1. *Буркат, Г. К.* Электроосаждение драгоценных металлов/ Г. К. Буркат. – СПб.: Политехника, 2009. – 188с.: ил. – (Б-чка гальванотехника. 6 – е изд.: Вып. 1)
2. *Антонова Л.В., Насонова М.В., Кудрявцева Ю.А., Головкин А.С.* Возможности использования полиоксиалканоатов и поликапролактона в качестве сополимерной основы для создания тканеинженерных конструкций в

сердечно-сосудистой хирургии. - НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний СО РАМН, г. Кемерово.

3. *Бреполь, Э.* Теория и практика ювелирного дела/ Э. Бреполь. – С.-П., «Соло», 2000. – 528с.

4. Отраслевые нормативы времени на гальванопокрытия. Львов: Минавтопром СССР, ГИП «Гипроспецавтотранс», 1972

5. *Петцольд, А.* Эмаль и эмалирование/ А. Петцольд, Г. Пёшманн. - Справ, изд. Пер. с нем. И.: Металлургия, 1990: 576 с.

6. ГОСТ 30649-99 «Сплавы на основе благородных металлов ювелирные. Марки» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/8692/> (дата обращения: 01.04.2017)

7. 3D принтеры и расходные материалы [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

[http://3dprintnew.com/\\_\\_\\_%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5\\_%D1%81%D0%B2%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0\\_%D0%B2\\_%D1%88%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BC\\_\\_182\\_1\\_0\\_25\\_1.html](http://3dprintnew.com/___%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%81%D0%B2%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0_%D0%B2_%D1%88%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BC__182_1_0_25_1.html) (дата обращения: 26.11.2016)

8. Биоразлагаемость поликапролактона [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://polymorfus-use.blogspot.ru/p/blog-page\\_24.html](http://polymorfus-use.blogspot.ru/p/blog-page_24.html) (дата обращения: 4.12. 2016)

9. Височные украшения древних славян - хронология, типология, символика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kulturologia.ru/blogs/040713/18513/> (дата обращения: 01.04.2017)

## ТЕХНОЛОГИЯ И ДИЗАЙН

УДК 7.05

Д. Ю. Агрязкина, И. Ю. Мамедова  
Московский технический университет

**Особенности бижутерных сплавов**

*В статье рассматриваются особенности бижутерных сплавов: какие бывают виды бижутерных сплавов, положительные и отрицательные стороны сплавов, как обозначают сплавы с различными покрытиями.*

*Ключевые слова:* бижутерный сплав, гальваническое покрытие, металл. (bijuterii alloy, plating, metal).

*Введение.* Во французском языке есть слово – *bijouterie*. В переводе на русский означает «торговля ювелирными изделиями». Раньше этим словом называли подделки дорогих ювелирных изделий, сегодня же это понятие имеет более благородное значение, так как бижутерия сегодня это отдельный класс украшений и аксессуаров. [3]

Сплавы для бижутерии – это сплавы благородных металлов с цветными. Самый распространённый материал, который используется в бижутерии – это бижутерный сплав с гальваническим покрытием. Это ювелирный сплав на основе олова. Олово в чистом виде непригодно для изготовления металлических кованных изделий. Оно тугоплавкое и слишком ломкое для литья. Из олова делают сплавы, добавляя в него другие металлы.

Состав может включать в себя медь, цинк, латунь, олово, сталь, алюминий, сурьму или любой другой гипоаллергенный металл, который не окисляется при длительном соприкосновении с кожей человека. Также для повышения эстетической составляющей и антикоррозийных свойств наносится гальваническое напыление драгоценных металлов, таких как золото, серебро. Добавка меди добавляет сплаву пластичность. Добавка сурьмы – яркость, благодаря этому сплав не тускнеет со временем. Компоненты варьируются в зависимости от производителя, но любая добавка вносит свои характеристики в сплав, что отражается и на использовании конечного изделия. Иногда производители используют в основе сплава цинк, который снижает стоимость изделия. Такие изделия отличаются от оловянных, так как сам сплав более твердый и тусклый.

Существуют несколько основных ювелирных сплавов:

1. Ювелирный сплав на основе олова, который может включать в себя медь, алюминий, сурьму или любой другой гипоаллергенный металл, который не окисляется при длительном соприкосновении с кожей человека. Обозначают его просто - *MetalAlloy*.

2. Сплав на основе цинка, - такие изделия отличаются от оловянных, так как сам сплав более твердый, менее гибкий и немного тусклый. Обозначается он - *Zink (Metal) Alloy*.

3. Сплав на основе латуни, - сплав из цинка и меди, с примесью других металлов. Обозначается - Brass

4. Нержавеющая сталь. Этот материал является неядовитым, жестким и устойчивым к высокой температуре. Блеск нержавеющей стали близок к платиновому блеску, а его поверхность не меняется под влиянием изменений окружающей среды, сохраняя блеск и глянец, несмотря на длительное время ношения. Нержавеющая сталь легко очищается. Обозначают часто - Платина, Сталь, Никель.

5. Хирургическая сталь (гипоаллергенная). Современное ювелирное искусство предлагает украшения из хирургической стали с позолотой, титановым и карбоновым покрытием в строгом классическом, хай-тек, неформальном и даже готическом стиле. Оттенки обозначают часто - Платина, Сталь, Никель. [1]

Бижутерный сплав очень пластичен и, как следствие, оптимален для создания разнообразных форм и дизайнов. Сегодня его используют не только для создания украшений. Подобный сплав можно встретить при производстве изысканной посуды и кубков победителей. Так, например, знаменитая статуэтка Оскара сделана как раз из подобного сплава с золотым покрытием.

Для придания разнообразных оттенков используют гальванические покрытия: посеребрение, позолоту, медное, бронзовое, латунное, хромовое и др. Иногда изделия покрывают тонким слоем сусального золота или серебра.

Список некоторых обозначений сплава с покрытиями, который помогает сориентироваться с составом изделия:

- Copper - медь
- Iron - железо
- Steel - сталь
- Nickel - никель
- Alloy - сплав
- Silver – серебро (иногда так обозначают просто покрытие, а не сам металл)
- Sterling Silver - серебро 925 пробы (это значит, что в сплаве содержится 92,5% чистого серебра и 7,5% ещё другого металла, обычно меди)
- Plated – дословно "покрыто", гальваническое покрытие.
- Gold - золото (иногда так обозначают просто покрытие, а не сам металл)
- 14/18/24 Gold - золото с разной пробой (металл, а не цвет)
- Zink (Metal) Alloy
- Brass - сплав на основе меди и цинка / латуни и меди
- Lead free - без свинца
- Nickel free - без никеля [1]

Бижутерный сплав обладает своими плюсами и минусами.

Плюсы:

1. Невысокая стоимость украшения;
2. В современных украшениях не используется никель для уменьшения вероятности аллергических реакций;
3. Часто покрывают позолотой, что помогает украшениям выглядеть дороже и улучшает физические свойства;
4. Легкость в обработке и полировке.

Минусы:

1. Низкие антикоррозийные свойства, со временем при повреждении гальванического покрытия, украшение может быстро начать портиться и темнеть;
2. При контакте с агрессивными средами, такими как морская вода, спирт, различные маринады, разрушается гальванический слой бижутерии.
3. Сильно подвержены царапинам и другим механическим повреждениям;
4. Для сохранения внешнего вида изделия нужно его периодически чистить

Вывод: Украшения из бижутерного сплава дешевые, их можно купить большое количество и менять хоть каждый день. Но они более прихотливые, нужно следить, чтобы на них не попадала агрессивная среда, их нужно снимать во время сна, хранить каждое украшение лучше отдельно друг от друга.

Предлагаю в качестве универсального сплава – это сплав нержавеющей стали, так как он не реагирует на агрессивную окружающую среду, тем самым внешний вид бижутерного изделия остается неизменным. Нет необходимости в проведении специальной очистки, если украшения из нержавеющей стали не используются в сильной кислой среде. У человека не возникает аллергии на такой сплав.

На данный бижутерный сплав можно наносить декоративное покрытие как гальваническим путем, так и напылением. Покрытия могут быть различных цветовых гамм в зависимости какой был взят металл для нанесения на бижутерию.

Покрытие можно наносить полосами. Новаторство в данном случае будет заключаться в том, что на изделии будет нанесено минимум два покрытия. Например, можно сделать золочение и серебрение на серьгах, как показано на *рисунке 1*.



Рисунок 1. Серьги из нержавеющей стали покрытые золотом и серебром гальванопластическим методом

Рисунок на изделии можно варьировать, как угодно. Но чем больше слоев покрытия, тем будет дороже изделие. Например, слои можно наносить гальванопластическим путем, чередуя покрытия разных металлов, подобно слоям на планете Юпитер на *рисунке 2*. В качестве прототипа также могут служить другие небесные тела или, к примеру, слои горных пород.



Рисунок 2. Юпитер и медальон

### Литература

1. Ярамарка мастеров. Журнал. [Электронный ресурс]: офиц. сайт. Москва, – Режим доступа: <https://www.livemaster.ru>
  2. Женское дело. [Электронный ресурс]: офиц. сайт. Москва, – Режим доступа: <http://livestones.ru>
  3. Украшения. [Электронный ресурс]: офиц. сайт. Уфа, – Режим доступа: <http://ukrasheniyaufa.ru>
  4. Статья «Макрокосмос как источник художественных образов в дизайне бижутерии»; авт. И. Ю. Мамедова, А.А. Непочатых [Электронный ресурс]: офиц. сайт. Москва, – Режим доступа: <http://enidtp.ru>
- Статья «Исследование декоративных свойств цветных гальванических покрытий на поверхности серебра»; авт. С.И. Галанин, Е.Д. Собельман, К.Н.

УДК 745/749: 658.512.2: 004.9

**Е. А. Арсеньева, Л. П. Ивлева**

Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

### **Применение технологии прямого лазерного спекания металлов для изготовления ювелирных изделий индивидуального дизайна**

*Рассмотрена одна из аддитивных технологий – прямое лазерное спекание металлов, позволяющее изготавливать ювелирные изделия индивидуального дизайна сложной геометрической формы из труднообрабатываемых материалов, таких как титан.*

*Ключевые слова:* аддитивные технологии, DMLS, титан, ювелирное дело, дизайн.

Существует несколько технологий производства ювелирных украшений. В прошлом все ювелирные изделия выполнялись только индивидуально, ручным способом. В настоящее время основной объем ювелирной продукции изготавливается массовым производством, так как ручное изготовление требует длительного времени и огромных вложений труда. Для массового производства применяется: литье, штамповка, прокатка и волочение.

В ювелирной промышленности набирает популярность использование аддитивных технологий для массового, серийного и единичного производств. Аддитивные технологии или *Additive Manufacturing* (AM-технологии) – обобщенное название технологий, предполагающих изготовление изделия по данным цифровой модели (или CAD-модели) методом послойного добавления (add, англ. – добавлять) материала. Аддитивные технологии предполагают изготовление (построение) физического объекта (детали) методом послойного нанесения материала, в отличие от традиционных методов формирования детали, за счёт удаления (subtraction, англ. – вычитание) материала из массива заготовки.

Аддитивные технологии в ювелирном искусстве развиваются по двум направлениям: 1) создание мастер моделей украшений, а также восковых моделей; 2) печать готовой продукции, которая требует минимальной постобработки, или совсем пригодна без нее. В статье рассмотрен второй вариант. 3D-печать становится отличным подспорьем для ювелира если есть необходимость создания сложной для ручного выполнения мастер-модели из воска, к тому же ручной труд по созданию прототипов украшений приводит к существенному замедлению темпов производства.

Благодаря новым технологиям единичное производство без потери времени и сил вновь становится актуальным. Всегда будет сохраняться потребность в создании новых образцов ювелирных украшений, выполненных по индивидуальным заказам, находящихся в единичном экземпляре.

Прямое лазерное спекание металлов (*DMLS*) – технология аддитивного производства металлических изделий, разработанная (выкупленная) американской компанией *3D Systems*. *DMLS* зачастую путают со схожими технологиями выборочного лазерного спекания («*Selective Laser Sintering*» или *SLS*) и выборочной лазерной плавки («*Selective Laser Melting*» или *SLM*).

Процесс включает использование трехмерных моделей в формате *.STL* в качестве чертежей для построения физических моделей. Трехмерная модель подлежит цифровой обработке в программном обеспечении принтера, для виртуального разделения на тонкие слои с толщиной, соответствующей толщине слоев, наносимых печатным устройством. Готовый файл или G-код, используется как набор чертежей во время печати. В качестве нагревательного элемента для спекания металлического порошка используются оптоволоконные лазеры относительно высокой мощности – порядка 200 Вт. Некоторые устройства используют более мощные лазеры с повышенной скоростью сканирования (т.е. передвижения лазерного луча) для более высокой производительности. Как вариант, возможно повышение производительности за счет использования нескольких лазеров. Порошковый материал подается в рабочую камеру в количествах, необходимых для нанесения одного слоя. Специальный валик выравнивает поданный материал в ровный слой и удаляет излишний материал из камеры, после чего лазерная головка спекает частицы свежего порошка между собой и с предыдущим слоем согласно контурам, определенным цифровой моделью. После завершения вычерчивания слоя, процесс повторяется: валик подает свежий материал, и лазер начинает спекать следующий слой. Схема *DMLS*-технологии приведена на *рисунке 1*.

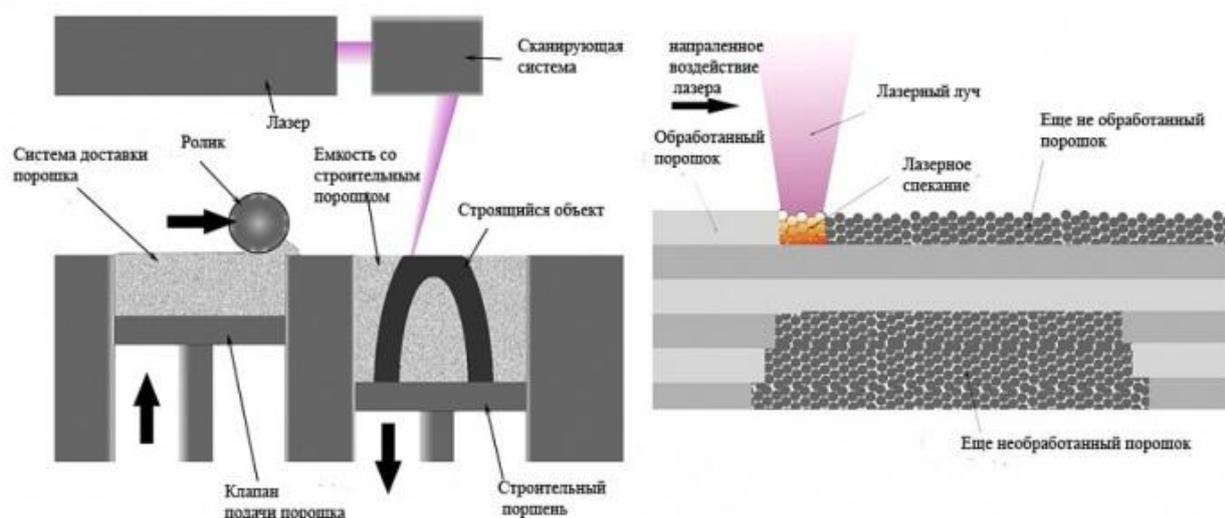


Рисунок 1. Схема процесса прямого лазерного спекания металлов

Привлекательной особенностью этой технологии является очень высокое разрешение печати – в среднем около 20 мкм. Для сравнения, типичная толщина слоя в любительских и бытовых принтерах, использующих технологию *FDM/FFF*, составляет порядка 100 мкм.

Другой интересной особенностью процесса является отсутствие необходимости построения опор для нависающих элементов конструкции. Неспеченный порошок не удаляется во время печати, а остается в рабочей камере. Таким образом, каждый последующий слой имеет опорную поверхность. Кроме того, неизрасходованный материал может быть собран из рабочей камеры по завершении печати и использован заново. *DMLS* производство можно считать фактически безотходным, что немаловажно при использовании дорогих материалов – например, драгоценных металлов. Технология практически не имеет ограничений по геометрической сложности построения, а высокая точность исполнения минимизирует необходимость механической обработки напечатанных изделий.

Технология *DMLS* обладает несколькими достоинствами по сравнению с традиционными производственными методами. Наиболее очевидным является возможность быстрого производства геометрически сложных деталей без необходимости механической обработки (т.н. «субтрактивных» методов – фрезеровки, сверления и пр.). Производство практически безотходно, что выгодно отличает *DMLS* от субтрактивных технологий. Технология позволяет создавать несколько моделей одновременно с ограничением лишь по размеру рабочей камеры. Печать моделей занимает несколько часов, в отличие от литейного процесса, который может длиться много дней с учетом полного производственного цикла.

Однако, детали, произведенные лазерным спеканием, не обладают монолитностью, а потому не достигают тех же показателей прочности, что и отлитые образцы. На данный момент установки *DMLS* применяются только в профессиональной среде из-за высокой стоимости *DMLS* активно используется в промышленности ввиду возможности построения внутренних структур цельных деталей, недоступных по сложности традиционным методам производства. Детали с комплексной геометрией могут быть выполнены целиком, а не из составных частей, что благоприятно влияет на качество и стоимость изделий. Так как *DMLS* не требует специальных инструментов (например, литейных форм) и не производит большого количества отходов (как в случае с субтрактивными методами), производство мелкосерийных партий с помощью этой технологии намного выгодней, чем за счет традиционных методов. Технология *DMLS* применяется для производства готовых изделий малого и среднего размера в различных отраслях, включая аэрокосмическую, стоматологическую, медицинскую и др. Типичный размер области построения существующих установок составляет 250x250x250мм, хотя технологических ограничений на размер не существует – это лишь вопрос стоимости устройства. *DMLS* используется для быстрого прототипирования, снижая время разработки новых продуктов, а также в производстве, позволяя сокращать себестоимость мелких партий и упрощать сборку изделий сложной геометрической формы.

Для исследования была выбрана самая мощная модель в линейке металлических 3D-принтеров компании *3D Systems*. *ProX 300* - это промышленная система прямой 3D-печати металлических изделий. Автоматическая система загрузки материала, встроенная система переработки,

огромная камера печати размером 250x250x300 мм, мощный лазер, мельчайшая детализация и качество печати обеспечат готовыми металлическими изделиями промышленного качества. Разработчики существенно модернизировали платформу, чтобы пользователи смогли изготавливать модели и прототипы не только очень большого и очень маленького размера, но и высочайшего качества

Для управления оборудованием *DMLS* печати 3D-принтера *ProX 300* используется специальное программное обеспечение *PX Control*. Данное ПО совместимо с ОС Windows от XP и новее. Для восприятия 3D-модели поддерживает файлы в формате *STL, IGES, STEP*. Данная программа позволяет предварительно исправить ошибки в модели, настраивать скорость и качество печати, рассчитывать массу затрачиваемого материала и время печати прототипа. Модель открывается в программном обеспечении принтера, настраивается ее оптимальное положение, скорость печати и качество. Рассчитывается количество затрачиваемого материала и время печати.

Как показано выше *DMLS*-технология обладает рядом преимуществ, которые позволяют использовать ее при изготовлении ювелирных изделий. Рассмотрим процесс создания ювелирного украшения индивидуального дизайна с ее помощью.

Традиционно проектирование ювелирного изделия начинается с классических карандашных набросков. Но они должны быть переведены в цифровой формат. Для этого используются программы *CorelDraw 4R* и Компас-График. С помощью программы *CorelDraw* были детально проработаны эскизы изделия (рисунок 2).

Перед началом работы по трехмерному моделированию опираясь на эскиз построен чертеж (рисунок 3). Для того чтобы выдержать точные размеры изделия используется графическая система для 2D-проектирования КОМПАС.

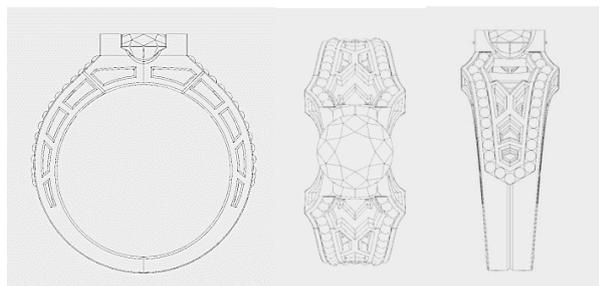


Рисунок 2. Эскизы в программе CorelDraw 4R

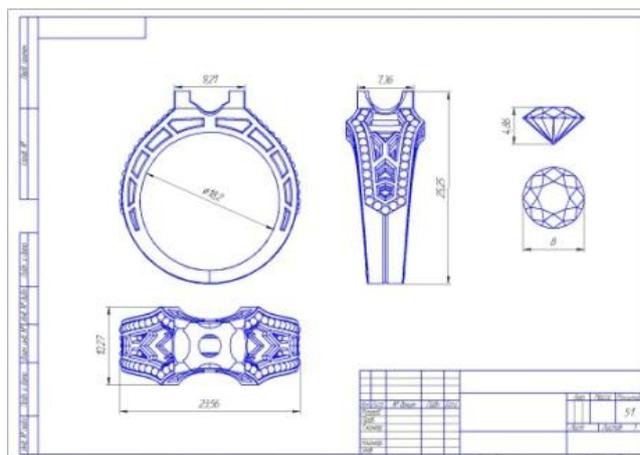


Рисунок 3. Чертеж изделия в программе КОМПАС-График

На сегодняшний день моделирование ювелирных изделий с помощью трехмерной графики является необходимостью и важной составляющей производства любой ювелирной компании.

Процесс создания 3D-модели представлен на *рисунке 4*.

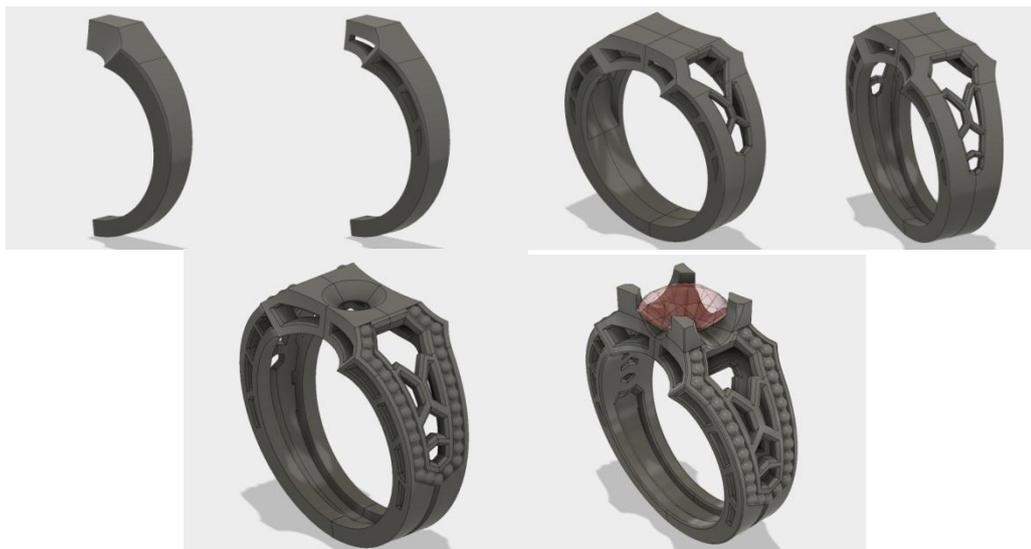


Рисунок 4. Процесс 3D-моделирования в программе Fusion 360

После построения, модель, традиционно в формате *.STL*, передается в специализированное программное обеспечение 3D-принтера. В нем настраивается ее оптимальное положение, скорость печати и качество, выбираются режимы из библиотек или задаются новые. Рассчитывается количество затрачиваемого материала и время печати. По созданной управляющей программе происходит печать изделия.

Отметим что, особенностью технологии производства 3D-печати титаном, является то, что печать происходит в закрытой камере в среде инертного газа. Это объясняется тем, что при измельчении в порошок титан пирофорен. Пирофорность свойственна многим веществам в тонко раздробленном виде, металлам Fe, Co, Ni, Mn, V, U235.

Для создания кольца использован титановый порошок марки сплава ВТ6 (Ti6Al4V) и вставки из ювелирного камня граната альмандина.

Итак, аддитивные технологии широко применяются в ювелирном искусстве и позволяют не только создавать мастер-модели, но и печатать готовые изделия, требующие минимальной постобработки. Метод прямого лазерного спекания металлов, позволяет изготавливать ювелирные изделия сложной формы с индивидуальным дизайном из труднообрабатываемых традиционными методами материалов, к которым относится титан.

### Литература

1. Зленко, М. А. Аддитивные технологии в машиностроении/ М. А. Зленко, А. А. Попович, И. Н. Мутылина. – СПб: 2013. – 221с.
2. 3D печать в ювелирном деле: возможности и перспективы. [Электронный ресурс]. URL: <https://3d-expo.ru/ru/article/3d-pechat-v-yuvelirnom-dele-vozmognosti-i-perspektivi-53682> (дата обращения: 05.03.2017)
3. ГОСТ 19807-91 Титан и сплавы титановые деформируемые. Марки

4. Официальный сайт компании 3D Systems [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.3dsystems.com/on-demand-manufacturing/direct-metal-printing> (дата обращения: 05.03.2017)

## УДК 76.02

**О. К. Баранова, Е. Б. Голубева**

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

### Методы печатной графики

*Статья посвящена исследованию методов печатной графики и анализу их особенностей.*

*Ключевые слова:* эстамп, гравюра, печатная графика, гравировка, печать.

Эстамп - общее название произведений графического искусства, представляющее собой гравюрный или иной оттиск на бумаге с печатной формы (матрицы). Являясь объектом тиражной графики, эстамп обладает определенной спецификой в отношении авторства – оригинальными отпечатками считаются те, которые сделаны непосредственно художником или печатником при участии автора. С XV века техники эстампа стали популярными в Европе. Сначала это был лишь технический прием размножения изображений, а затем техники эстампа стали самостоятельным разделом. Первые оттиски изготавливались с гравированных деревянных досок. Их приобретали те, кто не мог позволить себе оригинальные работы.

В зависимости от способа создания печатной формы, а также метода печати, эстампные техники условно делят на четыре категории:

- Высокая печать: гравюра на дереве (торцовая и обрезающая), линогравюра, гравюра на картоне;
- Глубокая печать: офортные техники (игловой офорт, акватинта, лавис), пунктир, карандашная манера, сухая игла, мягкий лак, меццо-тинто, резцовая гравюра;
- Плоская печать: литография, монотипия;
- Трафаретная печать: шелкографские техники, вырезной трафарет.

Гравировка (гравирование) – способ нанесения рисунка, надписи или орнамента ручным или механическим способом на поверхности металла, дерева, камня, стекла. Изображение при этом может быть рельефным (выпуклым) или углубленным [1]. В процессе работы используют различные штихели, боры, пуансоны. Также, применяется лазер.

Необходимо строго разделять использование гравирования как промежуточного технологического процесса в печатной графике и

непосредственно гравировку, которая является законченным производением или элементом. Обычно, в гравировка на печатной форме выражается как «нарезать гравюру».

Элемент техники вместе с значительной частью инструментов пришли в гравюру из ювелирного искусства, методов обработки металла и резьбы по дереву. Главное отличие кроется в понимании задач: в гравюре (станковый вид искусства) обусловлена необходимость качественного, выразительного оттиска, а в прикладном искусстве такими характеристиками должно обладать само изделие. Помимо гравировки на металле, камне, и стекле, существует способ фотогравировки.

Гравировка на стекле осуществляется механическими (гранение, резание, шлифование, выстукивание, абразивно-струйная обработка), химическим способом (травление, разрушающее соединения кремния. После обработки на поверхности образуется слой растворимых и нерастворимых солей, в зависимости от которых поверхность будет гладкой или матовой. Существуют также способы просветления – основанное на выщелачивании оксидов, цветное травление, в котором на поверхностных слой диффундируют ионы меди и серебра, а ионы щелочных металлов покидают структуру.). Помимо вышеуказанных способов существует технология, при которой на поверхность стекла наносят клеевой материал. Связь стекла и клея становится достаточно прочной и деформирующийся при высыхании и затвердевании слой клея меняет поверхностный слой стекла, образуя рисунок. Современные способы гравировки стекла – ультразвуковой, лазерный и другие способы позволяют изменить представления об обработке стекла и создавать изображения в объеме материала.

Фотохимическое гравирование (фотогравировка) – в узком смысле – процесс гравировки, основанный на фотографических методах обработки. В широком смысле это фотомеханический процесс в искусстве для воспроизведения полутоновых иллюстраций. Предмет после съемки «запоминается» чувствительным слоем металлической пластины, которая подвергается обработке кислотой или иными химическими веществами. Если число линий уменьшается (черно-белые рисунки без градаций цвета), фотогравировку делают на цинковых пластинах (цинковая гравюра). Если имеет место изображение с градацией цвета – гравировку делают на медных. Полутоном достигается за счет фотографирования предмета через стеклянный экран, преломляющий лучи таким образом, что металлическая пластина сверхчувствительна к мельчайшим точкам. Качественными считают экраны с 150 линиями на дюйм. Вещество фоторезист часто применяется для фотогравировки. Оно становится резистентным к агрессивным веществам при облучении светом или ультрафиолетом, защищая материал. Места гравюры, покрытые этим слоем, остаются нетронутыми кислотой, а те места, покрытые не облученным материалом, вытравливаются кислотой. [3]

Фотогравировка используется для производства печатных плат, печати пластин, именных досок и других декоративных элементов.

Эстампные техники делятся на категории. К глубокой печати относят офортные техники: травленный штрих, акватинта, резерваж, лавис, мягкий лак, сухая игла, меццо-тинто, карандашная манера, пунктирная манера, резцовая гравюра. Офорт – это разновидность гравюры на металле, техника которой относится к станковой графики глубокой печати, позволяющая изготавливать оттиски с печатных досок, на которых производится травление поверхности кислотами. В этой технике работали А. Дюрер, Рембрандт и другие. Основная суть техники состоит в том, что металлические пластины для печатных форм покрывают кислотоупорным лаком, на котором инструментами процарапывается рисунок гравюры. Затем форма помещается в кислоту, которая вытравливает металл в открытых областях. После процесса травления остальной лак снимается с пластины. Перед печатью на форму наносится краска, гладкая поверхность печатной пластины очищается от нее, и краска задерживается только в протравленных углублениях. При печати краска из протравленных печатающих элементов переносится на бумагу. Основными металлами в офорте являются медь, цинк и сталь [4].

Акватинта является одной из основных манер офорта, позволяющая создать тональные плоскости. Главной особенностью является то, что оттиск напоминает рисунок с водяными красками. Перед травлением на печатную пластину наносится кислотоупорная смола или порошок, которые в процессе нагревания печатной формы плавятся и образуют на поверхности доски покрытие, сквозь мельчайшие промежутки между частицами которого металл протравливается на разную глубину, что создает при печати различные тональные плоскости. Т.е. размер гранул, дисперсность сказываются на фактурных и тональных характеристиках.

Резерваж – вид гравюры на металле, в котором рисунок, нанесенный специальными чернилами на форму, покрывают кислотоупорным грунтом, обрабатывают водой, вследствие чего чернила разбухают и поднимают лежащий под ними грунт, освобождая металл для следующего травления. Характерными признаками являются свободные движения широких мазков кисти или подвижного штриха пера. Краски наносят кистью на обезжиренную поверхность, состав которых после покрытия лаком и обработкой водой растворяются.

Технология мягкого лака состоит в том, что офортный грунт смешивается с жиром, благодаря чему становится мягким и легко отстает. После загрунтованная форма покрывается зернистой бумагой, и на бумагу наносится эскиз твердым карандашом. При давлении карандаша частицы грунта прилипают к бумаге и затем легко снимаются вместе с ней. Затем печатная пластина подвергается травлению азотной кислотой или раствором хлорного железа. Таким образом кислота действует на доску в тех местах, где освобождается лак. С протравленной формы лак смывается горячей водой, покрывается краской и печатается изображение.

В технике сухой иглы не используется травление. Изображение процарапывается острием иглы на поверхности металлической пластины. Особенностью является «мягкий штрих», не требуется грунтовки и травления.

К методам высокой печати относят ксилографию, линогравюру, гравюру на картоне.

Ксилография является видом печатной графики, оттиски которого изготавливаются на деревянных заготовках. Продольная (обрезная) гравюра близка к технике изготовления досок для набойки. На отшлифованную поверхность доски наносится рисунок, после чего линии изображения обрезаются с обеих сторон острыми инструментами, а штрих остается не тронутым. Затем доску обрабатывают специальной краской и выполняют оттиск. При этом методе печати превалирует черный штрих.[6]

Торцовая (тоновая или репродукционная) гравюра произвела переворот в книжной графике. Основными инструментами служат штихели как при работе с глубокой гравюрой на металле. Торцовая гравюра называется тоновой, поскольку отличительной особенностью является широкий линейный диапазон, возможность пластической выразительности. В отличие от продольной печатной формы торцевой гравюры более долговечны.

Линогравюра – метод гравирования на линолеуме, который является хорошим материалом для гравюр большого размера. Для печати используют типографские краски. Существует как черно-белая, так и цветная линогравюра.

К способам плоской печати относят литографию и монотипию. Литографию иногда относят к гравюре, хотя приемы гравирования там отсутствуют. Изображение печатается с плоской поверхности камня. На тщательно отшлифованный камень рисуют изображение жирным карандашом, пером или кистью. Затем поверхность протравливается раствором гуммиарабика или азотной кислотой, рисунок при этом остается цельным. Затем, на увлажненный камень наносят жирную типографскую краску, закрепляясь только на рисунке, и не затрагивает протравленную поверхность. Камень закрепляют на станке и делают оттиск.

Трафаретная печать делится на шелкографские техники и вырезной трафарет. Для шелкографии используют моноволоконные сетки. Для изготовления печатной формы используют сухой пленочный фотослой, или жидкую фотоэмульсию. В обычном состоянии фотослой смывается водой, однако, после экспонирования УФ-излучением полимеризуется. Смываются участки, не подвергшиеся излучению. Участки со смытым фотослоем становятся печатными элементами. Непосредственно печать производят ракелями, проводя его по верхней стороне трафарета.

## Литература

1. Ф. Ф. Петрушевский, А. И. Сомов. Гравирование // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). — СПб., 1890—1907.
2. *Литвиненко, С. Технологии гравирования/ С. Литвиненко.* — Киев: Витражная мастерская, 2006. — 112 с. — (Библиотека стекольщика). — ISBN 966-96546-1-0.
3. *Моро, У. Микролитография.* В 2-х ч./ У. Моро. - М.: Мир, 1990.

4. Звонцов, В. Офорт. Техника. История/ В. Звонцов, В. Шистко. - СПб: Аврора, 2004 ISBN 5-7300-0712-5

5. Фаворский, В. А. Литературно–теоретическое наследие / Сост. Г. К. Вагнер. — М.: Сов. художник, 1988. — 588 с. — ISBN 5-269-00094-6.

**УДК 7.02**

**О. К. Баранова, М. С. Корягина**

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

### **Сравнительный анализ холодных и горячих эмалей**

*Проведен системный анализ холодных и горячих эмалей, способов их нанесения, сравнительный анализ цветовых, светопреломляемых и прочностных характеристик, выявлены преимущества и недостатки.*

*Ключевые слова:* холодная эмаль, горячая эмаль.

Проблематика работы заключается в выявлении достоинств и недостатков эмалей, которые оказывают существенное влияние на стоимость готового изделия.

Задачи:

- рассмотреть понятие холодные и горячие эмали;
- изучить последовательность процесса эмалирования горячих эмалей;
- рассмотреть общие технологические сведения об эмали;
- технология нанесения холодных эмалей.

Эмалями принято называть стекловидные покрытия, нанесенные на металлическую или стеклянную поверхность. Различают холодные (полимерные), и горячие эмали. Первый вид эмалей либо совсем не требует температурного воздействия, либо полимеризуются при относительно невысокой температуре (до 200 °С). Второй вид эмалей, требующий высокотемпературного воздействия (600 - 900 °С). большинство таких эмалей производится на основе кремниевых стекол. От обычного (тарного) стекла эмаль отличается значительно более низкой температурой плавления (тарное стекло 1350 – 1500 °С), широкой цветовой палитрой, повышенной жидкотекучестью, строго определенными параметрами линейного расширения и поверхностного натяжения [1].

Подготовка металлической основы. В учебной практике в качестве металлической основы под эмаль удобно использовать медные пластины. Оптимальная толщина их составляет:

для больших работ (до 150x250 мм) 0,8 - 1,0 мм

для маленьких работ и пробников (до 50x50 мм) 0,5 мм

При выборе толщины пластины под выемчатую эмаль руководствуются глубиной выемок.

Пластины для эмалирования должны быть свободны от внутренних напряжений. Для этого следует отжечь заготовку после придания ей нужной формы.

Эмалевое покрытие имеет наилучшее сцепление с шероховатой основой. Поэтому на поверхность пластины желательнее нанести частые, но неглубокие борозды. Это можно сделать штихелем или с помощью абразивного круга. Долгое протравливание меди в растворе лимонной кислоты также придаёт лёгкую шероховатость поверхности заготовки. После травления пластина промывается в проточной воде для удаления остатков кислоты с её поверхности [2].

Подготовка эмали. Кусочки эмали необходимо сначала измельчить в стальной ступке. Разбивают кусочки в несколько этапов и периодически просеивают помол сквозь сито. Оставшиеся в сите крупные фракции измельчают вновь. Относительно крупные кусочки можно использовать для вкрапления в основной цвет эмалевого слоя.

После того как получена необходимая смесь фракций, эмаль высыпают в баночку и заливают водой. Затем ее перемешивают и ненадолго оставляют. Когда эмаль отстоится необходимо слить мутную воду в отдельную ёмкость и заменить мутную воду свежей. Процесс повторяют до тех пор, пока вода над эмалью не станет совсем прозрачной. Эта степень чистоты отмывки особенно необходима для прозрачных эмалей; отмывку непрозрачных эмалей можно прекращать при несколько мутной воде, это не оказывает существенного влияния на качество эмалевой поверхности.

Мутную воду не следует выливать - после её полного отстаивания и слива прозрачной воды получается идеальная контрэмаль. Ее следует, конечно, использовать на невидимых поверхностях. Она обладает хорошим сцеплением и благодаря своей упругости выравнивает напряжения, возникающие при обжиге металла [3].

Желательным требованием, подтвержденным многолетним опытом, является промывка прозрачных эмалей дистиллированной водой, чтобы исключить загрязнение эмали примесями, имеющимися в водопроводной воде, например, Fe, Ca и др. Непрозрачные эмали можно без риска промывать водопроводной водой.

Контрэмаль. Толстые металлические листы, какие обычно употребляются для выемчатых эмалей, имеют такую высокую прочность, что возникающие при эмалировании напряжения не могут привести к изменениям формы изделия. Тонкие листы, покрытые с одной стороны эмалью, прогибаются и коробятся в силу различия напряжений, возникающих в эмали и металле. Поэтому тонкие листы следует эмалировать с обеих сторон для того, чтобы они испытывали одинаковые напряжения растяжения с обеих сторон и оставались бы устойчивыми к деформациям. Чем тоньше лист и чем толще оба эмалевого слоя, тем меньше опасность перегиба. Чтобы достичь полного равенства напряжений, в идеальном случае пластина должна быть покрыта с обеих сторон

одинаковой эмалью, выполненной в одной технике и одинаковой толщины. Однако это почти невыполнимо и в большинстве случаев с художественной точки зрения вряд ли оправдано.

Для изделий, обратная сторона которых остается невидимой, чаще всего используют контрэмалью из отходов, получаемых после отмучивания эмали. При двустороннем эмалировании следует сначала наносить на обратную сторону контрэмалью, а затем эмаль на лицевую поверхность. Изделие, покрытое с одной стороны контрэмалью, обжигают, затем его протравливают, очищают и подготавливают лицевую сторону для нанесения эмали. Если после обжига контрэмали пластина немного деформировалась, то этому не следует придавать значения, так как при эмалировании лицевой стороны эта деформация, как правило, устраняется [4].

Нанесение эмали. Эмалирование лицевой стороны пластины в большинстве случаев производят в несколько слоёв.

Нижний (грунтовой) слой эмали наносится прямо на металлическую подложку. Металл при грунтовании должен быть покрыт сплошным слоем эмали. На непокрытых эмалью местах образуется твердая черная окись меди, которая перед последующим нанесением эмали должна быть обязательно удалена. Окислы меди могут быть удалены травлением в кислоте или механически при помощи абразивного бруска. В том случае, если эмаль нестойка к травильным растворам, черные обожженные края должны быть сошлифованы.

Путём нанесения нескольких слоёв эмали можно скорректировать результаты предыдущих обжигов и добиться специфических цветовых эффектов за счёт взаимного проникновения этих слоёв.

Для нанесения увлажнённой эмали, в основном, пользуются кисточкой или шпателем. При этом шпателем наносят основную массу материала, с его помощью заполняют выемки и ячейки. Кисточка больше подходит для тонкой работы. Это прописывание лессировками и прорисовывание деталей.

Эмали относятся к группе стекол и обладают характерными для них особенностями: светопропусканием, водо- и кислотостойкостью, хрупкостью, не горят. Стекло не имеет кристаллической решетки, полностью изотропно, аморфно и может восприниматься как застывшая жидкость [5].

Эмаль наносят на поверхность металлических изделий в тонкоизмельченном состоянии, и она закрепляется посредством обжига при высоких температурах в виде прочного и тонкого покрытия. Эмали получают путем сплавления при высоких температурах (1250—1400 °С), специально подобранных шихтовых материалов: горных пород (кварцевый песок, глина, мел, полевошпат) с плавнями (бура, сода, поташ) и вспомогательных веществ: 1) окислы для улучшения сцепления эмали с поверхностью металла (NiO, CoO); 2) глушители для получения непрозрачного состояния (TiO<sub>2</sub>, ZrO<sub>2</sub>, SnO<sub>2</sub>, фториды и др.); 3) красители для придания эмали желаемого цвета.

По своим оптическим свойствам эмали бывают прозрачные (*транспарантные*), непрозрачные (глушеные или *опаковые*) и *опалицирующие* – полупрозрачные.

Металлы для эмалирования. Лучшими по своим технологическим свойствам металлами для художественного эмалирования признаны золото и серебро. Однако ввиду их чрезвычайно высокой стоимости золото и серебро, как основа для нанесения эмали используется только в ювелирном деле. В декоративно – прикладном искусстве используют обычно чистую медь и эмалировочный томпак.

Благодаря особым химическим и физическим свойствам медь имеет один из лучших показателей прочности сцепления эмали с металлом. Относительно высокая температура плавления (1084 °С) гарантирует устойчивость металла при оплавлении металла. Стоимость меди значительно ниже стоимости благородных металлов. Однако, в качестве основы медь и томпак идеально подходят только для непрозрачных эмалей. На прозрачные эмали большое влияние оказывает цвет меди: они темнеют, приобретают бурый оттенок. Для сохранения естественного цвета прозрачных эмалей на медь предварительно наносят бесцветную прозрачную эмаль (фондон), которая сохраняя естественный красновато-золотистый цвет меди препятствует загрязнению цвета эмалей. Второй способ – использование подложки из серебряной фольги.

Эмалировочный *томпак* представляет собой сплав меди с цинком с содержанием цинка не более 3 - 5 %. Большее содержание цинка крайне нежелательно вследствие снижения прочности сцепления эмали с металлом. По этой причине все другие декоративные сплавы с более высоким содержанием цинка, такие как латунь, бронза, нейзильбер для эмалирования стандартными художественными эмалями не подходят.

Температура плавления томпака – 1055 – 1065 °С. особое преимущество эмалировочного томпака заключается в его светло-желтой окраске, и поэтому цвета эмали на томпаке чистые и яркие. Этот сплав, как правило, используют для изготовления серийных изделий небольшого размера, например, значков. При эмалировании больших по площади изделий появляется опасность скалывания эмали.

В промышленном эмалировании применяются также чугун, листовая сталь, титан и алюминий. Сталь и алюминий могут быть использованы как основа для художественных плакеток. Однако алюминий и его сплавы имеет достаточно низкую температуру плавления (659 °С – чистый алюминий), что обуславливает использование специальных легкоплавких эмалей с температурой плавления не выше 620 °С. Сплавы алюминия, содержащие цинк для нанесения эмали, не подходят [6].

Для работы с холодными эмалями нужны весы, дозатор для эмали (если наносить планируете в промышленных объемах) или одноразовый шприц, стол для подогрева (ускоряет полимеризацию), иногда ручная горелка для удаления пузырей и растворитель.

При использовании холодной эпоксидной эмали для декорирования изделий, необходимо привести эмалюемую поверхность в строго горизонтальное положение. В случае неровных поверхностей, рекомендуется использовать тиксотропную добавку, которая предотвращает стекание эмали с

вертикальной поверхности. При этом следует учитывать, что тиксотропная добавка слегка заглушает эмаль и не рекомендуется для использования с прозрачными эмалями. Наносить эмали можно простым выдавливанием из пластиковой бутылки или одноразовым шприцом со специальной иглой, но наиболее надежный, производительный и качественный способ - с помощью дозатора (диспенсера). Для того, чтобы нанести эмаль на ободок тела вращения (например, кольца), изделие необходимо вращать до застывания эмали [7].

Таким образом, самой изысканной и лучшей по качеству считается именно горячая эмаль. Её использовали ещё в старину и многие украшения тех времен не потеряли своего благородного вида и сегодня, что доказывает их прочность. Использование горячей эмали в украшениях поднимает изделие в разряд премиум класса и может с гордостью называться ювелирным искусством.

Для изготовления горячих эмалей затрачивается большое количество времени и усилий по сравнению с холодными. Большинство холодных эмалей не требует полировки, а обладают зеркальным блеском, в отличие от горячих эмалей, требующих дополнительных операций. Необходим большой диапазон профессионального оборудования, в свою очередь, для изготовления холодных эмалей можно обойтись минимальным набором инструментов.

Главное достоинство горячих эмалей - долгий срок эксплуатации, холодные эмали подвержены истиранию и царапанию. Высокая стоимость горячих эмалей оправдана ее износостойкостью.

Несмотря на недостатки горячей эмали она до сих пор остается востребованной в ювелирной и других промышленности.

## Литература

1. *Бреполь, Э.* Художественное эмалирование. / Эрхард Бреполь. - Л. М.: «Машиностроение» 1986 - 127 с.
2. *Варгин, В. В.* Технология эмали и эмалирования металлов. / В, В. Варгин. - М. «Стройиздат» 1965. - 316с.
3. *Гилодо, А. А.* Русская эмаль XIX-XX вв. / А. А. Гилодо. - М.: 1996. - 196 с.
4. *Лацетти, А. Г.* Изготовление художественного стекла. / А. Г. Лацетти, М. Л. Нестернко. - М.: 1986.
5. *Некрасова, Е. Н.* Лазурь и золото Лиможа. Каталог выставки. / Е. Н. Некрасова. - СПб.: «Издательство Государственного Эрмитажа» 2009 – 182 с.
6. Очерк о происхождении и развитии эмалевого мастерства в связи со стеклоделием и керамикой. Труды научно-исследовательского керамического института. Вып. 3. - Л.: 1926.
7. *Пупарев, А. А.* Художественная эмаль. / А. А. Пупарев. - М.: 1948. - 57 с.

**УДК 7.02****О. К. Баранова, О. О. Полончик**

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

**Патинирование и оксидирование меди**

*В статье рассмотрена проблематика способов получения патинирования и оксидирования меди различных цветов и оттенков.*

*Ключевые слова:* медь, патинирование, оксидирование.

Издавна любое художественное изделие из металла декорировалось защитной пленкой, при этом учитывалось назначение предмета и материал, из которого он выполнен. Мастера применяли несложную химическую и термическую обработку и получали на поверхности металла практически любой цвет [1].

Проблематика работы заключается в получении цветовых оттенков налета патины на медной проволоке в результате проведения опытов.

Задачи:

- рассмотреть понятие патины, естественного патинирования, оксидирования;
- изучить способы патинирования и оксидирования меди;
- проведение опытов с использованием нашатырного спирта, поваренной соли, серной мази, яиц.

Пatina (итал. *patina*) — это плёнка различных оттенков (от зелёного до коричневого), образующаяся на поверхности изделий из меди, бронзы и латуни в результате коррозии металла под воздействием естественной среды, либо в результате патинирования, то есть нагревания или обработки окислителями [2].

Естественная патина — это тонкая, но достаточно плотная и прочная оксидная плёнка, образующаяся на поверхности декоративных элементов в естественных условиях (под воздействием окружающей среды). Естественную патину часто считают благородной и, как правило, стараются ее беречь.

Оксидирование — создание оксидной плёнки на поверхности декоративного элемента в результате окислительно — восстановительной реакции, создаётся для предохранения произведений искусства от разрушения, а также используется в декоративных целях (декоративная ценность патины как «налёта старины» была впервые осознана художниками Древнего Рима) [3].

Существует множество способов и методов получения патины на медных изделиях, среди них выделяют:

1. *Серная печень.* В состав серной печени входят поташ и сера в пропорциях 2 к 1. Медь чернеет очень быстро. От взаимодействия ионов серы с металлом образуется сульфид меди. Эта соль черного цвета, нерастворимая в воде и в разбавленных кислотах. Реакция идет быстрее и патинирование будет

качественнее, если медь предварительно нагреть. В углублениях получается черный цвет, на наклонных поверхностях — сероватый, на выпуклостях — блестящая красная медь [3].

2. *Оксидирование меди азотной кислотой.* Этот способ прост и надежен. Медь нагревают и по мере повышения температуры меняется цвет поверхности от зеленовато — синего до черного. Металлический рельеф покрывается равномерной чернотой [4].

3. *Патинирование в опилках.* Медь может приобрести светло — розовый, ярко — голубой, черный цвета. Рецептuru состава: 16 грамм хлористого аммония (не обязательно), 16 грамм поваренной соли, 600 мл немыльного бытового нашатырного спирта; 700 мл воды. Раствор можно использовать не только с опилками, но и со многими другими носителями, например, сухая листва, измельченная трава. Стоит попытаться использовать все, что способно удерживать влагу и не растворится во время патинирования. Медь окрашивается обычно от 4 до 6 часов, но можно оставить изделие и на более долгий срок [5].

4. *Патинирование медным купоросом.* Рецептuru: 5 грамм марганца и 20 грамм медного купороса. Оба вещества растворяются в 1 литре воды, после чего полученный раствор нагревается до 90 градусов. Цвет может получиться от красноватого до темно — коричневого [5].

5. *Патинирование сернистым аммонием.* Находящиеся в водном растворе сернистого аммония ионы серы взаимодействуют с ионами меди. Образуется сульфид меди черного цвета. Интенсивность патинирующего налета на металле может быть различного оттенка, от светло — коричневого до черного. Регулируют цвет, изменяя температуру нагревания пластинки перед патинированием.

Существуют также способы патинирования с помощью нашатырного спирта и поваренной соли, серной мази, куриного яйца.

1. *Патинирование в парах нашатырного спирта.* Исходные данные: аммиак (раствор для наружного применения и ингаляций 10% объемом 100 мл); поваренная соль, медная проволока длиной 100мм, представлена на *рисунке 1*.



Рисунок 1. Исходный образец меди

Перед началом опыта исходные образцы шлифуем и чем грубее поверхность медной проволоки будет иметь шершавую текстуру, тем лучше.

Для проведения опыта необходимо повесить проволоку на шерстяной нити в стеклянной банке. На дно банки наливаем 50 мл раствора аммиака и закрываем крышкой. Через определенные интервалы времени вынимаем

поочередно образцы медной проволоки: 15, 30, 60, 120, 180, 240, 720 и 1440 минут. Результаты эксперимента представлены на *рисунке 2*.



Рисунок 2. Образцы проволоки после проведения первого опыта

Итогом данного опыта стали следующие результаты:

1. Образец 1.1 – легкое появление оттенка коричневого цвета, налет патины распределен не равномерно.
2. Образец 1.2 – усиление оттенка коричневого цвета, налет патины распределен равномерно.
3. Образец 1.3 – небольшая градация коричневого цвета, налет патины распределен равномерно.
4. Образец 1.4 – коричневый цвет, налет патины равномерен.
5. Образец 1.5 – утешнение коричневого цвета ближе к низу проволоки.
6. Образец 1.6 – интенсивный коричневый цвет, налет патины равномерен.
7. Образец 1.7 – интенсивный коричневый цвет с небольшими включениями оливкового оттенка.
8. Образец 1.8 – темно-коричневый цвет, налет патины равномерен.

Затем был проведен эксперимент с теми же исходными данными, однако после шлифовки медной проволоки, она была подвергнута втиранию кристаллов поваренной соли. На дно банки наливаем 100 мл раствора аммиака и закрываем крышкой. Через определенные интервалы времени вынимаем поочередно образцы медной проволоки: 15, 30, 60, 120, 180, 240, 720 и 1440 минут. Результаты эксперимента представлены на *рисунке 3*.

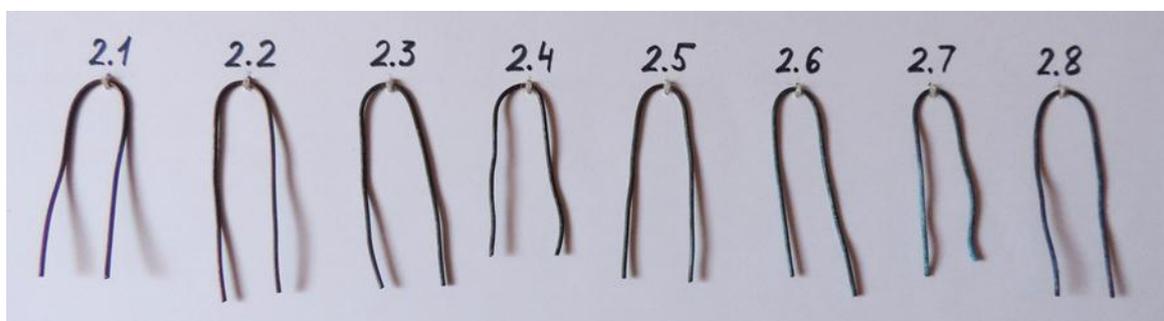


Рисунок 3. Образцы проволоки после проведения второго опыта

*Итогом данного опыта стали следующие результаты:*

1. Образец 2.1 – если заметное появление небольших фрагментов оттенка голубого цвета.

2. Образец 2.2 – увеличение площади небольших фрагментов оттенка голубого цвета патины.

3. Образец 2.3 – заметное появление патины голубого оттенка, налет распределен равномерно.

4. Образец 2.4 – идентичен образцу 2.3.

5. Образец 2.5 – увеличение площади патины голубого оттенка по сравнению с образцом 2.4.

6. Образец 2.6 – интенсивный голубой цвет патины, налет равномерен.

7. Образец 2.7 – осветление голубого цвета патины.

8. Образец 2.8 – синий цвет патины.

Итог опыта: Темно – коричневый, оливковый цвет патины получает под воздействием на медь нашатырного спирта, если использовать соль, то получаем пятнистый ярко – голубой цвет.

2. *Патинирование серной мазью.* Исходные данные: серная мазь простая (флакон 25 г), медная проволока длиной 100 мм, вазелин косметический, растительное масло.

Перед началом опыта исходные образцы шлифуем и чем грубее поверхность медной проволоки будет иметь шершавую текстуру, тем лучше.

Опыт проводим с четырьмя образцами медной проволоки. Первый – втираем серную мазь с помощью ватного диска в течении 1 мин. Следующий образец подвергаем тем же манипуляциям, однако время проведения опыта увеличиваем на 4 мин. Третий образец медной проволоки вначале покрываем растительным маслом перед нанесением серной мази, а последний – вазелином. Итоги эксперимента представлены на *рисунке 4*.

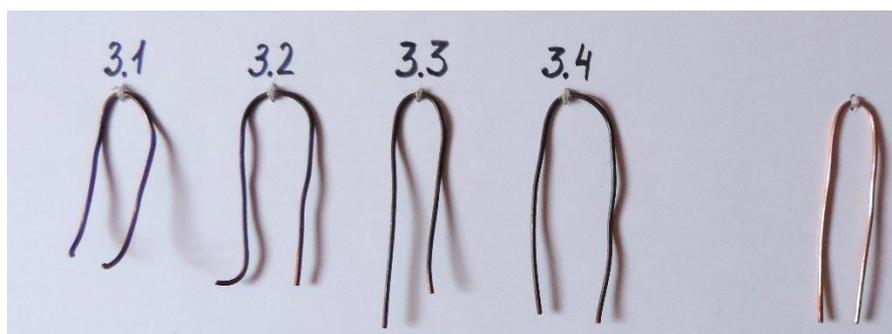


Рисунок 4. Образцы проволоки после проведения третьего опыта

*Итогом данного опыта стали следующие результаты:*

1. Образец 3.1 – светло - коричневый цвет патины, неравномерное распределение цвета.

2. Образец 3.2 – темно-коричневый цвет, патина распределена равномерно.

3. Образец 3.3 – интенсивный темно-коричневый цвет, налет распределен равномерно.

4. Образец 3.4 – коричневый налет патины, оттенок светлее, чем образец 3.3.

3. *Патинирование яйцом.* Исходные данные: куриное яйцо (3 штуки); медная проволока длиной 100мм.

Проведение опыта: Вначале варим яйцо вкрутую, чистим, режем напополам. Помещаем яйцо и медную проволоку в прозрачную стеклянную банку, закручиваем крышкой и оставляем на 60 мин. После вынимаем проволоку, помещаем новую и добавляем еще одно куриное яйцо, время проведения оставляем тем же. Последний опыт проводим по той же аналогии, но увеличиваем количество яиц. Итоги эксперимента представлены на *рисунке 5*.

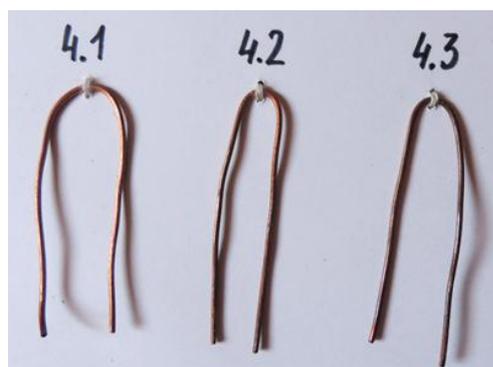


Рисунок 5. Образцы проволоки после проведения четвертого опыта

*Итогом данного опыта стали следующие результаты:*

1. Образец 4.1 – исходный образец остался без изменений.
2. Образец 4.2 – светло - коричневый цвет, патина распределена равномерно.
3. Образец 4.3 – интенсивный коричневый благородный цвет, налет распределен равномерно.

В рамках данной статьи были рассмотрены понятия патины, естественного патинирования, оксидирования; изучены способы патинирования и оксидирования меди; проведены опыты с использованием нашатырного спирта, поваренной соли, серной мази, яиц.

Проведенные эксперименты показали, что цвет патины можно варьировать от голубого до темно коричневого. Оттенок зависит от времени выдержки, он может составлять от 15 мин и до суток, концентрации раствора. Использование патинирование и оксидирования возможно использование в ювелирных украшениях, что повысит цветовой диапазон ассортимента.

Таким образом, серная мазь простая придает меди от светло – коричневого до темно – коричневого оттенка; аммиак - коричневый, с использованием поваренной соли- голубой, а патинированием яйцом создает диапазон от светло до благородно коричневого цвета. Проведение данных экспериментов возможно в домашних условиях.

## Литература

1. Каслинский завод архитектурно-художественного литья [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://кас3.ru/i/kzhl> (дата обращения: 3.05.2015)
2. Патинирование и оксидирование металлов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.liveinternet.ru> (дата обращения: 20.04.2016)
3. Статья из Большой советской энциклопедии. Оксидирование [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3044.html> (дата обращения: 17.05.2016)
4. Патинирование меди парами аммиака [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.pallan.ru/patina.html> (дата обращения: 13.04.2016)
5. Оксидирование и патинирование [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://rezchiku.ru/books/item/f00/s00/z0000004/st022.shtml> (дата обращения: 11.12. 2014)

### УДК 7.02

**О. К. Баранова, М. О. Осипчук**

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

### Чернение и чернь серебра

*В статье рассмотрена проблематика способов получения черного серебра, проведен системный анализ получения различных цветов и оттенков в зависимости от химических составов реактивов, способов нанесения и технологических режимов выдержки.*

*Ключевые слова:* серебро, чернение, чернь.

Сегодня на мировом ювелирном рынке все больше внимания к себе привлекает темное серебро, изделия из которого отличаются особой красотой и изысканностью. На них нанесены разнообразные, темные узоры, полученные в результате использования специального раствора и нагревания. Они гармонично сочетаются со светлыми элементами. Такое серебро создает «эффект старины», и издавна используется для производства украшений, столовых приборов и других вещей.

Для качественного получения «старинного» серебра используется чернь и чернение.

В настоящее время чернение и чернь часто заменяют оксидированием, то есть покрывают серебряные изделия пленкой, делающей его похожим на старое. Такое покрытие недолговечно и быстро стирается.

Проблематика, отраженная в данной статье напрямую связана с качественным и долговременным получением серебра с эффектом «старины», т.е. в данной статье рассмотрены варианты и способы получения черного серебра различных оттенков и цветов.

Задачи:

- изучить технику нанесения и приготовления черни на серебро;
- изучить технику чернения серебра;
- проанализировать зависимость легирующего элемента (меди) на влияние оттенков в серебре после проведения лабораторных опытов по чернению серебра 925 пробы и серебра 999 пробы.

Чернь представляет собой сплав сульфидов серебра, меди и свинца черного цвета с оттенками от серого до бархатисто-черного. Гравированный, чеканный или тисненый на серебре рисунок заполняют порошком такого сплава и нагревают изделие до расплавления сплава. Сплав растекается и заполняет все углубления рисунка. Химическое взаимодействие компонентов сплава с металлом изделия обеспечивает высокую прочность сцепления черни с серебром.

В состав черни иногда вводят висмут, олово; в качестве флюсов применяют буру (тетраборат натрия), хлорид аммония. Существует много видов черни, различающихся по составу, цвету и блеску. Ниже приведены некоторые рецептуры черни, ч. (масс.).

**Таблица 1. Рецептуры черни**

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Серебро	3	2	2	1	1	1	1	9
Медь	1	4,5	5	2	5	4,5	2	1
Свинец	—	4,5	3	3	7	7,5	1,4	1
Висмут	—	—	—	—	—	—	—	1
Сера	3	24	24	12	24	37,5	10,7	30
Бура	—	1	1	1	4	—	1	—
Хлорид аммония	—	—	—	—	—	1,2	—	—

Известно несколько способов приготовления черни.

1. В тигле расплавляют необходимые количества серебра и меди. Затем в расплав вводят свинец и буру. После удаления шлака в расплав небольшими порциями добавляют серу. Сплав размешивают деревянной или керамической

мешалкой и выливают в чугунную изложницу. Остывшую чернь дробят и повторно переплавляют с добавлением серы и буры. Многократная (3 - 4 раза) переплавка черни улучшает ее качество, делает ее более однородной.

2. В тигле готовят сплав меди с серебром. Прибавляют свинец и после тщательного перемешивания расплав выливают в тигель с расплавленной или холодной дробленой серой, которую берут в количестве, в 1,5 раза превышающем необходимое для полного связывания металлов в сульфиды. По завершении реакции смесь выливают в железную изложницу, дробят и вновь переплавляют без добавления серы.

3. В настоящее время чаще всего применяют следующую методику. Предварительно синтезируют сульфиды отдельных металлов. Для приготовления сульфида меди берут 800 г меди и 250 г серы, для приготовления сульфида серебра - 870 г серебра и 160 г серы, для приготовления сульфида свинца - 870 г свинца и 170 г серы. Каждый из металлов (стружка), смешав с серой (черенковой), загружают в отдельный предварительно прокаленный графито-шамотовый тигель, который устанавливают в холодный муфель и медленно нагревают до 350 °С. При этом происходит взаимодействие металлов с серой, которое завершается через 2,5 - 3 ч. Полученные сульфиды металлов дробят и смешивают в следующем соотношении: 46,66 %  $CuS$ ,

11,12 %  $Ag_2S$ , 42,22%  $PbS$ . Смесь сульфидов переплавляют под слоем древесного угля с добавлением в ходе плавки 285 г хлорида аммония на 1000 г черни. Данный состав считается оптимальным для получения глубокого черного цвета.

Изделия, покрываемые чернью, должны иметь четкий гравированный или тисненый рисунок, в который прокладывается чернь, и тщательно зачищенную и отполированную поверхность, чтобы не возникли случайные точки и черточки. Перед прокладыванием черни края изделий, на которых нет рисунки с чернью, обкладывают огнеупорной глиной, размешанной в воде. Глина предохраняет места пайки от выгорания припоя, не дает черни расплываться и предохраняет поверхность изделия от окисления.

Для прокладывания черни тонко размолотый порошок черни замешивают в растворе одного из флюсов - буры, поташа, хлорида аммония или натрия - до сметанообразного состояния. Кашицу накладывают на участки, подлежащие чернению, удаляют избыток воды, просушивают и нагревают изделие в муфеле при 300 - 400 °С до полного расплавления черни. Затем чернь опиливают, шлифуют и полируют.

Данный метод используется при решении эстетического дизайна и для сокращения мелких дефектов.

Таким образом, все выступающие части будут иметь «белый цвет», а все внутренние, которые недоступны для механической обработки – «чёрный».

В черномом искусстве можно выделить приемы применения черни, влияющие на восприятие художественной композиции как белого на черном или, наоборот, черного на белом. Например, на самых ранних образцах домонгольской русской черни (X-XII вв.) углубленный фон заполнялся чернью,

тогда светлый рисунок четко выступал на черном поле. Начиная с XIII в. применяется другой способ, наоборот, углубляется и заполняется сам рисунок; при этом черный рисунок читается на светлом фоне.

В черновом искусстве возможна и передача светотени, объемов, пространства и планов, например, в работах мастеров XVII - XVIII вв. Великого Устюга. Также своеобразная художественная трактовка существует у черневых изделий аула Кубачи в Дагестане [3].

Чернение серебра - древний способ обработки ювелирных изделий, получивший свое распространение еще за 500 лет до начала нашей эры. Начиная с X века нашей эры, чернение стало излюбленным методом декорирования серебряных изделий в крупных ремесленных центрах Древней Руси. Чернение придает серебряным изделиям удивительное благородство, изящество и неповторимое очарование.

Так как Тула издавна была важным центром чернения, этот процесс называют также «тулированием». Суть чернения заключается в том, что черная смесь серебра - меди - свинца - серы, при прокаливании вплаывается в углубления, выгравированные в основном металле изделия, и образуют плоский цветовой контраст [1].

В данной статье описаны результаты опытов чернения серебра 925 пробы и чистого серебра с помощью раствора для чернения серебра, меди и бронзы (артикул «RH200»), а также с помощью серной мази (суспензионная мазь на эмульсионной основе, изготавливается в концентрации серы 10 % и 33,33 %. Состав мази (на 30 г): сера (10 г) + основа (20 г)).

Сплав серебра 925 пробы. Он называется также «стерлинговое серебро» или «стандартное серебро». Из-за значительного содержания серебра в сплаве и высоких технических свойств этот сплав широко распространен во многих странах.

Чистое серебро - довольно тяжёлый (легче свинца, но тяжелее меди и тверже золота), необычайно пластичный серебристо-белый металл (коэффициент отражения света близок к 100 %).

При чернении серной мазью и тепловом воздействии серебро 925 пробы приобрело иссиня черный цвет (вороний). При передержке по времени и тепловом воздействии при температуре равной 60 °С приобрело черный цвет с желтым оттенком, при этом участки с чернением начали слезать пленкой, так как окисидирование происходило путем изменения структуры поверхности металла. Чтобы избежать отслаивания пленки, следует соблюдать температурно-временной режим.

Рекомендации по использованию раствора для чернения: перед чернением изделия тщательно промыть водой, после чернения снова промыть водой. Чернение наносится кистью или путём погружения изделия в раствор. Не имеет запаха. На солнце и морозе, при нагревании и охлаждении не теряет качество чернения. Не рекомендуется смешивать с другими растворами [2].

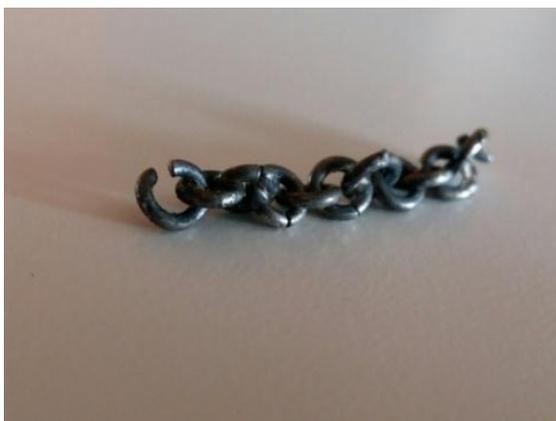


Рисунок 1. Чернение серебра серной мазью

При чернении серебра 925 пробы  $\text{SrM925}$  химическим реактивом (раствором для чернения) потребовалось около 20 секунд, а концентрация раствора равная 100 %; в итоге чернение на серебре получилось в отличие от первого опыта с матово черным оттенком, ближе к цвету стали, которая прошла температурный режим, но не обработку.



Рисунок 2. Чернение серебра хим. реактивом 1

При чернении серебра 925 пробы  $\text{SrM925}$  химическим реактивом (раствором для чернения) потребовалось около 30 секунд, а концентрация раствора равная 1 к 2м (100 % раствора + 200 % воды); в итоге появился глянец на серебре (отсутствие полное матового оттенка), а сам цвет - ближе к коричневому.



Рисунок 3. Чернение серебра хим. реактивом 2

При чернении серебра 925 пробы  $\text{СрМ925}$  химическим реактивом (раствором для чернения) потребовалось около 20 секунд, изделие аккуратно опускали при помощи пинцета, медленно, а концентрация раствора равная 1 к 5ти (100 % раствора + 500 % воды); в итоге появился глянцевый блеск на серебре, рыжий оттенок и отсутствие явного изменения серебра (в отличие от опытов выше, где наблюдалось изменение цвета в сторону темной гаммы: коричневый, черный), на поверхности появилась тонкая оксидная пленка. Если увеличить время выдержки серебра в данном растворе, то будет наблюдаться изменения рыжего оттенка в более ярко - выраженный.



Рисунок 4. Чернение серебра хим. реактивом 3

При нанесении данного раствора (последнего из опытов) кистью на серебряное изделие 925 пробы, наблюдалось изменение цвета выборочно.

В опытах с этими же реактивами (серная мазь и раствор для чернения), но с использованием чистого серебра для достижения оксидной пленки при окислении с теми же цветовыми оттенками потребовалось в 2 раза больше времени и более тщательное изучение образцов серебра после проделанных опытов.

Также существует способ окрашивания серебряных изделий в черный цвет с помощью раствора: кипячение в 200 г серноватистоокислого натрия в 1000 мл воды.

Для получения коричневых и серых тонов на серебре (под "старое серебро") применяют раствор серной печени. Ее готовят следующим образом: смесь одной части серы (в порошке) и двух частей поташа подогреть в течение 20-25 минут при постепенном помешивании до полного сплавления и образования густой массы серовато-коричневого цвета с запахом сероводорода. Сплавление лучше всего произойдет в железной посуде. Помешивая железным прутом, подогреть на электроплитке, так как на открытом огне (газовая горелка, например) сера легко загорается. Готовую массу следует вылить на чугунную или керамическую поверхность. Остывшую и затвердевшую серную печень разбить на куски и хранить в стеклянной банке с притертой пробкой, так как она легко поглощает влагу из воздуха и теряет свои свойства.

По мере необходимости раствор готовят из расчета 10-20 г на 1 л воды. Раствор применяют горячим; процесс идет еще успешнее, если изделие

предварительно подогреть и погрузить в него горячим. В зависимости от концентрации раствора и температуры изделия можно получать разные оттенки на серебре - от светло - коричневых, темно коричневых и до серых. Более суток раствор хранить нельзя, так как он теряет свои свойства. Лучшие результаты дают свежие, только что приготовленные растворы [3].

Если при приготовлении серной печени вместо поташа взять соду, то оксидировки на серебре приобретают серые и светло-серые оттенки.

Для получения зеленовато - серых тонов серебряные изделия погружают в кипящий раствор, состоящий из трех частей концентрированной соляной кислоты, одной части йодистого калия и одной части воды. Раствор следует готовить так: йодистый калий растворить в воде и полученный раствор влить в кислоту. Коричневую окраску даст раствор из двух частей медного купороса, одной части нашатырного спирта и двадцати частей уксусной кислоты (по весу). После промывки и сушки изделие следует крацевать, а выступающие части рельефа протереть для высветления сухой суконной тряпкой с мелом[3].

Изучив техники нанесения черни на серебро, техники чернения серебра, рассмотрев варианты и способы получения черного серебра различных оттенков и цветов как теоретически, так и с помощью практической части (опытов), можно сделать вывод о том, что в отличие от использования серебра 999 пробы серебра 925 пробы, дает намного больше заметных и ярко-выраженных результатов (оттенков, блеска: глянцевого и матового), а использование различных реактивов и в разных концентрациях растворов оставляет возможность мастеру выбора того или иного конечного варианта чернения или черни в серебряных изделиях.

### Литература

1. *Бреполь, Э.* Теория и практика ювелирного дела: Учебник/ Э. Бреполь. - Л.: Машиностроение, Ленингр. отделение, 1982. - 384 с., 325-327 с.
2. *Шкерник, Я.* Рецептурный справочник для электротехника/ Я. Шкерник. - М.: Энергия, 1978.- 160с.
3. *Флеров, А. В.* Материаловедение и технология художественной обработки металлов: Учебник/ А. В. Флеров. - М: Высш. школа, 1981. - 288 с., 148-154 с.

УДК 7.021.23

**Ю. А. Башкевич, С. Б. Тонковид**

Липецкий государственный технический университет

### **3D-технологии как фактор развития современного искусства и дизайна**

*В статье рассматриваются 3D-технологии: исторические аспекты, классификация, оборудование и материалы, достоинства и недостатки,*

*перспективы использования в производстве.*

*Ключевые слова:* дизайн, 3D-технологии, моделирование, производство, прогноз.

В современном мире можно заметить увеличение интереса к 3D-технологиям. Несмотря на то, что переход к цифровому дизайну начался еще в шестидесятые годы двадцатого века, только сейчас развитие технологии и накопленная цифровая база делают возможной продуктивное моделирование объектов, с разработкой и прогнозированием всего жизненного цикла продукта [1].

Мы находимся на границе нового этапа развития дизайна, когда существующие технологии и обуславливаемый ими уровень геометрической сложности объектов, характер производства и используемые материалы значительно меняют само отношение к дизайну и производству.

Характерной тенденцией современного этапа развития дизайна является цифровое моделирование и печать объемной формы на 3D-принтере. Цифровое моделирование происходит в виртуальном пространстве. Для этого используют трехмерное сканирование уже существующих образцов с последующей доработкой отсканированных данных или моделируют все изделие с чистого листа, а также возможна комбинация первого и второго.

Первый вариант получения модели возможен при наличии физического прототипа. С помощью 3D-сканера происходит автоматический сбор и анализ данных реального объекта, а именно формы, цвета и других характеристик с последующим преобразованием в цифровую трехмерную модель. Этот вариант позволяет экономить время и силы дизайнера.

Технология цифрового сканирования формы включает классификацию, которая делит 3D-сканеры на два типа: контактные и бесконтактные. В свою очередь бесконтактные подразделяются на две группы: активные и пассивные. Механизм контактных 3D-сканеров имеет три разновидности: механизм для сканирования обычных плоских и выпуклых кривых поверхностей; механизм для сканирования углублений и внутренних пространств; механизм, позволяющий сканировать как плоские и выпуклые, так и углубления и внутренние поверхности. Бесконтактные сканеры используют определенные виды излучения: структурированный свет; ультразвук или рентгеновские лучи.

Второй вариант подразумевает создание модели в цифровом пространстве с использованием средств трехмерной графики, например, редактора 3D Studio MAX. Сначала модель объекта представляет собой «пространственную сетку», которой присваиваются такие характеристики как материал с выраженной фактурой и текстурой, прозрачностью, отражением или преломлением световых лучей. Тщательный подбор текстур в сочетании с правильным размещением источников освещения и камер виртуального пространства позволяет достигнуть очень хорошего качества моделирования.

Виртуальная цифровая модель изделия может быть визуализирована и выведена на печать. Этим способом создаются и широко применяются в

полиграфии фотореалистичные изображения, которые визуальнo превосходят фотографии реальных объектов.

Цифровая модель может быть физически изготовлена путем использования 3D-принтера, который представляет собою станок с программным управлением. Он выполняет построение модели аддитивным способом - последовательно наносимыми слоями, отображающими контуры модели. Эти слои, соответствующие виртуальным поперечным сечениям в САD-модели, соединяются или сплавляются вместе для создания объекта заданной формы. Такая технология позволяет создавать геометрические формы неограниченной сложности. 3D-печать является полной противоположностью "субтрактивного производства", когда формирование изделия происходит за счёт удаления лишнего материала, как например в традиционных методах механической обработки: фрезеровке, резке.

Классификация оборудования 3D-печати включает две основные технологии: струйная и лазерная.

Расходными материалами 3D-печати являются: фотополимерная смола, силикон, различные металлы, воск, различные виды пластика, бумага, гипс, бетон, деревянное волокно, лед, шоколад.

В зависимости от применяемых материалов и их технологий существуют аддитивные методы: выборочное лазерное спекание (SLS), выборочная лазерная плавка (SLM), прямое лазерное спекание металлов (DMLS), печать методом послойного наплавления (FDM и FFF). Также можно получать твердые модели путем полимеризации жидких материалов – стереолитография (SLA). Применение методики LOM подразумевает ламинирование листовых материалов (композиционный материал), их резку по заданному контура с последующим соединением в единое целое. Для этого может быть использована бумага, полимеры и металлы [2].

В зависимости от точности поверхности и её цвета принтеры подразделяются на типы: монохромный, когда устройство печатает одним цветом; принтеры с разрешением 3D-прототипирования; цветной 3D-принтер, позволяющий создавать разноцветные физические объекты; 3D-принтеры с камерой обдува, который самостоятельно выполняет финишную обработку изделия.

К плюсам 3D-технологий можно отнести сравнительно низкую время- и трудозатратность, возможность создания не только цифровой, но и физической модели прототипа, а так же безотходность производства, качественную безальтернативность и принципиально новый подход к пониманию срока жизни продукта [3]. В отдельных случаях можно отметить экономическую выгоду 3D-печати (при создании литейных форм, протезов), однако высокая стоимость оборудования не позволяет назвать данную технологию универсально выгодной.

3D-технологии позволяют воссоздавать утраченные элементы объектов искусства и дизайна, что может использоваться не только в повседневной жизни, но и для документирования, фиксации, реставрации памятников культуры (восстановление подвергшихся разрушению памятников в Пальмире

[4]).

3D-технологии нашли свое применение при создании математических поверхностей, в архитектурном дизайне, медицине (выращивание тканей печени для тестирования лекарств [5], кастомизация протезирования, стоматологические услуги), машиностроении (использование 3D-технологий для разработки двигателя автомобилей Формулы-1 [6]), мебельном и текстильном производстве, ювелирном деле, визуализации.

В промышленном дизайне, искусстве, фантастических фильмах и видеоиграх широко применяется цифровая скульптура, позволяющая добиться высокой детализации трехмерной модели. 3D-технологии позволяют художникам и дизайнерам создавать новые геометрические формы, что можно использовать не только при создании деталей интерьера, но и для реализации проектов прошлого.

В настоящее время на кафедре ДиХОМ проводятся занятия с использованием 3D-оборудования, выполняются индивидуальные заказы по 3D-сканированию и 3D-печати (рисунки 1).



Рисунок 1. 3D-оборудование кафедры ДиХОМ: сканнер RangeVision, 3D-принтер Blueprinter M3

Эксперты прогнозируют значительное расширение рынка 3D-печати к 2018 году (с 2,5 млрд. до 16,2 млрд. долларов [7]), массовизацию оборудования, сокращение материальных издержек, создание цифровых баз материалов, переход от прототипирования к среднесерийному производству. Повсеместное применение визуализации, значительное усложнение 3D-продукции, снижение времени разработки продуктов, тесное переплетение дизайна с конструированием и инжинирингом потребуют создания координационных групп и обновления компетенций дизайнеров [1]. Таким образом, 3D-технологии можно рассматривать как движущую силу не только дизайна и искусства, но и производства, а, следовательно, и экономики в целом.

### Литература

1. Княгинин, В. Н. Промышленный дизайн Российской Федерации:

возможность преодоления «дизайн-барьера»: учеб. пособие [Текст] / В. Н. Княгинин; под ред. М. С. Липецкой, С. А. Шмелевой; – Санкт-Петербург: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. – 80 с.

2. Цифровые материалы PolyJet. Трехмерная печать прототипов из сотен различных материалов [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: [http://www.stratasys.com/ru/материалы/polyjet/цифровые материалы](http://www.stratasys.com/ru/материалы/polyjet/цифровые_материалы) (дата обращения: 07.04.2017)

3. Волков, И. 3D печать – ключевые возможности и факторы роста [Текст] / И. Волков; под ред. А. Большакова, И. Волковой // «Вектор высоких технологий»: журнал – Москва: Изд-во «Остек-пресс», 2016, №6 (27) – С. 44-49.

4. Технологии 3D-печати помогли восстановить бюсты из Пальмиры, уничтоженные ИГИЛ [Электронный ресурс] / Проект маркетинговой группы «Текарт» – [М.]: 2017 – Режим доступа: <http://www.3dpulse.ru/news/iskusstvo/tehnologii-3d-pechati-pomogli-vosstanovit-byusty-iz-palmiry-unichtozhennye-igil/> (дата обращения: 03.04.2017)

5. Organovo вырастил на 3D-принтере ткани печени, которые определяют токсичность лекарственных препаратов [Электронный ресурс] – [М.]: 2016 – Режим доступа: <https://3d-expo.ru/ru/article/organovo-virastil-na-3d-printere-tkani-pecheni-kotorie-opredelyayut-toksichnost-lekarstvennih-preparatov-50392> (дата обращения: 03.04.2017)

6. Ferrari eyes innovative piston solution thanks to 3D printing [Электронный ресурс] / Franco Nugnes – 2017 – Режим доступа: <https://www.motorsport.com/f1/news/ferrari-eyes-innovative-piston-solution-thanks-to-3d-printing-870008> (дата обращения: 07.04.2017)

7. Исследования показывают: две трети из ста ведущих промышленных компаний сегодня используют технологии 3D-печати [Электронный ресурс] – 2015 – Режим доступа: <https://ipc2u.ru/articles/tehnologii-i-innovacii/3d-printing> (дата обращения: 02.04.2017)

**УДК 745/749**

**О. М. Галицкая, Ю. А. Бойко**

Московский технологический университет

**Возможность использования гипсовых форм, применяемых при изготовлении керамических изделий для формообразования стеклянных изделий**

*В статье рассмотрена возможность использования гипсовых форм, применяемых при изготовлении керамических изделий способом шликерного литья для получения стеклянных рельефов, процесс формообразования стеклянного изделия и показаны полученные рельефы.*

*Ключевые слова:* гипсовая форма, формообразование стеклянных изделий, моллирование, стеклянный рельеф.

Большую часть всех керамических изделий изготавливают шликерным литьем в гипсовые формы. Такая форма имеет четкий отпечаток модели, сохраняет неизменными размеры и форму рабочей поверхности в процессе эксплуатации, равномерно адсорбирует влагу из шликера. Поэтому требования к качеству гипсовых форм предназначенных для шликерного литья - иметь хорошую водопоглощаемость и удовлетворительную прочность.

В массовом производстве для получения стеклянных изделий используют формы из различных металлов: для отливки простых стекольных изделий - *нераскрывные* формы, а для изделий, имеющих сложную конструкцию, применяют *раскрывные* формы. Так же формы в зависимости от сложности изделия бывают *однокусковыми* или *многокусковыми*.

При изготовлении художественных стеклянных изделий небольшим тиражом для отливки стекла применяют формы, выполненные из цельного бруска дерева (груша, осина, бук, ольха и т.п.) на деревообрабатывающем станке. В процессе обжига форма равномерно выгорает под стекломассой, что обеспечивает будущей продукции высокое качество. Хвойные породы не используются из-за высокого содержания смолы, которая оставляет следы на поверхности стекла.

Так же используют и керамические формы, к которым предъявляют особые требования: они должны быть механически прочными, но пористыми, рабочая поверхность формы должна быть гладкая и чистая и не должна смачиваться стеклом, а коэффициенты термического линейного расширения стекла и керамического материала, из которого выполнена форма, должны быть одинаковы.

Наиболее распространены формы на гипсовой основе - из керамогипса (глина и гипс) и асбокерамогипса (асбест, глина и гипс). Использование таких форм позволяет получить четкий рельеф модели, но они долго сохнут, до нескольких суток и извлечь из них модель сложнее, поскольку после застывания форма получается в несколько раз слабее отвердевшего гипса. После обжига формы получаются ломкими, хрупкими, так как гипс разрушается, а связь материала обеспечивают лишь частицы керамических материалов и асбестовые волокна. Поэтому формы обжигают на специальных подставках и вынимают из печи только вместе с ними.

*Целью работы* являлось исследование возможности использования гипсовых форм, используемых для производства керамических изделий для изготовления стеклянных.

Для изготовления гипсовых форм использовались пластилиновые модели (*рисунок 1*).



Рисунок 1. Фигурка из скульптурного пластилина – виноград [4]

Требования к модели для получения керамического изделия такие же, как и для стеклянного. Она не должна иметь резких перепадов толщин, острых углов, слишком тонких частей и рельеф, который может помешать модели свободно извлекаться из гипсовой формы (*рисунок 2*).



Рисунок 2. Керамическое изделие – виноград [4]

В ходе эксперимента использовали однокусковые гипсовые формы без пузырьков, раковин, с четким рельефом модели.

В них шликерным литьём наливным способом было получено пять отливок из фаянса в виде рельефа. Затем формы очистили и подготовили для получения стеклянных рельефов (*рисунок 3*).

Для получения стеклянного рельефа гипсовую форму заполняли измельчённым бутылочным стеклом, что позволит использовать стеклобой для получения художественных изделий.

Затем форму помещали в муфельную печь и постепенно набирали температуру до 800°C. стекло, становясь вязким, заполняло внутренний объем формы. Для того чтобы стекло полностью заполнило форму, в зависимости от объема скульптуры производили выдержку при температуре 800°C в течение 30 мин - 1 ч. Затем во избежание возникновения остаточных температурных

напряжений в изделии печь медленно охлаждали и проводили вторичную выдержку при температуре 550°C. Дальнейшее охлаждение медленно проводили до комнатной температуры.



Рисунок 3. Керамические изделия, покрытые глазурью [4]

После окончательного остывания рельефы извлекали из гипсовых форм. Для этого использовали специальные брезентовые рукавицы, и при возникновении на кромках рельефов острых заусенцев их отламывали и проводили дополнительную обработку изделия. Полученное изделие можно дорабатывать шлифовальной машиной, пескоструйным аппаратом, бормашинной с алмазными насадками, абразивными кругами, стальной щеткой, травлением и т. д. (рисунок 4).



Рисунок 4. Готовое стеклянное изделие [4]

После обработки шлифованием можно использовать водный акрил полиуретановый финишный лак с высокой декоративностью покрытия.

Подобный лак используется для дополнительной защиты декоративного изделия.

Полученные результаты показали, что использование гипсовых однокусковых форм, применяемых при изготовлении керамических изделий возможно, и они позволяют создавать законченные цветные и прозрачные стеклянные изделия. Преимущество такого использования заключается в том, что стеклянные изделия легко извлекаются из форм, практически не требуют дополнительной обработки изделий после обжига, так же возможно, помещать стеклянный бой различных цветов в заданные места внутри формы, добиваясь, таким образом, интересных колористических решений.

Надеемся, что данная работа будет интересна для дизайнеров, керамистов и людей увлеченных художественной обработкой материалов, а старые гипсовые формы, когда использованы для формообразования изделий из стекла.

### Литература

1. *Бойко, Ю. А.* Материалы для художественных изделий (Керамика и покрытия. Металлы и сплавы)/ Ю. А. Бойко, В. Б. Лившиц - М.: Онтонпринт, 2015. –246 с.

2. *Сурнина, Н. А.* Взаимосвязь эстетических свойств художественных изделий из стекла с технологическими факторами фьюзинга и моллирования [Электронный ресурс] // Наука молодая: сайт. – URL: 90 (дата обращения 01.04.2017).

3. *Черных, М. М.* Классификация стеклоизделий, получаемых моллированием / М. М. Черных, И. Ю. Пронина // Дизайн. Материалы. Технология. – 2012. – Т. 1. – № 21. – с. 99-103.

4. Личный архив Галицкой О. М.

УДК 7.023

**П. В. Горюнова, О. Э. Вельюрова, Ю. А. Бойко, О. А. Казачкова**  
Московский технологический университет

### **О возможности применения керамических глазурей для декорирования эмалевой поверхности**

*В статье предложен новый способ применения керамических глазурей для декорирования эмалированных художественных изделий с целью расширения цветовой палитры и спектра декоративных эффектов.*

*Ключевые слова:* горячая эмаль, глазурь, художественное эмалирование, декоративные эффекты, эмалевая поверхность.

Современные художники-эмальеры имеют в своем распоряжении достаточно широкую палитру цветных художественных эмалей отечественных и зарубежных производителей для декорирования изделий с металлической поверхностью (ювелирных изделий, бижутерии, эмалевой живописи, малой пластики и т.д.).

Палитра современных глазурей позволяет решать широкий спектр задач дизайнеров и имеет различные декоративные эффекты и более низкую стоимость в отличие от горячих эмалей.

Художественные изделия, декорированные горячей эмалью, занимают определенную нишу, обусловленную, в том числе, и достаточно высокой ценой на изделия. Конкуренция на рынке художественных изделий заставляет производителей снижать цены. Используются более дешевые материалы и технологии. Так, в настоящее время, вместо горячих эмалей изделия все чаще декорируют холодными эмалями. В связи с этим актуальным является исследование возможности применения в этих целях глазурей имеющих более широкую палитру и доступную стоимость в отличие от стеклокристаллических эмалей.

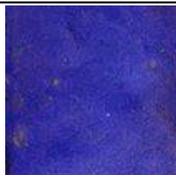
Было проведено исследование поведения глазурей при нанесении на эмалированную поверхность. Для эксперимента использовали медные пластины, покрытые эмалями непрозрачного синего цвета №91 и непрозрачного зеленого цвета №97 Дулевского красочного завода и полупрозрачные глазури синего и зеленого цвета.

**Таблица 1. Используемые материалы**

Эмаль горячая	Материал, производитель	Т обжига, °С	Свойства		
			Цвет	Прозрачность	Блеск
	Эмаль горячая, Дулевский красочный завод	790	Синий №91	Непрозрачная	Блестящая
	Эмаль горячая, Дулевский красочный завод	790	Зеленая яркая №97	Непрозрачная	Блестящая
	Глазурь бессвинцовая, Лаборатория керамики	1000-1200 (иногда до 1230)	Синий кобальтовый (S-0112-15)	Полупрозрачная	Блестящая
	Глазурь бессвинцовая, Лаборатория керамики	900-1100	Зеленая травяная (S-0119-03)	Полупрозрачная	Блестящая

Эмалевую поверхность декорировали легкоплавкими глазурями: синей кобальтовой блестящей полупрозрачной бессвинцовой глазурью S-0112-15 (производство Лаборатория керамики) и зеленой травяной полупрозрачной бессвинцовой глазурью S-0119-03 (производство Лаборатория керамики). Технология декорирования включала: нанесение глазури на эмалированную поверхность, сушку на воздухе (~5 минут) и обжиг при 800°C в муфельной печи.

**Таблица 2. Наложение глазури на эмалированные медные образцы**

<b>Образец</b>				
	<i>Зеленая эмаль + зеленая глазурь</i>	<i>Зеленая эмаль + синяя глазурь</i>	<i>Синяя эмаль + зеленая глазурь</i>	<i>Синяя эмаль + синяя глазурь</i>
<b>Количество обжигов</b>	<i>1 (~5 минут)</i>	<i>3 (~12-15 минут)</i>	<i>1 (~5 минут)</i>	<i>3 (~12-15 минут)</i>
<b>Характеристика поверхности основы</b>	Галтованная, блестящая	Галтованная, блестящая	Галтованная, блестящая	Галтованная, блестящая
<b>Полученные декоративные особенности и эффекты</b>	Рельефное покрытие. Контраст темного и светлого оттенков зеленого цвета.	Ровное матовое покрытие. Тугоплавкая глазурь приобретает на эмали более голубой оттенок.	Рельефное покрытие. Изменение синего цвета эмали на зеленый.	Ровное матовое покрытие. Тугоплавкая глазурь приобретает на эмали более голубой оттенок.

В результате декорирования глазурью эмалированных медных образцов были получены следующие декоративные эффекты: 1) создание рельефности покрытия при декорировании зеленой глазурью; 2) создание глубокого голубого оттенка при декорировании синей глазурью; 3) варьирование эффектом блеск/матовость изменяя T обжига при декорировании тугоплавкой синей глазурью.

Возможности использования нетрадиционных для художественного эмалирования материалов еще мало изучены. Так применение керамических глазурей представляет интерес с точки зрения, как получения новых эффектов, так и с технологической точки зрения.

Проведенные исследования выявили возможности использования глазурей для декорирования эмалированных поверхностей с целью создания как рельефных, матовых и блестящих поверхностей, идеально ровных

поверхностей, так и декоративных эффектов. Применение данных декоративных эффектов позволяет повысить конкурентоспособность эмалированных художественных изделий.

### Литература

1. *Бойко, Ю. А.* Технология обработки материалов (Изготовление художественных изделий из древесины, керамики и металлов): учебник для вузов / Ю. А. Бойко, А.Э. Дрюкова, О.А. Казачкова, Л.А. Комиссарова, В.Б. Лившиц, А.Г. Навроцкий. — М.: Онтопринт, 2016. — 498 с.

2. *Бойко, Ю. А.* Материалы для художественных изделий (Керамика и покрытия. Металлы и сплавы)/ Ю. А. Бойко, В. Б. Лившиц - М.: Онтопринт, 2015 – 246 с.

### УДК 67.02

**А. К. Гуделайтис<sup>1</sup>, Л. Т. Жукова<sup>1</sup>, Е. Sisfontes<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

<sup>2</sup>Ювелирный бренд Dukley Jewelry

#### **Виды филигранной техники, плетения и формы филигранных элементов, используемые в процессе изготовления филигранных изделий ручным способом**

*В статье выполнен обзор техник, используемых при изготовлении филигранных изделий ручным способом. Представлены разнообразные варианты плетений проволоки и основные виды филигранных элементов. Рассмотрен технологический процесс изготовления филигранных орнаментов ручным способом. Показаны приспособления для гибка проволоки. Выявлены достоинства и недостатки ручного способа.*

*Ключевые слова:* филигрань, орнамент, элемент, проволока, ювелирные технологии.

#### **Вступление**

Линия – удивительное средство самовыражения. Естественное и самодостаточное начало в создании любого материального объекта. Проще, чем линия может быть только точка, которая является совершенством.

Возможно, благодаря подобным представлениям о возникновении формы, ювелиры начали вытягивать металл в тонкую проволоку. Пробыя достичь максимальной выразительности металлической нити, они стали

скручивать две проволоки в спираль, получая, тем самым, филигранное плетение.

Филигрань - одна из древнейших ювелирных технологий. В отличие от технологии литья, где металл, превращаясь в жидкое состояние способен принимать разные формы, в филигрании используется только два объекта орнаментации - линия и точка.

Возможности использования этих пространственных объектов для создания художественных изделий впечатляют, и, пожалуй, не уступают литью в многообразии форм при воплощении самых разнообразных идей. Поэтому, говорят, что в технологии филигрании, из проволоки можно изготовить любые виды художественных изделий [1].

В настоящее время, мы наблюдаем в человеческом образе жизни и окружающем его пространстве, эклектику, состоящую, из цифровых технологий с материалами природного происхождения. Между ними уже возник глубокий синтез, взаимодействие, примером которого являются аддитивные технологии, трехмерное сканирование и другие высокотехнологичные процессы художественной обработки материалов. Вероятнее всего, интеграция цифровых технологий с формообразованием природной материи, пример которого представлен на *рисунке 1*, окажет значительное воздействие на окружающую нас действительность.



Рисунок 1. Носитель информации, в корпусе, декорированном филигранью

Плоскость является необходимым условием для изготовления филигранных элементов. Орнаментальные композиции могут быть выполнены, как с использованием подложки, которая является основой для фиксации узора, так и удерживаться за счет соединения элементов друг с другом.

Филигранные изделия классифицируются по трем видам филигранной техники: ажурной, фоновой (напайной) и объемной [2].

Ажурной филигранью называется декоративный орнамент, поверхность которого образуется без использования металлической подложки, за счет соединения филигранных элементов друг с другом. К технике ажурной филигрании относятся следующие разновидности:

- плоская ажурная филигрань представляет собой филигранный орнамент, изготовленный в одной плоскости;

- ажурная филигрань с эмалью, отличается тем, что пространство между филигранными элементами заполняется прозрачной или цветной просвечивающей эмалью.

Сочетание ажурной филигрании с эмалью, также, называется оконной или витражной эмалью. Название описывает декоративный эффект возникающей у изделий, выполненных в этой технике: эмаль, зафиксированная по контуру филигранными элементами, вступает во взаимодействие с окружающим светом, создавая, тем самым, эффект витража;

- скульптурно-рельефная ажурная филигрань, характеризуется наличием ажурного филигранного орнамента, выполненного в виде горельефа или трехмерного рельефа;

- многоплановая или сложная ажурная филигрань, состоит из нескольких, послойно соединенных друг с другом филигранных орнаментов.

На *рисунке 2* представлены примеры разновидностей ажурной филигрании.

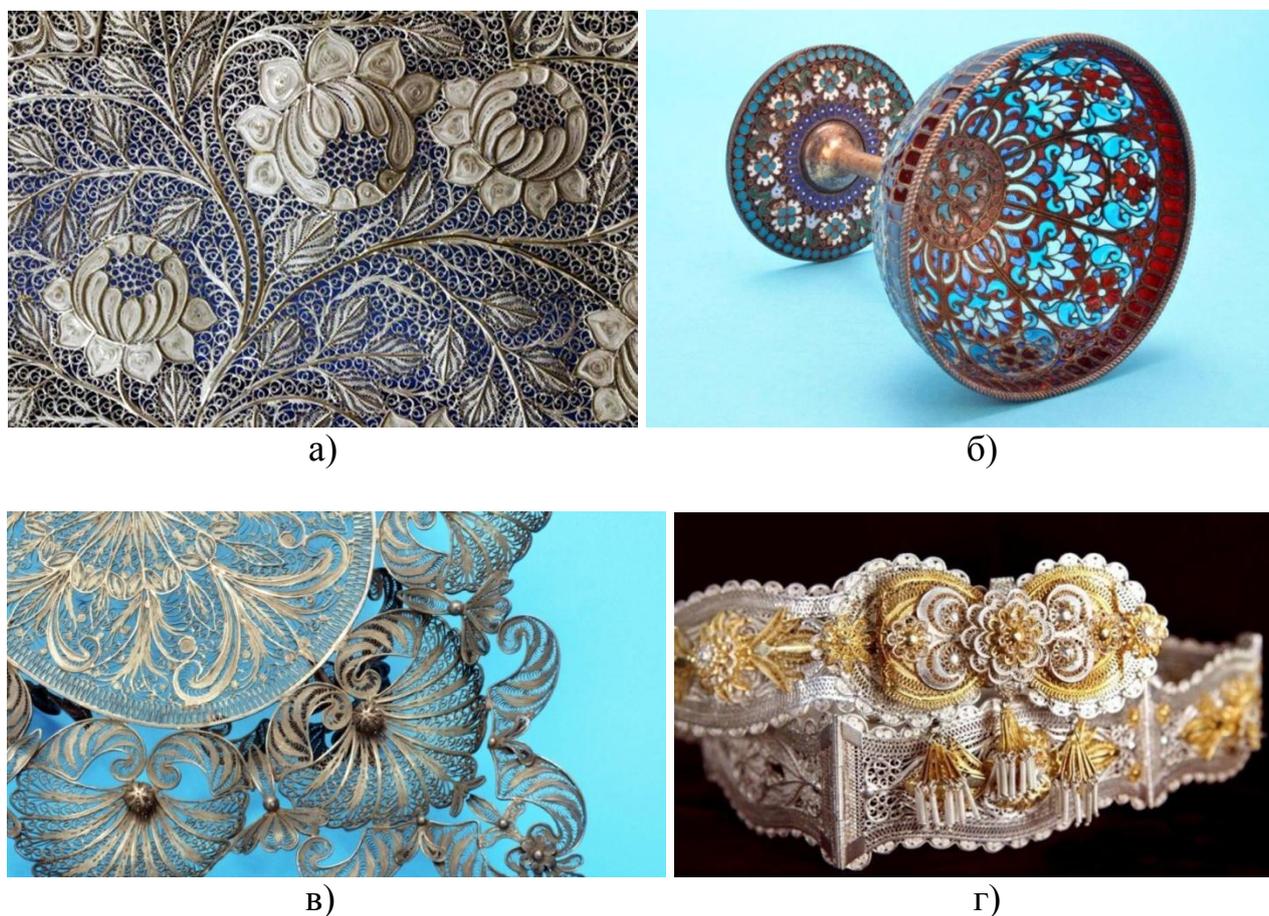


Рисунок 2. Примеры разновидностей ажурной филигрании: а - плоская ажурная филигрань; б - ажурная филигрань с эмалью; в - скульптурно-рельефная ажурная филигрань; г - многоплановая ажурная филигрань

Основной особенностью фоновой или напайной филигрании является фиксация элементов на фоновую основу. Филигранный орнамент может быть дополнен перегородчатой эмалью, которой заполняется пространство между

элементами и подложкой. Примеры изделий, выполненных в технике напайной филигрании, показаны на *рисунке 3*.



а)

б)

Рисунок 3. Пример изделий, выполненных в технике фоновой или напайной филигрании: а – фоновая филигрань; б – фоновая филигрань с перегородчатой эмалью

Отличительной чертой объемной филигрании является объединение декоративных орнаментов в объемные формы. В этом виде филигранной техники осуществляется последовательное изготовление составных частей изделия, затем происходит придание декоративным орнаментам объемной поверхности и монтировка заготовленных деталей в единую композицию. На *рисунке 4* представлен пример орнаментальной композиции, выполненной в технике объемной филигрании.



Рисунок 4. Пример изделия, выполненного в технике объемной филигрании

Процесс изготовления филигранного орнамента ручным способом состоит из следующих технологических этапов:

- формирование проволочной заготовки волочением;
- придание проволочной заготовке необходимого вида плетения;
- гибка из проволочной заготовки элементов орнамента;
- пасовка и фиксация элементов;
- соединение элементов в единый орнамент при помощи пайки;
- отделочные работы.

Формирование проволочной заготовки до заданного диаметра, осуществляется волочением при помощи фильерной пластины. Фильеры представляют собой износостойкие пластины, изготовленные из победитовой стали. На поверхности пластин расположены волокна - отверстия, с постепенно уменьшающимся диаметром, через которые протягивается проволочная заготовка [3].

Для того, чтобы уберечь проволоку от разрыва, вызванного обработкой металла давлением, в процессе волочения, представленном на *рисунке 5а*, производится периодическая термообработка: после протягивания проволоки через каждые два отверстия волочильной доски, заготовка подвергается равномерному отжигу широким пламенем при температуре 650°C. Следует отметить, что перегрев отдельных частей проволоки является основной причиной того, что проволочная заготовка преждевременно обрывается в процессе скручивания заданного вида плетения. После равномерной термообработки, показанной на *рисунке 5б*, пластичность проволоки возрастает [4].



Рисунок 5. Процесс формирования проволочной заготовки: а – волочение проволоки через фильеры; б – отжиг проволоки

После получения необходимого диаметра проволочной заготовки, перед набором филигранного орнамента, проволоке придается необходимый вид плетения. Основные виды филигранных плетений представлены в *таблице 1*.

**Таблица 1. Виды филигранных плетений**

Вид плетения	Изображение проволоки	Описание плетения
1	2	3
Гладь		Проволока круглого сечения.
Плоская гладь		Проволока, вальцованная до прямоугольного сечения между плоскими прокатными валками.
Веревочка		Два отрезка проволоки круглого сечения, скрученные вместе.
Плоская веревочка		Два отрезка проволоки, скрученные вместе и вальцованные до прямоугольного сечения между плоскими прокатными валками.
Шнурок		От двух до четырех отрезков проволоки круглого сечения (или комбинация отрезков проволоки с веревочкой), скрученные вместе.
Плоский шнурок		От двух до четырех отрезков проволоки круглого сечения (или комбинация отрезков проволоки с веревочкой), скрученные вместе и вальцованные до прямоугольного сечения между плоскими прокатными валками.
Жгутик		Две веревочки, скрученные вместе.
Плоский жгутик		Две веревочки, скрученные вместе и вальцованные до прямоугольного сечения между плоскими прокатными валками.
Плетенка		Три (или более) отрезка проволоки, сплетенные вместе.

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Елочка		Две веревочки, с противоположным по направлению скручиванием.
Круглая дорожка		Спираль из проволоки круглого сечения, навитая на стержень.
Смятая дорожка		Спираль из проволоки круглого сечения, навитая на стержень и смятая текстолитовым молоточком.
Плоская дорожка		Спираль из проволоки круглого сечения, навитая на стержень и вальцованная между плоскими прокатными валками, с зазором равным сечению проволоки.
Зигзаг круглый		Двойная спираль из проволоки круглого сечения, навитая на два стержня и вальцованная между плоскими прокатными валками, с зазором равным сечению проволоки.

Наиболее распространенными видами плетений, которые применяют при изготовлении филигранных изделий, являются гладь, плоская гладь, веревочка и плоская веревочка. Выбор данных видов плетений обусловлен, в первую очередь, их широкими гибочными возможностями: проволока может быть использована, как в виде заготовки для гибки филигранных элементов, так и в качестве самостоятельного декоративного элемента при наборе филигранных орнаментов.

Веревочка представляет собой сложенную пополам проволочную заготовку, которую скручивают в спираль при помощи ручной или электродрели. Перед скручиванием, производится равномерный отжиг проволоки для увеличения пластичности металла в процессе его механической обработки.

На *рисунке ба* показан процесс правки проволоки, которая осуществляется натяжением, при помощи фиксации заготовки в настольных и ручных тисках. Равномерное скручивание веревочки, представленное на *рисунке бб*, происходит в натянутом положении и продолжается до тех пор,

пока веревочка не оборвется. После этого, веревочка равномерно отжигается и снова скручивается до момента второго обрыва [5].

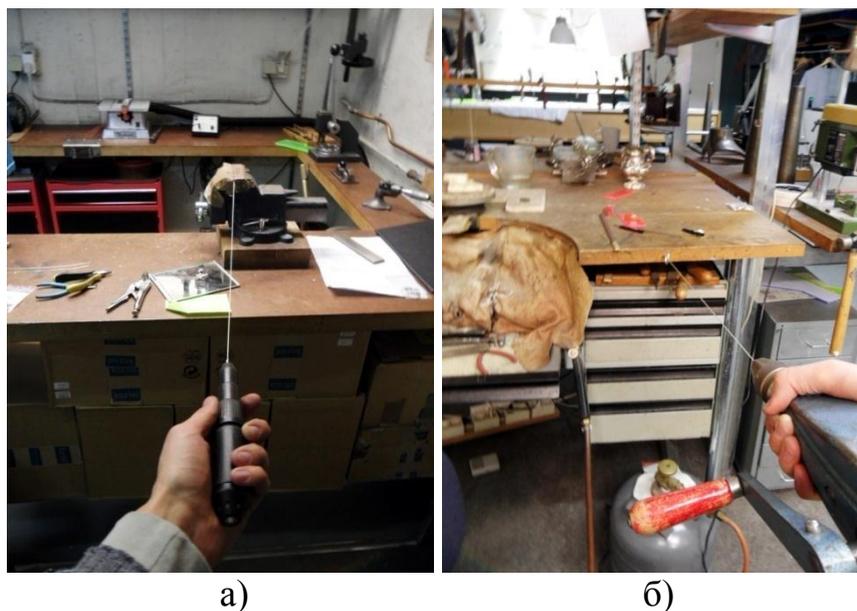


Рисунок 6. Процесс изготовления веревочки: а – правка проволоки натяжением; б – скручивание веревочки при помощи ручной дрели

Следует учитывать, что в зависимости от плотности скручивания спиралевидного плетения из двух отрезков проволочной заготовки, диаметр веревочки уменьшается на 0,11 – 0,13 мм. Например, при скручивании двух отрезков проволоки диаметром 0,35 мм, может получиться веревочка диаметром 0,57 – 0,59 мм. Так же, как и при скручивании двух отрезков проволоки диаметром 0,8 мм, диаметр веревочки может быть равен 0,77 – 0,79 мм.

Плоская веревочка отличается от веревочки дополнительной обработкой – ее слегка сплющивают в вальцах, благодаря этому, по бокам образуется декоративный эффект зернистого узора. Толщина плющения, как правило, составляет 1/3 сечения заготовки. Например, сечение веревочки, скрученной из проволоки 0,2 – 0,3 мм, после плющения будет 0,3 – 0,35 мм [6].

При изготовлении филигранных изделий используются проволока диаметром от 0,2 до 1,3 мм. В зависимости от толщины сечения проволоки определяется ее назначение в филигранном изделии. Изготовление изделия начинается с формирования контура, для которого используется проволочная заготовка большего сечения, а после образования основы, промежутки заполняются узором, созданным из проволочной заготовки меньшего сечения.

Изготовление декоративных элементов для филигранного орнамента осуществляется методом последовательной гибки проволочной заготовки, в соответствии с эскизом, выполненным на бумаге. Основные филигранные элементы имеют параметры, которые характеризуются простой формой, получаемой при минимальном воздействии на проволочную заготовку.

В *таблице 2* представлены формы основных элементов филигрании, которые применяются при изготовлении филигранных изделий.

**Таблица 2. Традиционные формы филигранных элементов**

Название элемента	Изображение элемента	Описание элемента
1	2	3
Колечко		Отрезок проволоки замкнут в форме окружности.
Полуколечко		Отрезок проволоки выгибается дугой, составляющей половину окружности.
Головочка		Отрезок проволоки, загнутый спиралью внутрь, с одного конца переходит в дугообразную линию.
Грушечка		Согнутый и слегка изогнутый отрезок проволоки, схожий по форме с контуром капли.
Стенёк		Элемент, по форме схожий с головочкой, отличается большим количеством витков спирали и примыкающей к ней слегка закругленной линией.
Сердечко		Элемент в форме символического сердца. Представляет собой отрезок проволоки, согнутый посередине под углом 90 °С. Края отрезка загибаются внутрь в виде двух полуокружностей.
Развивашечка		Отрезок проволоки согнут посередине в грушевидную форму. Края отрезка выгнуты наружу в виде двух полуокружностей.
Травка		Элемент представляет собой два завитка, расположенных друг над другом. Края отрезка проволоки согнуты спиралью и направлены в одну сторону. Завитки соединяются линией с небольшим изгибом, под острым углом.
Тройник		Отрезок проволоки в виде трех полуокружностей, объединенных под углом 90 °С. Края отрезка представляют собой две дугообразные линии, соединенные в основании элемента.

## Продолжение таблицы 2

1	2	3
Огурчик		Отрезок проволоки замкнут в виде ромбовидной формы.
Завиток		Отрезок проволоки согнут в виде дугообразной линии. Края отрезка представляют собой два завитка, соединенных внутри дуги.
Зубчик		Отрезок проволоки согнутый посередине под углом 45 °С.
Лепесток		Согнутый отрезок проволоки, схожий по форме с контуром капли.
Жучок		Элемент представляет собой форму кольца. Для изготовления элемента используется проволочная заготовка, с плетением круглая веревочка.
Листок		Отрезок проволоки, согнутый в спираль ромбовидной формы. Элемент имеет замкнутый контур, выполненный из плоской глади.
Репейчик		Окружность, соединенная с четырьмя полуокружностями. Если количество полуокружностей от 5 до 8, то элемент называется звездочка.

Формообразование филигранных элементов обусловлено возможностями гибочного инструмента, в то время как гибочный процесс ориентирован на максимальную производительность. Элементы выгибаются в требуемую форму специальным пинцетом – корцангом [7], представленным на *рисунке 7а*. В случаях, когда необходимо воспроизводить сложные по форме филигранные элементы, гибочный процесс целесообразней осуществлять на ленивце. Ленивец, показанный на *рисунке 7б*, представляет собой гибочный шаблон, в плоскости которого расположены металлические стержни для гибки филигранного элемента [8].



а)



б)

Рисунок 7. Процесс гибки филигранных элементов: а – при помощи пинцета-корцанга; б – гибка на ленивце филигранного элемента “листок”

Конструкция ленивца может быть разнообразной. Достоинство использования данного приспособления в том, что оно позволяет воспроизводить филигранные элементы серийно и может быть изготовлено под индивидуальные размеры необходимого орнамента.

На *рисунке 8* изображено приспособление под названием Виг Джиг, которое имеет аналогичную ленивцу конструкцию. Однако, из-за толщины фиксаторов, использование данного приспособления для набора филигранного орнамента имеет значительные ограничения.

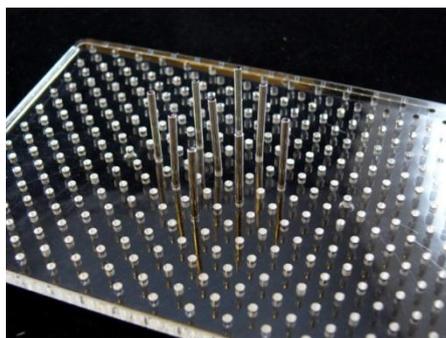


Рисунок 8. Приспособление для гибки проволоки *Wig Jig*

После изготовления всех филигранных элементов происходит формирование единого орнамента. Каждый элемент позиционируется на место, соответствующее его расположению на эскизе. При необходимости, элементы могут быть зафиксированы при помощи клея БФ-2 или биндры - стальной проволоки, используемой для фиксации деталей в процессе пайки. Фиксация позволяет избежать смещения элементов, которое может быть вызвано температурным воздействием.

В книге "10 уроков филигрании" Р.У.Рамазанова уделяет особое внимание специальному составу припоя, который лучше всего подходит для пайки филигранных элементов. Припой изготавливается из 10 грамм серебра 900-й пробы и 2,7 грамм чистой меди [9].

Пайка филигранных элементов осуществляется порошковым припоем, полученным от опиливания серебряного припоя бормашинной и обработанным магнитом, для того, чтобы удалить частицы стали, которые могли попасть в порошковый припой при обработке бором.

В качестве флюса для пайки филигрании применяется водный раствор буры и борной кислоты, составленный в пропорции: на 100 грамм дистиллированной воды по 20 грамм буры и борной кислоты [10]. Для получения качественной пайки филигранного элемента порошковый припой равномерно распределяется в места соприкосновения проволоки при помощи самодельного латунного рожка [11].

Пайка филигранного элемента производится широким, мягким пламенем, при температуре 800 - 850 °С. Под воздействием указанной температуры порошковый припой расплавляется, не повреждая фактуры филигранных элементов. Процесс пайки филигранного изделия изображен на рисунке 9.

Отбеливание филигранных орнаментов происходит в серном отбеле, три раза, до получения матово-белого цвета поверхности металла. Время отбеливания 1 - 2 мин. при температуре 40 - 50 °С. При отбеливании филигранных элементов удаляются окислы, остатки флюса и меди.

Отделочные работы состоят из технологических операций, выполняемых в следующей последовательности: крацевание и галтовка. Крацевание филигранного орнамента выполняется на полировальном станке латунными щетками для придания филигранному изделию блестящей

поверхности. Галтовка осуществляется для придания металлу блеска и удаления микронеровностей с поверхности филигранного орнамента.



Рисунок 9. Процесс пайки филигранного изделия

### **Заключение**

При формировании филигранных элементов ручным способом, проявляется художественная выразительность филигранного плетения. Декоративный эффект зернистости возникает после механического воздействия на проволочную заготовку. В результате скручивания отрезков проволоки, заготовка принимает форму оригинального плетения, которое отличается более высоким качеством изготовления по сравнению с воспроизведением аналогичного филигранного плетения при помощи методов репродуцирования. Однако, ручной способ изготовления филигранной продукции не приспособлен к тиражированию изделий для серийного и массового производства, поскольку индивидуальный подход к изготовлению каждой детали филигранного изделия требует значительных временных затрат.

В процессе формирования филигранных орнаментов интересно наблюдать за моторикой рук ювелира при работе с проволокой. Гибочные приемы просты и обеспечивают элементам визуальную симметрию. Но при пристальном наблюдении, в орнаменте присутствует большое количество неточностей.

Соответствие между результатом гибочного процесса и эскизом филигранного орнамента, при изготовлении ручным способом, достигается за счет развития профессиональных навыков. Специфика ручного способа основана на визуальном контроле степени точности при формировании филигранного орнамента и, в некоторых случаях, приводит к возникновению погрешности по отношению к эталонным значениям филигранных элементов. Для увеличения точности гибочного процесса при изготовлении филигранных орнаментов сложной формы используется ленивец. Однако, ленивец обеспечивает фиксацию проволоки только в местах сгиба элемента и не позволяет осуществлять полный контроль точности во время гибочного процесса.

Используя ручной способ изготовления филигранных изделий возможно создавать разнообразные художественные объекты, но погрешность в точности

при формировании филигранных элементов создает значительные ограничения в многообразии дизайнерских решений.

Для того, чтобы избежать подобного результата, сохранив все достоинства традиционного способа, в процессе гибки филигранных элементов начали использоваться специальные гибочные шаблоны. При помощи которых, проволоке придается необходимое направление и обеспечивается высокая точность создаваемых элементов.

### Литература

1. *Новиков, В. П.* Ручное изготовление ювелирных украшений [Текст] / В. П. Новиков, В. С. Павлов. – Санкт-Петербург.: Политехника, 1991. – 183 с.
2. *Флеров, А. В.* Художественная обработка металлов [Текст] / А. В. Флеров. - М.: Высшая школа, 1976. – 113-115 с.
3. *Рамазанова, Р. У.* 10 уроков филигрании [Текст] / Р. У. Рамазанова. - М.: Профиздат, 1998. – 20 с.;
4. *Флеров, А. В.* Материаловедение и технология художественной обработки металлов [Текст] / А. В. Флеров. - М.: Издательство В. Шевчук, 2001. – 170-171 с.;
5. *Простаков, С. В.* Ювелирное дело [Текст] / С. В. Простаков. – Ростов н/Д.: Феникс, 1999. – 271-274 с.;
6. *Простаков, С. В.* Ювелирное дело [Текст] / С. В. Простаков. – Ростов н/Д.: Феникс, 1999. – 274 с.;
7. *Новиков, В. П.* Книга начинающего ювелира [Текст] / В.П. Новиков. – Санкт-Петербург: Политехника, 2001. – 206-207 с.;
8. *Бреполь, Э.* Теория и практика ювелирного дела [Текст] / Э. Бреполь. – Ленинград: Машиностроение, 1982 – 170 с.;
9. *Рамазанова, Р. У.* 10 уроков филигрании [Текст] / Р. У. Рамазанова. - М.: Профиздат, 1998. – 33 с.;
10. *Рамазанова, Р.У.* 10 уроков филигрании [Текст] / Р. У. Рамазанова. - М.: Профиздат, 1998. – 29 с.;
11. *Марченко, В. И.* Ювелирное дело [Текст] / В.И. Марченко. - М.: Высшая школа, 1984. – 147 с.;

**УДК 669.21**

**В. Л. Жуков, Л. Т. Жукова, А. О. Печёнкина**

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

## Инновации маринистики импрессионизма в стилистических решениях дизайна современных ювелирных украшений

*Рассмотрены новые сплавы из золота под названием Spangold. Эстетические, физико-технологические свойства данных сплавов позволяют использовать их в ювелирной промышленности. Выявлена уникальность сплавов и разработано изделие с применением эффекта блеска на поверхности сплава.*

*Ключевые слова:* Сплавы Spangold, ювелирное дело, эстетические свойства, мартенситное превращение, декоративный блеск.

### Особенности золотых сплавов

Золото – благородный металл. Золото обладает уникальным комплексом физических и химических свойств. Оно имеет высокую стойкость, высокую отражательную способность, обладает высокой пластичностью, хорошо полируется.

Изготовление ювелирных изделий из чистого золота не практично, так как оно само по себе мягкое, поэтому частое применение в ювелирной промышленности имеют золотые сплавы с различными легирующими добавками. В качестве легирующих добавок применяются медь, кадмий, цинк, алюминий, платина, палладий, никель и др. Каждый компонент придает сплаву определенные свойства.

В статье представлены золотые сплавы с такими легирующими элементами как алюминий и медь. Золотой сплав 18 и 23 карата имеют состав 76% Au – 18% Cu – 6% Al (розового цвета), 76% Au – 19% Cu – 5% Al (желтого цвета) [3]. Такие золотые сплавы имеют свои интересные особенности и возможно использование их для изготовления ювелирных изделий в России. Особенность изделий, изготовленных из данных золотых сплавов, заключается в оптическом эффекте на поверхности изделия. Эффект полученный при изменении рельефа поверхности, путем мартенситных превращений. Из-за этого изделие имеет декоративный особенный блеск в виде блесков, поэтому данному сплаву присвоено название «Spangold».

### Соединение Au-Cu

Золото и медь обладают неограниченной растворимостью в жидком, а при высоких температурах и в твердом состоянии и образуют непрерывный ряд твердых растворов (рисунки 1).

Превращение твердого раствора AuCu<sub>3</sub> состоит в упорядочении атомов в ГЦК-решетке. Было установлено, что в сплавах, близких по составу к AuCu<sub>3</sub>, при содержании золота, превышающем стехиометрическое, в некотором интервале составов наблюдаются три структурные формы:

а, (AuCu<sub>3</sub>)II → (AuCu<sub>3</sub>)I, причем области существования фаз (AuCu)I, ((AuCu)I + (AuCu)II) и (AuCu)II + а) взаимно перекрываются. Фаза (AuCu)I

имеет кубическую структуру (типа  $\text{AuCu}_3$ ), фаза  $(\text{AuCu})\text{II}$  имеет упорядоченную антифазную доменную структуру. [7].

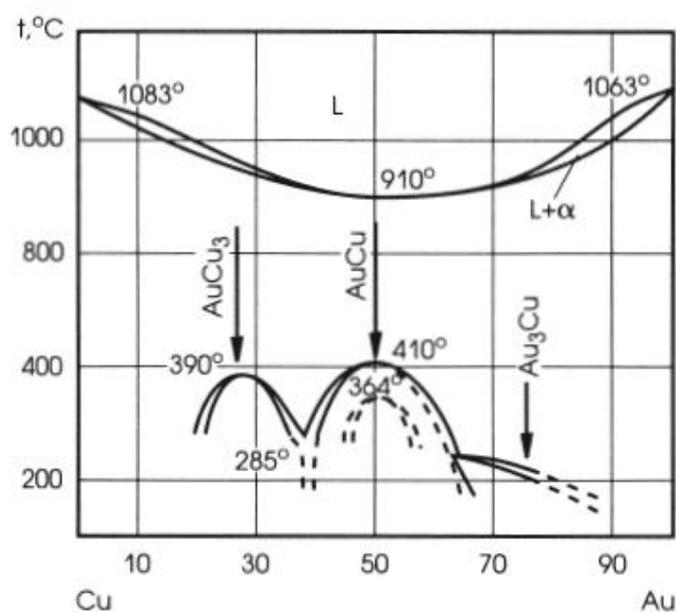


Рисунок 1. Диаграмма состояния Cu-Au

### Значение алюминия в сплавах Spangold

Добавки алюминия способствуют проявлению более выраженных оптических свойств. Модификация поверхности Au-Cu-Al сплавов может быть вызвана, если полированную поверхность исходной фазы медленно охлаждают, при этом преобразование искажает поверхность, создавая желаемый блеск. При нагревании сплава он переформируется, и происходит обратное превращение мартенсита в исходную фазу, при этом рельефность поверхности значительно понижается до исходного состояния.

Al способствует изменению зерен в двухкомпонентном соединении  $\text{AuCu}$ , где центр фазовых деформаций зерен находится в области 75% золота. Охлаждение от случайной исходной фазы приводит к упорядочиванию и образованию орторомбической  $\text{AuCu}(\text{II})$  фазы. В случае реакции рельеф поверхности обусловлен механическим сдвоенным порядком зерен, но реакция  $\text{AuCu}(\text{II})$  ведет к наклону поверхности в виде упорядоченной области, которая вырастает из кубической фазы [4].

С увеличением добавки Al в сплаве ведет к повышению трансформации зерен и вида поверхности (рисунок 2). Таким образом, путем соответствующего легирования мартенситная структура может быть модифицирована для появления более выраженных оптических свойств [4]. Желаемые блески проявляются при различном количестве меди и алюминия.

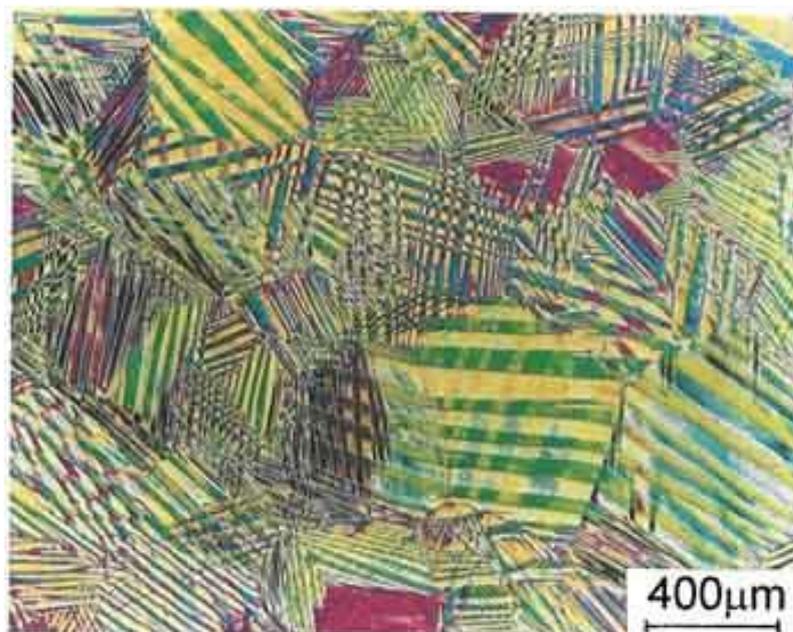


Рисунок 2. Влияние добавок алюминия на фазовые изменения в 18 каратных сплавах

### **Фазовые превращения в золотых сплавах**

Мартенситы на основе меди обычно соответствуют дефектной структуре, и при микроструктурном исследовании это проявлялось в виде пластин с плетеным узором (*рисунок 3*). В объеме происходит двойникование и сдвоение, при этом мартенситы проявляют зубчатую структуру, выстроенную в одну линию (*рисунок 4*) [4]. Эффект «блесток» в объеме может не происходить. Изменяется морфология поверхности (*рисунок 5*).

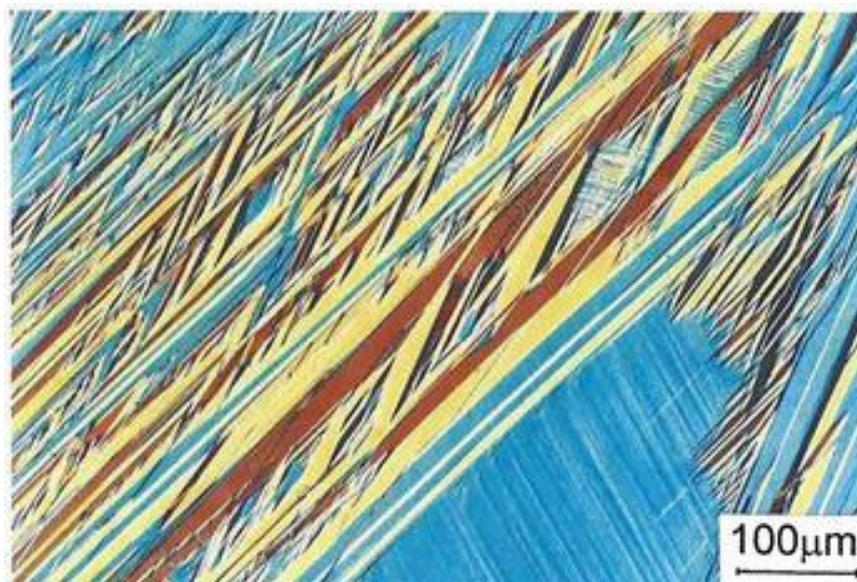


Рисунок 3. Характерная структура «Плетеной корзины»



Рисунок 4. Характерная структура двойниковых системы

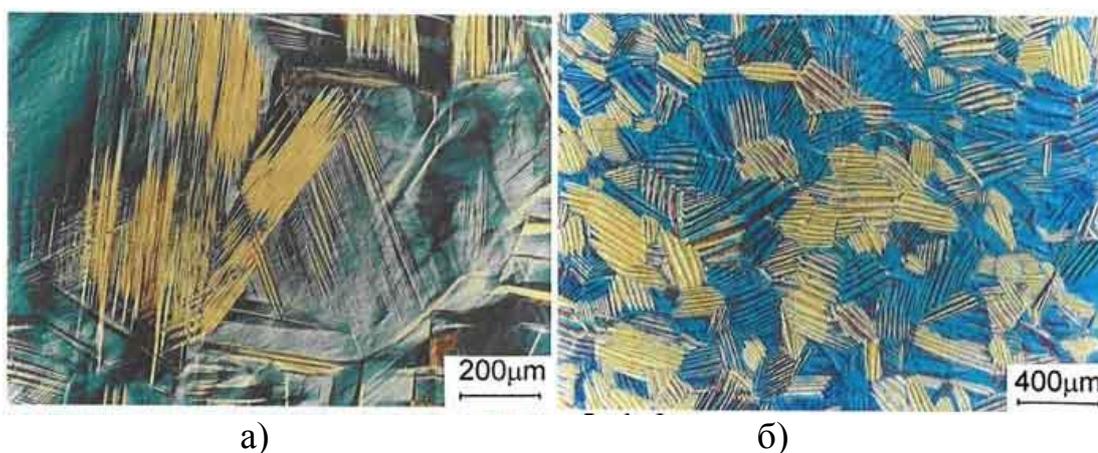


Рисунок 5. Изменение мартенситной структуры в зависимости от содержания алюминия: а) Изменение двойной структуры; б) Полная трансформация

### Цвет сплавов Spangold

Глубокий желтый цвет золота возникает вследствие свойств поглощения его электронной структуры. В результате золото имеет наиболее высокие коэффициенты отражения для низких энергий. Легирующие добавки к меди и золоту постепенно «отбеливают» их цвета путем изменения электронной зонной структуры, сдвигая отраженные длины волн к ультрафиолетовой области спектра. Добавление меди в золото смещает отражательную способность в область более низких энергий, создавая цвет «красного золота». При замене меди алюминием происходит смещение отраженного цвета, а именно от желтого к красному [4].

Химический состав оказывает влияние на мартенситное превращение двухкомпонентного сплава Au-Cu, при добавлении Al образуются разные твердые растворы, которые претерпевают мартенситные превращения и при наличии полированной поверхности имеет место деформация зерен, что приводит к деформации поверхности. С увеличением Al в сплаве изменяется интенсивность деформации поверхности.

### Применение сплавов Spangold в ювелирной промышленности

Сплавы Spangold имеют хорошую твердость, повышенную износостойкость, высокую жидкотекучесть, температура плавления сплава от 715 до 770 С°. Сплавы имеют высокий коэффициент отражения.

Сплавы Spangold используются в ювелирном деле. Примером может послужить кинжал (*рисунок 6*), лезвие которого выполнено из 18 каратного сплава Спанголд. Браслет (*рисунок 7*), выполненный из желтого золота и золотого сплава спанголд.



Рисунок 6. Кинжал из 18 каратного золота с лезвием Spangold, с рукояткой из красного дерева и слоновой кости, с рубинами, красным турмалином и желтым золотом



Рисунок 7. Браслет из золота и золотого сплава Spangold

### Проектирование ювелирного изделия из золотого сплава Spangold

Художественный образ ювелирной подвески был создан на основе оптических свойств сплава Spangold, который проявляется в виде блесков на поверхности. Данный эффект хорошо применим в изделиях по сказочной тематике. Для вдохновения была выбрана повесть А. Грина «Алые Паруса». «Алые паруса» - это символ непоколебимой веры, всепобеждающей, возвышенной мечте. Этот символ часто используется особенно в России, а именно в Санкт-Петербурге.

Кулон «Алые Паруса» (рисунок 8) изготавливается из 18 каратного золота, составом 76% Au – 18% Cu – 6% Al в технологии таушировки и с применением природных элементов – кораллов. Для филиграни отлично подходит данный золотой сплав по своим свойствам и эмалирование производится на золотую поверхность.

Оптический эффект передаст структуру волн, пены, что более точно передаст задумку чем обычный золотой сплав.



Рисунок 8. Кулон «Алые Паруса» из сплава Spangold, черного золота и кораллов

#### Вывод

Для сплава Au-Cu было установлено, что добавление алюминия смещает реакцию преобразования, а также влияет на кинетику превращения и разные фазы в зависимости от химического состава. Оптический эффект на поверхности изделия был получен при изменении рельефа поверхности, путем мартенситных превращений.

Сплавы Spangold обладают широким диапазоном свойств и пользуются интересом в ювелирной промышленности. Изделия из сплавов имеют декоративный блеск, которому нет аналогов. Сплавы Spangold имеют глубокий цвет, эстетические свойства, технологичность, износостойкость, прочность, высокую твердость.

Сплавы Spangold по физико-технологическим, эстетическим свойствам отлично подходят для изготовления ювелирных изделий.

### Литература

1. Информационный сайт «Драгоценные металлы». – [http://jewelpreciousmetal.ru/technology\\_metallurgy\\_spangold.php](http://jewelpreciousmetal.ru/technology_metallurgy_spangold.php) (дата обращения: 7.04.2017)
2. Американский информационный сайт производителя современных материалов «American Elements». – <https://www.americanelements.com/spangold-alloy> (дата обращения: 7.04.2017)
3. Обширная база материалов в мире «Total Materia». – <http://www.totalmateria.com/SV/page.aspx?ID=CheckArticle&site=ktn&LN=RU&NM=311> (дата обращения: 7.04.2017)
4. Wolff Ira M., Cortie Michael B. The development of spangold: Physical Metallurgy Division / Ira M. Wolff, Michael B. Cortie. – MINTEK, 1994
5. Chang L. C., Read T. A. Plastic Deformation and Diffusionless Phase Changes in Metals – The Gold-Cadmium Beta Phase / L. C. Chang, T. A. Read. – Transaction AIME, 1951
6. Масленицкий, И. Н. *Металлургия благородных металлов*/ И. Н. Масленицкий, Л. В. Чугаев, В. Ф. Борбат, М. В. Никитин, Л. С. Стрижко. – М.: *Металлургия*, 1987. – 432 с
7. Куманин, В. И. *Материалы для ювелирных изделий*/ В. И. Куманин, В. Б. Лившиц. – М.: *Кладезь*, 1012. – 42 с.

### УДК 67.02

**Л. Т. Жукова, Д. Э. Кузнецов**

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

### **Свойства нанокompозитных покрытий $Ta_2O_5$ , осаждаемые на поверхности $ZrO_2$**

*В статье отражены результаты экспериментальных исследований процесса осаждения нанокompозитных покрытий группы тантала ( $Ta_2O_5$ ), на поверхность  $ZrO_2$ . Установлена зависимость цвета от толщины покрытий, что позволяет получать заданный цвет. Проанализированы свойства объектов, полученные в результате взаимодействия покрытия  $Ta_2O_5$  и поверхностей  $ZrO_2$ .*

*Ключевые слова:* нанокompозитные покрытия, вакуумное осаждение металлов,  $Ta_2O_5$ ,  $ZrO_2$ .

### Введение

Технологии нанесения нанокompозитных покрытий используется в ювелирной промышленности уже довольно долгое время. В ювелирном деле применяют большое количество защитно-декоративных покрытий. В том числе активно внедрены процессы гальванопластики и нанесения на поверхности готовых изделий металлов группы *Ag, Au, Rh, Ru*. Названные группы металлов при взаимодействии с поверхностями выступают в роли защитного элемента, частично в роли декоративного. Так же известна технология магнетронного распыления, которая используется в других отраслях. Известно применение в промышленности покрытий тантала на стекло, металлические поверхности и др. Однако научно-методическая база осаждения  $Ta_2O_5$  на поверхности  $ZrO_2$  недостаточно изучена. Отсутствуют сведения о режимах осаждения и влиянии толщины покрытия на колористические характеристики  $ZrO_2$ . Установление влияния параметров осаждения позволит расширить спектр цветовых характеристик фианитов и получать их заданные свойства, что подтверждает актуальность данного исследования.

### Обсуждение результатов

В настоящее время множество опытов проводится для поиска дополнительных свойств покрытий. Неоднократно доказаны уникальные проявления свойств повышенной твердости, износостойкости, жаропрочности и теплопроводности при нанесении покрытий  $Ta_2O_5$  на металлические поверхности. Целью данной работы, является изучение процессов осаждения  $Ta_2O_5$  на поверхности  $ZrO_2$ , исследование влияния параметров осаждения на цветовых характеристиках  $ZrO_2$ . Эксперименты проводились на камнях  $ZrO_2$ . В таблице 1 представлены некоторые характеристики исследуемых камней.

**Таблица 1. Параметры исследуемых  $ZrO_2$**

Объект исследования	Кол-во образцов, шт.	Размер, mm	Тип огранки	Характеристики камня по ТУ
$ZrO_2$	3	6	Кр - 57	2/2
	3	11	Кр - 57	2/4
	3	14	Фантазийная	2/2
	3	6	Кр 57	2/3

Перед помещением в вакуумную камеру основы для осаждения подвергались обезжириванию органическими растворителями, промывке в этиловом спирте, после чего просушивались при температуре 60 °С.

При выполнении данного исследования было принято решение о нанесении покрытия на нижнюю часть поверхности  $ZrO_2$ , равномерно распределив по всему павильону – клиньям, шипу и граням. Схема строения ограненного камня представлена на *рисунке 2*.

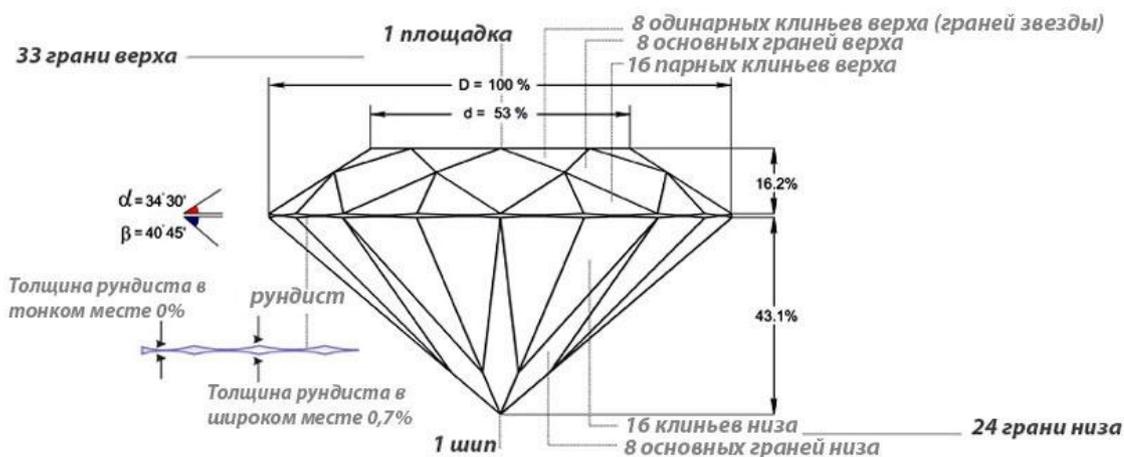


Рисунок 1. Схема строения ограненного камня кр-57

Обязательным условием для получения покрытий, являлся нагрев, при котором осуществлялся процесс синтеза поверхностей, плавный нагрев внутри камеры осуществлялся до  $200^{\circ}\text{C}$ , после чего доведение температуры испытуемого объекта при температуре нагрева до  $200^{\circ}\text{C}$ , осаждение осуществлялось при  $t=175^{\circ}\text{C}$ , выдержке 2, 4 и 6 часов. Измерение температуры осуществлялось посредством терморегулятора *Omron E5CN* с использованием хромель-алюмелевой термопары ТХА 030 с точностью  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ .

Осаждение покрытия  $Ta_2O_5$  проводили на установке вакуумного напыления - УВН-71 М, схема установки представлена на *рисунке 1*.

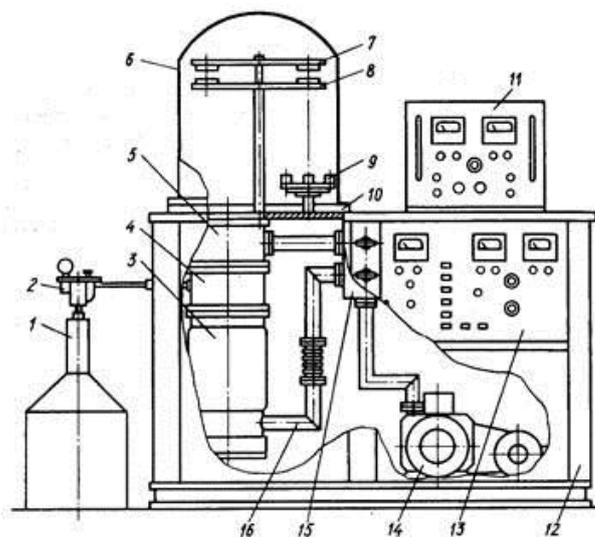


Рисунок 2. Установка Вакуумного Напыления 71-М

Установка модернизирована под магнетронное распыление с помощью магнетрона с мишенью ( $Ta$  - тантала),  $d = 115$  мм, использовался источник

постоянного тока с системой защиты от микродуг. Напряжение разряда магнетрона 400 ВТ. Напыление производилось в среде  $Ar$  и  $O_2$  при давлении  $7 \times 10^{-4}$  тор. Ионная очистка в тлеющем разряде 15 мин., очистка при давлении аргона  $8 \times 10^{-3}$  тор. Испытание проводили на разноразмерных синтетических камнях -  $ZrO_2$ . Количество образцов каждого вида 3 шт. Основываясь на принципе магнетронного распыления, тяжелый ион аргона разгоняется в электрическом поле и выбивает атом материала -  $Ta_2O_5$ , который осаждается на поверхности подложки  $ZrO_2$ , образуя стекловидную пленку. Покидающие поверхность мишени частицы осаждаются в виде плёнки на подложке, а также частично рассеиваются на молекулах остаточных газов или осаждаются на стенках рабочей вакуумной камеры. Обязательным этапом является ионная очистка аргоном с охлаждением до температуры окружающей среды с целью завершения осаждения. В зависимости от толщины слоя мы можем наблюдать изменения цвета и свойств взаимодействия выбранных материалов. Результаты исследования влияния толщины осажденного слоя на цвет камня представлены в *таблице 2* для на ограненных камней  $ZrO_2$  диаметром 6, 11 и 14 мм, вид огранки фантазийный и стандартная кр57. Измерение толщин покрытий показало, неравномерное распределение пленки по поверхности камня и при визуальном исследовании видны переливы цвета, что придает камню фантазийный цвет.

Сравнительный анализ цветовых характеристик камней позволил установить, что при изменении толщины покрытия, происходит изменение цвета покрытия. Результаты исследование представлены в *таблице 2*.

**Таблица 2. Изменение цвета в зависимости от толщины покрытия  $Ta_2O_5$**

Толщина нанесения слоя, нм	до-100	100-200	200-250	300
Качественные цветовые характеристики	Слегка заметные цветовые изменения	Появление видимых цветовых изменений	Появление темных переливов, сильное окрашивание, градиент из 4 цветов	Матовая заливка, равномерная, серебристый цвет
Масса камня, ст	+0,001	+0.01	+0.01	+0,02
Температура, °С	175	175	175	175
Время выдержки, ч	2	4	6	8

При нарастании слоя, отслеживается изменение цвета, оно сопровождается градиентным переливом от красного цвета к зеленому.

Благодаря полученному слою в 230 нм, удалось проследить изменение цвета от бесцветного - группа цвета 2 по ТУ до полупрозрачного окрашивания с изменением группы цвета 8-9 по ТУ фантазийных оттенков. При получении тонких слоев покрытия был получен незначительный оттенок, при утолщении появлялись видимые невооруженным взглядом изменения в окрашивании камня. При увеличении слоя до 200-250 нм происходит затемнение 200-250 нм. При нанесении слоя 300 нм напыление становится видимым, приобретает матовый серебристый цвет.

#### *Выводы*

1. Получен опытный образец с покрытием нанокompозитного  $Ta_2O_5$  на поверхности  $ZrO_2$  различной толщины от 0 до 300 нм.
2. Покрытие неравномерно распределено на поверхности, что придает камню фантазийную окраску.
3. Нанесение на поверхность камня покрытия  $Ta_2O_5$  расширяет возможности цветового решения исследуемых камней.
4. Установлена зависимость цвета от толщины покрытия, что позволяет получать заданный цвет.

### Литература

1. *Leon I. Massel, Reinhard Glang* – Hand book of thin film Technology, Hill Hook Company, 1970. – С. 35 - 56.
2. *Куманин, В. И.* Материалы для ювелирных изделий / В. И. куманин, В. Б. Лившиц, 2012. – 244 с.
3. *Крыжановский, В. К.* Технические свойства полимерных материалов / В.К Крыжаноский и др. - Спб.: Профессия, 2003. – 240 с. ISBN: 5-93913-051-8.
4. *Кострижицкий, А. И.* Справочник оператора установок по нанесению покрытий в вакууме / А.И Кострижицкий, В.Ф Карпов, М.П Кабаниченко и др. – М.: Машиностроение, 1991. – 176 с.
5. *Галяутдинов, Р. Т.* Физические процессы в аномальном тлеющем разряде при нанесении оксидных покрытий / Р. Т. Галяутдинов, Н.Ф. Кашапов, Г. С. Лучкин // Прикладная Физика, 2005. - №6. – Казань: Казанский государственный технологический университет. - С. 88-92.

**УДК 677.026.4**

**О. М. Иванов, Т. С. Михеева, Е. В. Петрова, С. Ю. Иванова**  
Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

## Отделка ворсистых материалов многоцветными рисунками с использованием термопластичной плёнки

*Работа посвящена отработке технологии формирования ворсовых рисунков на поверхности материалов с сильно ворсистой поверхностью. Предложено использовать термопластичную пленку с флокированным покрытием. Проведены экспериментальные исследования по отработке технологических режимов закрепления пленки на поверхности валяльно-войлочных изделий.*

*Ключевые слова:* ворс, флокирование, электрическое поле, термопластичная пленка, термоперенос.

Формирование ворсового покрова на различных материалах путем нанесения коротких заряженных волокон в электрическом поле высокого напряжения называется электрофлокированием. Широкие возможности этой технологии применяют в разных отраслях промышленности и, в первую очередь, это текстильная промышленность: искусственная замша и бархат, обивочные материалы, декоративные материалы с флокированными рисунками, флокированные нити, напольные покрытия, отделка одежды, скатертей, салфеток, портьер и т.п.

Одна из проблем этой технологии возникает при отделке ворсистых материалов, таких как, например, валяльно-войлочные или трикотажные изделия. Подобные материалы очень сильно впитывают используемый при изготовлении клеевой состав, из-за чего снижается эластичность и резко возрастает расход клея. Поверхность таких материалов часто очень рельефна. Это ведет к тому, что поверхность клеевого слоя будет недостаточно гладкой для последующего формирования ворсовой поверхности. Кроме этого, длинные ворсинки материала в сильном электрическом поле поднимаются, нарушая флокированную поверхность.

Для решения этих проблем было предложено использовать термопластичную пленку с флокированным покрытием. Ее можно использовать, как непосредственно для формирования надписи, эмблемы или рисунка, так и в качестве промежуточной основы для ворсовых рисунков.

Подобная пленка имеет особый термоактивируемый клеевой слой. При нагреве он плавится и прочно связывает структуру ткани или иного материала с пленкой. Таким образом, плёнка состоит из термопластичной основы с закреплённым на ней ворсом, который сверху закрыт защитной плёнкой. Перед нанесением защитную плёнку удаляют. Перенос осуществляется с помощью специального устройства (термопресса), при температуре 70 – 200 °С, давлением 15 – 50 кПа в течение 1,5 – 30 секунд в зависимости от вида плёнки. Изображения и надписи, нанесенные с помощью этой технологии, хорошо держатся как на натуральных хлопковых и льняных тканях, так и на синтетических и смешанных тканях (хлопок-полиэстр). Плотная, но эластичная

структура термопленки делает возможным перенос даже на очень тонкий или наоборот толстый водооталкивающий текстиль.

Поскольку в холодном состоянии клей не активен и не мешает работе, он наносится на внешнюю, не защищенную подложкой сторону. Подложка, в свою очередь, несет не функцию защиты клея, как у обычных самоклеящихся пленок, а предназначена только для удобства раскроя на плоттере и скрепления готового изображения (одновременно она защищает внешнюю, рабочую сторону материала).

Термоперенос является удобным способом для ворсовой отделки материалов, так как они не нуждаются в последующей сушке, и не требуются трафареты, нуждающиеся в особой обработке и очистке. При таком способе возможна высокая степень автоматизации и производительность. Термопластичная пленка, представлена на *рисунке 1*.



Рисунок 1. Пленка для термопереноса (термопластичная пленка)

### **Экспериментальные исследования.**

Экспериментальные исследования решали следующие задачи: изучение возможности применения термопластичной флокированной пленки для отделки войлочных изделий, в частности, валенок; выбор наиболее эффективного режима термопереноса; оценка прочности приклеивания плёнки к воздействию низких температур.

Оценку оптимальной температуры и времени термофиксации осуществляли путем измерения силы, необходимой для расслаивания приклеенной пленки и основы. Измерения проводили на разрывной машине ZT-20, предоставленной кафедрой материаловедения СПбГУПТД.

Для проведения эксперимента были вырезаны образцы из войлока и плёнки шириной 2 см и длиной 6 см. Пленку с войлоком скрепляли с помощью термопресса при различной температуре и времени прессования. Далее, на разрывной машине измеряли усилие  $P$  (Н) необходимое для их расслаивания. Полученные результаты представлены в *таблице 1*.

**Таблица 1. Усилие при расслаивании**

Температура прессования, T, °C	Время прессования, t, с		
	5	6	7
160	5,3±0,2	9,4±0,4	10,5±0,5
170	9,6±0,4	15,3±0,7	18,4±0,8
175	10,4±0,5	14,1±0,6	18,8±0,8
180	10,8±0,5	14±0,6	18,6±0,8
190	6,6±0,3	7,4±0,4	7,9±0,4

На основе этих данных получены регрессионные соотношения для зависимостей усилия расслаивания от температуры термопереноса при трех значениях времени (1), (2) и (3).

$$P(t = 5 \text{ с}) = - 0,02 T^2 + 7,44 T - 645,1 . \quad (1)$$

$$P(t = 6 \text{ с}) = - 0,03 T^2 + 10,87 T - 928,8 . \quad (2)$$

$$P(t = 7 \text{ с}) = - 0,04 T^2 + 16,15 T - 1387,2 . \quad (3)$$

Для большей наглядности полученные зависимости (экспериментальная и расчетная) представлены на *рисунке 2* в виде графиков демонстрирующих усилие на расслаивание плёнки и основы от температуры при разных значениях времени.

Из графика видно, что максимальное сцепление термопленки с основой достигается при температуре приблизительно равной 175 °C. При температуре выше 175 °C происходит уменьшение силы сцепления, что может свидетельствовать о деструкции плёнки.

С увеличением времени термопереноса прочность скрепления возрастает. Были проведены дополнительные опыты при большем времени термопереноса (от 8 до 10 секунд с интервалом в 1 с) при температурах от 170 °C до 180 °C. В результате эксперимента при отрыве плёнки от основы происходил разрыв самой плёнки, что свидетельствует о том, что прочность приклеивания была больше прочности плёнки. При этом наблюдали ухудшение внешнего вида плёнки. Это свидетельствует о том, что увеличение времени и температуры не целесообразно. Следовательно, температура 175 °C и время 7 секунд можно считать оптимальными для нанесения термопластичной плёнки на войлочные изделия.

При сочетании данного метода с возможностями технологии электрофлокирования можно получить разнообразные уникальные рисунки, примеры которых представлены на *рисунках 3 и 4*.

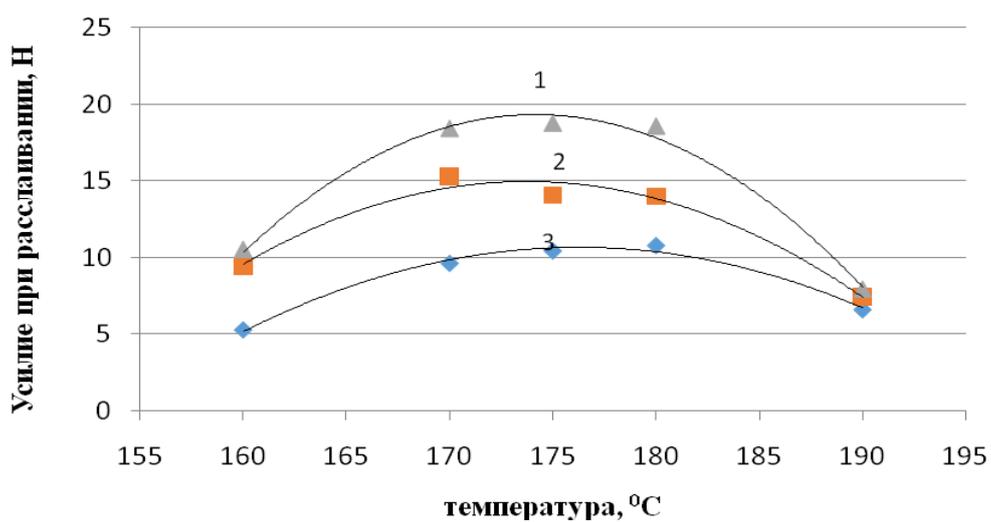


Рисунок 2. Зависимость усилия при раслаивании от температуры.  
1- время 7 сек; 2- время 6 сек; 3- время 5 сек;



Рисунок 3. Образец двухцветного ворсового рисунка



Рисунок 4. Образец трехцветного ворсового рисунка

С использованием отработанной методики были изготовлены образцы декорирования поверхности войлока при помощи термопластичной плёнки и технологии получения многоцветных электрофлорированных ворсовых рисунков. Пробный вариант представлен на *рисунке 5*.



Рисунок 5. Полученный образец

Так как термопластичную плёнку предполагается наносить на войлочные изделия, в частности на валенки, то необходимо оценить влияние низких температур при эксплуатации изделия. Было изготовлено 3 образца при оптимальном режиме (температура 175 °С и время 7 секунд). Затем они были помещены на 12 часов в морозильную камеру при температуре -16 °С. После этого образцы выдерживали при комнатной температуре 5 часов и на разрывной машине провели измерения по расслаиванию. Среднее значение силы оказалось равным  $P = 18,9 \pm 0,2$  Н, что соответствует ранее полученным результатам (*таблица 1*).

На основании проведенных исследований показана возможность использования термопластичной пленки для отделки ворсистых материалов «бархатными» рисунками, получены оптимальные значения температуры и времени, обеспечивающие прочное закрепление термопластичной пленки на войлоке, показана возможность применения многоцветных и рельефных ворсовых рисунков на войлочных изделиях.

### Литература

1. *Иванов, О. М.* Теоретические аспекты технологии электрофлорирования: монография / О. М. Иванов. – СПб.: СПбГУТД, 2004. – 165 с.

2. *Иванов, О. М.* Оптимизация технологического процесса электрофлокирования / О. М. Иванов, С. Е. Павлова, С. Ю. Иванова Изв. ВУЗов., Сер. Технология легкой пром-ти., 2011, Том 13, №3, С. 105 – 109.

3. *Иванов, О. М.* Процесс формирования ворсового покрова в технологии электрофлокирования / О. М. Иванов, Н. А. Бабина, С. Ю. Иванова.-Изв. ВУЗов., Сер. Технология легкой пром-ти., 2014. - № 2, С. 64 – 67.

4. *Иванов, О. М.* Анализ структуры ворсовых узоров, получаемых путем флокирования в неоднородном электрическом поле / О. М. Иванов, С. Ю. Иванова 2009 – СПб: Дизайн. Материалы. Технология. 3(10)/2009. СПб. СПГУТД. С. 40 – 44.

**УДК 655.335**

**М. А. Ипатов, М. М. Черных**

Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова

### **Совместимость краски, запечатываемого материала и способа сушки при шелкотрафаретной печати**

*Рассматривается совместимость основных видов красок, используемых для шелкотрафаретной печати, с подложкой, приводятся способы подготовки поверхности подложки, инструменты для нанесения краски и способы сушки, обеспечивающие адгезию краски и подложки.*

*Ключевые слова:* краска, шелкотрафаретная печать, подложка, ракель, трафарет, сушка.

#### **Введение**

Шелкотрафаретная печать успешно применяется в различных областях народного хозяйства вследствие простоты технологии нанесения, экологичности, возможности получением насыщенных цветов, низкой себестоимости, долговечности, возможности нанесения на различные материалы: бумагу, пластики, ПВХ, стекло, металл, ткани, кожу, МДФ, ЛДСП, на все виды пленки, керамике [1]. Сведения о составах красок, используемых запечатываемых материалах (подложках), инструментах и способах сушки приведены в значительном ряде работ. Однако информация разобщена, не систематизирована и не представлена в виде удобном для изучения и использования.

В предлагаемой статье, выполненной по результатам анализа известных работ и собственного опыта применения шелкотрафаретной печати, приведена связь между красками, подложкой, используемым инструментом и способом сушки с целью достижения наибольшей адгезии красочного слоя с подложкой.

### Подготовка поверхности подложки

Подготовка запечатываемого материала – необходимый этап технологического процесс трафаретной печати. Тщательная подготовка поверхности материала усиливает адгезию и повышает стойкость изображения к внешним воздействиям.

Особенности подготовки поверхности зависят от вида материала подложки.

Бумага и картон состоят из растительных волокон, способных к поглощению (или отдаче) влаги из окружающей среды. Их после резки рулона на листы выдерживают (акклиматизируют) около двух суток в помещении, где выполняется печать. Иначе материал при печати морщится, изменяет размеры, а при использовании нескольких прогонов возможна несовместимость красок [2].

Перед печатью материал очищают от пыли и загрязнений. Ткань и текстиль чистят мыльным раствором, удаляют механические загрязнения – пух, нити, помарки, разглаживают складки, зачесы, замины, устраняют перекосы. Ткань должна быть достаточно гигроскопична, равномерно высушена и доведена до нужной ширины. На цветные и темные ткани предварительно наносится слой белой краски для проявления светлых оттенков краски. При печати пластизолевыми красками, осуществляемой с нагревом, на ткань наносится праймер или ткань нагревается до температуры краски [3, 4, 5].

Поверхности ПВХ-пленки, пластика, ЛДСП, МДФ, силикатного и акрилового стекла, поликарбоната, кожи, керамики, жесткого ПВХ, полистирола перед печатью сольвентовыми и УФ-красками очищают от загрязнений и обезжиривают.

### Инструменты

В ручном производстве инструментами являются ракели и трафареты.

Ракели (*рисунок 1*) классифицируют по материалу, твердости, профилю, и количеству слоев (*рисунок 2*).

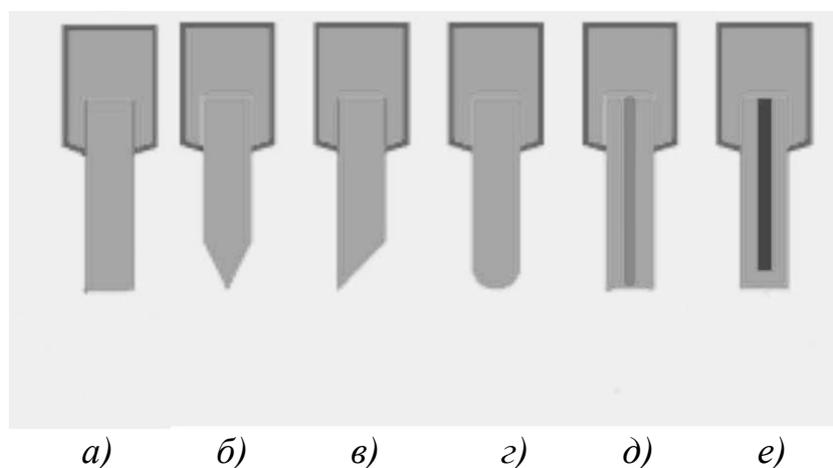


Рисунок 1. Виды ракелей: а – прямоугольный, б – V-образный, в – скошенный, г – скругленный, д, е – трехслойные [6]

Ракели изготавливаются из натуральной и синтетической резины, полиуретана, последние используются шире.

По твердости различают мягкие, средние и твердые ракели с твердостью по Шору HSD = 60-65; 70-75; 80-85 единиц соответственно.

Мягкие ракели используют при печати по неровным поверхностям, наличию перепадов толщин, печати контуров. Мягкие ракели переносят на поверхность отпечатка наибольшее количество краски. Их чаще используют для печати по ткани.

Ракелями средней твердости выполняют печать на шероховатых поверхностях и неплоских предметах. На гладких поверхностях такие ракели не обеспечивают воспроизводимости мелких деталей.

Твердые ракели применяют для проработки мелких деталей и нанесения тонкого слоя краски. Их используют при печати на ПВХ-пленке, пластике, ЛДСП, МДФ, стекле, керамике, коже, поликарбонате, картоне и бумаге. Для картона и бумаги используют ракели HSD = 80-85, в остальных случаях HSD = 90.

С повышением твердости ракеля растет его устойчивость к воздействию растворителя. Поэтому при печати водными красками используют мягкие и средние (по бумаге и картону) ракели, а при печати красками с агрессивными растворителями применяют более твердые ракели [7, 8].

По профилю различают ракели с прямоугольным профилем, односторонним скосом (скошенные), V-образные (с двухсторонним скосом) и скругленные (*рисунок 1*). Выбор профиля определяется характером выполняемых работ.

Прямоугольный профиль подходит для большинства типов подложек и применяется чаще других. Профиль умеренно адаптируется к поверхности нанесения, обеспечивая максимальное давление при печати.

V-образный профиль имеет более мягкую рабочую кромку, используется для печати на поверхностях сложной формы – цилиндрических, конических и др. Применяют для печати по ткани и текстилю.

Скошенный профиль по характеру близок к V-образному. Его часто используют при печати УФ-красками, имеющими высокое содержание твердых частиц и паст.

Закругленный профиль применяется для нанесения толстого слоя краски [8, 9].

По количеству слоев различают однослойные, двухслойные и трехслойные ракели. У двухслойных и трехслойных ракелей слои имеют разную твердость для повышения устойчивости к воздействию растворителей, содержащихся в краске.

Трафареты для печати содержат сетчатые полотна, которые различают по номерам, соответствующим количеству нитей на сантиметр длины (ширины). В полотнах, используемых в шелкотрафаретной печати, количество нитей изменяется от 2 до 200 на см. В практике чаще используются полотна с номерами от 77 до 180.

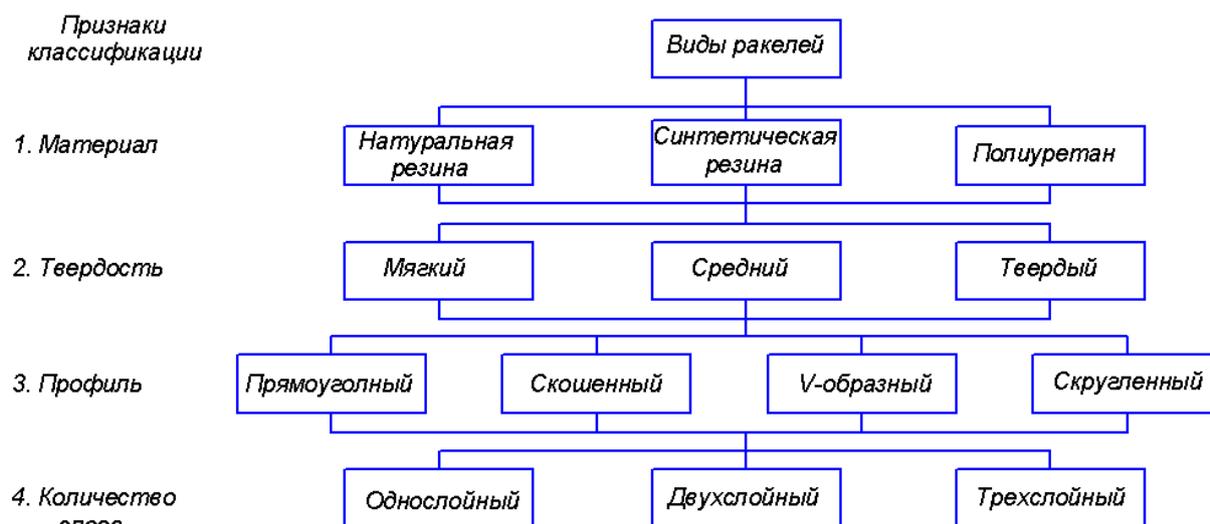


Рисунок 2. Классификация ракелей

Выбор сетки определяется видами краски и подложки, особенностями изображения. Так как пористые материалы, такие как ткань, текстиль, впитывают больше краски, чем гладкие непитывающие (ПВХ-пленка, пластик и др.), то при печати сольвентовыми красками на пористых материалах берут сетки с более крупными ячейками [4, 5, 10].

### Способы сушки

Способы сушки непосредственно связаны с видами краски. От способа сушки зависит скорость высыхания краски и ее адгезия к запечатываемому материалу.

Сольвентовые краски, содержащие растворители (спирт, воду и т.п.), высыхают за счет испарения (воздушная сушка) при комнатной температуре. Растворитель испаряется, образуется смола, связывающая краску и запечатанный материал. Испарение растворителя можно ускорить за счет нагрева при помощи инфракрасного излучения или конвекционной сушки [1].

Пластизолевые краски на воздухе не сохнут, они предназначены для печати на карусельных машинах при инфракрасной сушке и полимеризационной сушке. Высохшая пластизолевая краска образует глянцевую эластичную пленку, стойкую к стирке [11].

Краски на водной основе требуют более длительной сушки, что обусловлено медленным испарением воды в сравнении с органическим растворителем. Для полимеризации красок на водной основе применяется воздушная, температурная, либо ультрафиолетовая сушка.

УФ-краски сушат под воздействием ультрафиолетовых лучей большой мощности. Фотохимический процесс полимеризации краски происходит по всей толщине слоя, поэтому процесс отверждения непродолжителен [1].

**Таблица 1. Совместимость краски, подложки, инструмента и способа сушки при шелкотрафаретной печати**

Вид красок	Запечатываемый материал [1]	Способ подготовки поверхности	Инструменты			Способ сушки
			Графарет, кол-во нитей на см	Ракель		
				Твердость, HSD [7,8]	Профиль [8,8]	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Сольвентные</b>	ПВХ-пленка, пластик, ЛДСП, МДФ, стекло, акриловое стекло, поликарбонат, кожа, керамика	Обезжиривание	120-165 [10]	90	Прямоугольный, скошенным лезвием,	Воздушная Инфракрасная Конвекционная [1]
	Картон, бумага	Удаление пыли с поверхности, разглаживание. Акклиматизация [2]		80	Прямоугольный, притупленный	
	Ткань (синтетика и натуральные ткани), текстиль	Чистка мыльным раствором, разглаживание [3]		60-70	Прямоугольный, закругленный, V-образный	
<b>Пластиковые</b>	Ткань (синтетика и натуральные ткани), текстиль	Чистка мыльным раствором, разглаживание, нанесение праймера или нагрев до температуры краски [4, 5]	34-140 [10]	55-75	Прямоугольный, закругленный, V-образный	Полимеризация Инфракрасная [11]
<b>Водные</b>	Ткань (синтетика и натуральные ткани), текстиль	Чистка мыльным раствором, разглаживание [3]	34-100 [4,5]	60	Прямоугольный, закругленный, V-образный	Воздушная Ультрафиолетовая Температурная [1]
	Картон, бумага	Удаление пыли с поверхности, разглаживание. Акклиматизация [2]	43-63 [4,5]	70-75	Прямоугольный	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
Ультр афиол етовы е	Самоклеящаяся ПВХ-пленка, жесткий ПВХ, полистирол, поликарбонат	Обезжиривание	140-180 [4]	90	Прямоуго льный, со скошенн ым лезвием, V – образный	Ультрафиоле товая [1]
	Картон, бумага	Удаление пыли с поверхности, разглаживание. Акклиматизация [2]		80-85	V - образный	

### Заключение

Рассмотренная взаимосвязь основных составляющих трафаретной печати – видов краски, материалов подложки, инструмента и способов сушки – облегчает проектирование технологического процесса, предложенные рекомендации могут быть использованы для обучения студентов, изучающих дизайн и технологии трафаретной печати.

### Литература

1. Дубин, Н. Дизайн и типография. [Электронный ресурс] / Николай Дубин // КомпьютерАрт 3'2013 Что нужно знать о трафаретных красках. М.: 2010-2014 Режим доступа: <http://www.i-type.ru/trafaretoil.html> (Дата обращения 6.02.16)
2. Подготовка бумаги и краски к печати. [Электронный ресурс]/ Drukarstvo.com. Полиграфический портал - М.: 2015 Режим доступа: <http://drukarstvo.com/ru/podgotovka-bumagi-i-kraski-k-pechati/> (дата обращения: 06.02.16)
3. Подготовка тканей к печати. [Электронный ресурс]: / Ткани и трикотаж. - М.: 2007-2016 Режим доступа: <http://www.otkani.ru/silk/printing/8.html> (дата обращения: 06.02.16)
4. Оборудование и расходные материалы для трафаретной печати. [Электронный ресурс] // Эзапринт. Руководство по трафаретной печати. - М.: 2016 Режим доступа: <http://www.esaprint.ru/> (дата обращения: 06.02.16)
5. Шелкография. [Электронный ресурс] /ПК «Апрель». - М.: 2014 Режим доступа: <http://pk-aprel.ru/index.php/shelkografia> (дата обращения: 06.02.16)
6. Андре, М. Пейскенс. Изготовление печатных форм. Техническое пособие. / Андре М. Пейскенс — SaatiPrint S.p.A. Италия, Октябрь 2001г. 206 с.
7. Хайдли, Толивер-Нигро Технологии печати 5-е изд. / Хайдли Толивер-Нигро — М.: ПРИНТ-МЕДИА центр, 2006. 232-

c.../..../Users/rid/Downloads/Studmed.ru\_toliver-nigro-haydi-tehnologii-pechati\_1c6b597e453.pdf (дата обращения: 06.02.2016)

8. *Аверьянов, В. В.* Шелкография. Практическое пособие по трафаретной печати. / В. В. Аверьянов. — М.: Издательский дом «ГАММА», 1998. - 72с.

9. Патлах, В.В. Энциклопедия технологий и методик. Технологии ремесла. [Электронный ресурс] / В.В. Патлах// Шелкография. Руководство по использованию ракелей (Cherokee Rubber Company, США) М.: 1993-2007. Режим доступа: <http://patlah.ru/etm/etm-01/teh%20reklama/helkograf/helkograf/helkograf-28.htm> (дата обращения: 06.02.16)

10. *Потапов, Ю.* Мир трафаретной печати: практическое пособие. / Ю.Потапов, У.Потапова. — Гелла-Принт, 2001. - 126 с.

11. Руководство по полноцветной трафаретной печати. [Электронный ресурс]: © 1998 г. Sericol International Limited., © 2000 г. IPS Limited // М.: 2010-2014. Режим доступа: <http://www.marsel.ru/files/A%20Guide%20to%20Screen%20Printing%20Halftones%20-%20Russian.pdf> (дата обращения: 06.02.17)

## УДК 745

### А. А. Криворучка

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

### Колористические свойства бриллиантов и применение фантазийных бриллиантов

*В статье рассматривается процесс оценки колористических свойств бриллиантов по международной и российской системе. На примере нескольких современных ювелирных домов анализируется частота использования цветных бриллиантов, и выявляются перспективы их развития.*

*Ключевые слова:* алмаз, бриллиант, фантазийный бриллиант, огранка, оценка.

Огранка алмазов в бриллианты известна с XVI в. и до сих пор бриллиант является самым востребованным камнем, украшения с которым поражают своим блеском и игрой света.

Алмаз – природный минерал, кристаллическая кубическая модификация самородного углерода, кристаллизующийся в кубической сингонии. Название минерала происходит от греческого «*adamas*», что означает «непобедимый», получено оно благодаря специфическим свойствам этого минерала, а именно твердости. Алмаз является самым твердым минералом по шкале Мооса

(твердость 10). Другие удивительные свойства алмаза – оптические, он обладает высоким блеском (алмазным), имеет показатель преломления – 2, 417, дисперсию – 0,044. Большое количество прозрачных и полупрозрачных алмазов люминесцирует синим, голубым и реже другими цветами под воздействием ультрафиолетового и рентгеновского излучения [1].

*Бриллиант* – алмаз, ограненный в круглую бриллиантовую огранку, является одним из самых дорогих и популярных камней, в зависимости от размера и цвета имеет разную ценовую категорию, но при любой стоимости он имеет высокий потребительский спрос. Бриллианты бывают ювелирные – вставки в украшения, и так же бриллианты используют как инвестиции, но это относится только к крупным бриллиантам, особенно к бриллиантам, обладающим необычным цветом. У натуральных бриллиантов фантазийных цветов яркий оттенок заметен только на крупных камнях, что в совокупности (цвет и размер) обуславливает их высокую стоимость и популярность среди коллекционеров и инвесторов.

Мировой объем производства алмазов в 2016 году прогнозируется в размере 137 млн каратов, при таком огромном количестве камней, лучшие выявляют путем оценки качества.

Чтобы оценить качество бриллиантов производят экспертизу – оценку камня. Оценка – это деятельность профессионального оценщика, направленная на изучение качеств и оценку стоимости драгоценных камней либо ювелирных изделий из драгоценных металлов и драгоценных камней. Оценивать бриллиант, несомненно, должен эксперт. Для определения по международной шкале камень сравнивают с эталоном, после чего ему присваивают соответствующий индекс по шкале цвета. По признанной в мире системе *GIA* (Гемологический Институт Америки) цвет характеризуется литерой от *A* до *Z*, по отечественным технологическим требованиям - цифрой от 1 (бесцветный) до 9 (коричневый). Во всем мире для оценки бриллиантов используют систему *4C*: *color* (цвет), *carat*(вес), *clarity*(чистота), *cut*(огранка). Хотя в последнее время появилось предложение изменить формулу с *4C* на *5C*, где добавили фактор *confidence* (доверие).

4 параметра оценки бриллиантов по системе <i>GIA</i>			
<i>Color</i> (цвет)	<i>Carat</i> (вес)	<i>Clarity</i> (чистота)	<i>Cut</i> (Огранка)
От прозрачных до ярко-окрашенных	<b>Мелкие</b> от 0 до 0,29 карат. <b>Средние</b> от 0,3 до 0,99 карат. <b>Крупные</b> более 1 карата.	от «абсолютно без включений» ( <i>FL</i> ) до «наличия включений, заметных невооруженным глазом» ( <i>I</i> )	благодаря огранке можно скрыть дефекты, увеличить игру света в камне, усилить блеск, при этом максимально сохраняя величину камня

Рисунок 1. Параметры оценки бриллиантов по международной системе *GIA* [2]

Российская система оценки бриллиантов (ТУ 117-4.2099-2002) сильно отличается от международной, так те или иные цвета обозначаются цифрами, причем цветовая шкала имеет различный диапазон, в зависимости от массы камня. Мелкие бриллианты (до 0,29 кар.), с классическими пятьюдесятью семью гранями, ранжируются цветами от одного до семи. А если камень можно отнести к средним (от 0,3 кар.), то в классификации будет использоваться уже девять оттенков. Существуют таблицы переводов из одной системы в другую, так как бриллиант является международной валютой.

Важнейшим критерием оценки цветного бриллианта является интенсивность его основного цвета, и еще - имеющиеся дополнительные оттенки камня. Всего насчитывается девять основных цветов бриллианта: красный, зеленый, пурпурный, голубой, розовый, оранжевый, желтый, серый и коричневый. Каждый цвет бриллианта имеет девять градаций интенсивности. Основные из них: *faint* (незначительная), *light* (слабая), *fancylight* (слабо-фантазийная), *fancy* (фантазийная), *fancyintense* (интенсивно-фантазийная), *fancydeeper* (насыщенно-фантазийная), *fancyvivid* (ярко-фантазийная).

Только 0,01% алмазов в природе являются «фантазийными», то есть цветными. Безусловным лидером в уникальности, редкости и цене среди цветных бриллиантов является красный. Аукционная цена на такой бриллиант начинается с \$1 млн за карат. Самый большой бриллиант редкого красного цвета весит чуть больше пяти карат. Оценка производится на белой бумаге под естественным холодным светом, камень рассматривается сбоку по трем основным характеристикам - оттенку, тону и насыщенности [3]:

- Оттенок – цвет, состоящий из основного и дополнительного оттенка. В системе *GIA* принят 31 оттенок, и они составляют 324 типовых цвета, стандартизированных в *GIA GemSet*;
- Тон – описывает, на сколько оттенок темный или светлый. Существует 11 типов от 0(бесцветный), до 10(черный);
- Насыщенность – яркость и сила оттенка. Шкала до 1 до 6.

Естественный яркий оттенок алмазов встречается крайне редко, и определяется типом алмаза, наличием деформаций в кристаллической решетке и воздействием радиационных и температурных полей.

**Таблица 1. Причины возникновения ярких оттенков бриллианта [5]**

Внешнее воздействие; примеси	Оттенок	Свойства
1	2	3
Деформация решетки; железо	Дымчатый или коричневый	Уменьшает прозрачность
Радиоактивное излучение; хром	Зеленый	Прозрачный, почти не встречается в природе

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Алюминий	Голубой	Является фантазийным бриллиантом
Литий, азот	Желтый	Самый распространенный из фантазийных, оттенки от желтого до коричневого
Магний или марганец	Розовый	Является фантазийным бриллиантом
Бор	Синий	Является фантазийным бриллиантом
Графит	Черный	Не прозрачный, не относится к фантазийным бриллиантам
Давление при формировании кристаллической решетки алмаза	Красный	Самый редкий среди цветных бриллиантов

На фантазийно окрашенные бриллианты не существует прайс-листов в связи с тем, что таких камней очень мало и цена каждого определяется индивидуально. Натуральные фантазийные бриллианты крупных размеров в большинстве используются в качестве инвестиций. Тем не менее, известные ювелирные дома используют природные фантазийные бриллианты небольших размеров, потому что они обладают ярким блеском, большой игрой света и высокой твердостью. Были проанализированы одни из самых популярных ювелирных фирм, занимающихся производством изделий класса «люкс». Например, *VanCleef&Arpels* выпускает изделия с цветными бриллиантами с 1960 года, сочетая их с прозрачными бриллиантами для того, чтобы подчеркнуть глубину цвета и блеск. Во многих коллекциях представлены камни желтого, оранжевого, розового и голубого цвета, но в последних коллекциях цветные бриллианты уступают другим драгоценным камням в частоте использования.

Ювелирный дом *Tiffany* зарекомендовал себя как производитель дорогих, высокохудожественных украшений, поэтому довольно часто в каталогах можно увидеть натуральные бриллианты фантазийных цветов.

Были рассмотрены последние коллекции *Tiffany*, и только в трех коллекциях используются цветные бриллианты.

За последние 15 лет добыча цветных алмазов очень сильно сократилась. Именно поэтому они интересны с точки зрения инвестиций. Например, цена на розовые бриллианты росла быстрее всего - на 385% за последние 10 лет. Следом за ними идут фантазийные желтые бриллианты - 322% за тот же период. Стоимость оранжевых и зеленых бриллиантов увеличилась на 276% и 230% соответственно. Медленно, но стабильно росла стоимость и синих бриллиантов - на 183% за 10 лет. А вот бесцветные бриллианты за 10 лет прибавили в цене 72%. Вероятно, в ближайшее десятилетие ситуация может

повториться. Розовые алмазы можно найти на многих рудниках в мире, но часто в очень небольших количествах – всего несколько камней в год, и в основном очень маленьких размеров. Основным источником высококачественных розовых алмазов является алмазный рудник Аргайл (Argyle) в Австралии, принадлежащий алмазодобывающему гиганту RioTinto. Добыча алмазов на руднике Аргайл началась в 1983 году, и по оценкам компании этот рудник является источником 90% мирового объема производства розовых алмазов. На пике своих показателей в 1994 году на руднике было добыто свыше 42 млн каратов в год, что значительно выше объема производства любого другого алмазного рудника, действующего в настоящее время.



Рисунок 3. Желтый бриллиант огранки «Кушон» 128,54 карата

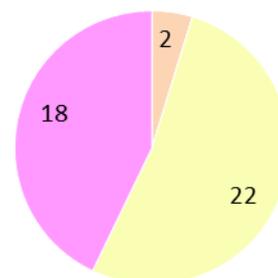


Рисунок 4. Последние коллекции *Tiffany* и количество изделий с цветными бриллиантами в каждой коллекции

*Количество изделий с бриллиантами разных цветов в коллекции  
Tiffany Keys*

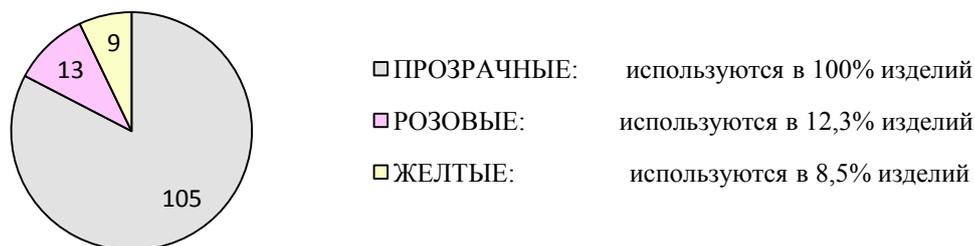


Рисунок 5. Количество цветных бриллиантов в коллекции *TiffanyKeys*

Розовые алмазы, вероятно, являются единственной причиной того, что этот рудник выгодно разрабатывать даже с экономической точки зрения, поскольку всего 5% алмазов с рудника Аргайл являются алмазами ювелирного качества, и из этого количества всего лишь небольшую долю составляют дорогостоящие розовые камни. Если розовые алмазы с месторождения Аргайл могут иметь цену примерно от \$100 000 за карат до свыше \$1 млн за карат, то средняя цена для всего объема производства алмазов составляет около \$25 за карат. Без дополнительной стоимости за счет розовых алмазов, этот рудник, вероятно, никогда бы не существовал.

Но приближается окончание срока службы рудника Аргайл, это означает, что резко сократится глобальное предложение розовых алмазов. По существующему операционному плану этого месторождения имеется подземный рудник, который истощится примерно к 2020 году, это означает, что осталось всего несколько лет до того, как истощатся поставки розовых алмазов, и не известно, что может заменить их. Поэтому цены на цветные бриллианты скоро начнут увеличиваться, а изделия с натуральными цветными бриллиантами станут редкостью.

По результатам анализа было выявлено, что цветные бриллианты используются довольно редко по сравнению с прозрачными даже в изделиях класса «люкс». Тем не менее, они становятся центром коллекций, так у *Tiffany* с желтым бриллиантом выпущена целая коллекция. Цветные бриллианты и украшения с ними будут актуальны всегда, яркие крупные камни привлекают внимание с XV века и по настоящий день. С современной модой на массивные, цветные ювелирные изделия фантазийно-окрашенные бриллианты востребованы и являются центром коллекций многих ювелирных домов.

### Литература

1. Козловский, Е. А. Горная энциклопедия/Ред. Коллегия. - М.: Советская энциклопедия, 1984—1991, -

2. *Ананьев, С. А.* Основы оценки бриллиантов, ювелирных камней и изделий из них / С. А. Ананьев, А. К. Вальд, Л. П. Костененко, В. В. Клейменов, М. П. Кропанина. - Красноярск: ИПК СФУ, 2008.

3. Алмазы. Ювелирные камни. Жемчуг (СИБЮ) [Текст] / Национальный учебно-научный геммологический центр / пер. с английского Ю.Н. Хазанской и Е.В. Андреевко; НГЦ. М., 1993. 48 с.

4. *Ананьев, С. А.* Оценка драгоценных камней и изделий из них: учеб. пособие / С. А. Ананьев. - Красноярск, 2006. – 196 с.

5. *Верена Пагель-Тайзен.* Оценка бриллиантов/Пагель-Тайзен Верена. М., 1996. - 211с.

**УДК 620.193.2**

**С. Ю. Мамедова, О. Н. Ягольник, Ю. А. Гордин**  
Донской государственный технический университет

### **Декоративно-коррозионная защита чугунного художественного статуарного литья методом холодного газодинамического напыления**

*В статье рассматриваются вопросы коррозии чугунного статуарного литья и современный способ антикоррозионной защиты такой, как метод холодного газодинамического напыления (ХГН). Описываются преимущества метода ХГН при создании декоративно-коррозионных покрытий перед традиционными методами, а также возможность применения ХГН при проведении реставрационных работ при помощи оборудование ДИМЕТ.*

*Ключевые слова:* чугунное литье, коррозия, холодное газодинамическое напыление, патина.

При взаимодействии внешней среды и поверхности металлов происходят химические и электрохимические процессы, вызывающие коррозию. На сегодняшний день атмосфера в крупных промышленных городах существенно изменилась из-за возрастающего содержания таких агрессивных веществ, как промышленные газы ( $SO_2$ ,  $SO_3$ ,  $CO_2$ ,  $H_2S$ ,  $NH_3$ ,  $HCl$ ). В связи с этим поверхности художественных статуарных изделий, изготовленных из чугуна, подвергаются всевозрастающей атмосферной коррозии, утрачивая свой первоначальный внешний вид.

В художественном литье при изготовлении декоративных архитектурных деталей широко применяется литейный или серый, чугун с

содержанием углерода (3,2 - 4,1%), обладающий хорошими литейными свойствами и низкой стоимостью. Но при этом, серый чугун имеет наибольшую скорость коррозии (таблица 1) [2].

Процесс ржавления чугуна происходит под воздействием атмосферы воздуха, при этом коррозия повышается с увеличением в воздухе количества влаги, углекислоты и в особенности сернистых газов.

**Таблица 1. Результаты атмосферных коррозионных испытаний стали и чугуна**

Материал	Состояние	Скорость коррозии, г/(м <sup>2</sup> × сут), при испытаниях в различных атмосферах и разной продолжительности, годы								
		сельская			морская			промышленная		
		1	3	12	1	2	12	1	3	12
Высокопрочный ферритный чугун	Литое, после механической обработки	0,90	0,36	0,11	1,51	0,85	0,72	1,29	0,51	0,17
		0,56	0,31	0,09	0,90	0,63	0,60	0,88	0,36	0,12
Высокопрочный перлитный чугун	Литое, после механической обработки	0,62	0,30	0,10	0,96	0,53	0,37	1,15	0,43	0,15
		0,50	0,22	0,07	0,82	0,47	0,27	0,70	0,30	0,10
Серый чугун	Литое	0,75	0,40	0,15	1,41	1,11	0,75	1,53	0,70	0,20
Малоуглеродистая сталь	После прокатки	0,97	0,52	0,23	3,02	2,01	1,38	1,75	0,81	0,27

Поверхность художественных чугунных изделий обрабатывают методами коррозионной защиты, в функции которой входит и декоративная отделка. При таком подходе к защите от коррозии художественные изделия не теряют свой внешний вид и приобретают новые эстетические качества.

Существующие способы отделки чугунных монументов, таких как фернизная обработка (олифо-масляный обжиг), применение лакокрасочных материалов уже не являются достаточно эффективными и не способны в требуемой степени обеспечить долговременную защиту от коррозии, в связи с изменением атмосферы.

Современным способом коррозионной защиты художественных изделий, отлитых из серых чугунов, который может обеспечить требуемую степень защиты является метод холодного газодинамического напыления (ХГН).

Рассматриваемая технология заключается в воздействии на обрабатываемое изделие высокоскоростным потоком мелких (до 50 мкм) абразивных частиц при очистке и металлических порошковых материалов для создания покрытий, ускоряемых сверхзвуковой струей холодного или слабо подогретого газа.

Метод ХГН, при помощи оборудования ДИМЕТ, был впервые применен Бондаренко С.М. в реставрационных работах на памятниках мирового значения: скульптурах Ангелов Исаакиевского Собора и скульптуре Ангела на кресте шпиля Петропавловского Собора Петропавловской крепости в Санкт-Петербурге. Напылением восстанавливалось гальваническое медное покрытие скульптуры Ангелов (*рисунок 1*). На элементах скульптуры зарастивались трещины, каверны, углубления и сквозные отверстия, восстанавливались утраты [3].



Рисунок 1. Скульптура Ангела Исаакиевского Собора

В Донском государственном техническом университете на кафедре Технологии формообразования и художественной обработки материалов с помощью оборудования ДИМЕТ был проведен опыт по созданию декоративно-коррозионного покрытия на фрагменте городского фонтана. На деталь, отлитую из серого чугуна, был нанесен порошковый материал С-01-01 главный компонент, которого составляют частицы меди (*рисунок 2*).



Рисунок 2. Деталь фонтана

Оборудование ДИМЕТ это малогабаритное универсальное оборудование для автоматизированной или ручной работы. Производительность по массе наносимого покрытия на основе меди составляет 1-6 г/мин, что позволят достаточно эффективно обрабатывать крупные объекты и равномерно распределять наносимый материал, по поверхности позволяя уменьшить толщину покрытия.

Покрытие служит для придания изделию декоративных свойств, имитирующих бронзовое литье, и обеспечивает коррозионную защиту чугунной отливки. Медные покрытия, создаваемые методами гальваническим, газопламенным или любыми другими обладают повышенной пористостью и не позволяют обеспечить получение покрытия, обладающего достаточными защитными свойствами, поскольку такое покрытие не предотвращает контакт агрессивной среды с защищаемым объектом, кроме того, из-за наличия пор обладает высокой реакционной поверхностью и относительно быстро разрушается. Это требует дополнительную пропитку покрытия ингибитором коррозии.

Покрытие, создаваемое методом ХГН, позволяет получать почти без пористистую поверхность за счет эффекта холодного динамического прессования. Поэтому доступ агрессивной среды к основному металлу затруднен. Другой причиной высокой стойкости покрытий является заклёпывание каждой частицы порошка при холодной динамической деформации. В поверхностном слое создаются остаточные напряжения сжатия, которые увеличивают коррозионную стойкость [4].

Для придания изделию налета благородной старины и получения более высоких эстетических свойств медное покрытие может, подвергаться в дальнейшем патинированию. На деталь для получения коричнево-серого оттенка патины наносился водной раствор серной печени (*рисунок 3*).



Рисунок 3. Нанесение патина на деталь фонтана

Метод ХГН позволяет проводить очистные работы для художественного статуарного литья. Газодинамическая очистка является полноценной заменой пескоструйной и отличается от нее скоростью абразивных частиц, воздействующих на обрабатываемую поверхность.

При газодинамической обработке, энергия взаимодействия абразива с поверхностью обрабатываемой детали, превосходит традиционную пескоструйную очистку в 6 — 10 раз, что существенно сокращает время обработки поверхности и уменьшает расход абразива в 3-5 раз. При этом, очищенная металлическая поверхность равна степени очистки Sa3 по стандарту ISO 8501-1:1988 (белый металл). После очистки, обработанная поверхность становится химически чистой и проведение дополнительных операций для нанесения покрытий любого вида не требуется; шероховатой и, в зависимости от качества абразива и его зернистости, может находиться в пределах значений Rz10 — Rz90 [5].

Изучая данную тематику, было выявлено, что существующие способы защиты чугунного художественного статуарного литья традиционными лакокрасочными материалами уже не являются достаточно эффективными и не способны в требуемой степени обеспечить долговременную защиту от коррозии, характер которой в последнее время существенно изменился, в отличие от рассмотренного метода холодного газодинамического напыления.

### Литература

1. *Калиш, М. К.* Естественные защитные пленки на медных сплавах/М. К. Калиш.- М.: Металлургия, 1971.
2. *Михайловский, Ю.Н.* Атмосферная коррозия металлов и методы их защиты / Ю. Н. Михайловский. – М.: Металлургия, 1989.
3. URL: [www.Dymet-Rus.ru/article/retauro](http://www.Dymet-Rus.ru/article/retauro) (дата обращения: 15.03.17).
4. *Алхимов, А. П.* Научные основы технологии холодного газодинамического напыления и свойства напыленных материалов/А. П. Алхипов, В. Ф. Косарев, А. В. Плохов. - Новосибирск, 2006.
5. URL: [cgtn16.ru/gazotermicheskaya-ochistka](http://cgtn16.ru/gazotermicheskaya-ochistka) (дата обращения: 15.03.17)

УДК 620.193.2

**S. Y. Mamedova, O. N. Yagolnik, Y. A. Gordin**  
Don State Technical University

## Decorative and corrosion protection of iron art statuary casting by method of a cold gasdynamic dusting

*In article questions of corrosion of iron statuary casting and the modern way of anticorrosive protection such as method of the cold gasdynamic dusting (CGD) are considered. Advantages of the CGD method are described during creation of decorative and corrosion coverings before traditional methods, and also a possibility of application of CGD when carrying out restoration works with the help DIMET inventory.*

*Keywords:* iron casting, corrosion, cold gasdynamic dusting, patina.

At interaction of the external environment and the surface of metals there are chemical and electrochemical processes causing corrosion. Today the atmosphere in the large industrial cities significantly changed because of the increasing content of such aggressive substances as the artificial gases ( $SO_2$ ,  $SO_3$ ,  $CO_2$ ,  $H_2S$ ,  $NH_3$ , HCl). In this regard surfaces of the art statuary products made of cast iron are exposed to ever-increasing atmospheric corrosion, losing the tentative appearance.

In art casting at manufacture of decorative architectural details the cast iron with carbon content (3,2 - 4,1%) having good foundry properties and low cost is widely applied foundry or gray. But at the same time, gray cast iron has the greatest corrosion rate (table 1) [2].

Process of rustiness of cast iron happens under the influence of the atmosphere of air, at the same time corrosion increases with increase in air of amount of moisture, carbonic acid and in particular sulfur dioxides.

**Table 1. Results of atmospheric corrosion tests of steel and cast iron**

Swore	State	Corrosion rate, g / (m <sup>3</sup> ×сут), at tests in various atmospheres and different duration, years								
		rural			sea			production		
		1	3	12	1	2	12	1	3	12
High-strength ferritic cast iron	Cast, after machining	0,90	0,36	0,11	1,51	0,85	0,72	1,29	0,51	0,17
		0,56	0,31	0,09	0,90	0,63	0,60	0,88	0,36	0,12
High-strength perlitic cast iron	Cast, after machining	0,62	0,30	0,10	0,96	0,53	0,37	1,15	0,43	0,15
		0,50	0,22	0,07	0,82	0,47	0,27	0,70	0,30	0,10
Gray cast iron	Cast	0,75	0,40	0,15	1,41	1,11	0,75	1,53	0,70	0,20
Soft steel	After rolling	0,97	0,52	0,23	3,02	2,01	1,38	1,75	0,81	0,27

The surface of art pig-iron products is processed by methods of corrosion protection as which also decorative finishing enters. At such approach to corrosion protection art products do not lose the appearance and gain new esthetic qualities.

The existing ways of finishing of pig-iron monuments, such as fernizny processing (olifo-oil roasting), application of coating compositions are not rather efficient any more and are not capable in the required degree to provide long-term corrosion protection, in connection with change of the atmosphere.

The modern way of corrosion protection of the art products cast from gray cast irons which can provide the required degree of protection is the method of the cold gasdynamic dusting (CGD).

The considered technology consists in impact on a job a high-speed stream shallow (to 50 microns) grit when cleaning and metal powder materials for creation of the coverings accelerated by a supersonic stream cold or poorly warmed up gas.

The CGD method, by means of DIMET inventory, was for the first time applied by Bondarenko S. M. in restoration works on monuments of world value: sculptures of Angels of St. Isaac's Cathedral and a sculpture Angela on a cross of a spike of Peter And Paul Cathedral of the Peter and Paul Fortress in St. Petersburg. The dusting restored a galvanic copper covering of a sculpture of Angels (*figure 1*). On the elements of sculpture sardinales cracks, cavities, recesses and through holes, recovered the loss [3].



Figure 1. Sculpture of the Angel of St. Isaac's Cathedral

At the Don state technical university at department of Technology of a shaping and art processing of materials by means of an inventory of DIMET experiment on creation of a decorative and corrosion covering on a fragment of the city fountain was made. The powder material C-01-01 the main component which make particles of copper (*figure 2*) was applied on the detail cast from gray cast iron.



Figure 2. Fountain detail

DIMET inventory this small-size universal equipment for the automated or manual operation. Efficiency on the mass of the put covering on the basis of copper makes 1-6 g/min. that will allow to process rather efficiently large objects and to evenly distribute the applied material, on a surface allowing to reduce covering thickness.

The covering serves for giving to a product of the decorative properties imitating bronze casting and provides corrosion protection of pig-iron mold piece. The copper coverings created by methods galvanic gas-flame or any other have the increased porosity and do not allow to provide the covering having sufficient protective properties as such covering does not prevent contact of a severe atmosphere with the protected object, besides, because of existence of a time possesses a high reactionary surface and rather quickly collapses. It demands padding impregnation of a covering rust inhibitor.

The covering created by the CGD method allows to receive almost without a pores surface due to effect of a cold dynamic molding. Therefore access of a severe atmosphere to the main metal is complicated. The riveted of each particle of powder is other reason of high resistance of coverings at cold dynamic deformation. In the surface layer residual stresses of compression which increase rust resistance [4] are created.

For giving to a product of a raid of noble old times and obtaining higher esthetic properties the copper covering can, is exposed further to patenting. Solution of a liver of sulfur (*figure 3*) was applied on a detail for receiving a brown-gray shade of a patina water.

The CGD method allows to carry out clearing works for art statuary casting. Gasdynamic cleaning is full replacement air-sand and differs from it in the speed of the grit influencing on surfaced.



Figure 3. Drawing a patina on a detail fountain

At gasdynamic processing, interaction energy of an abrasive with a surface of the processed detail, surpasses traditional sand blasting by 6 — 10 times that significantly reduces time of surfacing and reduces an abrasive expense by 3-5 times. At the same time, the cleared metal surface is equal to extent of cleaning of Sa3 in ISO 8501-1:1988 (white metal). After cleaning, the processed surface becomes: chemically pure and carrying out padding operations for drawing coverings of any kind is not required; rough and, depending on quality of an abrasive and its graininess, can be in limits of Rz10 values — Rz90 [5].

Studying this subject, it was revealed that the existing ways of protection of iron art statuary casting by traditional coating compositions are not rather efficient any more and are not capable in the required degree to provide long-term corrosion protection which nature significantly changed recently, unlike the considered method of a cold gasdynamic dusting.

### References

1. *Kalisz, M. K.* Natural protecting films on copper alloys. - M.: Metallurgy, 1971.
2. *Mikhaylovsky, Yu. N.* Atmospheric corrosion of metals and methods of their protection / Yu. N. Mikhaylovsky. – M.: Metallurgy, 1989.
3. *URL:* [www.Dymet-Rus.ru/article/retauro](http://www.Dymet-Rus.ru/article/retauro) (date of the application: 15.03.17).
4. Alkhimov A. P., Kosarev V. F., Plokhov A. V. "Scientific bases of technology of a cold gasdynamic dusting and property of the raised dust materials" Novosibirsk, 2006.
5. *URL:* [cgtn16.ru/gazotermicheskaya-ochistka](http://cgtn16.ru/gazotermicheskaya-ochistka) (date of the application: 15.03.17).

## УДК 679.911

**Н. С. Мелькина**

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

### Модификация декоративных свойств янтаря

*В статье рассмотрена технология изменения окраски янтаря при термообработке. Приведены примеры проведенных экспериментов по изменению декоративных свойств данного органо-минерала. Анализируются результаты опытов и выявляются наилучшие условия для достижения результатов в изменении декоративных свойств янтаря.*

*Ключевые слова:* янтарь, окраска, термообработка, окисление, прозрачность, янтарная комната.

Янтарный естественно мягкий цвет ценится знатоками во всем мире. Первые предметы из янтаря человечество научилось изготавливать более 9 тыс. лет назад. Но массовое производство украшений из янтаря началось в период неолита (4000-1600 лет до нашей эры) [1]. На сегодняшний день огромное количество янтаря потребляется каждый год, особенно на китайском рынке, но высококачественный натуральный материал является редким и дорогим.

Как бы ни был красив природный янтарь, мастера на протяжении долгих лет пытались улучшить качество самоцвета. Их целью было достижение полной прозрачности янтаря, расширение его цветовой гаммы. Минерал, подвергшийся обработке, ценился гораздо выше, и использовался для изготовления ювелирных изделий. И сегодня задача изменения декоративных свойств янтаря является актуальной, т.к. этот органо-минерал является достаточно недорогим сырьем и изменение его окраски расширяет спектр его применения в ювелирных и художественных изделиях и вносит разнообразие в их дизайн.

Один из самых древних методов обработки янтаря – *просветление*. Для этой цели применяли жир молодого поросенка, что рекомендовал еще Плиний Старший [1]. Так как при кипячении в жире, пузырьки, присутствующие в самоцвете в большом количестве, постепенно заполнялись жиром, и камень становился прозрачным. Затем вместо свиного жира стали применять льняное или сурепное масло. Просветленный янтарь в XIX в. использовался для изготовления увеличительных стекол, очков. Другим применением являлось изготовление зажигательных стекол, от которых порох вспыхивал быстрее, чем от обычных.

Еще один метод обработки янтаря – *прокаливание*. С помощью этого метода обработки достигается просветление янтаря и появление внутри камня «рыбьей чешуи». Суть этого метода заключается в прогревании янтаря в песке при температуре 140-150°C. Методом прокаливания можно так же изменять

цвет камня. В каждую временную эпоху в разных странах ценился тот или иной цвет янтаря. Поэтому окрашивание янтаря также очень широко применялось мастерами. Еще в Древнем Риме самоцвету научились придавать красный оттенок, который очень ценился в ту пору. Для этого янтарь вываривали в козлинном сале или масле при температуре 150-200°C, а в качестве пигмента для закрепления окраски добавляли морской пурпур, который добывали из моллюсков, ализарин, индиго и другие натуральные красители [4]. Главный критерий при выборе красителя – он должен растворяться в масле.

Также для придания янтарю красноватых оттенков применяли варение самоцвета в меду, но при этом очень часто образовывалась мелкая сеточка трещин на поверхности камня, поэтому данный способ не пользовался популярностью.

В XVII-XVIII вв. мода на янтарь прошла и секрет окраски данного органоминерала был утерян.

В конце XX в., проблематика геммополихромии янтаря вновь стала актуальной в период реставрации и воссоздания янтарной комнаты в Екатерининском дворце. Реставрационная группа в процессе работы заново открыла древний секрет окраски янтаря. Мастера в совершенстве овладели техникой колорирования [3].

Одной из основных проблем, стоявших перед Научно-Художественным Советом, был вопрос о цветовой палитре будущих янтарных панелей. В распоряжении у реставраторов имелись только черно-белые фотографии Янтарной комнаты и всего лишь один цветной слайд, пример исходной фотографии и результата работ представлен на *рисунке 1*. Для решения этого вопроса было необходимо обратиться за помощью к зарубежным коллегам – полякам и немцам, традиционно занимающихся янтарем. Приоткрыть завесу этой тайны окраски янтаря помогли архивные данные, такие как, например, донесение поручика Андриянова от 3 августа 1762 г. о варении янтаря при изготовлении и монтаже Янтарной комнаты в Царском Селе: «Сего потребно к янтарным работам для варения янтаря масло репного 12 фунтов, для мытья вареного янтаря мыла 4 фунта, гуммимастики 2 фунта, свеч простых сальных – 100 для дачи мастерам в ночное время» [2]. В результате, методики по реставрации шкафа – кабинета XVIII в., переданные польскими реставраторами, найденные архивные данные, заключение специалистов кафедры технологии органических красителей Ленинградского технологического института им. Ленсовета легли в основу решения Научно-Художественного Совета о воссоздании Янтарной комнаты в колорите на время ее изготовления в Царском селе. Технологическому институту совместно с объединением «Реставратор» было поручено разработать методику окраски янтаря, результатом чего в 1988 году стала кандидатская диссертация (Ачкасова Н. А.) и два авторских свидетельства на изобретение способа окраски янтаря, достоинством которого является отсутствие вредного воздействия на поверхность камня и его долговечность. По разработанной ими

технологии каменные пластины подбираются по рисунку, форме, цвету и колорируются таким образом, чтобы создавать объемное «живое» изображение.



Рисунок 1. Воссоздание янтарной комнаты  
*а* – Архивный черно-белый снимок; *б* – Янтарная комната после реставрации

На сегодняшний день разработано множество методов окраски янтаря, основные из них представлены на *рисунке 2* [3].

В последние годы основное внимание многих ученых уделялось воспроизведению термической обработки янтаря (например, Zhang 2003; Abduriyimetal., 2009; Ross, 2010). В одном исследовании образцы помещались в растительное масло или мелкозернистые пески и нагревались, улучшая их прозрачность и генерируя включения «солнечной искры». Однако такие методы нелегко продублировать [4].

Для выявления условий для окраски янтаря в красный цвет и улучшения его прозрачности были проведены исследования в лабораториях кафедры ТХОМиЮИ Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна. В проведенном исследовании используется стандартное оборудование и процедуры для термообработки в промышленных масштабах, а также рассматриваются механизмы, лежащие в основе серии изменений, вызванных обработкой.

Для моделирования термически обработанных сортов были выбраны образцы балтийского янтаря из Калининграда (Россия) и проведена серия экспериментов по нагреву в сушильном шкафу, с максимальной температурой нагрева 200°C. Эти эксперименты дали полезную информацию о процедурах, условиях и факторах, влияющих на термообработку янтаря. Результаты и подробное описание стадий термообработки приведены в *таблице 1*.

*Изменение цвета янтаря.* Для первого эксперимента была проведена термическая обработка органо-минерала в сушильном шкафу, при температуре 110°C в течение 3 часов. Были выбраны образцы от жёлтого до коричневого цвета, в результате все образцы изменили цвет от светлого к более темному и насыщенному. При разрезании некоторых образцов, подвергшихся термической обработке было выявлено, что цвет янтаря изменяется только на

поверхности (слой 1мм). Это доказывает, что при термической обработке органо-минерал изменяет декоративные свойства поверхности постепенно облучаясь. Пример неравномерности окраски янтаря представлен на *рисунке 3*.

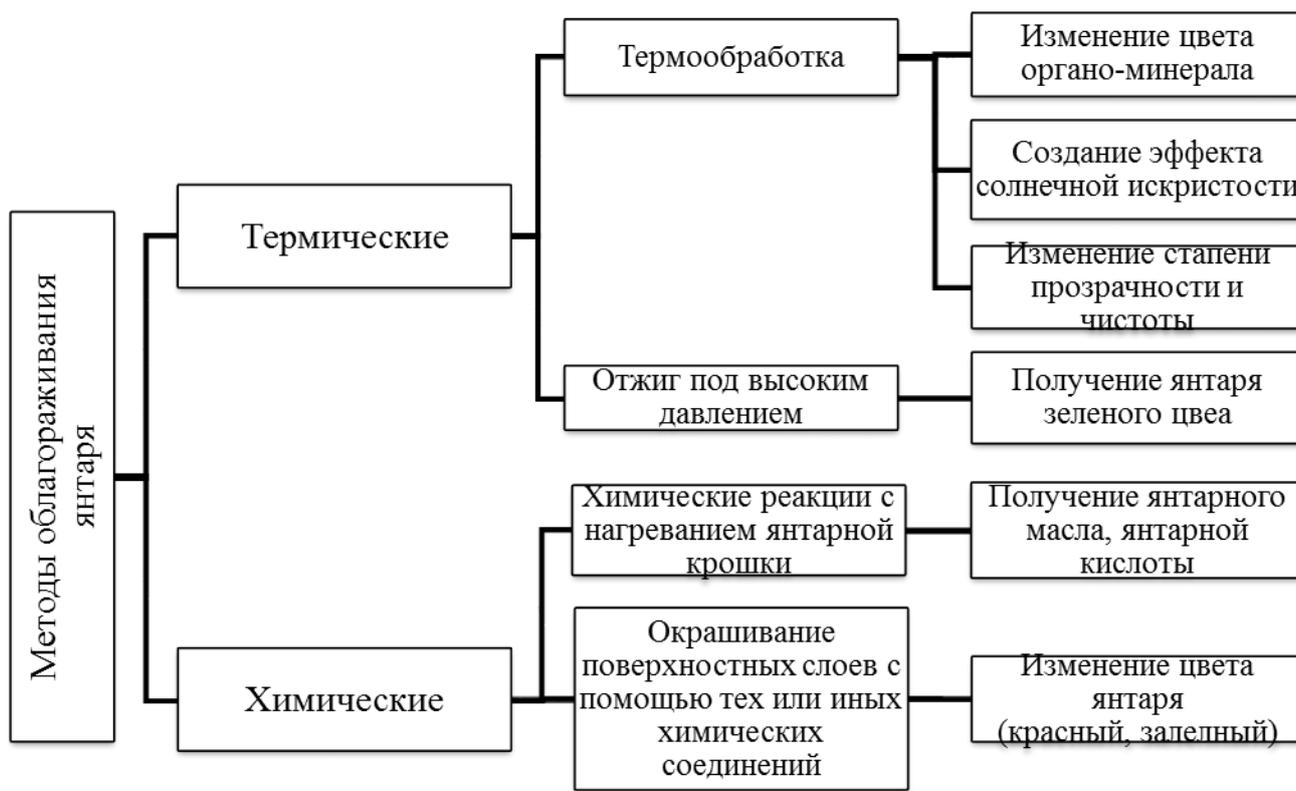


Рисунок 2. Методики облагораживания янтаря

Отдельное внимание уделялось экспериментам, при которых получается янтарь красных оттенков. Для этого образцы в течение 5 часов подвергались термообработке при температуре 180°C. При нагревании без изменения давления получения такого янтаря крайне сложно. В результате цвет получился не таким насыщенным, однако красный оттенок появился.

*Изменение степени прозрачности и чистоты.* Для данного опыта были выбраны непрозрачные образцы мутными включениями. Образцы были помещены в кварцевый песок и нагревались до температуры в 150°C в течение 10 часов. В результате прозрачность янтаря практически не изменилась, но белые помутнения, присутствующие в некоторых образцах, исчезли.

Термическая обработка янтаря направлена на изменение или улучшение цвета, повышение прозрачности или получение включений со специальными эффектами. В результате проделанной работы были получены различные результаты, включая очистку, изменение цвета янтаря, изменение степени прозрачности.

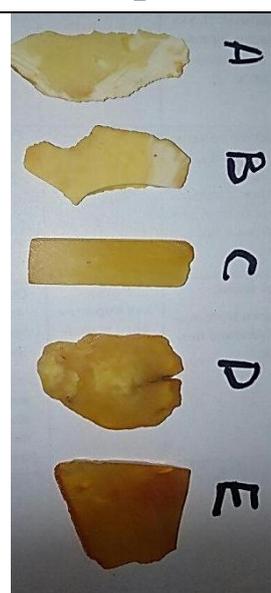
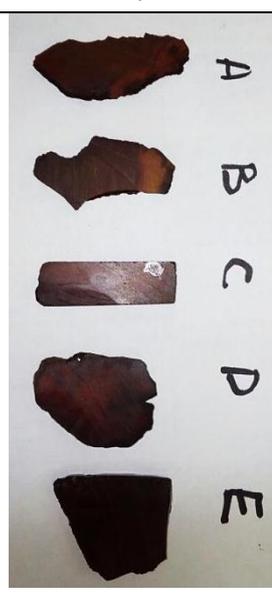


Рисунок 3. Янтарь в разрезе после термообработки при температуре 110°C в течение 3 часов

**Таблица 1. Результаты и условия термообработки**

Название опыта	Исходный образец	Условия (температура, время)	Образец после термообработки	Полученный результат
1	2	3	4	5
1.Изменение цвета янтаря		Нагревание до температуры 110°C в течение 3 часов.		В результате цвет образца №1 изменился от молочно-желтого до светло-коричневого; №2 изменение цвета от насыщенного желтого до коричневого; №3 изменение от насыщенного красно-коричневого до почти черно-коричневого .
2.Изменение степени прозрачности и чистоты		Нагревание в песке до температуры 150°C в течение 10 часов.		Белые помутнения внизу справа в образце №2 значительно уменьшились, однако прозрачность камня не изменилась, при этом поверхность помутнела.

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
3. Получение янтаря красных оттенков		Нагревание до температуры 200°С в течение 5 часов		Все образцы поменяли цвет на более темный. Образцы С и D, которые изначально имели насыщенный желтый оттенок, после нагревания приобрели темный цвет с красным отливом.

На основе проведенных тестов можно сделать несколько выводов:

- непрозрачный янтарь молочно-желтого цвета может быть очищен до прозрачного золотистого материала;
- для получения янтаря красного цвета необходимо изменение не только температуры окружающей среды, но и давления;
- цвет янтаря изменяется до более темного при нагревании до 110°С при температуре выше 150°С янтарь сгорает.

Начатый эксперимент требует дальнейшего развития. Его результаты могут быть использованы при проектировании современных изделий из янтаря. Так же для реставрации и воссозданию художественных изделий из янтаря, что является актуальной задачей муниципального значения.

### Литература

1. Облагораживание янтаря и имитации *URL: <http://gems.org.ua/jewelry/.htm>* (дата обращения: 06.04.2017)
2. Журавлев, А. А. Из истории реставрации Янтарной комнаты (опыт международных контактов)//Сборник материалов международной конференции «Культурное сотрудничество в Европе: проблемы сохранения и охраны культурных ценностей, Санкт-Петербург, 12 мая 2003 г.»/ А.А Журавлев – М: «Рудомино», 2004 г.– с. 277 - 281.
3. *URL: <http://www.gem-center.ru/gem-treatment-part2.htm>* «Облагораживание драгоценных камней» (дата обращения :07.04.2017)
4. Сухарева, Е.А. Методы облагораживания ювелирных камней – научная статья/ Е.А. Сухарева – г. Якутск, Северо-восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, 2014г.

5. *Савкевич, С. С. Янтарь / С. С. Савкевич*– Л: «Недра». Ленинградское отделение, 1970г.

6. Реставрация и консервация произведений из янтаря XVII и XVIII веков. Журавлев А. А. URL: [art-con.ru/libraries](http://art-con.ru/libraries). (дата обращения: 06.04.2017)

7. *Петров, С. В. Биоэнергoinформационные исследования янтаря и янтароподобных смол/ С. В. Петров, С.Л.Стрельникова* –г. Калининград, Институт янтаря и региональных ресурсов, 2008 г.

## УДК 7.021.3

**Р. Мендагалиев, С. Г. Петрова, Ю. М. Лиленков**

Санкт-Петербургский государственный морской технический университет

### **Использование новых материалов и технологических решений при создании современных мозаичных произведений**

*Есть виды искусства, которые существовали и будут существовать всегда. К ним относятся и мозаичные творения. В наш прагматичный век шедевры мозаики продолжают появляться на свет. С развитием научно-технического прогресса совершенствуются не только материалы, но и техники мозаичного набора.*

*Ключевые слова:* мозаика, материалы, новые технологии.

Существуют основные четыре вида набора мозаик – это *opusbarbaricum*, *opusvermiculatum*, *opussectile* и *opustesselatum*. В Петербурге принято мозаики разделять на римскую, византийскую, флорентийскую и венецианскую. Последним термином определяются мозаичные произведения, созданные в мозаичной мастерской Академии Художеств в Петербурге [1].

Первоначально мозаики составлялись из обожженных глиняных палочек-конусов («зигзаги») длиной 8-10 см и диаметром 1,8 см, которые укладывались на глиняный раствор. Изображение формировалось из торцов этих конусов, которые раскрашивались обычно красным, чёрным и белым. Использовались геометрические мотивы: ромб, треугольник. Такая техника зародилась в странах Ближнего Востока (2-ая половина IV тысячелетия до нашей эры).

Мозаики, выполненные в технике *opusbarbaricum* набирались из необработанной гальки, ракушек, бусинок.

В начальные периоды развития мозаичной техники *opustesselatum* работы выполнялись из маленьких кубиков разноцветных горных пород: гранита, мрамора, порфира, яшмы, известняков. С хорошо отшлифованными гранями выполнялся набор довольно несложных орнаментальных узоров растительного или геометрического рисунка по темному полю пола. В дальнейшем мозаичный набор сделался сплошным, когда из кубиков камня набиралась вся поверхность

пола. Такая техника была широко распространена в IV-I вв. до нашей эры. Один из примеров - мозаичный пол в Пергаме, "*Asarotosoikos*" - с греч. - «неподметённая комната».

Для наиболее ранних мозаик, выполнявшихся в технике *opusvermiculatum*, основными материалами служили разнообразные по форме кубики, нарезанные из цветных камней. Также использовались кубики и пластинки из полудрагоценных камней. Применялись модули и из медного стекла великолепного синего цвета, называвшегося в то время «александрийской фриттой», которую с большим искусством умели изготавливать античные мастера стеклоделания.

Еще одна техника мощения – *opussectile*. Этот наиболее дорогой мозаичный набор украшал самые величественные помещения, как церковные, так и светские. Техника *sectile* не родственна тесселированной мозаике – это мозаичный набор из вырезанных по особой форме тонких пластин натурального камня, основным достоинством которого стали проявленность внутренней структуры материала и значительное расширение цветовой палитры. Эта техника является отдаленной прародительницей того, что мы сегодня называем флорентийской мозаикой.

Мозаика 21 века полностью изменила классическое представление об этом виде искусства. В век новых открытий и научно-технического прогресса мозаика претерпела значительные изменения. Набор стал более произвольным или же смешанным. Начиная от внедрения новых технологий и заканчивая новыми материалами, этот вид искусства не ограничился. Стали использоваться различные предметы утвари, пуговицы и даже обычные строительные гвозди, из которых художники-виртуозы создают шедевры мирового искусства.

Как правило, художники делают все вручную, а процесс создания длится годами, а иногда и десятилетиями. Но благодаря колоссальному прогрессу в робототехнике удалось решить постоянную дилемму. Американская компания *Artaic* автоматизировала процесс изготовления мозаики: робот по имени *Arty* укладывает керамические квадраты-модули нужного цвета на плиту размером 30×30 см, после чего они собираются в единый рисунок. Исторически создание мозаичных картин - процесс длительный и трудоемкий; в *Artaic* решили его радикально упростить. Вначале на основе снимка или другого изображения, с помощью САПР разрабатывается само мозаичное оформление - например, для гостиничного фойе, ресторана или бассейна (*рисунок 1*). После этого дизайн-проект отправляется в ERP-систему. Затем *Arty* приступает к изготовлению работы. Благодаря автоматизации ошибки редки, а когда они происходят, всегда можно проследить первопричину.

Однако качество полученной мозаики, ее четкость и подобие оригинальной фотографии все еще далеки от совершенства и требуют доработок.

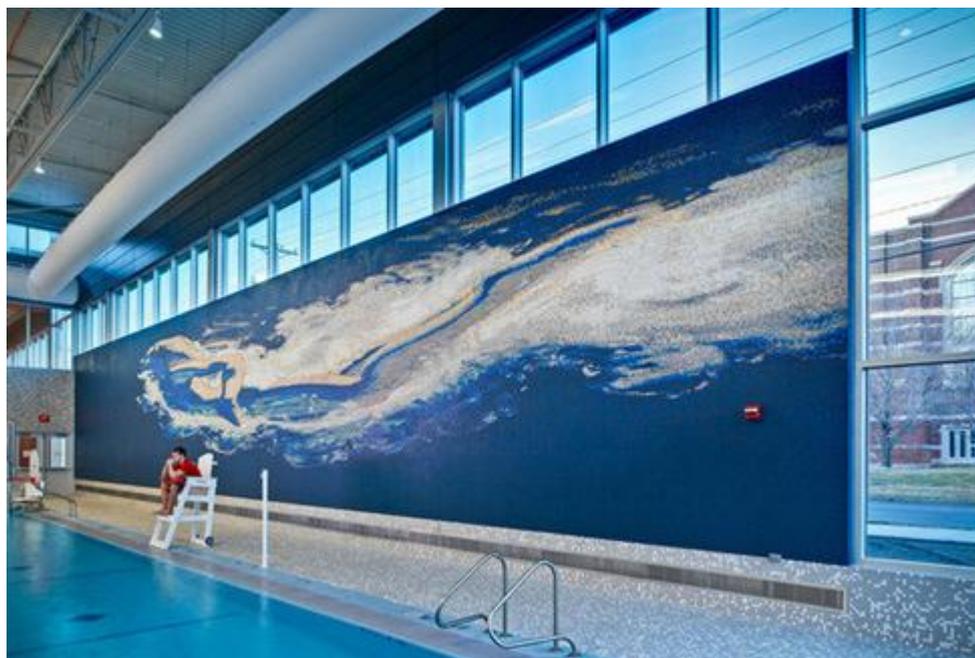


Рисунок 1. Мозаичное оформление, выполненное роботом Arty

В отличие от роботов современные художники часто применяют нетрадиционные материалы и методы в создании своих мозаичных произведений. Например, Джули Сперлинг делает свои необычные работы вручную, что связано с использованием необычных материалов, которые не поддаются обработке технологическими роботами. Очень часто в своих произведениях она использует натуральные камни в сочетании с костями животных. Каждая созданная ею работа является неповторимым мозаичным произведением.

Еще более необычны работы, выполненные из мозаичных вставок расплавленной смальты. Такая работа просто неповторима, так как невозможно предугадать, как получится каждая вставка. Процесс изготовления выполняется на гипсовой либо керамической основе, а сверху добавляют различные фракции смальты. При расплавлении разные цвета смальты смешиваются и растекаются, тем самым получают просто удивительные цвета. После того, как каждый цветной камешек сделан, можно составлять композицию, а пробелы заполняются уложенной на ребро сложенной тканью так, чтобы все было гармонично. Эффект такой работы просто ошеломляет!

С увеличением спроса на мозаику все больше появляются разновидности мозаичных работ. На сегодняшний день популярны мозаичные работы в стиле минимализм (рисунок 2), они хорошо дополняют интерьер квартиры, а их цены - не столь высоки. Такие работы очень лаконичны, подходят для подарков, которые точно удивят и порадуют.



Рисунок 2. Мозаичная картина в стиле минимализм

Известно, что с древних времен нагрудные знаки, ордена и медали отливались из цветных металлов при помощи различных литейных технологий, но и тут не обошлось без идей мозаичистов. Классические ордена были интерпретированы и изготовлены из натурального камня с добавлением золотой смальты и обрамлены металлической вставкой (рисунок 3). Эффект получается ничуть не хуже классического знака.



Рисунок 3. Мозаичные ордена, знаки

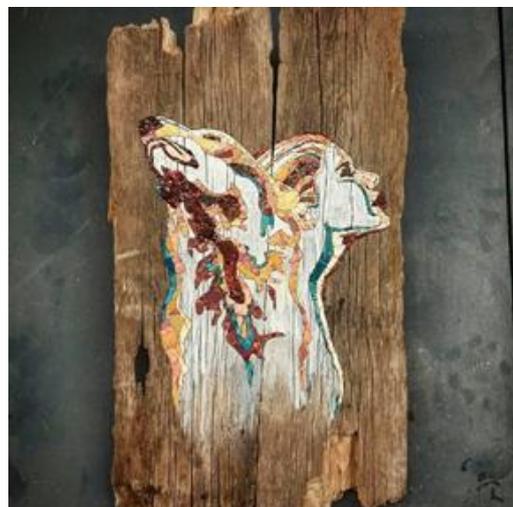
Сегодня большой популярностью пользуются украшения с мозаичными вставками. Простыми украшениями уже тяжело кого-либо удивить, еще с царских времен изготавливали ювелирные украшения с микро-мозаикой, но так как технология изготовления была очень сложной, её могли позволить не многие. Сейчас же все значительно изменилось, украшения с инкрустацией стали более простыми и доступными, каждое такое изделие не похоже друг на друга.

Даже кора дерева служит как основа или подклад для будущего мозаичного произведения! Художник лишь интерпретирует природный

материал, дополняя его мозаикой, а текстуру прокрашивая различными красками (*рисунок 4, а*). И если вы нашли кусок дерева, то это не повод его выбрасывать! Он может послужить хорошей основой под будущую мозаичную работу. В дереве делают углубление, прокрашивая его, а дальше по эскизу выкладывают мозаику, и вот - уже готовый шедевр (*рисунок 4, б*).



а



б

Рисунок 4. Композиция на коре дерева

В мозаичных произведениях британской художницы Джейн Перкинс в ход идет все: разнокалиберные и разноцветные пуговицы, обломки расчесок и заколок, кусочки игрушек и разбитых пластмассовых коробочек. Все это в результате становится одной большой «мозаичной» картиной.

Весьма интересны произведения художницы Лауры Харрис: для создания работ она использует различные предметы: пуговицы, камешки, бусины, ключи и всевозможные шестеренки (*рисунок 5*). Манера изображения у художницы очень индивидуальна, хотя в ней ясно просматриваются черты сюрреализма. Каждая картина – это отдельная история, фантазия, сказка, которая заставляет зрителей задуматься.

Настоящий мозаичист найдет правильное применение и красивой разбитой посуде в своих произведениях, часто рисунки на посуде служат хорошей основой под будущую работу. Восточные же мозаичисты часто занимаются оформлением кухонной металлической утвари. В основном они часто украшают различные предметы мозаикой, тонко и лаконично вписывают разные предметы в украшаемое пространство, например: чайники, стаканы и т. д. В работах используется как кусочки цветного стекла, природные камни, так и различные металлические вставки.



Рисунок 5. Мозаика камня и шестерёнок

Сложно поверить, что портреты можно писать не только из мозаики и красок, но и изготавливать из обычных промышленных гвоздей. Так, например, мозаика с изображением портрета Леонардо да Винчи выполнена албанским художником Саймиром Страти из тысячи гвоздей. Для ее изготовления потребовалось почти 400 килограммов материала, это и есть так называемое «пиксельное» изображение. Эта мозаика занесена в Книгу Рекордов Гиннеса как крупнейшее произведение из гвоздей.

Заглядывая вперед, можно предположить, что в будущем данный вид искусства претерпит колоссальные изменения. Благодаря новым технологиям будет возможным минимизировать ручной труд, уменьшить вредные воздействия, частично автоматизировать процесс создания мозаичных работ; получать более стойкие, разнообразные по цвету смальты; использовать нетрадиционные для таких работ материалы.

### Литература

1. *Кутейников, Н. С.* Мозаика Санкт-Петербурга XVIII-XXI века/ Н. С. Кутейников - СПб.: Изд. Знаки. 2005. - 504с.
2. *Виннер, А. В.* Материалы и техника мозаичной живописи/ А. В. Виннер - М.: Искусство, 1953.
3. *Ларионов, А. И.* Мозаичное искусство античности/ А. И. Ларионов - СПб.: Изд. Им.Новикова. 2014. – 480с.
4. URL: <http://blogs.solidworks.com/solidworksblog/2013/05/artaic-is-revolutionizing-mosaic-art-with-help-from-solidworks.html> (дата обращения: 15.03.2017)
5. URL: <http://sperlingmosaics.com> (дата обращения: 18.03.2017)

**УДК 621.74.01****С. Н. Молдавский, А. Г. Андросенко, Г. В. Чумаченко**

Донской государственный технический университет

**Влияние температуры литейной формы на качество ювелирного литья**

*В статье представлены методика и результаты экспериментальных исследований влияния температуры литейной формы на качество ювелирного литья из латуни.*

*Ключевые слова:* ювелирное литье, латунь, температура формы.

Качеству литых поверхностей в ювелирном производстве придается большое значение. Точное соблюдение технологии на всех стадиях изготовления отливок (получение восковых моделей, формовка, прокалка, литье), пооперационный контроль обеспечивают их высокое качество.

При анализе литературных источников и практических рекомендаций было выявлено, что температуры заливаемых форм для изготовления крупногабаритных художественных изделий из латуни колеблются в промежутке 500...550 °С [1]. Для изготовления ювелирных изделий такие данные отсутствуют. Целью данной работы было исследование влияния температуры формы на качество поверхности литых плоскорельефных сувенирных изделий из латуни.

**Методика проведения исследований.**

В процессе исследований были изготовлены 3 экспериментальные формы, в каждой из которых находилось по 7 мелкогабаритных плоскорельефных отливок.

Модельные блоки изготавливали из воскоподобного модельного состава зеленого цвета марки SuperCera «Castaldo», температура запрессовки данного модельного состава составляет 65 °С. Средние габаритные размеры восковых моделей составляли 35×20 мм, средняя толщина стенок моделей – 1,1 мм.

Для приготовления формовочной смеси была использована формомасса Satin Cast Xtreme. Для приготовления формомассы использовали навеску 400 г сухой смеси на 160 мл дистиллированной воды. Температура воды и сухой смеси составляла 24...26 °С. В воду медленно засыпали формомассу и перемешивали миксером в течение 1 минуты 20 секунд.

Уплотнение формомассы проводили на экспериментальной вибровакuumной установке [2]. Емкость с приготовленной формомассой предварительно вакуумировали в течение одной минуты, давление в вакуумной камере составляло 10 кПа. Затем в установленную на вибростолу опоку с модельным блоком заливали формомассу и уплотняли в течение пяти минут под воздействием вибрации и вакуума. По окончании формовки опоки выдерживали на воздухе в течение двенадцати часов для отверждения формомассы.

Вытопку модельного состава горячим воздухом осуществляли в муфельной печи МИТЕРМ-8 с программным управлением при температуре 180°C. Прокалку форм осуществляли в той же печи, на *рисунке 1* представлены режимы прокалки литейных форм.

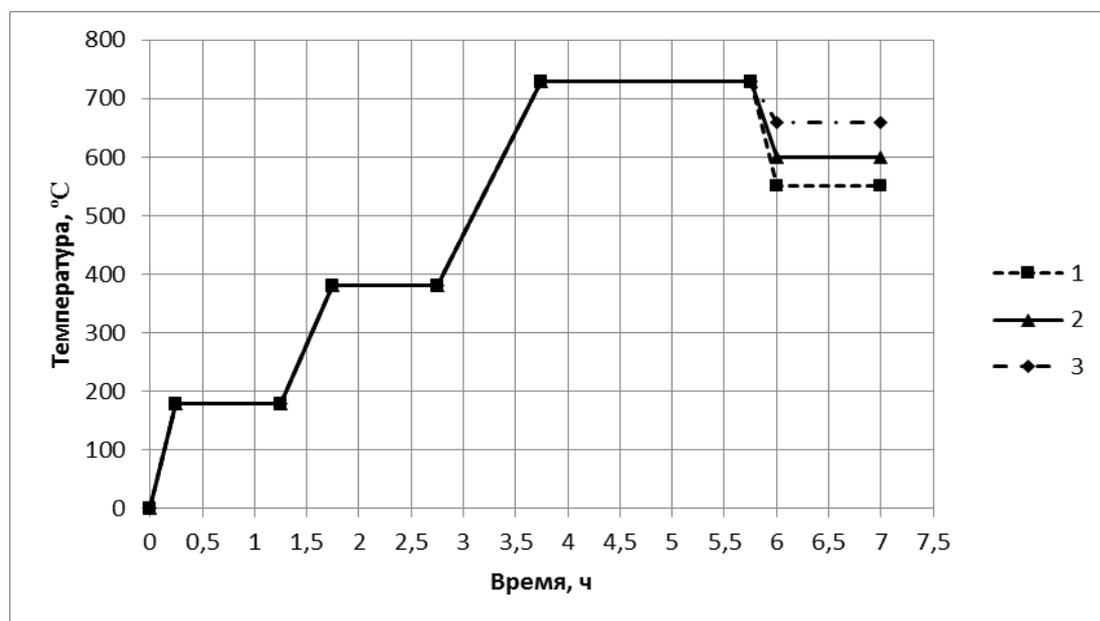


Рисунок 1. Режимы прокалки форм: 1 – охлаждение формы до 550 °C со скоростью 9 °C/мин, изотермическая выдержка при температуре 550 °C; 2 – охлаждение формы до 600 °C со скоростью 6,5 °C/мин, изотермическая выдержка при температуре 600 °C; 3 – охлаждение формы до 660 °C со скоростью 3,5 °C/мин, изотермическая выдержка при температуре 660 °C

Для изготовления экспериментальных отливок была выбрана латунь марки Л67 ГОСТ 15527-2004 (Cu 67-70 %, Zn 29,7-33 %, Pb до 0,03 %, Fe до 0,1 %, P до 0,01%) [3]. Температура плавления сплава 938 °C. Плавку латуни проводили бензиновой горелкой в шамотном тигле с использованием флюса в виде буры.

После прокалки опоку устанавливали в вакуумную камеру и заливали металлом. При заливке металла в условиях вакуума температура опок составляла: 1 опока – 550 °C, 2 опока – 500 °C, 3 опока - 640 °C. Кристаллизация расплава происходила на воздухе при комнатной температуре. Для удаления формомассы форму помещали в резервуар с водой комнатной температуры. Оценку качества поверхности отливок оценивали визуальным осмотром.

Результаты экспериментальных исследований. Отливки, полученные в формах с температурой 500...550 °C (*рисунком 2*), имели усадочную пористость в виде раковин диаметром до 0,3 мм. При температуре формы 500 °C поверхность отливки была полностью покрыта усадочными раковинами. При температуре формы 550 °C - данный дефект прослеживается лишь на 50 % литой поверхности в области, которая приближена к литниковому ходу.



Рисунок 2. Отливки, изготовленные в формах с разными температурами:  
а – 500 °С; б – 550 °С; в – 640 °С

В формах, нагретых до 640 °С, получили отливки без поверхностных дефектов с четким воспроизведением рельефа.

Выдержка формы при температуре 660 °С позволила снизить газотворную способность формы и повысила ее газопроницаемость. Повышение температуры заливаемой формы до 640 °С улучшило проливаемость формы и, как следствие, получение более четкого рельефа.

Таким образом, при изготовлении форм для мелкогабаритных плоскорельефных отливок с толщиной стенки до 1 мм необходимо соблюдать следующий температурный режим:

- при прокалке форм проводить изотермическую выдержку при температурах не ниже 660 °С;
- заливку латуни производить в формы, нагретые до температур не ниже 640 °С.

### Литература

1. Урвачев, В. П. Ювелирное и художественное литье по выплавляемым моделям сплавов меди / В.П. Урвачев, В.В. Кочетков, Н.Б. Горина. — Челябинск: Металлургия, 1991. — 166 с.
2. Чумаченко, Г. В. Влияние технологических факторов на качество ювелирного литья / Чумаченко Г. В., Молдавский С. Н., Андросенко А. Г. // периодический Современные тенденции развития науки и технологий. — Белгород: АПНИ, 2016, №7-1, с. 138-141.

3. Государственный стандарт. Сплавы медно-цинковые (латуни), обрабатываемые давлением. Марки: ГОСТ 15527-2004 / Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. — Минск, 2004. — 21 с.

**УДК 621.74.01**

**S. N. Moldavskiy, A. G. Androsenko, G. V. Chumachenko**  
Don State Technical University

### **Influence of temperature of foundry shape the quality of jewelery**

*The article presents the technique and results of experimental studies of the effect of casting mold temperature on the quality of jewelery casting from brass.*

*Keywords:* jewelry casting, brass, mold temperature.

The quality of cast surfaces in jewelry production is of great importance. Accurate compliance with the technology at all stages of production of castings (obtaining wax models, molding, calcining, casting), and operational control ensure their high quality.

When analyzing the literature sources and practical recommendations, it was found that the temperatures of the molds to be filled for making large-scale art items from brass range from 500 ... 550 °C [1]. For the manufacture of jewelry such data are not available. The aim of this work was to investigate the effect of mold temperature on the surface quality of molded flat-relief souvenirs made of brass.

Methods of conducting research.

During the research, 3 experimental forms were made, each of which contained 7 small-sized flat-relief castings.

The model blocks were made from a waxlike model composition of green color of SuperCera brand Castaldo, the pressing temperature of this model composition is 65 ° C. The average overall dimensions of the wax models were 35 × 20 mm, the average thickness of the walls of the models was 1.1 mm.

To prepare the molding mixture was used formuminium Satin Cast Xtreme. For the preparation of the shape-weighted mass, 400 g of dry mixture per 160 ml of distilled water was used. The temperature of the water and the dry mixture was 24 ... 26 °C. The mold was slowly poured into the water and mixed with the mixer for 1 minute and 20 seconds.

The compaction of form mass was carried out on an experimental vibrovacuum installation [2]. The container with the prepared form-mass was pre-vacuated for one minute, the pressure in the vacuum chamber was 10 kPa. Then, in the vibration-molded molding with the model block, the mold was filled in and compacted for five minutes under the influence of vibration and vacuum. At the end of the molding, the flasks were held in air for twelve hours to solidify the mold.

Stamping of the model composition with hot air was carried out in a MITERM-8 muffle furnace with a programmable control at a temperature of 180 °C. The piercing of the molds was carried out in the same furnace, in *Figure 1* the modes of calcining the molds are presented.

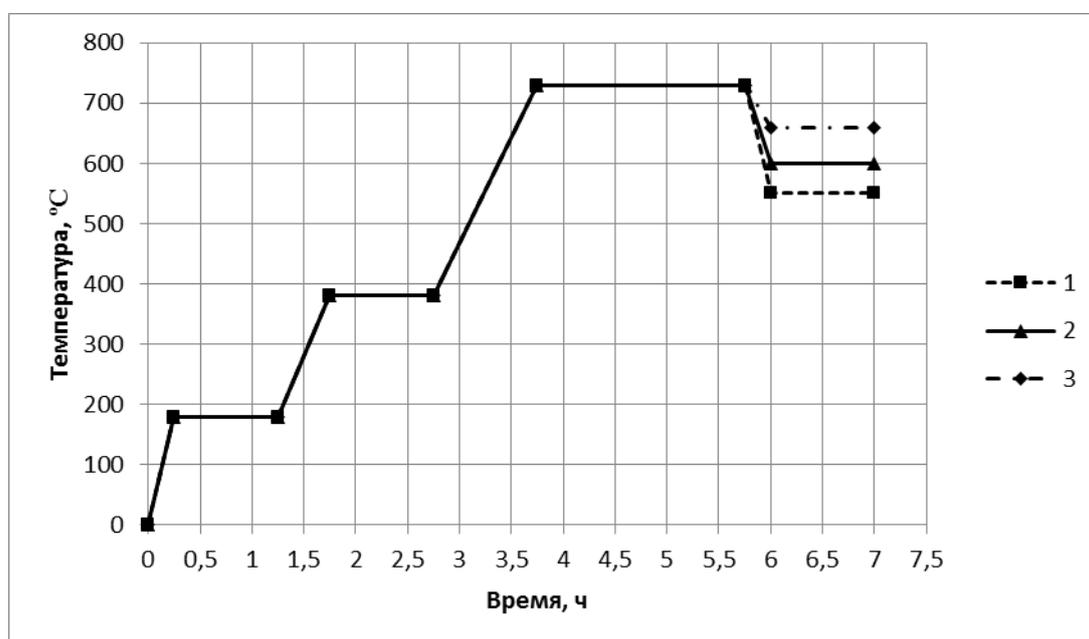


Figure 1. Modes of calcining shapes: 1 - cooling of the mold to 550 °C at a rate of 9 °C / min, isothermal holding at 550 °C; 2 - cooling the mold to 600 °C at a rate of 6.5 °C / min, isothermal holding at 600 °C; 3 - cooling the mold to 660 °C at a rate of 3.5 °C / min, isothermal holding at a temperature of 660 °C

For manufacturing of experimental castings, brass of grade L67 GOST 15527-2004 (Cu 67-70%, Zn 29.7-33%, Pb up to 0.03%, Fe up to 0.1%, P up to 0.01%) was chosen [ 3]. The melting point of the alloy is 938 °C. The fusion of brass was carried out with a gasoline burner in a fireclay crucible using a flux in the form of borax.

After calcination, the flask was installed in a vacuum chamber and poured with metal. When pouring metal under vacuum, the temperature of the flasks was: 1 flask - 550 °C, 2 flask - 500 °C, 3 flask - 640 °C. Melt crystallization took place in air at room temperature. To remove the mold, the mold was placed in a tank of water at room temperature. The evaluation of the surface quality of the castings was evaluated by visual inspection.

Results of experimental studies. Castings obtained in molds with a temperature of 500 ... 550 °C (*Figure 2*) had shrinkage porosity in the form of shells up to 0.3 mm in diameter. At a mold temperature of 500 °C, the surface of the cast was completely covered with shrinkage shells. At a mold temperature of 550 °C - this defect is traced only to 50% of the cast surface in the area that is close to the sprue.



Figure 2. Castings made in molds with different temperatures:  
 A - 500 °C; B - 550 °C; B - 640 °C

In molds heated to 640 °C, castings were obtained without surface defects with a clear relief reproduction.

Exposure of the mold at a temperature of 660 °C allowed to reduce the gas capacity of the mold and increased its gas permeability. Increasing the temperature of the mold to 640 °C improved the sagging of the mold and, as a result, a more precise relief.

Thus, when manufacturing molds for small-dimension flat-relief castings with a wall thickness of up to 1 mm, the following temperature regime should be observed:

- when calcining the molds, conduct isothermal aging at temperatures not lower than 660 °C;
- Fill brass into molds heated to temperatures not lower than 640 °C.

### References

1. *Urvachev, V. P.* Jewellery and art casting for the melted copper alloys models / V.P. Urvachev, V.V. Kochetkov, N.B. Gorina. - Chelyabinsk: Metallurgy, 1991. - 166 p.
2. *Chumachenko, G. V.* The influence of technological factors on the quality of jewelry casting / Chumachenko G.V., Moldavskiy S.N., Androsenko A.G. // Periodical Current trends in the development of science and technology. - Belgorod: APNI, 2016, No. 7-1, p. 138-141.

3. The state standard. Alloys are copper-zinc (brass), processed by pressure. Brands: GOST 15527-2004 / Interstate Council for Standardization, Metrology and Certification. - Minsk, 2004. - 21 p.

**УДК 745/749**

**И. В. Николаев, Л. Т. Жукова**

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

### **Исследование физико-механических и декоративных свойств композитных анодных покрытий алюминия**

*Проведены исследования композитных анодных покрытий алюминия, представляющих собой оксид алюминия, наполненный компонентами различной химической природы.*

*Ключевые слова:* защитно-декоративные покрытия, анодирование, алюминиевые сплавы, гальванические покрытия, дизайн поверхности.

*Введение.* Алюминиевые сплавы являются одними из основных конструкционных материалов и широко применяются в различных отраслях промышленности, в том числе в производстве художественных изделий. Воздействие окружающей среды из-за склонности алюминия к окислению снижает качество поверхности художественных изделий. В целях повышения эксплуатационных свойств алюминиевых сплавов, а также придания поверхности изделий декоративного вида и антикоррозионных свойств, в промышленности применяются защитно-декоративные покрытия.

Одним из перспективных направлений электрохимической обработки алюминия является получение цветных анодных покрытий, представляющих оксид алюминия, наполненный компонентами различной химической природы. Окрашенные покрытия обладают высокой коррозионной стойкостью, механической прочностью и декоративным внешним видом. Перспективность использования таких покрытий, с одной стороны, обусловлена относительной простотой технического процесса, а с другой – возможностью управлять физико-механическими и цветовыми свойствами, варьируя технологические режимы и вид наполнителей.

В настоящее время вопросы использования композитных анодных покрытий с применением щавелекислого электролита в художественно-декоративных целях изучены недостаточно. Применение композитных анодных покрытий, состоящих из пористого оксида алюминия и наполнителя определяет ряд художественных и технологических проблем, требующих разработки научно-методического обеспечения, позволяющего моделировать их

декоративные, защитные и физико-механические свойства, что подтверждает актуальность данной работы.

*Целью работы* является разработка технологии нанесения защитно-декоративных покрытий с влагозащитными свойствами для художественных изделий из алюминия с использованием пористого оксида алюминия заданного цвета в качестве слоя покрытия и углеводородного наполнителя в качестве подслоя.

*Обсуждение результатов.* Был проведен сравнительный анализ применяемых в промышленности в настоящее время защитно-декоративных покрытий для алюминия. В *таблице 1* представлена сравнительная характеристика электролитов анодирования.

**Таблица 1. Сравнительная характеристика электролитов анодирования**

Вид электролита анодирования	Преимущества	Недостатки
1	2	3
Сульфатный	- высокая пористость пленок -удовлетворительные защитные свойства - пленки окрашиваются органическими красителями	- высокое травящее действие электролита не пригодное для сложнопрофильных художественных изделий - экологическая вредность раствора - ограниченный диапазон сплавов
Хромовокислый	- широкий диапазон сплавов -высокие защитные свойства	- высокая трудоемкость процесса - экологическая вредность раствора - низкие декоративные качества пленки
Щавелевокислый	- широкий диапазон сплавов - высокие защитные свойства - высокая пористость пленок - возможность получать цвет покрытия, регулируя технологические режимы	- стоимость электролита
Электролит на основе сульфосалициловой кислоты	- высокие защитные свойства - прочность пленки	- очень высокая стоимость электролита - ограниченный цветовой диапазон и декоративные качества пленки

Сравнительный анализ электролитов анодирования алюминия и его сплавов показал, что наиболее эффективным для создания композитного анодного покрытия является щавелевокислый электролит. Щавелевокислый электролит обладает следующими преимуществами:

- 1) Высокие декоративные свойства;
- 2) Возможность окрашивания покрытия в различные цвета;
- 3) Меньшие требования к механической подготовке (полированию), так как матовая пленка скрывает дефекты подготовки;
- 4) Меньшие требования к чистоте сплава на содержание примесей, особенно кремния и меди;
- 5) Гораздо больший ассортимент сплавов способных подвергаться анодированию;
- 6) Менее экологически вредные растворы гальванических ванн;
- 7) Высокие защитные свойства пленки;
- 8) Низкое травящее действие электролита.

На *рисунке 1* представлена схема решения покрытия из 3 слоев, где: 1 – поверхность алюминия; 2 – слой покрытия; 3 – подслой покрытия; 4 – влагозащитный слой.

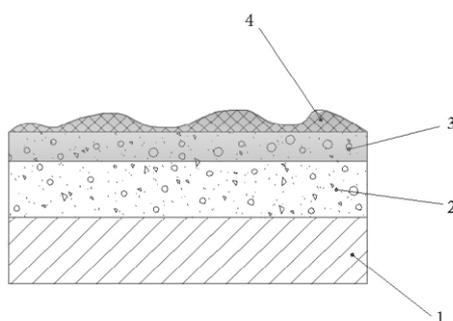


Рисунок 1. Схема решения покрытия

Слой покрытия получали на поверхности алюминиевых образцов путем анодирования в растворе щавелевой кислоты. Для получения покрытий с заданными технологическими свойствами были проведены эксперименты по анодированию в растворах, представленных в *таблице 2*. Были изготовлены образцы размером 60 x 25 мм и толщиной 5 мм из сплава АЛ2. Технологические режимы: температура 18-30 °С, плотность тока 2-2,5 А/дм<sup>2</sup>, напряжение 40-70 В. Время анодирования составляло 30 мин. Шероховатость образцов после фрезерования составляла *Ra* 6,3 мкм. Обезжиривание производили в составе: 30 г/л - NaOH, 50 г/л - Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, 20 г/л - Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, температура раствора 80-90 °С. Образцы подвешивали на крюках в гальванические ванны. В качестве катода использовали свинцовую пластину из сплава марки С1.

**Таблица 2. Составы растворов для анодирования алюминия**

Номер раствора	Содержание (COOH) <sub>2</sub> в электролите, г/л
1	120 ± 1
2	100 ± 1
3	80 ± 1
4	60 ± 1
5	40 ± 1

Было проведено исследование морфологического типа получаемых пленок для растворов с разным содержанием щавелевой кислоты. Исследовали влияние содержания  $(\text{COOH})_2$  в электролите анодирования с применением щавелевой кислоты с различной концентрацией. Химический состав электролитов представлен в *таблице 2*.

В течение всего процесса анодирования определяли плотность тока через равные промежутки времени (150 с) с помощью потенциостата марки *P-30J*. Известно, что изменение плотности тока связано с изменением морфологии пленки. На протяжении всего процесса анодирования наблюдается непрерывное изменение плотности тока и как следствие изменение морфологии пленки.

Анализ полученных результатов дал возможность сделать предположение о морфологических особенностях анодных пленок. Наличие точек минимума на зависимостях плотности тока от времени и последующий рост плотности тока свидетельствует о том, что при содержании щавелевой кислоты в растворе от 60 до 120 г/л происходит формирование пористых пленок. Практически постоянное убывание плотности тока в течение всего времени анодирования показывает, что содержание щавелевой кислоты в электролите 40 г/л приводит к образованию пленки барьерного типа.

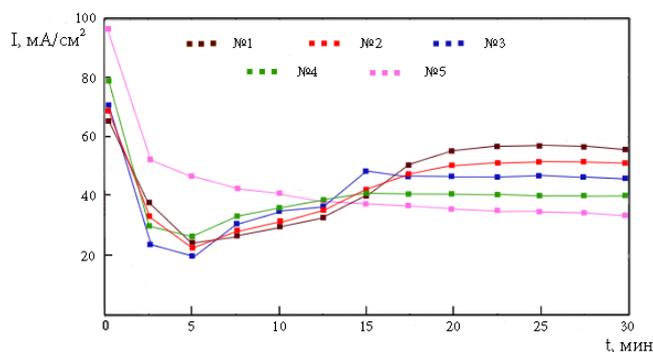


Рисунок 2. Зависимости плотности тока от времени образцов, анодированных в растворах №1-5

Микроструктуры пленок изучали с применением микроскопа *TESCAN Vega II* при увеличении  $\times 2000$ . На *рисунке 3* представлена структура пленок (до и после анодной обработки в электролитах с различной концентрацией).

При анодной обработке в растворе с концентрацией наблюдается уменьшение размеров зерен и увеличение пористости пленки, связанных с травящим действием на нее щавелевой кислоты. В случае же анодирования в растворе с наименьшей концентрацией пленка обладает незначительной пористостью и получается более плотной.

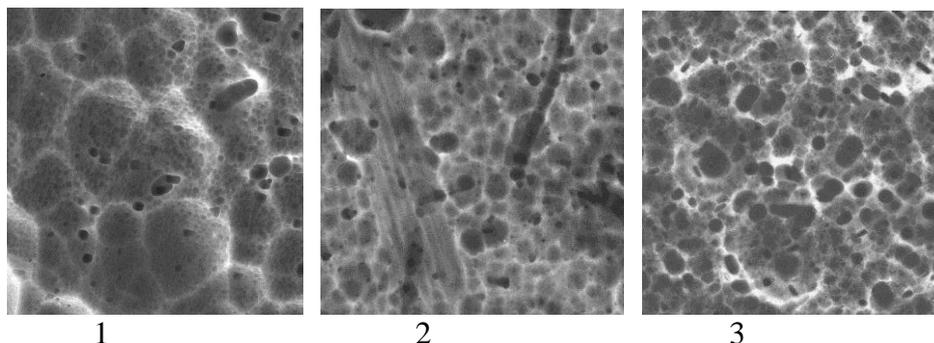


Рисунок 3. Микроструктура оксидных пленок: 1 – образец алюминия без покрытия; 2 – образец, анодированный в растворе 40 г/л; 3 – образец, анодированный в растворе 80 г/л

Измерение пористости полученных покрытий. В целях установления значений пористости образцов были проведены измерения в соответствии с ГОСТ 9.302–88.

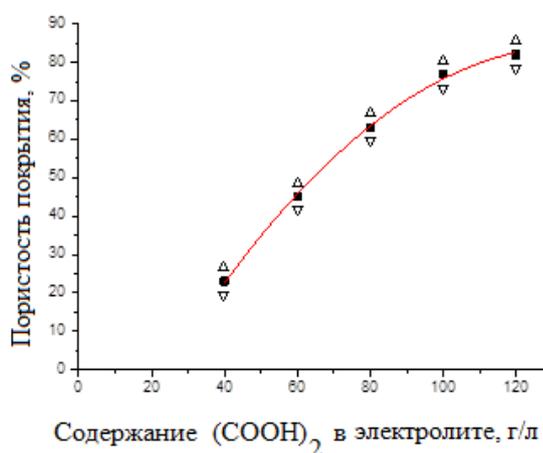


Рисунок 4. Зависимость пористости покрытий от содержания  $(\text{COOH})_2$  в электролите

Исследование микротвёрдости покрытий производилось на автоматическом микротвердомере *Micro-Duromat 4000E ASTM E 92* фирмы *Reichert-Jung* при нагрузке 100 г.

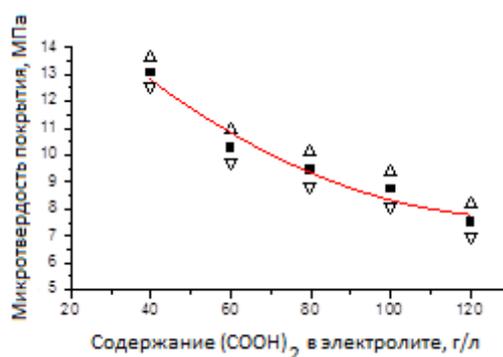


Рисунок 5. Зависимость микротвёрдости покрытий от содержания  $(\text{COOH})_2$  в электролите

Для исследования микрошероховатости пленок были сняты профилограммы на профилографе типа 252, предназначенным для измерений параметра шероховатости с индикацией в цифровом виде.

**Таблица 3. Шероховатость  $Ra$  и классы чистоты поверхности анодированных алюминиевых образцов**

Номер образца	Параметр $Ra$ , мкм	Класс чистоты поверхности
1	$5.3 \pm 0.1$	5
2	$4.3 \pm 0.1$	5
3	$2.7 \pm 0.1$	6
4	$2.1 \pm 0.1$	6
5	$2.2 \pm 0.1$	6

Степень блеска образцов измеряли на фотоэлектрическом блескомере ФБ-2. Измерения проводили в соответствии с ГОСТ 52663-2006. Полученные результаты значений блеска анодированных алюминиевых образцов представлены в *таблице 4*.

**Таблица 4. Значения блеска анодированных алюминиевых образцов**

Номер образца	Блеск, %	Класс поверхности (в соответствии с ГОСТ 9.032—74)
1	$4 \pm 1$	Матовая
2	$5 \pm 1$	Матовая
3	$20 \pm 1$	Полуматовая
4	$24 \pm 1$	Полуматовая
5	$22 \pm 1$	Полуматовая

Для получения покрытий с заданными цветовыми характеристиками были проведены эксперименты по анодированию в растворе щавелевой кислоты с концентрацией раствора 80 г/л. Были изготовлены образцы размером 60 x 25 мм и толщиной 5 мм из сплава АЛ2. Время анодирования образцов представлено в *таблице 5*. Технологические режимы: температура 18-30 °С, плотность тока 2-2,5 А/дм<sup>2</sup>, напряжение 40-70 В.

Цветовые характеристики исследуемых покрытий оценивали с помощью методов спектрофотометрии с использованием спектрофотометра фирмы *GretagMachbeth Spectroeye*. Измерения проводили в системе *LCh*, определяющей значение цвета по трем параметрам: светлота, насыщенность и цветовой тон.

**Таблица 5. Изменение цвета покрытий в результате анодирования**

Координаты цветности ( $\lambda$ , $x$ , $y$ ) и светлоты ( $Y$ )						
Номер образца	Время выдержки, мин	$\lambda$ , нм	$x$	$y$	$Y$	Цвет
1	10	560,4	0,356	0,372	0,820	
2	20	564,4	0,353	0,370	0,820	
3	30	568,6	0,356	0,372	0,820	
4	40	576,5	0,360	0,373	0,790	
5	50	581,5	0,363	0,370	0,730	
6	60	580,5	0,361	0,366	0,720	

Установлено, что получение заданного тона, светлоты, насыщенности зависит от времени анодирования. С увеличением продолжительности анодирования, светлота покрытий и цветовой тон уменьшается, а насыщенность увеличивается.

Для придания покрытию влагозащитных свойств создавали подслоя покрытия, представляющий собой продукт взаимодействия пористого оксида алюминия и углеводородного наполнителя. В качестве углеводородного наполнителя выбрана церезинсодержащая композиция. Выбор наполнителя производился с учетом обеспечения высокой адгезии и небольшого время отверждения наполнителя, сохранения защитных свойств, как при нормальной, так и при повышенной температуре, стойкости к воздействию внешней атмосферы и отсутствие его влияния на цвет покрытия.

Проверка защитных способностей заявленного покрытия согласно ГОСТ 9.302-88 была произведена методом капельной пробы.

**Таблица 6. Защитные свойства покрытий**

Номер образца	Толщина слоя покрытия, мкм	Время выдержки капли раствора, мин
1	7	4
2	15	6
3	23	9
4	27	10
5	33	12
6	40	12

*Выводы.* Суммируя вышесказанное, следует отметить, что научная новизна результатов исследования заключается в следующем:

1. Определены технологические параметры создания декоративных композитных покрытий для объектов дизайна с использованием электролита щавелевой кислоты и церезинсодержащей композиции.

2. Обоснована эффективность использования покрытия на основе электролита щавелевой кислоты.

3. Определены временные параметры покрытия для получения покрытий с заданными цветовыми оттенками.

4. Установлена зависимость декоративных и физико-механических свойств от концентрации электролита анодирования.

Результаты исследования позволили определить механизм управления защитными, эстетическими и эксплуатационными характеристиками объектов дизайна из алюминия и алюминиевых сплавов с использованием анодных композитных покрытий. Возможность управлять цветом, блеском, шероховатостью поверхности, при сохранении высоких защитных и влагозащитных свойств покрытий путем изменения времени анодирования и концентрации раствора, будет способствовать повышению художественной выразительности при изготовлении художественных изделий из алюминия. Преимущество данного метода заключается в том, что он позволяет получать не только декоративные поверхности однородные по цвету, блеску и шероховатости, но и способствует расширению спектра художественных решений при создании объектов дизайна, а также надежно защищает поверхность металла от коррозии.

### Литература

1. Николаев, И. В. Совершенствование дизайна поверхности алюминиевых изделий анодированием / И.В. Николаев, Л.Т. Жукова // Дизайн. Материалы. Технология. – СПб. – 2015. – № 3(38). – С. 43 – 45.

2. Николаев, И. В. Наполнение пористых оксидных покрытий алюминия и его сплавов / И.В. Николаев, Л.Т. Жукова // Дизайн. Материалы. Технология. – СПб. – 2015. – № 4(39). – С. 61 – 64.

3. Николаев, И. В. Совершенствование дизайна поверхности алюминия методом тонирования / И.В. Николаев, Л.Т. Жукова // Технология легкой промышленности. – СПб. – 2015. – № 4. – С. 132 – 134.

4. Николаев, И. В. Исследование свойств анодных покрытий алюминия, полученных в растворе щавелевой кислоты / И.В. Николаев, Л.Т. Жукова // Дизайн. Материалы. Технология. – СПб. – 2016. – № 1(41). – С. 55 – 58.

5. Николаев, И. В. Исследование декоративных и оптических свойств анодных покрытий на поверхности изделий из алюминия / И.В. Николаев, Л.Т. Жукова // Дизайн. Материалы. Технология. – СПб. – 2016. – № 2(42). – С. 30 – 33.

6. Гамбург, Ю. Д. Гальванические покрытия / Ю.Д. Гамбург. — М.: Техносфера, 2006.

7. Петрова, В. В. Микропористость анодных оксидных пленок алюминия / В. В. Петрова. — Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 1992.

8. Вихарев, А. В. Характеристика некоторых функциональных свойств анодных оксидов алюминия / А.В. Вихарев, А.А. Вихарев // Ползуновский Вестник. – 2008. – №3. – С.248-250.

**УДК 67.02****Е. В. Петрова, Л. Т. Жукова**

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

**Исследование параметров лазерной резки**

*Рассмотрен процесс термического разделения металла с использованием лазерной резки. Выявлена зависимость между типом материала и его толщиной, мощностью реза и фокусом лазерного луча, обеспечивающие высокое качество реза и соответствие деталей чертежам.*

*Ключевые слова:* лазерная резка, газокислородная резка, параметры лазерной резки, волоконный лазер, скорость резания.

*Введение.* Лазерная резка представляет собой процесс термического разделения материала, при котором лазерный луч служит в качестве инструмента. Лазерная резка является одним из методов раскроя листовых материалов, так как лазерные системы способны легко изготавливать деталь любой формы и размера, управлять процессом, изменяя параметры реза, повторять траекторию чертежей и снизить трудоемкость работы.

*Целью исследования* является изучение и сравнение параметров лазерной резки в зависимости от вида материала и его толщины.

*Метод исследования:* анализ на основе проделанной работы.

При газовой (газокислородной) резке заготовка нагревается в зоне пропила, а затем при помощи газовой, чаще кислородной, струи удаляется находящийся в расплавленном состоянии материал.

Лазерный пучок, проходя вертикально, фокусируется линзой на поверхности (или ниже уровня поверхности) материала. Пространство между линзой и материалом закрывается камерой, в которой происходит сжатие газа с повышением давления, после чего газ проходит через специальные отверстия в сопле [1]. Схема процесса лазерной резки представлена на *рисунке 1*.

Лазерная резка осуществляется при проходе лазерного луча через всю толщину металла, при этом необходимо, чтобы расплавленный металл удалялся. Металл удаляется газом, тогда как лазерный луч служит только для плавления материала. Многие процессы при лазерной резке зависят в большей степени именно от потока газа, нежели от параметров лазерного излучения. Фронт реза немного отклонен от вертикали - это означает, что процесс очень чувствителен к поляризации и, таким образом, с увеличением толщины материала, не достигает нижнего края реза.

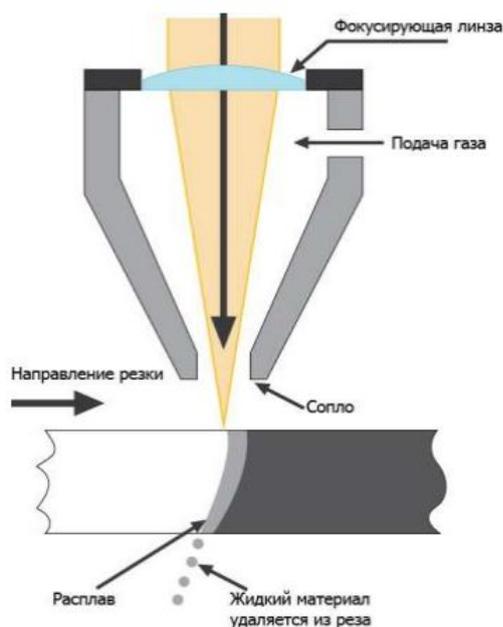


Рисунок 1. Схема процесса лазерной резки

В производственной деятельности в качестве газов для лазерных резки металлов применяются кислород и азот. В большинстве случаев используется кислород, что обеспечивает высокую скорость резания и раскрой металла толщиной до 12 мм. Однако, при использовании кислорода на кромках деталей появляется оксидный слой и повышается шероховатость. Для получения неокисленных кромок используют азот, что позволяет не обрабатывать деталь дополнительно. Сравнительный анализ результатов применения газов для лазерной резки представлены в *таблице 1*.

Чистота газов для резки имеет важнейшее значение относительно качества результата процесса резки. При использовании азота наличие примесей кислорода может вести к окислению кромок реза. При использовании кислорода процесс сгорания протекает тем быстрее, чем выше чистота кислорода. Благодаря этому при одинаковой мощности лазера и более высокой чистоте кислорода резка может осуществляться быстрее, причем это не ведет к образованию заусенцев. Если кислород загрязнен азотом или водяными парами, то это ведет к образованию заусенцев. Тесты показали, что снижение чистоты кислорода с 99,998 % до 99,5 % снижает скорость более чем на 20 %. *Рисунок 2* изображает зависимость скорости резания от чистоты газа.

На достижение желаемых результатов при обработке материала лазерной резкой влияют параметры лазера, режимы обработки, параметры заготовки и машинные параметры. К параметрам лазера относятся: мощность лазера, частота следования импульсов, распределение удельной мощности, постоянство мощности, поперечное сечение луча, расходимость, поляризация. Режимы обработки включают в себя: скорость резки, вид газа, давление газа, положение фокуса. К параметрам заготовки можно отнести толщину заготовки, материал, геометрию заготовки, поверхность заготовки.

**Таблица 1. Сравнительный анализ результатов применения газов для лазерной резки**

Газ для резки	Кислород (O <sub>2</sub> )	Азот (N <sub>2</sub> )
Чистота, %	99,95	99,8
Преимущества	- высокая скорость резания - могут обрабатываться листы большей толщины: (конструкционная сталь до 12 мм при мощности 1500 Вт)	- неокисленные кромки реза; - не требуется дополнительная обработка заготовки
Недостатки	- образование оксидного слоя - повышенная величина шероховатости	- меньшая скорость резания - высокий расход газа - врезание при помощи азота осложнено

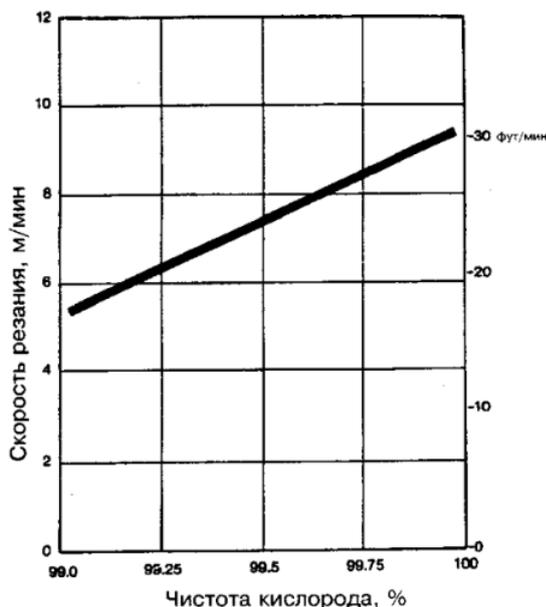


Рисунок 2. Зависимость скорости резания от чистоты газа

Машинные параметры определяются зеркалом для вывода энергии лазерного агрегата, положением луча, астигматизмом, отклоняющим зеркалом, фокусирующей линзой, регулировкой лазерного луча относительно сопла, отверстием сопла [2].

Рассмотрим некоторые вышеперечисленные параметры. Выбираемая мощность лазера зависит от обрабатываемого материала, толщины заготовки, требуемых результатов обработки. Так, для достижения высокой точности при сложной геометрии заготовки или в случае наличия тонких перемычек необходимо уменьшить мощность лазера переходом на импульсный режим. В случае разделения конструкционной стали с толщиной заготовки более 8 мм требуется мощность лазера выше 1000 Вт. Важное значение имеет и

постоянство мощности лазера в течение всего времени обработки заготовки, так как этот параметр влияет на стабильность результата резки.

Фокальный диаметр зависит от фокусного расстояния применяемой фокусирующей линзы. Чем больше диаметр лазерного луча, тем меньше получаемый фокальный диаметр и, следовательно, меньше ширина реза. При совпадении плоскости поляризации луча с плоскостью резки показатели скорости и качества резки повышаются. В этом случае на передней поверхности реза происходит наиболее высокое поглощение излучения. Если плоскость поляризации перпендикулярна плоскости реза, то происходит поглощение излучения боковыми поверхностями реза. Скорость и качество резки могут значительно различаться в зависимости от изменения направления перемещения оптического резака при вырезке фигурных деталей. Для обеспечения наибольшей эффективности резки целесообразно плоскость поляризации луча с помощью специального устройства автоматически поворачивать при изменении направления резки, чтобы она совпадала с плоскостью резки [3].

На качество реза также влияет скорость резания. Сильно завышенная или заниженная скорость резки может привести к повышенной шероховатости, образованию заусенцев и проплавлениям. Чем толще заготовка, тем меньше должна быть скорость перемещения лазерного луча. На *рисунке 3* показан график зависимости скорости резки от материала и толщины заготовки.

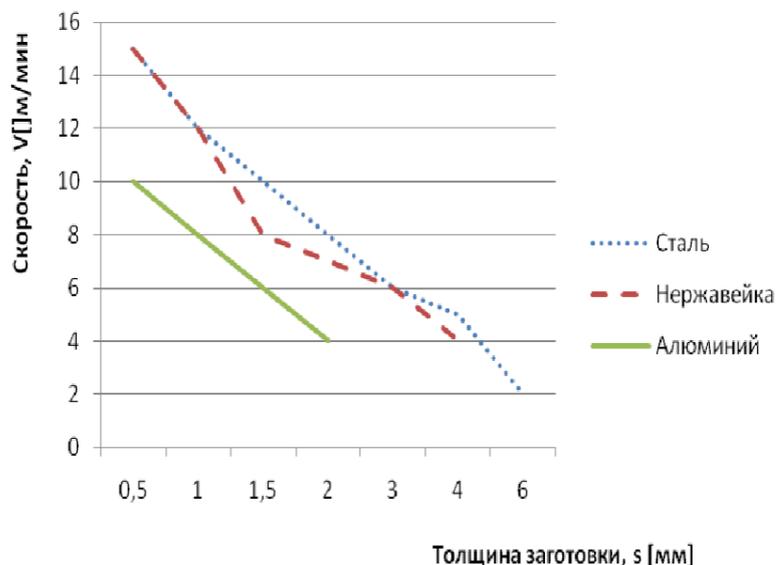


Рисунок 3. График зависимости скорости резки от материала и толщины заготовки

В случае обработки материалов с использованием газа требуемый результат резки определяет вид применяемого газа. Из-за наличия в кислороде воды и азота на кромках реза могут образовываться заусенцы. Давление газа зависит от толщины заготовки материала. При газовой резке тонкие заготовки из металла разделяются лучше под большим давлением, чем толстые заготовки. Это компенсирует недостаток кислорода при больших скоростях резки. При

кислородной резке давление газа уменьшается с увеличением толщины заготовки. Результат резки зависит и от положения фокуса. При газовой резке конструкционной стали толщиной до 6 мм фокус должен располагаться на поверхности листа, при толщине 8 мм и выше – над поверхностью листа. На *рисунке 4* демонстрируются положения фокуса.

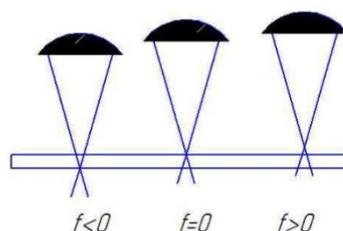


Рисунок 4. Положение фокуса

Положение фокуса определяется методом контура плазмы (изменения цвета плазмы) или определением минимальной толщины образуемой прорези на материале. Толщина заготовки влияет на режимы и качество обработки. Чем толще заготовка, тем больше шероховатость кромки реза и тем меньше скорость резки [4]. Свойства обрабатываемых материалов (поглощительная способность, теплопроводность, отражательная способность и т.д.) определяют возможность их разделения лазерным лучом. Свойства материалов зависят от составляющих их компонентов (например, содержанием углерода, легирующих элементов). Еще одним параметром, влияющим на качество резки, является геометрия заготовок. При наличии острых углов, перемычек или небольших отверстий (диаметр меньше удвоенной толщины листа) вызывают трудности при резке. Обработка этих элементов проводится с уменьшенной скоростью резания, уменьшенной мощностью излучения, низкой частотой следования импульсов [5].

Для сравнения основных настроек был проведен опыт по вырезанию детали по чертежу из различных материалов, таких как холоднокатаная сталь ст3 толщиной 1 мм, 1,5 мм и 2 мм, горячекатаная сталь ст3 2 мм, латунь л63 1 мм и 2 мм, медь М1 1 мм, нержавеющая сталь AISI 304 1 мм и алюминий д16 2 мм. Чертеж детали представлен на рисунке 5. Деталь имеет сравнительно небольшие размеры, а именно 53,6 x 36,77 мм, а также ажурный рисунок с труднодоступными местами.

В качестве оборудования для вырезания был использован станок – иттербиевый волоконный лазер лс-1, который имеет максимальную выходную мощность 1000 Вт и непрерывный режим работы. Лазер подключается к ЧПУ технологической установки через промышленный интерфейс, помимо этого имеются цифровые и аналоговые каналы для управления включениями излучения и уровнем выходной мощности. Габариты лазера 856 x 806 x 1186 мм [6].

В результате настройки параметров реза для каждого материала были получены одинаковые детали разной толщины. При визуальном осмотре видно,

что детали имеют идентичные контуры и углы, и при измерении штангенциркулем, погрешность которого составляет 0,1 мм, можно сделать вывод, что размеры соответствуют чертежу. Сравнительные показатели основных параметров реза представлены в *таблице 2*. В *таблице 2* приведена стандартная скорость для раскроя соответствующей толщины, но так как деталь имеет ажурный рисунок с тонкими перегородками, скорость резания пришлось повысить.

**Таблица 2. Сравнительные показатели основных параметров реза**

Параметры реза		Материал			
		Ст3 ГК	Ст3 ХК		
		Толщина материала, мм			
		2	2	1,5	1
Скорость реза, мм/м	стандартная	3500	3500	4500	5000
	оптимальная	3700	3700	4800	5500
Кислород, lbf/in <sup>2</sup>		30	35	40	40
Диаметр сопла, мм		0,8	0,8	0,8	0,8
Фокус, мм		+2	+2	+1,5	+1,3
Мощность луча, кВт		0,6 – 0,7	0,6 – 0,7	0,55 – 0,65	0,5 – 0,6

Из таблицы видно, что чем тоньше металл, тем больше требуется газа на обдувку детали, чтобы края ее не были обожжены, и меньше мощности излучения для той же цели. Также заметна зависимость у скорости реза, которая уменьшается с увеличением толщины металла, для того, чтобы иметь время на прорезь материала. А фокус примерно равен толщине металла и у стали находится над поверхностью материала. Однако следует учитывать, что приведенные в таблице параметры применимы только в данном конкретном случае, так как чертеж может быть изменен, масштабирован, материал и кислород иметь отличное качество от применяемого и содержать большее количество примесей. На рисунке 6 представлена деталь из холоднокатаной стали, толщиной 1 мм.

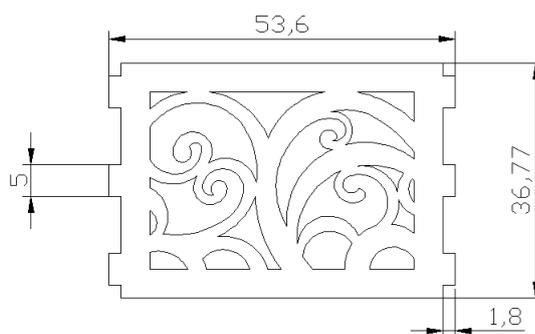


Рисунок 5. Чертеж детали



Рисунок 6. Деталь, сталь 3 холоднокатаная, 1 мм

Также для сравнения параметров чертеж был вырезан из цветного металла. В *таблице 3* продемонстрированы сравнительные показатели основных параметров реза для нержавеющей стали, толщиной 1 мм, меди 1 мм, латуни 1 и 2 мм и алюминия 2 мм.

**Таблица 3. Сравнительные показатели основных параметров реза**

Параметры реза	Материал				
	AISI	Медь	Латунь		Алюминий
	Толщина, мм				
	1	1	1	2	2
Скорость реза, мм/м	4000	2000	3500	2700	2000
Кислород, lbf/in <sup>2</sup>	40 – 50	40 – 50	40 – 50	40 – 50	40 – 50
Диаметр сопла, мм	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Фокус, мм	-1	-1	-1	0	-1,5
Мощность луча, кВт	1	1	1	1	1

Как следует из таблицы, у разных материалов, но при одинаковой толщине скорость резания сильно отличается в связи с их теплопроводными и отражательными свойствами. На цветной металл надо использовать сравнительно больше кислорода, чем на сталь той же толщины. Фокус приблизительно равен толщине металла и его следует помещать ниже плоскости металла. Также вышеперечисленные настройки применимы только при вырезании представленного чертежа и подобных трудоемких заготовок. Зависимость скорости резания 1 мм и 2 мм латуни изображена на *рисунке 7*, а на *рисунке 8* представлены зависимости скорости резания от вида материала.

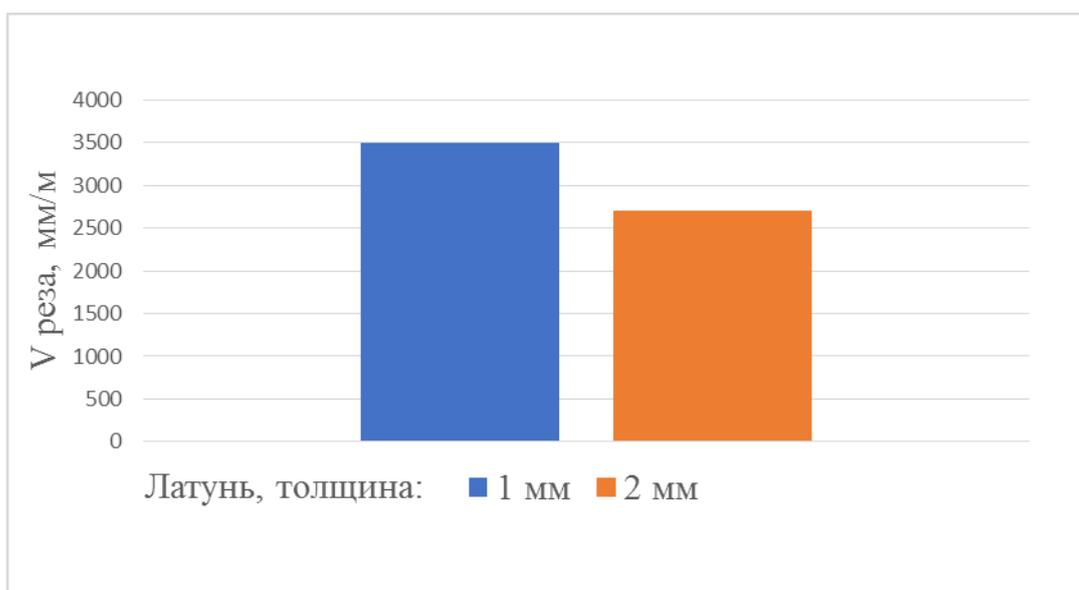


Рисунок 7. Зависимость скорости резания латуни от ее толщины

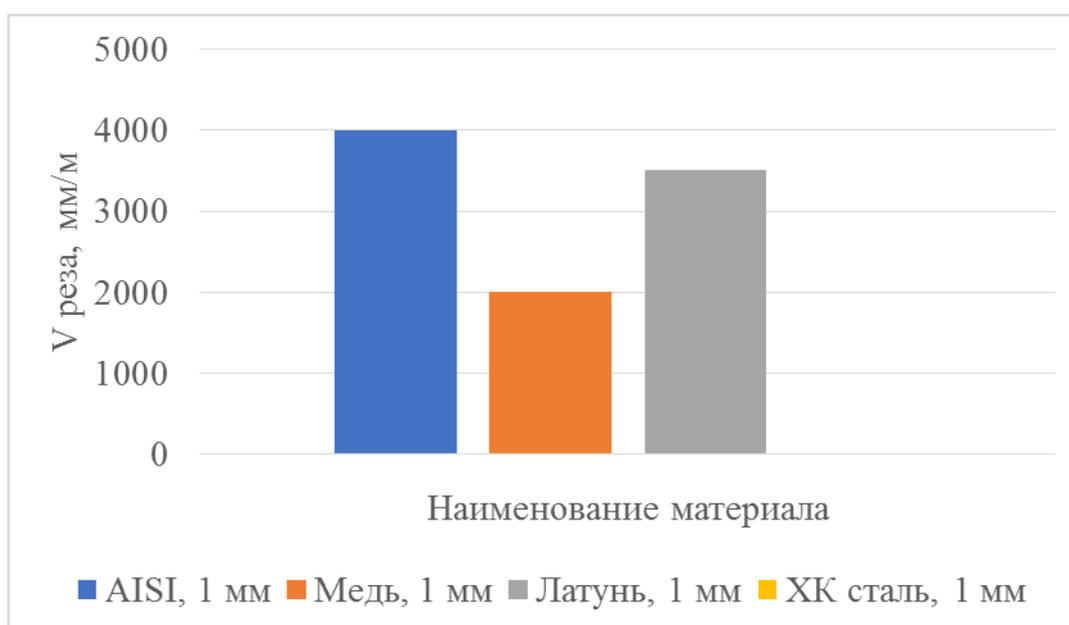


Рисунок 8. Зависимость скорости резания от материала

*Выводы.* Лазерная резка металлов занимает большое место в изготовлении промышленных и ювелирных изделий, а соответствующая настройка на металл и соблюдение параметров реза делает эту технологию более востребованной, вследствие того, что она позволяет сэкономить время, снизить трудоемкость детали, расширить ассортимент и количество выпускаемой продукции, а, следовательно, и понизить стоимость изделия.

### Литература

1. *Migliore L.* The Thermal Effects of Laser Cutting // Originally presented at the Alternative Methods for Precision Sheet Metal Fabricating J. 1996.

2. Мурзин, С. П. Лазерные технологии обработки материалов: учеб. пособие / С. П. Мурзин, В. Н. Илюхин – Самара: Изд-во Самар, гос. аэрокосм, ун-та, 2006. – 98 с. : ил.

3. Григорянц, А. Г. Технологические процессы лазерной обработки. / А. Г. Григорянц, И. Н. Шиганов, А. И. Мисюров. – М.: МГТУ, 2006. – 664 с.

4. Алмаметов, В. Б. Информационные технологии проектирования РЭС. Единое информационное пространство предприятия: учебное пособие / В. Б. Алмаметов, В. Я. Баннов, И. И. Кочегаров. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2013. – 108 с.

5. Межевов, В. С. Обработка материалов с помощью мощных волоконных лазеров / В. С. Межевов, В. Н. Петровский // РИТМ. – 2008. – №4(34). – с. 49-56.

6. URL: [http://www.ntoire-polus.ru/stan2007.11\\_pp36-37.pdf](http://www.ntoire-polus.ru/stan2007.11_pp36-37.pdf) (дата обращения: 19.03.2017)

## УДК 679.8

**Д. С. Погодин, Н. В. Кривошеина**

Вятский государственный университет

### **Кукарская опока. География и технология добычи**

*В статье приведено описание и анализ мест добычи Кукарской опоки в Советском районе Кировской области; расширен перечень центров зарождения камнерезного искусства из местного материала, проведена систематизация точек месторождений Кукарской опоки.*

*Ключевые слова:* Вятка, Кукарская опока, художественное наследие, добыча и обработка камня.

Широкое распространение камня в строительстве храмовых сооружений, гражданском строительстве, а также в художественно-скульптурных композициях сформировало местный камнерезный промысел со своей школой и мастерами. Для изучения и оценки каменного промысла на Вятке необходимо собрать и проанализировать первоначальные сведения о центрах добычи. В Советском районе Кировской области местный белый камень использовали для строительства храмов уже в XVI в. Самым древним сохранившимся сооружением в г. Советске (1594) и на территории всего района является Покровская церковь (1690). В 1761 г. был построен Троицкий собор (не сохр.), в 1752 г. Спасо-Преображенская церковь, в здании которой в настоящее время находится краеведческий музей.

В книге «400 лет Слобода Кукарка, г. Советск» указаны данные из письменных источников о Кукарке. Они представлены из «дозорной книги

пустыни Жерновых гор Останкова» от 1616 г. Также в книге сохранилась информация о том, что одним из древнейших промыслов кукарских крестьян была добыча камня. В «Церковно-историческом и статистическом описании церквей» 1851 г. упоминается, что по грамоте патриарха Филарета от 1619 г. доходы с разработок опочного камня поступали в Кукарские монастыри, и в 1655 г. крестьяне «за изготовление жерновов из камня платили по 50 коп. оброков в год» [1]. Сохранились договора на возведение церквей Советского района, в которых указывается применение местного камня–опоки, для строительства и отделочных работ. В договоре на постройку придела Покровской церкви в с. Кукарке «1779 года ноября 11 дня Казанского уезда Алацкой дороги дворцовой Кукарской волости села Ильинского [...]. В церкви и в алтаре полы насрать из готового опоченаго пиленого камня» [2]. В протоколе от 8 декабря 1783 г. о постройке колокольни в с. Ишлык «[...] В прошлом 1779 г. подрядили с приходскими людьми бывшего Хлынавского уезда Великорецкаго оброчного стану чернососнаго крестьянина Данила Денисова за поручительством вятских мещан Петра Уткина и Козмы Коршунова построить ему в оном селе при церкви колокольню каменную вышиной 17 сажен [...] Да четыре клейма заделаны из опочного камня свыше договору» [3].

Добычу пригодного для строительства камня в бассейне реки Вятки производили в Елабужском, Нолинском, Слободском, Уржумском уездах. Пригодный для камнерезного промысла камень добывали в Кукарском и Сernурском месторождении.

В статье Боклевского П.П. «Некоторые каменоломни Вятской губернии», опубликованной в календаре Вятской губернии за 1892 г., сохранились описания разрабатываемых месторождений. В Уржумском уезде находятся очень древние каменоломни жернового камня, принадлежащие крестьянам-черемисам Сernурской и Ирмучатской волостей. Эти выработки представляют горизонтальный пласт, обнажающийся по обоим берегам р. Нольки. Оба берега сложены из мощных пластов песчаников, между которыми залегает более твердый пласт жернового камня, 14–15 вершков. Разрабатываемый слой тянется на 1,5 версты, переходит с одного берега на другой. На левом берегу имеется только один рабочий пласт толщиной 15 вершков. На правом берегу два пласта от 7 до 12 вершков, залегающих один на другой, разделенных тонким слоем мягкого песчаника. Кровля и подошва состоят из песчаника, но более мягкого и с большим количеством трещин. Кровля разделена трещинами на плиты 2–3 квадратные сажени, направления хаотичны. Большие размеры плит составляют прочный потолок, что позволяет не использовать креплений. Работы ведутся сплошным забоем, продвигаясь вглубь горы. Ширина обусловлена качеством камня: наличием трещин и твердостью, но не уже 4 аршин. Высота меняется от 3 до 4 аршин, в зависимости от толщины добываемой плиты. Один ход (штольня) служит для нескольких артелей. Расстояние выходов по берегу примерно 15–20 саженьей. Многие выходы заброшены, служат для вентиляции. Штольни идут под землю не по прямой, направление зависит от качества камня. От берега по прямой

линии работы углубились на 60 – 70 саженей. Соседние ходы иногда пересекаются, происходит это случайно, когда выработки идут близко друг к другу.

По левому берегу р. Нольки, на 2 версты ниже по течению от жерновых ломок, добывают опоку, имеется целый ряд каменоломен, длиной 1,5 – 2 версты. Залежи горизонтальных пластов 0,5–1 аршин, образуют толщину в несколько саженей. Начинается под растительной землей и слоем известкового щебня. Каждый хозяин устраивает отдельный вход. Он ведется открытой канавкой, далее уходит в короткую штольню. Работы представляют неправильную пещеру высотой 2–3 сажени, 5–7 сажени ширины и длины. Потолок состоит из мелких кусков известняка, перемешанных с щебнем и землей, толщина начинается от 1,5 – 2 аршин до 5–6 аршин. Видны корни деревьев и кустарников. Крепления не используются.

В Яранском уезде расположены Кукарские каменоломни, расположенные по правому берегу р. Вятки, на узком мысе рек Пижмы и Вятки. Пласты залегают практически горизонтально. Над пластом добываемой опоки залегает такой же пласт, но с большим количеством трещин. Над ними пласт «печины» – кварцевый песчаник с известково-глинистым цементом, образующий большие пласты толщиной до 4 аршин. На него налегает пласт жернового камня толщиной до 1,5 аршин. Выше идет мягкий серый песчаник пластами до 2 аршин. Над ним залегает пласт мергеля толщиной до 1 аршина. Выше идут различные слои мергелей. Разработка ведется штольнями. Самая большая углубленностью на 100 саженей. Высота штольни достигает 4 – 5 саженей в высоту. Ширина обусловлена трещинами в рабочем пласте. Она меняется от 2 до 8 саженей. Работы ведутся в разных направлениях то углубляясь в гору, то развиваясь в обе стороны, до встречи с соседями. По обеим сторонам оставляют цельники, которые служат опорами, деревянных креплений избегают [4].

Объемы добычи и переработки камня были очень крупными. В научном журнале «Истории экономики и права» указаны данные на 1918 г. В с. Жерновогорья, Советского уезда в сентябре 1918 г. по актам переписи готовой продукции, имеющейся в наличии на дворах членов местного союза резчиков и деловейщиков, находилось 38 806 штук готовых изделий на общую сумму 103 100 царских рублей [5].

В 1998 г. была совершена научно-исследовательская экспедиция под руководством И. Грека, А. Деревчинского, Ю. Долтова. В рамках исследования были обследованы выработки опоки и жернового камня в окрестностях г. Советска Кировской области и жернового камня в окрестностях г. Сернура республики Марий Эл. Также были составлены карты-схемы пещер. В ходе экспедиции местные жители рассказали, что входы были в районе элеватора, но они не сохранились. Выше элеватора сохранились следы ранее закрытых входов, вскрытие которых без строительной техники невозможно. Работники элеватора рассказали, что выходы были засыпаны специально несколько лет назад. Стоит отметить, что, по словам работников, зимой из щелей и завалов идет пар. В краеведческом музее г. Советска сохранились сведения о том, что

штольни работали до 1960 г., а некоторые из них до сих пор числятся на балансе одного из местных карьеров. Каменоломни долины р. Нольки представляют собой образец архаичной системы добычи камня. Выработки тянутся длинной полосой вдоль лесных дорог. Общее количество выработок, по-видимому, около тысячи. Хотя не все они были подземными – часто камень явно добывался в траншеях, а большая часть входов в подземные полости засыпана, так что фактически доступных полостей несколько десятков. Всего имеется четыре системы выработок, расположенных по разным сторонам Памашьяльского оврага и долины реки Нольки. Основной системообразующий фактор – отдельная дорога, траверсирующая склон долины.

Первая линия разработок (1–1) находится на левом берегу р. Нольки. «В отличие от всех других систем местных каменоломен, ее разрабатывало русское население. В настоящее время сохранились открытые входы. Местное название этих разработок – Восточная линия. Разработки на правом берегу Нольки вели марийцы (черемисы, как называли их до революции). Способы проходки использовались одни и те же». Система на правом берегу Нольки (2–2) называется Западной линией: «Она заросла кустами и летом не просматривается. Открытых входов сейчас нет». Линия на левой стороне Памашьяльского оврага (3–3): «Вдоль дороги лежат множество бракованных жерновов; на одном, в начале линии, дата «1888 г.» и неразборчиво название деревни. Обвалы только в местах, где подземный ход пересекают крупные трещины. Типичная выработка на этой линии – 100-метровая штольня, в привходовой части с навалами камня, лужами и наледями, оканчивающаяся забоем. Отработка велась вдоль трещин, часто поворачивая параллельно линии обрыва. Ширина проходов – 80–100 см, но фактически ширина выработанного пространства достигает нескольких метров. Все ходы укреплены бутовыми стенками. Высота ходов до 2–2,5 м». На противоположном берегу оврага, Правопамашьяльской системы (4-4): «По сведениям местных жителей, выработки шли кое-где в два горизонта. Выработки более низкие и обвальные, чем на противоположной стороне оврага. В них много воды. Были найдены огромные деревянные колеса, коптилку и некоторые другие предметы прошлого. Можно предположить, что колеса использовали, чтобы выкатывать из выработки жернова» (рисунок 1) [6].

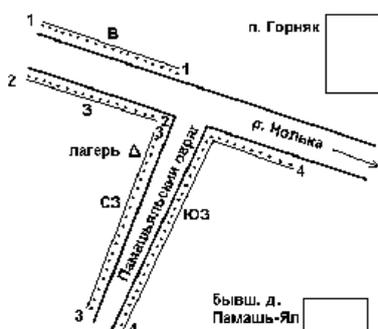


Рисунок 1. Схема Нолькинских каменоломен. Рис. Грек И.О. (1998)

По информации на 1 января 2009 г., на государственном балансе числится: карбонатных пород для производства извести, известняковой муки категории по Береснятскому месторождению (Советский район) – 79805 тыс. т, Краснопольскому (Сунской район) – 14359 тыс. т, Ботыли (Нолинский район) – 10007 тыс. т. Карбонатных пород для производства щебня по Берестняковому (Советский район) – 25378 тыс. м. куб., Суводское (Советский район) – 40397 тыс. м. куб., Чимбулатовское (Советский район) – 55651 тыс. м. куб. [7].

Итак, исследование показало наличие большого количества мест добычи местного камня. Первые упоминания о применении и добыче опоки относятся к п.п XVII в., расцветом добычи является промежуток с в.п. XIX в. – п.п. XX в. Добычу камня в штольнях прекратили в 1960-е гг. Наиболее крупными были точки выхода к поверхности породы вдоль р. Нольки и пересечении рек Вятки и Пижмы. Сохранились только некоторые штольни, многие были засыпаны обвалами или затоплены грунтовыми водами. Часть специально была завалена взрывами, для обеспечения безопасности населения. Как правило, добыча производилась закрытым способом, хотя в рамках исследования была обнаружена информация о частично открытом типе добычи. Пригодные для строительства и резьбы породы залегают горизонтальными пластами. Они могли достигать от 1 до 2,5 метров. Над ними расположены слои более твердых и серых жерновых камней, бута и грунта, их толщина различна, от 70 см до 4 м. Формирование забоев происходило не системно. Наиболее протяженными выработками камня были разработки около с. Жерновогорья, они достигали 250 м. Направление добычи следовало за распространением слоя опоки. Специальных укреплений не выполнялось, удержание свода штольни осуществлялось путем промерзания почвы. Несчастные случаи происходили, но информация о них тщательно скрывалась. В разработке, как правило, принимали участие местные жители, сторонние рабочие привлекались крайне редко. Мужское население занималось выработкой породы и выломкой блоков. Женщины доставляли камень на поверхность. В послевоенные годы в забоях трудились заключенные. На сегодняшний день на территории Советского района добыча ведется в нескольких карьерах отрытым способом. Камень добывают в основном на щебень и известь, существует незначительная выработка крупных блоков. Взрывные работы на карьерах пагубно сказываются на слоях опоки в штольнях XVIII–XIX вв., образуются трещины, происходят обвалы.

### Литература

1. *Осташов, П.* Очерки по истории слободы Кукарки/ П. Осипов// 400 лет Слобода Кукарка город Советск. – Советская типография, 1994. – С. 16–17.
2. ГАКО. Ф.237. Оп.2. Д.45. Л.732 об. – 734.
3. ГАКО. Ф.23. Оп.2. Д.52. Л.1261–1263.
4. *Боклевский, П. П.* Некоторые каменоломни Вятской губернии/ П.П. Боклевский// Календарь Вятской губернии. – Губернская типография, 1892 – С. 44–63.

5. *Рашковский, А. Л.* Вятская кооперация в имперской и советской России: уроки истории/ А.Л. Рашковский // Современная научная мысль. – М., – С. 46–47.

6. *Грек, И. О.* О экспедиции по исследованию искусственных пещер в Кировской и Самарской областях и республике Марий Эл/ И.О. Грек// Спелеологический ежегодник России. – Старица, 1999 – С. 29–38.

7. Федеральный портал: [сайт]. URL: <http://protown.ru/> «Полезные ископаемые Кировской области»: информационно-образовательный юридический портал (дата обращения: 23.03.2017)

### УДК 7.023.3

**О. О. Полончик, Л. Т. Жукова**

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

#### **Способы создания рельефной поверхности на плоскости стекла на примере доминантного модуля интерьера**

*Рассмотрены способы создания рельефной поверхности на плоскости листового стекла, выбран оптимальный вариант, проведены опыты и описаны образцы с использованием лакокрасочного материала.*

*Ключевые слова:* ДПИ, рельефная поверхность, лакокрасочный материал.

При проектировании изделий ДПИ часто возникает проблема в отсутствии необходимого материала с нужной фактурной поверхностью для полного раскрытия художественного замысла автора. В качестве примера рассмотрим визуальные когнитивные информационные динамические системы, представленные доминантным модулем (панно в технике маркетри) в интерьере для ряда зон жилых помещений, изображенного на *рисунке 1* [1].

*Цель работы* – изучение способов и методов, при помощи которых возможно создание рельефа на поверхности листового стекла с оптимальными показателями, эстетическими и технологическими.

Рельефную поверхность можно создать с помощью нанесения пластичного состава, декоративных контуров по стеклу, эпоксидной смолы, паст, воска и приема кракле, рассмотрим перечисленные способы подробнее.



Рисунок 1. Панно в технике маркетри

1. Пластичный состав наносится на ровную очищенную поверхность стекла, не ожидая высыхания материала, происходит формирование рельефного изображения. После полного высыхания при необходимости подравнивают и зачищают рельеф, технология данного способа представлена в патенте RU 2379199 С1, В44С. Недостатки: большие трудозатраты, изготовлением занимается профессиональный скульптор или формовщик, высокая стоимость материалов, которыми выступают импортные составы с плавнями и добавками. Достоинство метода – легкость монтажа пластического материала со стеклянной поверхности.

2. Эпоксидная смола позволяет создать рельеф в виде пузырьков, для этого необходимо налить чуть загустевший раствор на ровную поверхность стекла и поставить в нагретую печь. Смола при этом растечется и через 2 - 3 минуты начнет кипеть, при 100 °С - получение мелких пузырей, 120 °С - крупных. Положительные стороны – возможность покраски эпоксидной смолы красителями как до, так и после обжига; отрицательное – при нажатии на поверхность легко отделяется от подложки стекла.

3. Контурные для росписи по стеклу, акриловые грубые пасты рельефные пасты создают красивые текстуры, однако эстетические показатели: однородность цвета, равномерность распределения состава по поверхности, не скрывают главных недостатков: высокая стоимость материала и большой расход. Для акриловых паст характерно перед нанесением проведение операции грунтования, введения в раствор разбавителя для создания рабочей вязкости пасты. Декор тяжеловесен, поэтому рельеф будет минимален, не более 10 мм.

4. Главное достоинство создания рельефа при помощи воска – вариативное разнообразие объемного изображения за счет небольшого веса

материала; простота технологического процесса, низкая стоимость. Недостаток - копоть, которая снижает художественную эстетику работы.

5. Метод кракле украшает поверхность стекла веточками «инея». Рельеф получается в результате погружения разогретой докрасна заготовки в холодную воду или мокрые опилки, после чего поверхность вновь нагревают. Вследствие резкой смены температуры поверхность стекла растрескивается, для тонких плоских поверхностей рекомендуется применение опилок. Степень рельефности зависит от увлажненности стружек: чем больше, тем глубже трещины.

Таким образом, из всех вышеперечисленных материалов, оптимальным вариантом для создания рельефа на поверхности листового стекла будет являться материал, воск, единственный недостаток которого можно устранить при помощи покрытие рельефной поверхности лакокрасочным материалом.

#### **Теоретические сведения**

Воск – это пластичный материал, его температура плавления составляет 40 – 46 °С, что свидетельствует о применимости материала в разрабатываемом изделии, которое предназначено для помещений жилого типа, комнатная температура имеет диапазон  $20 \pm 2$  °С. По эскизу рельефная поверхность хаотично заполнена абстрактными элементами, поверхность имеет синий цвет, в связи с этим необходимо проведение опытов для создания объемного изображения. В качестве отделки могут выступать различные лакокрасочные материалы (лкм).

*Цель опытов:* выбор оптимального лакокрасочного материала для создания имитации узорчатого стекла на рельефе из воска с минимальными показателями времени высыхания и высокими эстетическими характеристиками: насыщенность, яркость. Прозрачность материала в данных экспериментах не учитывается, так как материал не работает на просвет.

Ускорение времени высыхания возможно за счет использования растворителей, для лкм на лаковой основе – Уайт – Спирит; водной – дистиллированная вода.

Высыханием лакокрасочных материалов условно называют процесс затвердения жидкого лакокрасочного материала, нанесенного тонким слоем на отделяваемую поверхность.

Время высыхания – это промежуток времени, в течение которого достигается определенная степень высыхания при заданной толщине лакокрасочного материала и определенных условиях сушки. Время высыхания зависит от температуры, влажности воздуха и других показателей. Испытания будут проводиться в комнатных условиях при температуре  $20 \pm 2$  °С и относительной влажности воздуха  $65 \pm 5$  %, материал наносим в один слой.

Выделяется несколько степеней высыхания: до степени один, «от пыли» и «на отлип» (степень от 2 до 7). Опыты каждого испытуемого материала необходимо проводить не менее трех раз, в работе фиксируется результат - среднеарифметического значения трех параллельно проведенных значений, допускаемые расхождения между которыми не превысили  $\pm 15\%$ .

### Проведение опытов, описание образцов

Исходные материалы: стекло полированное листовое с размерами 100×100, 60×100 мм и толщиной 5 мм в количестве шести штук; свеча парафиновая светло – желтая и цвета черники; колер паста синяя, эмаль синяя ПФ -115, витражные краски на лаковой основе марок Хобби – Лайн, *Pebeo* и водной – Хобби (Гамма), *Decola*; лак НЦ 218; Уайт – Спирит (НЕФРАС С4 155/210), дистиллированная вода, спички, маркер серебристый, медицинский марлевый бинт; гиря весом 10 грамм, мерный стакан, кисти колонок и щетина №5, тряпки, секундомер, пипетка.

Методика проведения опытов базируется на лабораторном практикуме, лабораторной работе «Определение времени и степени высыхания лакокрасочных материалов», основанная на ГОСТе 190007 – 73.

1. Подготовка поверхности к отделке: очищение и обезжиривания путем протирания растворителем органического происхождения.

2. Нанесение лкм на подложку кистью.

3. Оценивание степени высыхания осуществляем согласно ГОСТу 19007 – 73 до степени 1, от 2 до 7. Степень «от пыли определяется при помощи появления при дыхании на образец мутного пятна, которое свидетельствует, что данная стадия наступила, выражается в секундах, минутах.

Время высыхания до степени от 2 до 7 («на отлип») фиксируют, помещая на окрашенную пластинку марли с грузом определенной массы (10 грамм), если при удалении гири на образце не остался отпечаток от марли, то наступила определенная степень высыхания, выражается в секундах, минутах, часах, сутках.

Для сокращения времени высыхания используем в опытах лкм с исходной концентрацией и вариативной – от 5 до 75% растворителя в зависимости от материала

Все данные по проведению опытов занесены в *таблицу 1*.

Во всех опытах материалом подложки выступает стеклянная поверхность, рельеф – воск. В опыте 1 имитация узорчатого стекла создана при помощи парафиновой свечи цвета черники и лака НЦ 218, в образце №2 была задействована парафиновая свеча светло желтого цвета. Вывод – нитроцеллюлозный лак не применим для данного рода исследований так, как снижаются декоративные показатели: насыщенность, яркость.

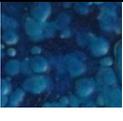
На стеклах 3 и 4 цифры после точки на образце означает проведение опыта: нечетные – высыхание до степени 1, а четные – степень «на отлип», сегмент с цифрой 9 представляет исходный материал, стекло. В фрагментах 4.7 и 4.8 к лкм добавлена сода и поваренная соль.

Образец №5 представлен синей эмалью ПФ - 115, у которой есть ограничения по нанесению, процент разбавления растворителем не может превышать 10% от массы эмали. Фрагмент 5.1 выкрашен исходной синей краской, 5.3 – эмаль с максимально возможным количеством Уайт – спирита, цветовые характеристики не имеют отличий от предыдущего образца, однако время высыхания сокращается.

В сегментах 5.5 и 5.6 консистенции растворов получились густыми, соответственно время увеличилось; процентное содержание введенного колера равно количеству растворителя, так как так же имеет ограничения по применению. На последних двух фрагментах изображена эмаль с применением соли средней зернистости и соды, которые являются своеобразными наполнителями, они впитывают краску и снижают время полного высыхания с 24 часов до 20.

Таким образом, оптимальными параметрами обладают краски, предназначенные для работ на стеклянной поверхности, растворитель способствует уменьшению времени высыхания. Для декоративного панно эффективнее всего использовать краски на лаковой основе марок Хобби – Лайн, *Ребео*, время полного высыхания у них составляет 12 часов, водные краски уступают по показателям и часто встречаются дефекты, один из них – это пузыри. Высокими эстетическими показателями обладает эмаль ПФ -115, однако время высыхания очень длительное.

**Таблица 1. Результаты опытов**

№ опыта	Материал отделки	Растворитель, % содержания	Визуальные дефекты	Время высыхания			Изображение полученных образцов
				«от пыли», секунды	«на отлип», секунды	полное, часы	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	НЦ 218		копоть			72	
2	НЦ 218, колер паста синяя		пузыри, отслаивание			100	
3.1	витражная краска на лаковой основе марки Хобби – Лайн	Уайт – Спирит	попадание пыли	60		12	
3.2			наличие волокон марли		600		
3.3			-	50			
3.4			отпечаток от груза		420		
3.5			-	30			
3.6			попадание пыли		360		
3.7			-	20			

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.8	краска на лаковой основе марки Хобби	Уайт – Спирит	75	наличие пыли		300	12	
4.1	витражная краска на лаковой основе марки Rebeo		0	-	30			
4.2			0	отпечаток от груза		300		
4.3			25	-	20		24	
4.4			25	-		240		
4.5			50	-	10			
4.6			50	наличие пыли		180		
4.7			75	-	4			
4.8			75	-		120		
5.1			эмаль синяя ПФ -115		0	наличие пыли		1800
5.2	0	наличие волокон марли				57600		
5.3	10	-			1620			
5.4	10	отпечаток от груза				43200		
5.5	колер паста	5		неравномерность состава	1500	39600		
5.6		10			1440	36000		

**Выводы.** Лучшие эстетические показатели показала краска марки *Rebeo*. Исходные данные для создания рельефной поверхности: стекло полированное листовое с размерами 100×100, 60×100 мм и толщиной 5 мм в количестве – трех и двух штук, эмаль синяя ПФ - 115, витражные краски на лаковой основе марок Хобби – Лайн, *Rebeo*; уайт – спирт (НЕФРАС С4 155/210), спички, свеча парафиновая светло желтого цвета, кисть №5, ткань, спички.

Процесс создания цветного рельефа на стеклянной поверхности:

- обезжиривание стеклянной поверхности растворителем;

- нанесение рельефа: зажигаем свечу и наклоняем ее под углом  $90^0$ , воск капаем либо в хаотичном направлении в идее беспорядочных капель, либо можно использовать и объемный рисунок в виде линий.

- готовим лакокрасочный материал с добавлением растворителя. Консистенция должна быть равномерной и однородной по цвету, без каких – либо оттенков;

- нанесение лакокрасочного материала осуществляется с использованием кисти щетины №5, наносим раствор в один слой;

- окрашенную пластинку помещаем в специально отведенное место, где температура и влажность соответствует комнатным показателям:  $20 \pm 2$  °С и относительной влажности воздуха  $65 \pm 5$  %.

Данным операциям подверглись образцы 7, 8.1; 8.2, 9.1 и 9.2; лучшие декоративные показатели можно выделить у стеклянных поверхностей 8.1 и 8.2. дефекты в виде пузырьков отсутствуют. Время полного высыхания - 20 часов, без рельефа - 12 часов, увеличение происходит за счет сцепки восковой поверхности и лакокрасочной и небольшого «скатывания» краски в углублениях.

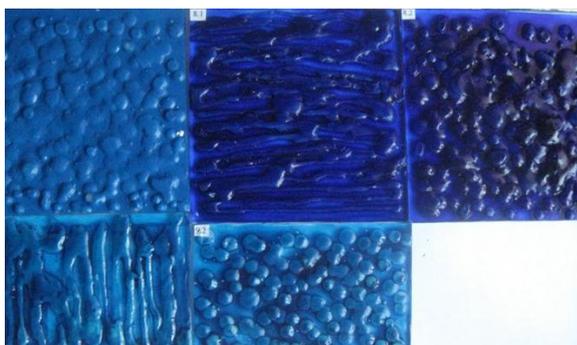


Рисунок 2. Фотографии образцов

Таким образом, оптимальным вариантом замены узорчатого стекла является обычное полированное стекло, на поверхности которого создание рельефа возможно с помощью парафинового воска, его отделка осуществляется витражной краской на лаковой основе марки *Pebeo* с 10% количеством растворителя от общей массы краски, при этом время полного высыхания сокращается и составляет 20 часов. Опыты показали, что ускорителем процесса высыхания является растворитель.

## Литература

1. Полончик, О. О. Визуальные когнитивные информационные динамические системы, представленные доминантным модулем (панно в технике маркетри) в интерьере ряда зон жилых помещений / О. О. Полончик, В. Л. Жуков // Сборник статей с XVIII - ой Всероссийской научно - практической конференции по направлению Технология художественной обработки материалов. - г. Кострома, 12 - 15 октября 2015 г. – С. 600 - 603.

2. ГОСТ 19007 - 73 Материалы лакокрасочные. Метод определения времени и степени высыхания (с Изменениями № 1, 2)

**УДК 745/749: 658.512.2: 688.93**

**А. Г. Садонина**

Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

### **Анализ материалов для изготовления курительных принадлежностей с авторским дизайном**

*Одним из пунктов классификации ювелирных изделий являются принадлежности для курения. В их числе и курительные трубки. Для изготовления курительных трубок используются самые разнообразные материалы, каждый из которых имеет свои достоинства и недостатки. Проведен анализ материалов, применяемых для изготовления стаммелей курительных трубок, а также осуществлено сравнение свойств этих материалов, с целью подбора их наиболее конструктивного сочетания для исполнения проектируемого изделия с авторским дизайном.*

*Ключевые слова:* дизайн, курительная трубка, катлинит, материаловедение.

Если открыть, например, книгу В.И. Марченкова «Ювелирное дело» и найти в ней классификацию ювелирных изделий, то в ней будет такой пункт как Принадлежности для курения. К ним относятся портсигары, пепельницы, сигаретницы, спичечницы, мундштуки, хьюмидоры, зажигалки, порттабаки и курительные трубки. Курительные трубки в этом списке обладают наиболее богатой историей, насчитывающей уже более 5000 лет. За это время человечество испробовало для их изготовления множество разнообразных материалов. В данной статье будут рассмотрены три из них: бриар и морская пенка, наиболее распространённые в наше время, и катлинит, также известный как трубочный камень, из которого индейцы Северной Америки испокон веков делают курительные трубки.

Бриар — это материал из плотного древесного нароста между корнем и стволом древесного вереска, так называемого корнекапа. Для изготовления курительных трубок можно использовать только те растения, которые выросли на сухих и содержащих большое количество кремния почвах средиземноморья, так как именно высокое содержание кремниевой кислоты в древесине придаёт бриару достаточную жаростойкость и прочность для применения в изготовлении курительных трубок. При этом возраст растения должен составлять 30–40 лет, а для достижения наилучшего результата — 80–100 лет.

Морская пенка — пористый волокнистый агрегат минерала сепиолита, являющегося сложным силикатом магния и принадлежащий к группе талька и серпентина. Как правило, имеет серовато- или желтовато-белый цвет. Морская пенка легко поддаётся механической обработке и позволяет создавать на изделия из неё сложнейшую резьбу с множеством мелких деталей. Однако морская пенка очень хрупка и имеет малую твёрдость, 2 по шкале Мооса, сделанные из этого материала трубки легко трескаются и разбиваются, в связи с чем, носить их можно только в жёстких футлярах.

Катлинит — осадочная горная порода, разновидность аргиллитов, представляющая собой метаморфизированную глину. Обладает большей, чем у глины, твёрдостью (3–4 по шкале Мооса) и не размокает в воде. Как правило, имеет красный или красно-коричневый цвет, но может иметь и светлую, зеленоватую или чёрную окраску. Катлинит хорошо обрабатывается, его можно резать даже с помощью инструментов, предназначенных для деревообработки, а на сделанных из него индейских трубках можно видеть резьбу с достаточно высокой детализацией. Обладает высокой устойчивостью к воздействию высоких температур, благодаря чему, в своё время, использовался как материал для термоэлектроизоляции в устройствах высокого давления и температуры для синтеза сверхтвёрдых материалов.

Стаммель проектируемой курительной трубки имеет вид восьмиугольной готической башни с отходящей от неё галереей, где башня являет собой чашу трубки, а галерея — чубук. В наружные стенки чаши и чубука вмонтированы ювелирные вставки с эмалью, сделанные в виде окон, готически выполненных в готическом стиле. В верхней части чаши-башни и на верхней поверхности чубука-галереи сделаны декоративные зубцы.

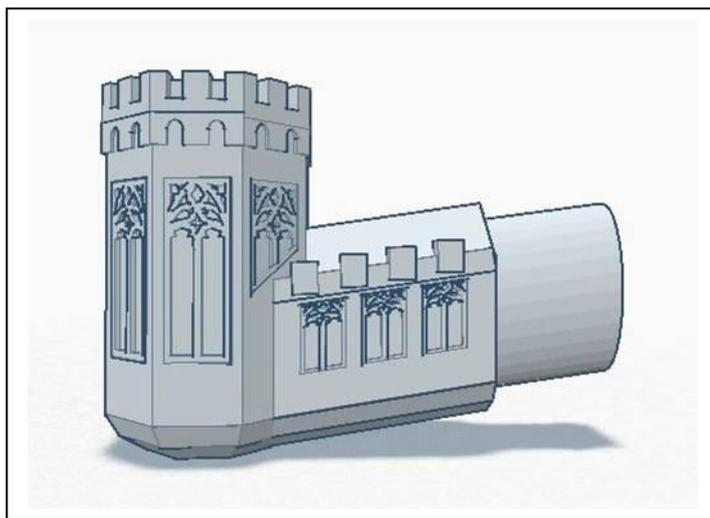


Рисунок 1. Стаммель дизайнерской курительной трубки «Донжон»

Данное дизайнерское решение обуславливает выбор материалов, которые будут использоваться для изготовления проектируемого изделия: так как при эксплуатации чаша курительной трубки нагревается, для эмалирования ювелирных вставок будет использовать так называемую горячую эмаль, состоящую из измельчённого стекла и запекаемую в индукционной печи при

температуре 600–800 градусов Цельсия, поскольку эмали холодного и низкотемпературного отверждения состоят из полимеров, которые могут выделять токсичные вещества при нагреве. По этой же причине не желательно использование клеев для крепления вставок. В следствие этого роль связующего для закрепки вставок тоже будет играть горячая эмаль, тонким слоем нанесённая на оборотную сторону вставки. Так как вставки будут крепиться на изделии после нанесения и обжига лицевого декоративного слоя эмали, контрэмаль должна иметь температуру плавления меньшую, чем температура плавления лицевой.

В связи с использованием горячей эмали для оформления декоративных вставок на чаше и чубуке, в качестве материала для изготовления самого стаммеля невозможно использовать древесину: она начнёт гореть при обжиге эмали из-за высокой температуры данного процесса. Не желательно использовать и морскую пенку: при сильном нагреве она начинает сжиматься и оплавляется. Поэтому для изготовления стаммеля будет использоваться катлинит: благодаря его высоким огнеупорным свойствам, его можно будет подвергнуть горячему эмалированию, не опасаясь разрушить изделие.

Кроме того, нагрев чаши курительной трубки при её эксплуатации следует учитывать и при выборе металла, из которого будут изготовлены вставки: тепловой коэффициент линейного расширения у большинства металлов и сплавов значительно больше, чем у камня, и при нагреве вставки могут повредить стаммель. Для предотвращения такой ситуации, вставки будут изготавливаться из инвара. Инвар (от лат. *invariabilis* — неизменный) — стальной сплав, состоящий из 36% никеля и 64% железа и характеризующийся чрезвычайно низким среди металлов тепловым коэффициентом линейного расширения в диапазоне температур от –60 до +100 °С, равным  $1,5 \cdot 10^{-6}$  град<sup>-1</sup>. Так же инвар даёт преимущество при эмалировании: если при эмалировании нелегированной стали всегда необходимо наплавлять слой грунтовой эмали, то на высоколегированную никелевую сталь можно сразу наносить прозрачную эмаль, используя подложку в качестве отражающего слоя, а из-за высокой температуры плавления подложки, равной 1425 °С, эмальерные вставки не будут подвергаться деформации при обжиге.

При выборе материалов для изготовления курительной трубки, необходимо учитывать комфорт пользователя: курительная трубка не должна быть излишне тяжёлой, а её чаша не должна слишком сильно прогреваться при эксплуатации изделия, чтобы её было удобно держать.

Бриар и катлинит не являются конструкционными материалами, в связи с чем данные о точных значениях их свойств не встречаются в литературе, однако свойства древесины и аргиллитов в целом изучены, и этих данных будет достаточно для сравнительного анализа данных материалов.

**Таблица 1. Свойства древесины**

Материал	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К)	Удельная теплоемкость, кДж/(кг·К)
Древесина	600...800	0,68...0,75	2,38...2,72

**Таблица 2. Свойства аргиллитов**

Порода	Плотность кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности Вт/(м·К)	Удельная теплоемкость кДж/(кг·К)
Аргиллит	1300—2600	0,2—3	0,7—1,0

Как видно из таблиц 1 и 2 аргиллит плотнее древесины, а, следовательно, трубка со стаммелем выполненным из катлинита будет тяжелее, чем с бриаровым стаммелем, однако эта разница в весе не является критичной, поскольку проектируемая курительная трубка будет относиться к разновидности чёрчварден. Чёрчварден (англ. churchwarden) — разновидность курительных трубок, отличающаяся очень длинным мундштуком, длина которого составляет от 23 до 46 см. Ни одну курительную трубку, даже самой короткой разновидности, не рекомендуется зажимать зубами, не придерживая при этом рукой, так как это может привести к повреждению зубов. Но такую длинную трубку просто невозможно удержать одними зубами, без помощи рук, даже если стаммель будет изготовлен из древесины, её в любом случае нужно будет держать рукой. Таким образом пользователь не нанесёт вреда здоровью зубов, несмотря на относительно тяжёлый катлинитовый стаммель.

В то же время из таблиц 1 и 2 видно, что теплофизические свойства аргиллитов превосходят аналогичные свойства древесины, так что чаша курительной трубки не будет слишком сильно прогреваться при её эксплуатации и не будет обжигать держащую её руку.

### Литература

1. Гаев, Д. А. Трубки/ Гаев Д. А. – М.: ООО «Издательство «Волант», 2010. – 472с.
2. URL: <http://magmens.com/fan/5427-istoriya-kuritelnoy-trubki.html> (дата обращения: 08.12.2016)
3. Кузин Н. Н., Слесарев В.Н. Устройство высокого давления и температуры (RU 2173574) (патент В01J3/06) URL: <http://www.findpatent.ru/patent/217/2173574.html>
4. А. Б. Пономарёв, Е. Н. Сычкина Сопоставление механических свойств аргиллитов раннепермского возраста по результатам полевых и лабораторных испытаний // Вестник МГСУ. 2013. №2. С. 55-63

5. *Грей, Дж. Р.* Состав и свойства буровых агентов /Грей Дж. Р., Г. С. Дарли. - М.: Недра, 1985.

6. URL: <http://thermalinfo.ru/svoystva-materialov/mineraly/teploprovodnost-i-teploemkost-mineralov> (дата обращения: 10.12.16)

7. URL: <http://www.emaliruem.ru/page/xudozhestvennoe-emalirovanie-na-nerzhaveyushhej-stali> (дата обращения: 05.01.17)

**УДК 739.2/658.512.2**

**К. А. Сеницына, А. Г. Безденежных**  
Костромской государственный университет

### **Проектирование ювелирных изделий из современных материалов с учетом их физико-механических свойств**

*Материалы являются одним из факторов, влияющих на формирование потребительских свойств и качества ювелирных товаров. В настоящее время, благодаря интенсивному развитию техники и технологии, широкими темпами развивается ювелирное производство, которое требует новых дизайнерских решений. На ювелирном рынке появляются все более интересные и необычные комбинации и сочетания материалов, воплощая смелый дизайнерский подход художника. Рынок и общество диктуют свои условия – продукция должна быть оригинальной, разнообразной по внешним признакам, подчеркивать индивидуальность, укреплять имидж.*

*Ключевые слова:* ювелирные изделия, физико-механические свойства, современные материалы, технологии, дизайн ювелирных изделий.

Наряду с традиционными материалами для изготовления ювелирных товаров на производстве все чаще используют современные (стекло, эмаль, кость, рог, папье-маше и пластические массы, дерево) неметаллические материалы. Для изготовления изделий благородные металлы (золото, серебро, платина) в чистом виде не применяют, так как они сравнительно мягки и обладают малой механической прочностью. Поэтому используют сплавы благородных металлов с другими металлами (лигатурными). По сравнению с чистым металлом такие сплавы обладают лучшими механическими свойствами, более низкой температурой плавления и определенным оттенком.

В России для производства ювелирных изделий самым распространенным сплавом является сплав золота. Он подходит для всех ювелирных украшений. Сплав устойчив к деформации, не вызывает аллергии, изделия из него долговечны и пользуются большим спросом. Самой престижной и высоко ценящейся во всем мире является 750 проба золота. Знаменитые ювелирные дома отдают предпочтение именно этой пробе золота,

но массовку из нее не изготавливают, так как изделия получаются очень мягкие. Сплав хорошо обрабатывается, имеет температуру плавления  $900^{\circ}\text{C}$  и плотность составляет  $15,45\text{г/см}^3$ . Если говорить об обручальных кольцах, то специально для них был подобран сплав 958-й пробы. Он очень мягкий, не держит полировку, легко деформируется, имеет ненасыщенный желтый цвет. Температура плавления этого сплава составляет  $1030^{\circ}\text{C}$  и плотность равна  $18,52\text{г/см}^3$ . Наиболее часто встречается драгоценный сплав 585 пробы: он получается яркий, с характерным белым сиянием. Украшения отличаются долговечностью и прочностью, плотность составляет  $14,76\text{г/см}^3$ . Его используют для изготовления обручальных колец, браслетов, цепочек. Белое золото, высшая проба которого равна 750, относится к категории «премиум». Этот металл мягкий в обработке, позволяет изготовить весьма сложные ювелирные изделия [4] таким именитым ювелирным домам, как Картье и Тиффани.

Ювелирные сплавы серебра более универсальные, чем золото, поскольку они используются не только для изготовления украшений, но еще и в ювелирной промышленности. Самая высокая и ходовая 925 проба серебра прекрасно сочетает в себе технологические и эксплуатационные свойства [4]. Платиновые сплавы обладают лучшими показателями и свойствами, чем сплавы золота и серебра. Но из сплавов платины не делают массовку, так как они дорогие, и не каждый покупатель может себе позволить купить такое украшение. Металл палладий с плотностью  $12,16\text{ г/см}^3$  и температурой плавления  $1554,5^{\circ}\text{C}$  обладает хорошей ковкостью и тягучестью, но менее стоек, чем платина. Сплавы палладия 850-й пробы обладают хорошими физико-механическими свойствами, раньше их использовали для изготовления колец, брошей, браслетов для часов [2]. Металл рутений по внешнему виду сходен с платиной и имеет плотность  $12,26\text{ г/см}^3$ , а температуру плавления –  $2450^{\circ}\text{C}$ . Ввиду хрупкости и дороговизны стоимости металла рутений используется лишь в качестве лигатуры драгоценных сплавов [1, 2, 3, 4]. В ювелирном деле хрупкий иридий с плотностью  $22,42\text{ г/см}^3$  стали использовать совсем недавно. В России в 1999 году были изготовлены золотые изделия, украшенные иридиевой инкрустацией. Этот металл улучшает прочность платины в несколько раз, а изделия приобретают несравнимой красоты внешний вид и безукоризненную прочность. Медь золотисто-розового цвета является мягким, тягучим и ковким материалом. Она незаменима в производстве филигранных украшений, в производстве эмалевых изделий, а также из меди изготавливают многочисленную бижутерию [5]. Красивая, светло-желтая бронза обладает хорошими литейными свойствами. Именно благодаря этому свойству она применяется для изготовления сувенирных медалей, для отливки скульптур малых форм. Томпак имеет медно-красный цвет, хорошо поддается обработке в холодном состоянии. Поэтому сплав востребован для изготовления портсигаров, сигаретниц, подстаканников, стопок. Латунь, напоминающая золото, пластична, легко перерабатывается давлением и штамповкой, отлично полируется. Поэтому из нее изготавливают бижутерию, значки, медали, пудреницы, предметы сервировки стола и украшения интерьера [6].

Пластичный мельхиор хорошо штампуются, режется, чеканится, паяется, полируется. По своим внешним характеристикам мельхиор похож на серебро, но обладает большей механической прочностью, не темнеет. Обычно изделия из мельхиора покрывают слоем серебра [5]. Применяют мельхиор для изготовления столовых и чайных приборов, посуды, портсигаров и других предметов обихода, а также для изготовления филигранных изделий. Применение алюминия обусловлено его качествами: хорошо прокатывается, куется и штампуются, полируется. Обычно алюминий широко используют при производстве различных дешевых ювелирных изделий с последующим их анодированием и окраской под золото или в другие цвета [4, 5]. Неполированная сталь 316L напоминает белое золото. Внешний вид нержавеющей стали может не изменяться на протяжении десятков лет, из хирургической стали формируют цепи, серьги, броши, браслеты. Украшения из этого материала способны стать альтернативой для людей с аллергическими реакциями на золото, серебро, медь [5, 7].

Рассмотрим более современные материалы, позволяющие проектировать ювелирные изделия, используемые в ювелирной промышленности. Ювелирные изделия и даже бижутерия становятся действительно прекрасными благодаря качеству используемых материалов, профессионализму и художественному вкусу мастера. Разработанный золотой сплав черного цвета окисляется при наличии высокой температуры и становится черным. В остальных случаях для получения черного цвета поверхность украшения покрывается черным родием, рутением или аморфным углеродом. Его используют известные ювелирные дома *Stephen Webster, Damiani, de Grisogono* в своих ювелирных украшениях [1].

Ювелирные сплавы золота пурпурного и красивого фиолетового цвета используют в качестве вставок известные ювелирные бренды. Такой материал более хрупкий, не пластичен и сложен в обработке. На сегодняшний день максимальной выносливостью и практичностью обладает трехкомпонентный пурпурный сплав, разработанный сингапурским ученым Ло Пенг Чамом. Синее золото получается в сплаве с высококачественной сталью и применяется для изготовления декоративных элементов украшений, корпусов для эксклюзивных наручных часов и циферблатов. Зеленый оттенок золота в ювелирной продукции используют редко, в основном для флористических элементов в ювелирных композициях, так как сплав хрупкий, плохо поддается ковке, крошится. На сегодняшний день у известных мировых брендов очень популярно путем химической обработки шоколадное золото, созданное Фавазом Груози (ювелирная компания «*De Grisogono*»).

Новым материалом является вольфрам, имеющий благородный серебристый оттенок. Физические характеристики материала покорили ценителей ювелирных изделий: изделия из карбида вольфрама обладают невероятной износостойкостью, не тускнеют, рельефные узоры не повредятся и не потеряют своего зеркального блеска. Но он может расколоться при ударе и сильном давлении [7]. Серебристо-белого цвета титан при определенном нагреве или смешивании с другими металлами может менять

свой цвет (зеленый, синий, лиловый и даже красный оттенок). Он обладает массой положительных качеств: долговечный, прочный и легкий одновременно. Титан становится фаворитом у ювелиров, из него изготавливают серьги, броши и кулоны в виде треугольников, кругов, колец, звезд, ракет, бабочек, стрекоз, цветов, птичек, лягушек. На поверхности этих украшений очень часто изображены пейзажи (горы, реки, озера, леса), силуэты городов, мифологические сюжеты. Многие украшения из титана сочетаются с золотом, бриллиантами, серебром, деревом, слоновой костью, бирюзой, жемчугом [9]. Тяжелый светло-серый тантал со слегка синеватым отливом имеет способность получать богатые интенсивные тона. Его температура плавления около  $3000^{\circ}\text{C}$ , а плотность составляет  $16,7 \text{ г/см}^3$ , но при этом он достаточно пластичен. Большинство украшений из него изготавливают методомковки, так как тантал не паяется и не поддается обычному отжигу и сварке, а полируется только при помощи смеси очень сильных кислот. Украшениями из тантала являются кольца и ожерелья в виде лепестков, окрашенных в интенсивно зеленый, пурпурный или переливчато-синий цвета [9]. Белый блестящий металл ниобий легко поддается механической обработке, применяется для изготовления корпусов ручных часов, кольца, серег, брошей, булавок, кулонов и браслетов, а также для изделий ярких радужных расцветок и украшений черного цвета. Его сочетают с хрусталем, серебром, золотом.

Пластмассу называют материалом будущего: ее прессуют, льют, получают очень яркие цвета. Для изготовления ювелирных изделий в основном применяют полистирол (бесцветная пластическая масса) и акрилат (органическое стекло). Они обладают хорошими физико-механическими свойствами, хорошо окрашиваются, являются влагостойкими и морозостойкими. А вот терморезистивные пластики после окончательной обработки затвердевают и в дальнейшем, сколько бы их не нагревали, они не изменяют своей формы. Бакелит имеет огромное количество оттенков, зачастую имитирует натуральные текстуры – слоновую кость, янтарь, кораллы, черепаховый панцирь, рог. Он легко обрабатывается и может выдерживать температуры до  $+300^{\circ}\text{C}$ .

В ювелирном деле используют слоновую, мамонтовую, моржовую, кость, а также трубчатую кость крупных домашних животных (она является самым доступным материалом). Для получения изделий из оленьего рога (скульптуры, шахматные фигурки) его размягчают при температуре  $18^{\circ}\text{C}$  и под давлением придают нужную форму. Его гнут, полируют, клеивают, прессуют и окрашивают. Из рога и кости методом ажурной, рельефной и объемной резьбы изготавливают призовые кубки, чернильные приборы, шкатулки, броши, бусы, серьги, пряжки. А вот бивни мамонта являются ценным материалом, отличающимся высокой твердостью, прекрасным цветом и необыкновенной текстурой, поэтому из них изготавливают дорогостоящие эксклюзивные изделия [1, 5].

Одним из необычных современных материалов является папье-маше. Он является основой для изготовления лаковых изделий с художественной живописью (портсигары, письменные приборы и некоторые ювелирные

изделия). В готовом виде папье-маше становится твердым, как самшит. Поверхность папье-маше может имитировать слоновую кость, камень или кору дерева. Популярными в последнее время стали и украшения из дерева: черного, розового, красного, эбенового, а также бамбука, палисандра, ореха, тика, самшита, орехового капа. Чаще всего дерево используется в сочетании с белыми материалами или черными камнями. Из него изготавливают кольца, серьги, браслеты, кольца, бусы, так же используют как вставки в изделия [9].

Керамика очень популярна в ювелирном деле, по своей твердости и прочности почти не уступает алмазу. Из керамики изготавливают кольца, часы, серьги, браслеты, используют в качестве вставок и накладок. Керамические изделия долговечны, износостойки, не боятся механических повреждений.

Из каучука делают основу для браслетов, кулонов, в серьгах и кольцах, в колье и чокерах, так же играет роль вставок в основу из драгоценного металла. Прочный, жаро- и морозо- стойкий, эластичный и упругий, восстанавливает свою первоначальную форму [1, 2].

На сегодняшний день кожа является одним из самых эксклюзивных и широко применяемых материалов. Во многих странах кожу используют для изготовления различных изделий и аксессуаров: обуви, сумочек, поясов, колец, колье, серег, чокеров, браслетов, часов, вставок. Кожа скота очень стойка к разрывам, износу, проколу, порезу, огню и очень трудно поддается обработке. Имеет блестящую жемчужную поверхность, перламутровый цвет и переливчатый блеск, легко окрашивается в разные цвета. Кожа акулы легкая, эластичная, по прочности в десять раз превосходит телячью или кожу буйвола. Изделия из кожи змеи отличаются также высокой прочностью и износостойкостью.

Эпоксидная смола для ювелирных изделий представляет собой современный химический материал, имеющий большую популярность. Из нее изготавливают разнообразные кольца, серьги, подвески, кулоны, браслеты, колье, ожерелья, бусы, полностью имитирующие стекло с различными наполнителями. Она имеет высокую механическую прочность, не подвержена короблению, разбуханию, коррозии и обеспечивает хорошее качество моделей.

Таким образом, благодаря новым технологиям и современным материалам, дизайнер имеет возможность проектировать уникальные изделия с индивидуальным художественно-колористическим оформлением.

## Литература

1. *Куманин, В. И.* Материалы для ювелирных изделий/ В. И. Куманин, В. Б. Лившиц. - М.: Астрель, Кладезь, 2012. – 240 с.
2. *Бошин С. Н., Куманин В. И., Ковалева Л. А.* и др. Металлы и сплавы для художественных изделий. Учеб. для вузов по специальности "Технология художеств. обраб. материалов" /; Костром. гос. технол. ун-т, Моск. гос. акад. приборостроения и информатики 257 с. ил. 21 см Кострома: КГТУ, 1997.

3. *Бреполь, Э.* Теория и практика ювелирного дела. Перевод с нем. В. П. Кузнецова, 383 с. ил. 22 см., 4-е изд., стереотип./ Э. Бреполь. - Л. Машиностроение Ленингр. отд-ние 1982.
4. *Головин В. А., Ульянова Э. Х.* Свойства благородных металлов и сплавов: Справочник. М.: Metallurgia, 1964. Золото и золотые сплавы. ГОСТ 6835-80. М.: Изд-во стандартов, 1980.
5. *Куманин В. И.* и др. Дизайн. История, современность, перспективы/ под ред. И. В. Голубятникова. М.: Мир энциклопедий Аванта + Астрель, 2011.
6. *Куманин, В. И.* Дизайн ювелирных изделий/ В. И. Куманин, Е. Ю. Жижкина. - М.: МГУПИ, 2010.
7. *Мальшев, В. М.* Серебро/ В. М. Мальшев, Д. В. Румянцев. - М.: Metallurgia, 1976.
8. *Мальцев, М. В.* Metalлография промышленных цветных металлов и сплавов/ М. В. Мальцев. - М.: Metallurgia, 1970.
9. *Несмелов А.Ф.* и др. Разработка композиций и исследование физико-механических свойств низкопробного антикоррозионного сплава 375-й пробы / сб. трудов ВНИИГознака - М.: 1971. Вып. 6. С 17–27.
10. *Старченко И. П., Шлычкова В. С.* Исследование влияния примесей на свойства сплава ЗлСрМ585-80 / сб. трудов ВНИИювелирпрома. Л.: Машиностроение, 1976. Вып. 12. С. 69–74.

**УДК 747.012**

**С. В. Сметанюк, В. Б. Деев, Е. М. Рахуба**

Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

### **Применение отходов литейного производства при изготовлении оригинальных художественных изделий из полиуретана**

*Показана перспектива использования отходов литейного производства при изготовлении оригинальных художественных изделий из прозрачного полиуретана холодной полимеризации. Рассматриваются основные операции подготовки металлических отходов для использования в художественных изделиях из прозрачных полиуретанов.*

*Ключевые слова:* отходы, полиуретан, сплавы, стружка, изделия.

Жизнь в XXI веке характеризуется высокой скоростью. Как скоростью обмена информацией, перемещений в пространстве, производстве новых товаров и услуг, так и скоростью смены модных стилей в оформлении интерьера и дизайна одежды. Стали популярны предметы интерьера, выполненные из полимерных материалов – пластиков [1].

Самым распространенным материалом для изготовления малых форм художественного литья и бижутерии является полиуретановая система холодной полимеризации. Технология изготовления отливок из полиуретана холодной полимеризации весьма проста и дешева. Данная система состоит из двух компонентов и допускает ввод наполнителей, после смешения компонентов производится заливка компаунда в гибкую силиконовую форму с применением минимальной литниковой системы, где выдерживается в течение нескольких часов. После выдержки в форме извлекают готовое литое изделие, готовое к эксплуатации. При необходимости литое изделие можно подвергнуть механической обработке, как резанием, так и при помощи абразивных материалов.

Существуют как однотонные, так и прозрачные полиуретановые системы, примеры изделий из которых приведены на *рисунке 1*.

Для получения цвета и текстуры для непрозрачного материала применяют две технологии. Первая технология заключается в нанесении цветного декоративного покрытия, пример которого представлен на *рисунке 2*. Вторая технология заключается в вводе в жидкую композицию наполнителя, причем это может быть, как пигмент, так и металлический порошок, для придания сходства с металлическим изделием. Пример такого изделия приведен на *рисунке 3*.

Отходами литейного производства с наивысшей художественной ценностью являются металлические отходы, которые образуются как во время плавки сплава и заливки литейной формы, так и при обработке отливок. Отходами плавки и заливки форм являются различные плёны, сливы и скрап металла. При механической обработке отливок образуется стружка (*рисунок 4*). Переработка отходов имеет существенные трудности, поэтому зачастую такие отходы утилизируются сторонними организациями.

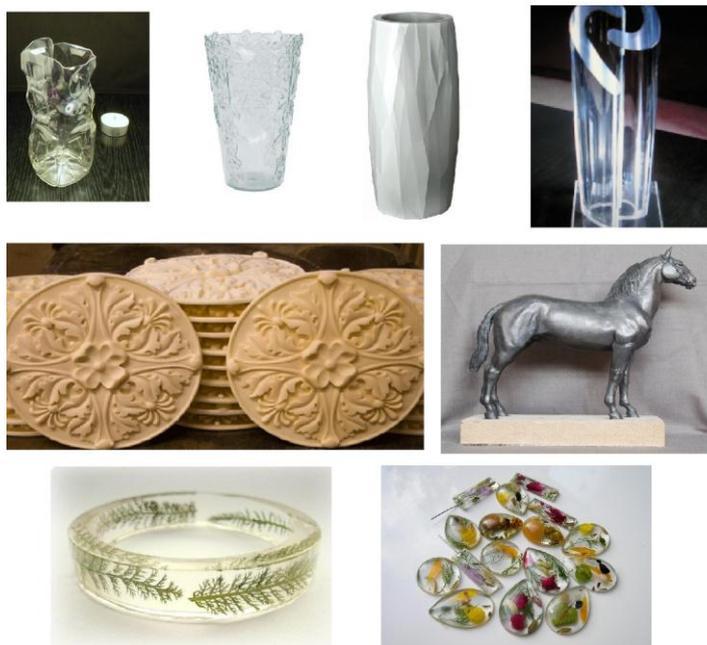


Рисунок 1. Художественные изделия из полиуретана



Рисунок 2. Пример отливки с декоративным покрытием



Рисунок 3. Пример отливки с введенным наполнителем



Рисунок 4. Отходы механической обработки отливок

Наибольшую художественную ценность имеют металлические отходы производства стального литья, титанового литья и литья сплавов на основе меди.

Предлагается два способа применения отходов. Первый предполагает измельчение металлических отходов до порошкообразного состояния с фракцией меньше 50 мкм с последующим вводом в непрозрачную полиуретановую композицию для придания цвета и текстуры металла. Второй предлагает вводить предварительно подготовленные отходы в прозрачную систему для изготовления оригинальных изделий.

Подготовка металлических отходов для использования в художественных изделиях из прозрачных полиуретанов включает в себя следующие операции:

1. Сортировка по геометрическому размеру, дополнительное измельчение сырья (при необходимости), отбор по художественной ценности.

2. Придание цвета поверхности за счет образования разноцветных оксидных плен на поверхности металла. Для стальных отходов это называется «цветом побежалости». Заданный цвет побежалости достигается температурой нагрева стальных материалов в окислительной атмосфере и времени выдержки. Таблица значений цветов побежалости приведена на *рисунке 5*. Титановые отходы тоже имеют цвет побежалости, но температурная зависимость для них исследована недостаточно и сводная таблица цветов не составлена.

Цвет	Наименование	t° С
	Серый	325
	Светло-синий	310
	Ярко-синий	295
	Фиолетовый	285
	Пурпурно-красный	275
	Красно-коричневый	265
	Коричнево-желтый	255
	Соломенно-желтый	240
	Светло-желтый	225
	Светло-соломенный	200

Рисунок 5. Цвета побежалости стали

Для придания художественному изделию из полиуретана светотехнических характеристик (возможность светиться в темноте различными цветами после облучения дневным светом) применяется светоаккумулирующий люминофор [2].

Люминофор может вводиться в объем полиуретана при заливке изделия, а также для усиления художественного эффекта может наноситься в составе прозрачного органического лака на поверхность металлических отходов перед вводом в изделие.

## Литература

1. Фиелл, П. Энциклопедия дизайна. Концепции. Материалы. Стили/П. Фиелл, Ш. Фиелл – М.: Астрель, 2008. – 189 с.
2. Линдси, Дж. Все о цвете. – М.: Изд. Книжный Клуб 36.6, 2011. – 432 с.

УДК 738.1

**А. В. Хазова, М. Ю. Ершов**  
Московский Политех

### **Применение метода быстрого прототипирования при разработке технологии изготовления многоэлементных фарфоровых изделий**

*В статье описаны этапы изготовления сложного многоэлементного фарфорового изделия, применение технологии быстрого прототипирования, значительно облегчающей производство изделий малыми сериями.*

*Ключевые слова:* фарфор, быстрое прототипирование, многоэлементное изделие, твердотельная модель.

Фарфор, изобретённый в Китае много веков назад, по сей день популярен во всём мире. Существует множество разновидностей химического состава фарфора и способов его производства.

Процесс производства фарфоровой продукции весьма трудоёмок, иногда он может насчитывать до 80 операций. Разрабатываемая технология быстрого прототипирования может значительно облегчить и сократить время производства.

Данная работа выполнена в рамках дисциплины «Проектная деятельность» по заказу предприятия ООО «Кузнецовский фарфор», для которого задача получения копий изделий в сжатые сроки является актуальной.

Ниже приведена последовательность технологических этапов изготовления копии фарфорового изделия сложной формы.

На первом этапе разрабатываются концепция и дизайн изделия, сфера его применения. Может быть взят эталон или прототип будущей продукции. Применительно к рассматриваемой работе-прототипом стал чайник из коллекционного фарфорового сервиза от Disney, на основе популярных персонажей мультфильма «Красавица и Чудовище».

#### *Этап сканирования*

Сканирование прототипа осуществляется с помощью 3-d сканера, который позволяет получить точную цифровую модель будущего изделия. В результате получается трёхмерный объект, на основе которого возможно получение серийных изделий. Преимущество сканера заключается в

упрощении создания модели, особенно актуально для моделей со сложными скульптурными элементами [1].

Модель, полученную при сканировании можно редактировать в CAD-программах, менять масштабы или производить другие редактирования объекта [2].



Рисунок 1. Сканирование прототипа на 3-d сканере

#### *Работа с 3-d моделью*

Применение Системы автоматизированного проектирования сокращает затраты и сроки на натуральное проектирование. При производстве без прототипа, САПР служат инструментом для создания модели будущего изделия.



Рисунок 2. 3-d модель получена в программе Rinceros

### *Деление 3-d модели*

Процесс деления модели на элементы необходим для последующего получения разъёмных форм. На данном этапе необходимо предусмотреть все технологические сложности выемки модели из форм.

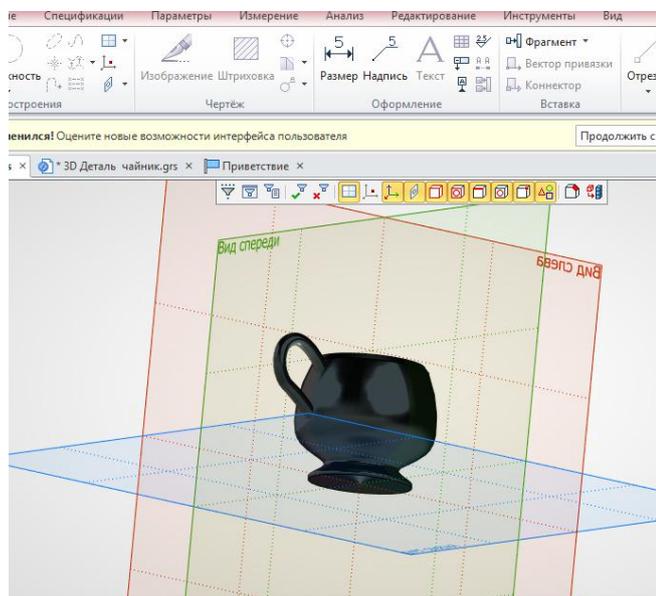


Рисунок 3. Работа с объектов в программе T-Flex CAD

### *Получение промодели*

Возможны два варианта изготовления промодели: выращиванием на 3-d принтере или изготовление на станке ЧПУ. В работе реализован способ изготовления промодели на станке с ЧПУ, который гарантирует высокую точность изготовления. В данном случае твердотельная модель была предварительно разделена на отдельные элементы: корпус, подставка, носик, ручка и др. Для каждого элемента была изготовлена своя промодель. Новое оборудование способно ускорить процессы изготовления фарфоровых изделий.

### *Изготовление формы для шликерного литья*

Гипсовые формы изготавливали традиционным способом с использованием комплекта промоделей. Для каждой из промоделей была получена своя гипсовая форма. Не сложная форма отдельных промоделей облегчила условия изготовления гипсовых форм.

### *Шликерное литьё*

Выбор данного способа изготовления фарфорового изделия обуславливается возможностью тонкой проработки деталей, изготовления серий объектов с высокой точностью. Шликер заливается в гипсовые формы, равномерно распределяется по форме.

### *Сборка и сушка модели*

Готовые части собирают в единое целое, максимально маскируя стыки, изделие отправляют на сушку, после производят необходимые манипуляции; шкурят, глазируют, окрашивают.

В будущем возможно усовершенствование этой технологии. Сократив количество этапов производства до 4.

1. Сканирование модели
2. Получение 3-d модели
3. Печать изделия на 3-d принтере
4. Керамические технологии

В современном мире печать изделий на 3-d принтерах становится всё более популярным, развитие этого направления позволяет значительно усовершенствовать и облегчить производство сложных и трудоёмких объектов.

Так в 2014 году был представлен первый в мире 3D-принтер для «печати» керамической посуды. Состав базового материала, которым «печатает» представленный аппарат, был создан и запатентован профессором Стивеном Хоскинсом. На базе данных разработок возможно написание нового технологического решения для производства фарфоровых изделий.

### Литература

1. URL: <https://3dnews.ru/814849> (дата обращения: 15.03.2017)
2. URL: <http://3dtoday.ru/blogs/news3dtoday/shapeways-is-a-new-porcelain-material-for-3d-printing/> (дата обращения: 17.03.2017)

### УДК 7

**Д. Ю. Черезова, Н. В. Кривошеина**  
Вятский государственный университет

#### **Современный анализ столярно-резных технологий изготовления иконостасов XIX века (на примере Александро-Невского собора А. Л. Витберга города Вятки)**

*В статье представлены результаты исследования и анализа договора на изготовление и резьбу иконостаса Александро-Невского собора (1839–1864) архитектора А. Л. Витберга (1787–1855), утраченного в 1937 г. Храм был воздвигнут в честь знаменательного события для города: посещения императором Александром I Вятки в октябре 1824 г. Осуществление идеи строительства потребовало 25 лет. Материал статьи является частью проекта по реконструкции-воссозданию экстерьера и интерьера памятника художественного наследия Вятки и национального достояния в целом.*

*Ключевые слова:* Вятка, иконостас, резьба, церковный интерьер.

*Цель работы* – воссоздание процесса и технологий столярно-резных работ южного придельного иконостаса Александро-Невского собора на основе письменных и визуальных источников, введение материала в научный оборот.

Методика воссоздания иконостасов включает визуальный анализ дошедших фотографий начала XX века вятского фотографа С.А. Лобовикова (Вятский художественный музей), а также архивных письменных источников (Государственный архив Кировской области).

Архитектор Александр Лаврентьевич Витберг (Карл Магнус Витберг, 1787–1855), автор первого проекта храма Христа Спасителя на Воробьевых горах Москвы, находясь в ссылке, получил возможность создать для Вятки важнейшее архитектурное сооружение города – Александро-Невский собор (1839–1864). Храм в честь посещения императором Александром I Вятки в октябре 1824 г. строился на общественные деньги в течение 25 лет. В атеистический 1937 год храм был взорван местными властями. Материал статьи является частью проекта по реконструкции-воссозданию экстерьера и интерьера памятника художественного наследия Вятки и национального достояния в целом.

После закладки храма в 1839 г. начались строительные работы, проходившие под руководством самого архитектора [1]. После отъезда помилованного Витберга в Санкт-Петербург, архитектурский надзор был продолжен, и в 1850 г. в письме им были предложены проекты всех трех иконостасов [2]. К письму прилагалась пояснительная записка, в которой Витберг давал общие и детальные советы по устройству и украшению внутреннего интерьера и иконостаса.

Сформированный строительный Комитет в 1851 г. 10 ноября подписал контракт с московским купцом столярных и резных иконостасных дел Николаем Степановым (*таблица 1*), а также с московским купцом золотных дел Никанором Сафроновым. Им предстояло обустройство правого придела, посвященного св. Георгию Победоносцу и Анне Пророчице. Образы в этот иконостас были заказаны у московского иконописца А.Ф. Брызгалова, имеющего «одобрительное свидетельство из самой Греции за тщательную и искусную отделку икон» [2]. Финансовую ответственность за устройство этого придела взял на себя вятский купец Егор Митягин.

Методика воссоздания иконостасов включает визуальный анализ дошедших фотографий начала XX века вятского фотографа С.А. Лобовикова (Вятский художественный музей), а также архивных письменных источников (Государственный архив Кировской области).

Итак, контракт заключался в Москве, через посредника – Александра Ивановича Новоструева, который был протоиереем Московского Казанского собора в течение 24 лет. Контракт заключался на выполнение столярных и резных работ южного придельного иконостаса со Степановым Николаем, который именовал себя как мастер «Московской 3й гильдии купец столярных и резных Иконостасных дел».

Вся резная и столярная работа производилась Степановым из своих материалов в Москве, затем отправлялась на золочение. После произведения золочения московским мастером Н. Сафроновым иконостас по частям был отправлен в Вятку, где уже на месте, в Александровском соборе, собирался и устанавливался. Материально ответственным лицом за качество столярных и

резных работ, за транспортировку и сохранность элементов иконостаса до Н. Сафронова, а затем за доставку до города Вятки был назначен мастер Н. Степанов.

**Таблица 1. Анализ контракта на выполнение столярных и резных работ южного придельного иконостаса Александро-Невского собора г. Вятка [3]**

Виды работ	Техники, технологии	Материалы	Условия	Расценки	Сроки
1	2	3	4	5	6
Совокупность всех предстоящих работ, подпись контракта	Столярные, резные, сборочные и установочные работы	Сосна, липа, дуб кипарис	<i>«по даннымъ отъ Комитета рисункамъ и плану...придельный боковой Иконостасъ на нижеследующемъ условіи»</i>	<i>«серебром 1300 рублей»</i>	10 октября 1851 г.
Столярная работа	Вырубка сучьев, «заклейка для прочности золочения»	Владимирская сосна	<i>«Лучший сухой без сучьев»</i>	Включено в общий контракт	1 ч. февраля 1852 г.
Резьба	Резьба «искусным новейшим мастерством с церковною»	Липа	<i>«сухое хорошее дерево» «Для всех образов сделать доски без сучья с наблюдением совершенной прямизны, особенно в поперечной линии с плотными дубовыми шпонками»</i>	Включено в общий контракт	1 ч. февраля 1852 г.
Изготовление образцов («ангельские головки»)	Резьба «искусным новейшим мастерством с церковною»	Липа	<i>«прочно, отчетливо с резными выточками и листочками»</i>	Включено в общий контракт	
Изготовление царских дверей, сияния с рамой для вечери, арабесок, орнаментов, колонн, капителей, плафона, розетты, гирлянды, облаков с херувимами, крест с сиянием, листья под ним	Резьба «искусным новейшим мастерством с церковною»	Липа	вырезать по данному рисунку	Включено в общий контракт	
Изготовление престола	Столярные и резные работы	Дуб, кипарис	<i>Престол «из плотнаго зеленаго дубоваго сухаго дерева», по размерам. Верхняя доска толщиной в 1¼вершка, ящик с крестом из кипариса</i>	Включено в общий контракт	

## Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Изготовление жертвенника	Столярные и резные работы	Дуб, липа	Жертвенник изготовить из дубого дерева по размерам. <i>«На жертвенник верхнюю доску сделать из липового хорошего сухого дерева»</i>	Включено в общий контракт	
Изготовление клиросов	Столярные и резные работы	Сосна	Изготовить в количестве двух штук, по размерам, с резьбой в общем стиле с иконостасом	Включено в общий контракт	1 ч. февраля 1852 г.
Транспортировка резных и столярных частей иконостаса мастеру Н.Софронову для золочения, г. Москва	Транспортировка, упаковка Н.Степановым	Прочные ящики	Доставка элементов малой и средней величины иконостаса. Ответственность за сохранность возлагается на Н.Степанова	Включено в общий контракт	Сведения отсутствуют
Транспортировка вызолоченных частей иконостаса Н.Степанов (г. Москва), с доставкой до г. Вятки	Прочная укладка в ящики, упаковка Н.Софроновым	Прочные ящики	Ответственность за сохранность возлагается на Н.Софронова	Включено в общий контракт	Сведения отсутствуют
Сборка иконостаса в г. Вятке Н. Степанов (г. Москва):	Сборные операции	Н. Степанов (г. Москва): «для навеса Царских и боковых дверей употребить медные прочные петли с замком крючками и скобами ручными... употребляя собственные мои все материалы, самые прочные, какие потребны будут для укрепления»	Осуществление работ рабочими людьми бригады Н. Степанова (г. Москва)	Включено в общий контракт	15 июня 1852 г.

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Установка иконостаса г. Вятка	Установочные операции, завершающие работы	Сведения отсутствуют	Прием работ и оценка комитета: <i>«ежели вообще как столярная так и резная работа, найдена будет хорошею, с фасадом и планом иконостаса согласно и укрепление сделано прочным образом, то немедленно оную принять с выдачею мне квитанции или Аттестата от Комитета, а в случае ежели окажутся какие либо недостатки по замечанию Членов Комитета, то все оное обязан Степанов испра-вить вновь, без требования особенной за то добавочной платы»</i>	Включено в общий контракт	15 июля 1852 г.

Очевидно, что сроки для производства столярных, резных работ, золочения и установки были предельно сжатые. Подписание контракта, как уже ранее было сказано, состоялось 10 ноября 1851 г., а резные и столярные работы должны были быть закончены к началу февраля 1852 г. Доставка иконостаса в Вятку была осуществлена к 15 июня, а работы завершены к 15 июля этого же, 1852 года.

При изготовлении иконостасных элементов были использованы четыре вида древесины: сосна – производство столярных работ и клиросов; липа – изготовление царских дверей, арабесок, орнаментов, колонн, капителей, плафона, розеток, гирлянд, облаков с херувимами, креста с сиянием; дуб – резьба жертвенника и престола; кипарис – столешница престола.

Изготовление деталей, ликов, орнаментов иконостаса производилось с применением новой для того времени технологии – с цировкой. Данная технология подразумевала предварительное прорисовывание орнамента, своего рода гравировку.

По контракту Комитет был обязан заплатить московскому мастеру Николаю Степанову за все резные столярные, транспортировочные и установочные работы 1300 руб. Было оговорено оплачивать данную сумму частями. После заключения контракта был заплачен задаток в размере 300 руб., по окончанию резных и столярных работ 400 руб., после доставки иконостаса в Вятку, установки и проверки иконостаса комитетом было получено еще 450 руб. Оставшиеся 150 руб. должны были выплатить Н. Степанову по истечению срока в один год после установки и принятия работы Комитетом, убедившись в прочности и надежности конструкции.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод об отработанности к середине XIX века технологий создания и транспортировки иконостасов, наличии специалистов и профессиональных мастерских столярных и резьбённых работ. Также грамотно составлялись контракты, в которых оговаривалось пошагово изготовление объекта, материалы, качество и сроки выполнения, транспортировка и оплата. Была проделана огромная работа для реализации южного предельного иконостаса: сбор пожертвований, подбор мастеров и заключение договоров с ними, поставка материалов, производство столярно-резных, позолотных работ, сборки, монтажа и установочного этапа. На реализацию данного предельного иконостаса ушло около года.

По дошедшим до наших дней фотографиям главного иконостаса храма можно судить и о внешнем виде двух придельных алтарных преград. Проекты всех трех иконостасов принадлежали одному автору – А.Л. Витбергу, и, будучи человеком высокообразованным, он не мог сделать их стилистически разными. Доказательством этому служит описание иконостасов в архивных документах, где устройства придельных иконостасов и главного очень схожи.

### Литература

1. URL: <http://arch-heritage.livejournal.com/1217486.html/> (дата обращения: 13.02.2017)
2. *Кувшинский, Н.* Александро-Невский собор в городе Вятка. – Вятка «Губернская типография», 1903. – с. 15-16.
3. «Дело о постройке иконостасов с золочением оных и о написании икон» – ГАКО – Ф.626, оп. 15, д.75., л. 15.
4. *Кривошеина, Н. В.* «Вятский Палех» в монументальной церковной живописи конца XIX века: моногр. / Н. В. Кривошеина. – Киров: Лобань, 2009. – 150 с.: ил.
5. *Юрьева, Т. В.* Православный иконостас как культурный синтез. Автореферат дис. докт. культурологии. Саранск: 2006. – 44 с.

УДК 679.9

**Л. В. Юрьева, Р. М. Лобацкая**

Иркутский национальный исследовательский технический университет

### **Декоративные эмалевидные покрытия на основе горелых пород в ювелирном дизайне**

*В статье рассмотрены результаты экспериментов по технологической обработке горелых пород угольных месторождений. Авторами предложены методы утилизации отходов обработки. Низкодекоративные горелые породы и отходы обработки высокодекоративных разновидностей пригодны для*

*получения эмалевидных декоративных покрытий. Показаны возможности использования покрытий, сходных с эмалями в ювелирном дизайне.*

*Ключевые слова:* технологическая обработка, горелые породы, эмалевидные покрытия, ювелирный дизайн.

*Горелые породы (горелики)* являются попутным продуктом промышленных предприятий занимающихся угольной добычей, которые преимущественно состоят из углистых и слабоглинистых аргиллитов, алевролитов и песчаников. Данный материал горит в природных отвалах или подвергается природному выгоранию в недрах земли [1].

Ранее выявлено более 10 разновидностей горелых пород с разнообразными эстетическими характеристиками и физико-механическими свойствами, которые зависят от минералогического состава угля и степени их обжига [2]. При подборе технологии обработки каждой вариации горелых пород незатронутой осталась группа аргиллитов. По сравнению с другими разновидностями аргиллиты обладают низкой твердостью и прочностью. Декоративные характеристики позволяют их отнести к группе мало пригодных для применения в дизайне. Но, поскольку, группа аргиллитов, достаточно распространенная среди горелых пород и составляет около 30 %, решено провести эксперименты по применению таких гореликов в виде порошков и соединять их с эпоксидными смолами.

Измельчение образцов низко декоративных горелых пород осуществлялось либо с помощью планетарной мельницы, либо при использовании агатовой ступки, работа которой в настоящее время механизирована, рассчитанных на измельчение вещества от долей грамма до нескольких граммов. Оказалось, что порошок горелых пород, измельченный в муку обладает хорошей абсорбционной способностью, позволяющей смешивать его с эпоксидными смолами, при застывании которого получается эмалевидная масса. Тонко дисперсный порошок в эпоксидной смоле не выпадает в осадок, дает однородную эмалевидную смесь, которая сохраняет цвет исходных образцов породы, использованных для измельчения.

В процессе экспериментов, направленных на получение имитаций художественных эмалей и защитных покрытий, осуществлялся подбор составов эпоксидных смол и температурных режимов их смешивания.

При подборе эмалевидного субстрата использовались различные по составу готовые эпоксидные смолы. Оказалось, что наиболее универсальной для заливки в формы является эпоксидная смола «Crystal 6А». Она разводится с отвердителем в соотношении 4:1,2 мл и хорошо размешивается, не оставляя мутного осадка, что является весьма существенным при имитировании художественных эмалей.

Для устранения воздушных пузырей на поверхности эмалевидных покрытий затвердитель следует вмешивать в смолу маленькими порциями, медленно и тщательно помешивая в течение 5-10 минут в зависимости от объема получаемой смолы. После этого смолу необходимо оставить на 15

минут при комнатной температуре для того, чтобы избавиться от воздушных пузырьков. Для ускорения процесса устранения пузырьков можно выдерживать суспензию в духовом шкафу. Анализ температурных режимов, которые обеспечивали бы однородность смеси с полным устранением воздушных пузырей показал, что оптимальная температура 40-50 градусов. При температуре выше 50 градусов смола начинает быстро застывать. Время выдержки варьировалось от 2 мин до 7 мин. При этом оказалось, что 7-ти минутной выдержки уже достаточно для полного устранения воздушных пузырей, после чего эпоксидная суспензия готова к смешиванию с порошком горелых пород.

Низко декоративные горелые породы имеют ограниченный спектр цветов в кирпично-красных тонах, поэтому появилась необходимость в получении других цветов. Для этого проводились эксперименты по окрашиванию прозрачной эпоксидной смолы с помощью различных красителей: органические красители в виде порошков, витражные краски, акриловые, гуашевые и акварельные краски.

Оказалось, что для окрашивания эпоксидной смолы пригодны различные органические красители в виде порошков. При смешивании сухих красителей с эпоксидной смолой можно получать различную по прозрачности и густоте суспензию в зависимости от количества добавляемого порошка. Однородность суспензии зависит от зернистости красителя. Крупнозернистые порошки выпадают в осадок, а мелкозернистые дают более однородную суспензию. Застывшая эпоксидная смола на несколько тонов темнее сухих исходных красителей, поэтому это следует учитывать при подборе цветов.

С помощью витражных красок можно подкрашивать эпоксидную смолу, но не превышать пропорции 1:10 соответственно, поскольку в итоге суспензия может не застыть до конца. С помощью витражных красителей получается полупрозрачный полимер, цвет которого соответствует исходным образцам.

Гуашевые и акриловые краски хорошо окрашивают смолу, но при этом не удается до конца избавиться от крупных частиц красителя, которые выпадают в осадок, хотя полное застывание окрашенной смолы происходит через 24 часа.

Использование акварельных красок не дает положительных результатов, поскольку для их применения требуется водный раствор, который не совместим с эпоксидной смолой.

Следующая линейка экспериментов направлена на получение высоко дизайнопригодных цветовых текстур. Выбрано пять порошковых красителей, которые смешивались с прозрачной эпоксидной смолой каждый в отдельной емкости, одним из которых была горелая порода. В итоге получилось восемь образцов, в четыре из которых основным фоном была суспензия горелой породы, а сверху тонкими струйками по поверхности вливались суспензии с разными красителями, а в 4 других образцах наоборот фоном были суспензии из различных красителей, в которые вливалась суспензия из горелых пород (*рисунок 1 а-ж*).

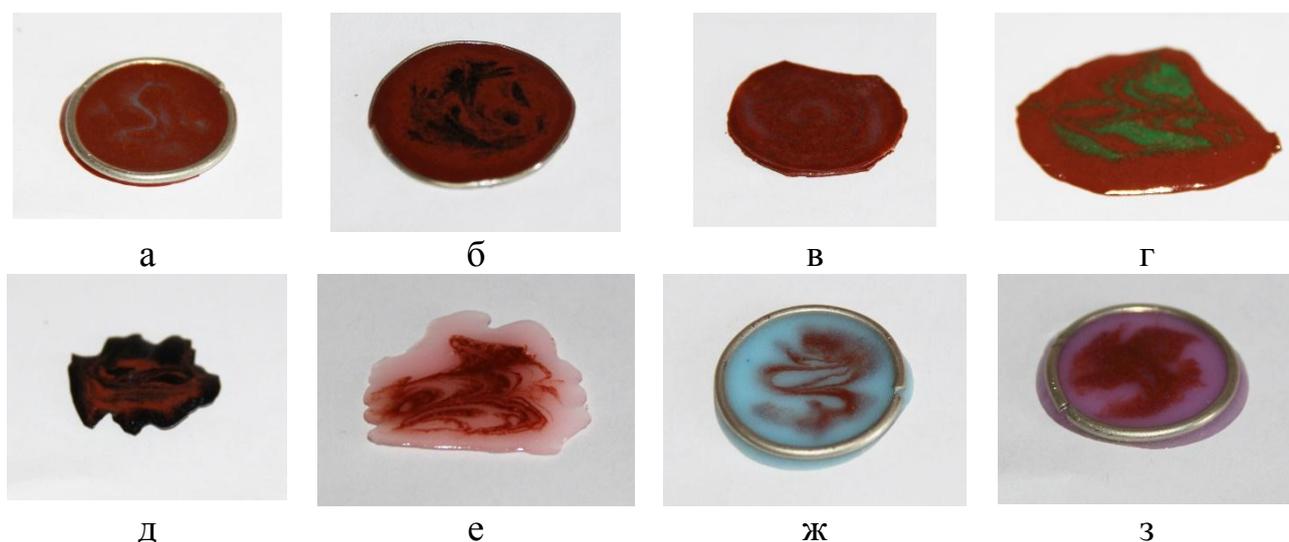


Рисунок 1. Эксперименты по улучшению цветowych текстур эмалевидных покрытий: а, б, в, г – фон из суспензии с гореликами; д, е, ж, з – фон из суспензии с органическими красителями

Результаты экспериментов показали, что при добавлении светлых красителей в горелые породы их практически не видно и декоративные текстуры не проявляются. При добавлении более контрастных красителей виден положительный результат, на фоне гореликов можно получать интересные текстуры. Все образцы с фоновым использованием красителей и разводами из горелых пород показали высокую декоративность. Такие методы пригодны для дальнейшего использования.

Поскольку светлые красители не видно на фоне горелых пород, проведен еще один эксперимент по нанесению всех тех же суспензий, но без использования фона. Суть эксперимента сводится к тому, что на любую металлическую поверхность, в данном случае использовалась металлическая фурнитура под подвески, наносим разные по цвету эмалевидные покрытия пятнами с помощью пластиковых палочек или тонких иголок. Цвета при этом не смешиваются и получают интересные декоративные рисунки (рисунок 2).



Рисунок 2. Результаты экспериментов по нанесению разных по цвету суспензий пятнами

Таким образом, все эксперименты с получением текстур можно совмещать и делать в начале послойное наложение светлого фона, а сверху тонкими контурами наносить графику с использованием более темных цветов (рисунок 3).



а



б

Рисунок 3. Результаты экспериментов с нанесением тонких графических контуров

*Выводы.* Горелые породы обладают хорошей абсорбционной способностью и пригодны для применения в виде порошкового заполнителя в эпоксидной смоле. Поскольку спектр цветов низко декоративных гореликов ограничен можно использовать различные красители. Наилучшие результаты окрашивания показали органические красители в виде порошков. Сочетания горелых пород с красителями дают интересные декоративные текстуры. Каждый рисунок получается индивидуальным и неповторимым, так как наносится вручную. Такие эффекты можно использовать при декорировании ювелирных изделий и обрабатывать невыразительные по цвету и текстуре поверхности, дизайнопригодность которых до обработки оценивается как весьма низкая.

### Литература

1. Маркова Л.В., Лобацкая Р.М., «Использование горелых пород в качестве поделочных материалов» // Сборник научных трудов XVI Всероссийской конференции по направлению «ТХОМ» - Москва: Издательство МАМИ, 2014. – с. 212-214.
2. Маркова Л.В., Лобацкая Р.М., «Особенности горелых пород угольных месторождений и перспективы их использования в дизайне» // Материалы XVII Всероссийской научно-практической конференции по направлению «ТХОМ» - Иркутск: Издательство ИрГТУ, 2015. – с. 225-229.

УДК 621.375.826:739.52

**О. Н. Ягольник, Ю.А. Гордин**

Донской государственной технической университет

### **Лазерная очистка художественных изделий на основе меди при реставрации**

*В статье поднята тема очистки металлов от лакокрасочных и гальванических покрытий, оксидных пленок с применением лазерных технологий. Проведен опыт на примере медной пластины с использованием химической и механической очистки поверхности от загрязнений. Применен инновационный метод очистки изделия с помощью лазерной установки. Экспериментальным путем было установлено преимущество лазерной очистки перед стандартными - механическими и химическими способами.*

*Ключевые слова:* реставрация, металл, очистка, лазер.

Современные технологии лазерной очистки находят все более широкое применение для очистки изделий от поверхностных загрязнений в реставрационной практике.

Импульсный высоконцентрированный световой пучок, удаляет тонкий поверхностный слой материала под воздействием нагрева, без влияния на нижерасположенные слои. В результате исследования был раскрыт уникальный по свойствам метод очистки, лишенный недостатков, присущих классическим методам.

Основными целями данной работы является:

- Ознакомиться с возможностями лазерной очистки материалов;
- Выявить рабочие режимы лазерной установки для очистки от лакокрасочных покрытий и загрязнений, на примере художественных объектов из металла.

Схема процесса очистки [2] предельно проста - излучение импульсного лазера фокусируют на поверхности детали, причем размер пятна должен быть такой, чтобы плотность мощности излучения за период импульса приводила к быстрому повышению температуры поверхностного слоя до температуры его быстрого разрушения (испарения или сублимации). Ориентировочная величина такой плотности мощности излучения составляет от  $10^7..10^{10}$  Вт/см<sup>2</sup>. При фокусировке в пятно размером порядка 0,5 мм для формирования такой плотности мощности достаточно лазера со средней мощностью всего 10 Вт. (рисунок 1)

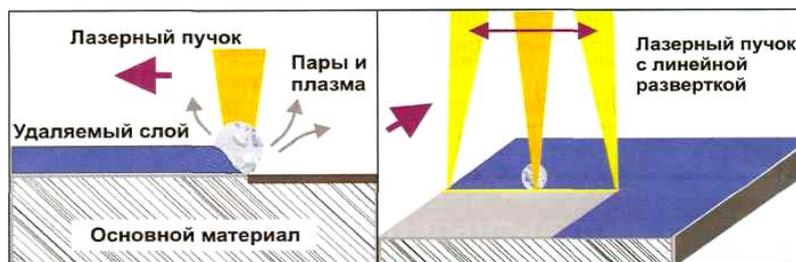


Рисунок 1. Принцип лазерной очистки

В ходе реставрационных работ был проведен подбор возможных методов очистки. Для данного изделия был проведен анализ изделия и опытно-экспериментальным путем были применены два метода очистки: механические методы очистки (щетки, шлифовальные инструменты, потоки абразивных частиц) и химические методы, заключающиеся в воздействии химических реагентов на поверхностные слои.

Изделие было покрыто лакокрасочными покрытиями, вследствие чего было принято решение попробовать химический метод очистки с помощью различных растворителей и кислот, который не дал желаемого результата. Также был применен метод снятия покрытия под воздействием на поверхность высокой температуры. Для этого использовался промышленный фен, с помощью которого проводился нагрев поверхности обработанной прежде растворителем марки 646. После нагрева механическим путем с помощью деревянных стеков удалялись слои лака.

Данный метод, также как и метод химической отчистки, оказался малоэффективным. В ходе экспериментального подхода были использованы «Муравьиная кислота 10%» (справляется с оксидными образованиями и прочими загрязнениями, а благодаря своей летучести не успевает вызвать разрыхление поверхности) и «ASIDOL-M» (состав: ПАВ, мягкий абразив, активные добавки применяется для чистки изделий из цветных металлов, нержавеющей стали, изделий из драгоценных металлов). Но в результате эксперимента не было достигнуто желаемого результата (рисунок 2).



Рисунок 2. поверхность «Подковы» после обработки промышленным феном, растворителем 646, деревянными стеками

В результате было принято решение использовать инновационный метод очистки лазером. Была использована технологическая мобильная (ранцевая) установка для сухой лазерной очистки РЛ-20М иттербиевая волоконная.

Характеристики лазерного излучателя:

- Питание: 220В (=24В)
- Режим работы: импульсный, с регулируемой мощностью импульса
- Рабочая частота импульсов излучения: от 20 до 100 кгц
- Мощность излучения: 20 Вт

Оптическая система сканирования - ручное устройство.

- Диаметр пятна в плоскости фокусировки мин: 0,05 мм
- Сканирование – в двух плоскостях
- Размер зоны сканирования: макс. 100 x 100мм

Скорость перемещения луча в плоскости обработки: макс. 4 м/с

После очистки поверхности изделие становится матовой, поэтому на полированную часть изделия наклеивались бумажные шаблоны, повторяющие форму полированных частей.

Очистка начиналась с быстрого теплового расширения приповерхностного слоя основного материала и удаляемого загрязнения под действием коротких импульсов лазерного излучения [6], которое приводит к возникновению механических напряжений в загрязняющем слое и инерционной силы при прекращении импульса (*рисунок 3*).

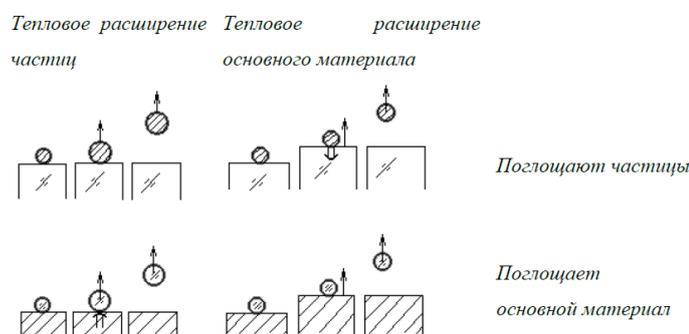


Рисунок 3. Иллюстрация физических механизмов сухой лазерной очистки поверхности для случаев различного сочетания прозрачных и непрозрачных загрязнений и основного материала

Основными термомеханическими механизмами удаления пленок и частиц являются:

- «стряхивание» загрязнений с поверхности при термическом расширении подложки;
- отрыв загрязнений от поверхности вследствие смещения центра массы пленки;
- выброс фрагментов загрязнений с поверхности в результате действия в них термических напряжений сжатия.



Рисунок 4. Используемая лазерная установка

Ускоренное смещение центра массы поверхностного слоя приводит к возникновению инерционной силы, сжимающей импульс переднего фронта и растягивает его во время действия заднего фронта. Таким образом, происходит образование областей сжатия и растяжения материала и формируется ударная волна, распространяющаяся от поверхности вглубь материала и разрушающая неоднородный и пористый слой загрязнений.

Другим возможным механизмом сухой лазерной очистки является выброс фрагментов с поверхности в результате действия термических напряжений сжатия. Радиальное тепловое расширение упругого слоя приводит к возникновению в нем термических напряжений сжатия, что является причиной абляции пленки. При этом энергия сжатия слоя может полностью расходоваться на энергию его движения, а может частично идти на преодоление сил адгезии.



Рисунок 5. Реставрационный процесс



Рисунок 6. Конечный результат очистки

*Выводы.* При реставрации художественного изделия из металла были приобретены навыки работы с лазерной установкой. Экспериментально изучили механизмы лазерной очистки поверхности от ЛКП на примере медного листа. Выявили преимущества инновационного метода очистки перед стандартными - химическими и механическими методами.

Развитие промышленных лазерных излучателей позволяет на современном этапе рассматривать процессы лазерной очистки как реальную экономически целесообразную альтернативу классическим методам очистки. Лазерные методы очистки – наиболее экологически чистый процесс очистки, обеспечивающий дополнительно возможность высокой степени автоматизации процесса. Это незаменимый метод в реставрации художественных изделий из металлов. Благодаря своему бесконтактному взаимодействию с поверхностью изделия - это прекрасный помощник в реставрации музейных экспонатов.

### Литература

1. URL: <http://infomirspb.ru/articles/120.html> (дата обращения: 01.03.2017)
2. Санкт-петербургский Национальный исследовательский университет Информационных технологий, механики и оптики В. П. Вейко, В. Н. Смирнов, А. М. Чирков, Е. А. Шахно
3. URL: [http://cxc.moy.su/publ/stati\\_pro\\_sbosoby\\_ochistki\\_metalla/mekhanicheskie\\_sposoby\\_ochistki\\_metallicheskikh\\_poverkhnostej/2-1-0-2](http://cxc.moy.su/publ/stati_pro_sbosoby_ochistki_metalla/mekhanicheskie_sposoby_ochistki_metallicheskikh_poverkhnostej/2-1-0-2) (дата обращения: 03.02.2017)
4. Шнейдер, Ю. Г. Эксплуатационные свойства деталей с регулярным микрорельефом/ Ю. Г. Шнейдер. - Л., Машиностроение, 1982. - 248 с.
5. © 2007-2013 г. Москва, архитектурно-производственная фирма «РПО «Новый Камень» (New Stone Ltd.) / [www.mstone.ru](http://www.mstone.ru)
6. Вейко В. П., Шахно Е. А. Физические механизмы лазерной очистки поверхности. Известия РАН, сер. Физическая, т.65, №4, 2001, с.584–587.

**УДК 621.375.826:739.52**

**O. N. Yagolnik, Y. A. Gordin**  
Don State Technical University

### **Laser cleaning of art products based on copper in the restoration**

*The article raised the theme of purification of metals using laser technology. Experiment was performed on the example of a copper plate using a chemical and mechanical cleaning of the surface contamination. Innovative method of cleaning products using laser system was applied. It has been experimentally established the advantage of laser treatment before the standard - mechanical and chemical methods.*

*Keywords:* restoration, metal cleaning, laser.

Modern technologies of laser cleaning are highly used for cleaning products from surface contamination in restoration practice.

Pulse of highly concentrated light beam removes a thin surface layer of material under the influence of heat, without affecting the underlying layers. The research revealed the unique properties of the treatment method, devoid of shortcomings inherent to classic methods.

The main objectives of this work are consist:

- To see the possibilities of laser cleaning of materials;
- Identify operating modes of the laser system for cleaning of coatings and contamination on the example of artistic objects made of metal ;

General description of the process

Scheme of the cleaning process [2] is very simple - the radiation of the pulsed laser is focused on the surface details, and the spot size needs to be such that the power density over a pulse period led to rapid increase in surface temperature to the temperature of its destruction (evaporation or sublimation). Estimated value of the density of radiation power is  $107..1010 \text{ W/cm}^2$ . The laser with an average power of only 10 watts is sufficient when focusing to a spot size of about 0.5 mm for the formation of such a power density. (*Figure 1*)



Figure 1. Laser cleaning principle

During of restoration works the selection of possible cleaning methods was carried out. This product was analyzed and through the experimental two methods of cleaning: mechanical cleaning methods (brushes, grinding tools, threads, abrasive particles) and chemical methods were applied, which consist in the action of chemical reagents on the surface layers.

The product was coated with paint coatings; as a result it was decided to try a chemical cleaning method using various solvents and acids, which did not give the desired result. Also the method of removing the coating under the influence of the surface high temperature was applied. For this purpose we used an industrial dryer, which heated the surface-treated first with a solvent, brand 646. After heating by mechanical way using wooden stacks, varnish layers are being removed.

This method, as well as the method of chemical cleaning proved ineffective. In the experimental approach "Formic acid 10%" (to cope with the oxide formations and other contaminants, and the volatility is not time to cause loosening of the surface)

and "ASIDOL-M" (composition: surfactants, soft abrasives, additives used to clean ferrous metals, stainless steel,

Products made of precious metals) were used. But the experiment did not achieve desired result (*Figure 2*).



Figure 2. The surface of the "Horseshoe" after processing, industrial dryer, solvent 646, hardwood stacks

In the result, it was decided to use the innovative method of cleaning by laser. Technological mobile (portable) device for dry laser cleaning of RL-20M of ytterbium fiber has been used.

Specifications of laser transmitter:

\* Power supply: 220V (24V DC )

\* Mode of operation : strobe, adjustable flash power

\* The working frequency of the pulses of radiation from 20 khz to 100 khz

\* Radiation power: 20 W

Optical scanning system is hand-held device.

\* Diameter of spot in focal plane min: 0.05 mm

\* Scan in two planes

\* Size of scanning zone: max. 100 x100mm

The speed of movement of the beam in the working plane: max. 4 m/

After cleaning the surface of the product becomes dull, so the paper template that reproduces the shape of the polished parts was pasted on the polished part of the product.

Cleaning began with a rapid thermal expansion of the surface layer of the main material and remove pollution under the action of short pulses of laser radiation [6 ], which leads to mechanical stresses in the polluting layer and inertial forces at the termination of the pulse (*Figure 3*).

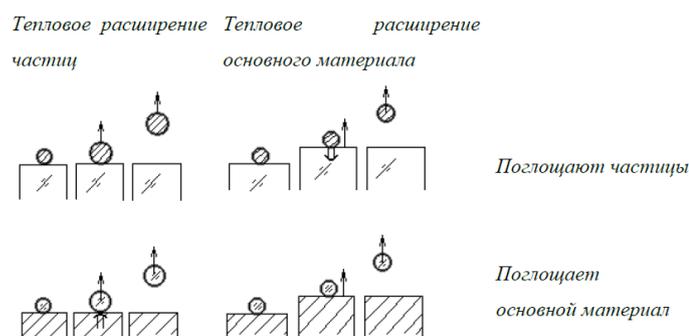


Figure 3. Illustration of the physical mechanisms of dry laser cleaning of the surface for the cases of different combinations of transparent and opaque contaminants and a basic material

The main thermo-mechanical mechanisms for removal of films and particles are:

- "shaking off" the pollutions from the surface in the thermal expansion of the substrate;
- separation of contaminants from the surface due to the displacement of the center of mass of the membrane;
- ejection of pollution fragments from the surface as a result of thermal compression.



Figure 4. Used laser system

The accelerated shift of the center of mass of the surface layer leads to the emergence of inertial forces, the compressive pulse leading edge and stretch it during the action of the trailing edge. Thus, the compression and stretching regions of the material are formed as well as a shock wave that propagates from the surface into the interior of the material and destroys the heterogeneous and porous layer of contaminants

Another possible mechanism of dry laser cleaning is the ejection of fragments from the surface as a result of thermal stresses of compression. Radial thermal expansion of the elastic layer leads to thermal strain compression, which cause ablation of the membrane. The energy of

The compression layer can completely be spent on the energy of its movement, and can be partially go to overcome the forces of adhesion



Figure 5. Restoration process



Figure 6. Final result of the cleaning

*Conclusion.* During the restoration of artistic metal product the skills to work with the laser installation have been obtained. Experimentally studied mechanisms of laser cleaning of the surface of the paintwork on the example of copper sheet. Identified the benefits of innovative cleanup methods to standard chemical and mechanical methods.

The development of industrial laser emitters allows considering the process of laser cleaning as a real economically feasible alternative to conventional cleaning methods. Laser methods of treatment – the most environmentally friendly cleaning process, providing the additional possibility of high degree of automation of the process. It is an indispensable method in the restoration of art objects made of metals. Due to its contactless interaction with the surface of the product is a great assistant in the restoration of museum exhibits.

## References

1. URL: <http://infomirspb.ru/articles/120.html> (date of the application: 01.03.2017)
2. Saint-Petersburg national research University of Information technologies, mechanics and optics V. P. Veiko, V. B. Smirnov, and m. Chirkov, ye. Sahne

3. *URL*: [http://cxc.moy.su/publ/stati\\_pro\\_sbosoby\\_ochistki\\_metalla/mekhanicheskie\\_sposoby\\_ochistki\\_metallicheskih\\_poverkhnostej/2-1-0-2](http://cxc.moy.su/publ/stati_pro_sbosoby_ochistki_metalla/mekhanicheskie_sposoby_ochistki_metallicheskih_poverkhnostej/2-1-0-2) (date of the application: 03.03.2017)

4. *Schneider YG* Operational details properties with regular microrelief. L., engineering, 1982, 248 S.

5. © 2007-2013 Moscow, architectural and manufacturing firm "RPO "New Stone" (New Stone Ltd.) / [www.mstone.ru](http://www.mstone.ru)

6. *V. P. Veiko, E. A. Shakhno* Physical mechanisms of laser surface cleaning. *Izvestiya Ran, ser. Physical*, vol. 65, No. 4, 2001, pp. 584–587.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ДИЗАЙН

УДК 621.373.8

**О. А. Баженева<sup>1</sup>, М. М. Черных<sup>1</sup>, С. Н. Куликовских<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Ижевский государственный технический университет имени М. Т.

Калашникова

<sup>2</sup>Филиал «Южно-Уральского государственного университета» в г. Златоусте**Декорирование скульптуры в технике Златоустовской гравюры на металле**

*В статье изложена последовательность декорирования изделий из металлов в технике Златоустовской гравюры, приведены составы растворов для обезжиривания поверхности изделий, рассмотрены способы обезжиривания и их режимы. Показана перспективность декорирования скульптуры из металлов в технике Златоустовской гравюры.*

*Ключевые слова:* скульптура, металл, декорирование, техника Златоустовской гравюры.

*Введение.* Скульптура — вид изобразительного искусства, произведения которого имеют объёмную форму и выполняются из твёрдых или пластичных материалов. Скульптуру подразделяют на монументальную, станковую и скульптуру малых форм. Широкий круг произведений включает скульптура малых форм или малая пластика — небольшие фигурки: статуэтки или композиции жанрово-бытового содержания, настольные портретные бюсты, изображения животных и сувенирные модели каких-либо известных памятников, которые предназначены главным образом для интерьера [1]. Разнообразный спектр наименований изделий малой пластики изготавливается как индивидуально (эксклюзивные, авторские произведения), так и серийно.

Как правило, малые размеры скульптуры обуславливают ее близкое рассмотрение и специфику изобразительного языка — яркую образность, тщательную проработку деталей, декоративное исполнение цвета, что в немалой степени смыкается с декоративно-прикладным искусством.

Скульптура малых форм выполняется из различных материалов, как металлов, так и неметаллов (*рисунок 1*). Металлами, используемыми для изготовления малой пластики, сочетающимися в себе высокие технологические свойства с прочностью и декоративностью, являются бронза, чугун, медь, алюминий, латунь, цинк и олово. Неметаллические материалы, традиционно используемые в малой пластике — это фарфор, кость, терракота. В современных произведениях также широко применяются эпоксидные смолы и другие синтетические пластики, позволяющие стилизовать скульптуру практически под любой традиционный материал.

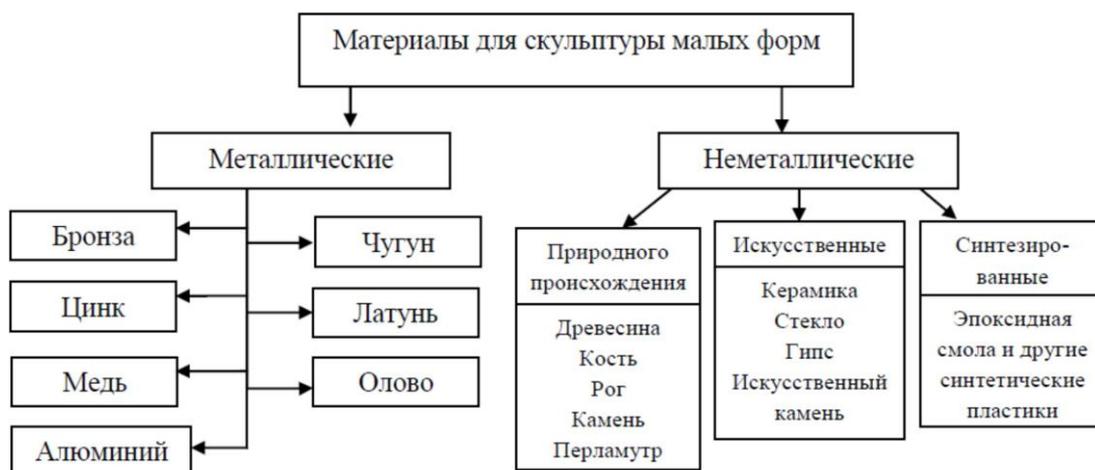


Рисунок 1. Виды материалов для скульптуры малых форм

*Способы декорирования скульптуры из металлов.* Существует множество способов декорирования металлической скульптуры, но один из них заслуживает особого внимания. Это украшение в технике Златоустовской гравюры на металле, позволяющей получать уникальные высокохудожественные изделия. Техника сочетает нанесение гальванических покрытий с гравированием, чеканкой, чернением, насечкой и всечкой (рисунок 2). В так называемой классической технологии уральской гравюры на стали обязательно присутствовало синение и также как его разновидность воронение, завершающим этапом было лакирование изделия [2].

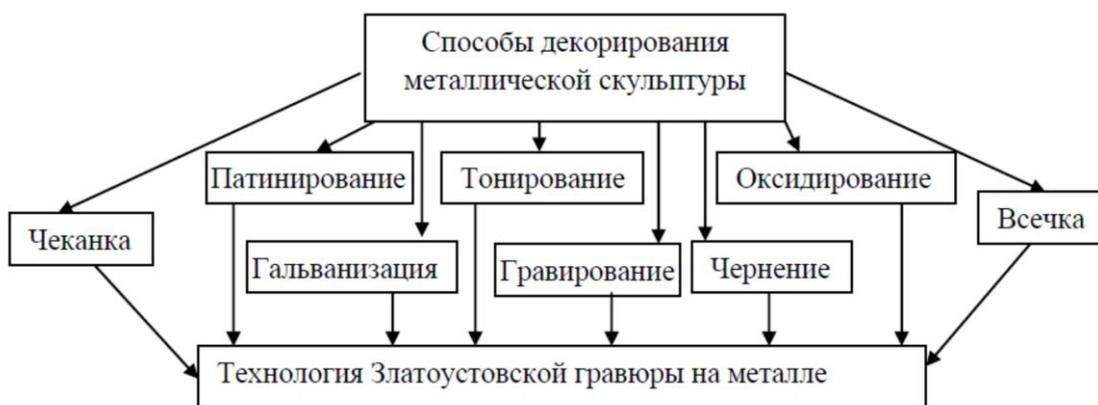


Рисунок 2. Классификация способов декорирования скульптуры из металлов

Златоустовская гравюра на стали — оригинальный вид отечественного прикладного искусства, зародившийся в начале XIX века в условиях промышленного производства как способ художественной обработки металла, клинковых изделий из стали в первую очередь [3]. Неповторимое изящество и красоту изделиям гравюры придают металлы (серебро, никель и золото) или их соли, в зависимости от приемов и методов декорирования изделия.

Художники Златоуста, унаследовав традиции мастеров прошлого, работают над совершенствованием технологий, создают высокохудожественные авторские изделия современных форм. Перспективным направлением расширения возможностей техники Златоустовской гравюры на металле является ее применение для декорирования скульптуры.

*Этапы проектирования и изготовления скульптуры.* Последовательность проектирования и изготовления скульптуры рассмотрим на примере скульптурной группы «Святители и Параскева Пятница» (рисунок 3). Ее авторами являются заслуженный художник РФ скульптор Лохтачев А.И. и художник-ювелир, скульптор Лохтачев Д.А. [4].

Скульптурное изображение Вселенских Учителей Иоанна Златоуста, Василия Великого, Григория Богослова и особо почитаемой на Руси Святой Параскевы Пятницы создано по мотивам псковской иконы XV века. Фигуры святых облачены в традиционные греческие одеяния, украшенные византийским орнаментом. У каждого из Святителей в руке книга, в правой руке Параскевы - крест. Скульпторы достигли портретной индивидуализации, духовные качества выдающихся учителей церкви переданы в выразительных ликах. Фигуры выполнены из латуни, декорированы в технике Златоустовской гравюры на металле и установлены на прямоугольном постаменте из зеленой яшмы, на металлической накладке постамента выгравированы имена. Композиция возрождает в металле традиции древнерусской деревянной скульптуры и открывает новое уникальное направление декоративной скульптуры, украшенной в технике Златоустовской гравюры на металле.



Рисунок 3. Скульптурная группа «Святители и Параскева Пятница» [4]

Проект начинается с авторской идеи и разработки фор-эскиза, отображающего внешний вид будущего изделия. На этом начальном этапе художник работает в тесном контакте с технологом, уточняя некоторые

элементы формы будущего произведения. Эскиз обсуждается на художественном совете предприятия. После доработки эскиза по замечаниям и утверждения принимается решение о запуске изделия в производство.

По эскизу разрабатываются чертежи изделия и технологический процесс его изготовления. Необходимость внесения изменений формы, обусловленных технологией изготовления и влияющих на внешний вид изделия, согласовывается с автором проекта.

По согласованным чертежам скульптор и лепщик создают модели скульптуры из пластилина. На этом этапе прорабатываются элементы скульптуры, минимизируется количество поверхностей с целью облегчения последующего применения техники Златоустовской гравюры на металле. В рассматриваемом случае прорабатывались образы святых: их лики, позы и одеяние, сокращалось количество складок на ткани и другие неровности, что не нарушило «монументальности» поз и значимости жестов святых.

Затем литейщик по пластилиновым моделям выполняет из эластичного материала литейные формы, в которые отливают восковые модели, а по последним готовят формы для литья металла по выплавляемым моделям и отливают изделия.

Дальнейшую обработку скульптуры осуществляют на участке художественной гравюры, где, используя традиционную технику Златоустовской гравюры на металле придают индивидуальность каждому скульптурному образу, выполняя своеобразный заключительный аккорд в оформлении художественно-декоративного убранства изделия. Суть уральской гравюры заключается в технологической последовательности ряда операций, каждая из которых решает определенную задачу и служит подготовительной для выполнения последующей. Отмеченная последовательность включает подготовку поверхности металла и нанесение контура рисунка, заливку рисунка битумным лаком, сушку изделия, дополнительную проработку рисунка. Далее следует травление, отмывка, гравирование (подрезка), полирование. Затем вновь обезжиривание, покрытие гальваническим никелем, полирование по слою никеля; обезжиривание, окрашивание битумным лаком поверхностей, не подлежащих серебрению и последующему золочению, гальваническое покрытие серебром, отмывка, обезжиривание, окрашивание лаком поверхностей, не подлежащих золочению, гальваническое покрытие золотом и отмывка, после которой изделие приобретает окончательный вид. Как видим, процесс декорирования изделия в технике Златоустовской гравюры на металле длительный и трудоемкий, требует слаженной работы коллектива опытных мастеров и специалистов, способных воплощать в материале оригинальные авторские идеи.

*Подготовка поверхности металла.* Металл перед нанесением рисунка шлифуют, полируют, декапируют [5] (подвергают незначительному травлению) и обезжиривают. Применяют химическое, электрохимическое и ультразвуковое виды обезжиривания. Химическое и электрохимическое обезжиривания выполняют растворителями – бензином, трихлорэтиленом, бензолом, спиртом, а также щелочными растворами, ультразвуковое – техническими моющими

средствами. После промывания растворителем поверхность металла тщательно протирают щеткой или тряпкой, смоченными водным раствором полировальной извести, до образования пасты на поверхности изделия. Признаком завершенности обезжиривания является хорошее смачивание водой всей поверхности. Изделия из металлов, стойких к действию щелочей (сталь, чугун и т.п.), со значительными загрязнениями в процессе шлифования и полирования обезжиривают при температуре 70-80° С в растворах, приведенных в *таблице 1*.

**Таблица 1. Растворы для обезжиривания**

Номер раствора	Состав	Масса, г
1	Едкий натрий или едкий калий	10-20
	Кальцинированная сода	50
	Жидкое стекло	5-15
	Вода	1000
2	Едкий натрий или едкий калий	50
	Кальцинированная сода	30
	Фосфорнокислый натрий	30
	Жидкое стекло или мыло (только при химическом обезжиривании)	5
	Вода	1000

Металлы, неустойчивые к действию щелочей (медь, цинк, алюминий, латунь и др.), обезжиривают в растворах, приведенных в *таблице 2*. Температура раствора № 3 должна составлять 90°С, раствора № 4 – 60°С.

**Таблица 2. Растворы для обезжиривания**

Номер раствора	Состав	Масса, г
3	Фосфорнокислый натрий	10-20
	Мыло	10-20
	Вода	1000
4	Едкий натр или едкий калий	10
	Фосфорнокислый натрий	50-60
	Вода	1000

При электрохимическом обезжиривании к аноду подключают изделие, а к катоду – угольный электрод. Процесс электрохимического обезжиривания происходит быстрее, чем при химическом способе. Однако на деталях сложной формы слой жира снимается более интенсивно с тех поверхностей, которые расположены ближе к катоду. Поэтому сложные изделия, например, скульптуры, целесообразно обезжиривать химическим способом [6].

Обезжиривание ультразвуком позволяет в десятки раз сократить продолжительность обработки за счет эффектов, возникающих в растворе: кавитации, звукового давления, акустического течения, звукокапиллярного

эффекта, радиационного давления. Из отмеченных эффектов кавитация оказывает основное влияние на процесс очистки. При кавитации захлопывающиеся пузырьки оказывают микроударное воздействие на пленку окислов и загрязнения, а пульсирующие пузырьки проникают под пленку, способствуя ее отслаиванию, что значительно ускоряет очистку [7]. Ультразвуковую очистку выполняют в водных растворах технических моющих средств и растворителях. Примеры составов растворов и режимов обработки приведены в *таблице 3*. Частоту ультразвуковых колебаний подбирают в каждом конкретном случае, для мелких изделий рекомендуется частота 100-300 кГц, для крупных – 15-30 кГц. Однако при ультразвуковой обработке несколько повышается шероховатость поверхности [8].

**Таблица 3. Составы растворов и режимы ультразвукового обезжиривания [7]**

Наименования компонентов и параметров режимов	Номера растворов		
	1	2	3
Содержание компонентов, г на 1 л воды			
Тринатрийфосфат	10	3	3
Натрий углекислый	10	-	3
Эмульгаторы ОП-7 или ОП-10	3	3	3
Режим обезжиривания			
Температура раствора, °С	55-60	55-60	40-50
Продолжительность обезжиривания, мин	3-5	1-3	1-3
Примечание: состав 1 предназначен для черных металлов, 2 – для алюминия, 3 – для латуни и бронзы			

*Выполнение рисунка на металле.* Художник выполняет по эскизу рисунок на полированной и обезжиренной поверхности металла в определенной последовательности. Уместно заметить, что нашли применение два способа перевода рисунка на металлическую плоскость: через копировальную бумагу при помощи полупрозрачной жесткой бумаги – кальки, в состав которой входит мелкоизмельченная целлюлоза; при серийном или массовом производстве изделия перенос рисунка осуществляется при помощи трафарета или сеткографии, т.е. металлической сетки.

В первом случае контуры изображения художник-исполнитель сначала переводит с эскиза на кальку. Затем чистой стороной кальку укладывает на красящую поверхность копировальной бумаги, обводит контур изображения и получает отпечаток на кальке. Далее кальку, стороной с полученным отпечатком, укладывает на металлическую поверхность, закрепив для надежности и исключения скольжения скотчем, и переносит отпечаток на заготовку. Участки заготовки между контурными линиями отпечатка закрашивает битумным лаком.

Битумный лак изготавливают из гудрона, куски которого растворяют скипидаром и добавляют небольшое количество канифоли. Для лучшего смешивания смесь подогревают. Подготовленный битумный лак имеет консистенцию жидкой сметаны.

Следующая технологическая операция – предварительная сушка лака, которую выполняют в проветриваемом помещении в течение 2-3 часов при комнатной температуре. Лак частично высыхает и загустевает.

Далее окончательно прорабатывают рисунок, исправляют имеющиеся дефекты. Острозаточенной иглой из дерева, оргстекла, текстолита или тонкой стальной иглой удаляют лак с излишне закрашенных участков, подчищают края линий, оформляя их более ровными, плавными визуально привлекательными линиями. Подравнивание контура несет определенную эстетическую функцию, что важно при создании изделий высокого качества, поскольку слой лака у края рисунка всегда тоньше, и при последующем травлении возникает вероятность нежелательного травления границ изображения. Помимо подравнивания границ детализируют и собственно изображение – процарапывают иглой тонкие линии внутри контура рисунка и прорисовывают битумным лаком дополнительные линии, орнамент и надписи вне контура рисунка.

Окончательную сушку лака, важную и ответственную операцию, от качества которой во многом зависит результат работы, выполняют различными способами. Наиболее распространенной и надежной является сушка в сушильном шкафу при температуре 100-130 °С в течение 30-40 мин. После сушки изделие охлаждают при комнатной температуре и передают для травления.

Вместо лака рисунок может быть защищен пластилином.

*Последующие операции.* Травление выполняют в горячем растворе медного купороса. После отмывки от лака (пластилина) рисунок имеет гляцевый блеск, а протравленные участки (фон) – матовый. Затем гравер срезает под углом протравленные кромки по контуру рисунка, придавая им наклон и металлический блеск. Сочетание химического и механического способов гравирования [9, 10] усиливает рельефность и улучшает эстетическое восприятие изображения. Полированием удаляют образованные резцом заусенцы.

Последующие гальванические покрытия никелем, серебром, золотом и родием выполняют их осаждением из водных растворов солей под действием электрического тока или без такового. Покрытие наносят в определенной последовательности – сначала изделие покрывают никелем, затем на никель наносят другие металлы. Перед каждым видом покрытия выполняют промывку изделия, обезжиривание и защиту битумным лаком тех участков изображения и фона, на которые данное покрытие не наносится.

Никель обладает высокой адгезией к меди и латуни и низкой к стали, в связи с чем стальные изделия перед никелированием омедняют. Никелевое покрытие имеет матовый блеск, поэтому покрытие полируют перед последующим осаждением других металлов для получения их гляцевого блеска.

*Заключение.* В настоящее время техника Златоустовской гравюры на металле нашла применение в художественно-декоративном оформлении скульптуры малой формы. Следование традиционной для данного вида прикладного искусства технологической последовательности, вобравшей многие известные технические приемы и способы художественной металлообработки, соблюдение режимов обработки, в частности обезжиривания и травления, позволяет создавать подлинные произведения высокого художественно-эстетического уровня. Изложенный материал, полагаем, может быть полезен педагогам и обучающимся по направлениям технология художественной обработки материалов, дизайн и декоративно-прикладное искусство.

### Литература

1. Скульптура [Электронный ресурс]: Материал из Википедии – свободной энциклопедии – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/?oldid=84076287> (дата обращения: 20.03.2017)
2. *Куликовских, С. Н.* История развития гравюры на стали: учеб. пособие / С.Н. Куликовских. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. – 48 с.
3. *Куликовских, С. Н.* Златоустовская школа авторского холодного украшенного оружия. Становление и развитие (1815 – 1860 гг.) / Под ред. проф. Н.П. Парфентьева. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. – 241 с.
4. Святители и Параскева Пятница [Электронный ресурс]: Мастерские декоративно-прикладного искусства «ЛИК» – Режим доступа: <http://www.lik.ru/catalog/pravoslavnaya-skulptura/349/> (дата обращения: 20.03.2017).
5. *Харин, А. Н.* Курс химии: учебник для приборостроит. Спец. Вузов / А.Н. Харин, Н.А. Катаева. – М.: Высш. школа, 1983. – 511 с.
6. Сайт «Обработка металлов» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ometals.ru/shlifovanie> (дата обращения 20.03.2017).
7. Ультразвуковая технология / Под ред. В. А. Аграната. М.: Машиностроение, 1974. – 85 с.
8. *Попов, Б. Г.* Статическое электричество в химической промышленности: учеб. Пособие/Б. Г. Попов, В. Н. Веревкин – М.: Химия 1977. – 170 с.
9. *Черных, М. М.* Взаимосвязь способов гравирования, гравлируемых материалов и видов гравированных изображений / М.М. Черных, А.Э. Дрюкова, В.М. Рябов, О.Н. Владимирова // Дизайн. Материалы. Технология. – 2014. - №1(31). – С. 17-20.
10. *Черных, М. М.* Способы гравирования изображений и орнаментов / М.М. Черных, В.М. Рябов // Дизайн. Материалы. Технология. – 2014. - №1(31). – С. 21-26.

## УДК 673.15

**О. К. Баранова, Ю. М. Пягай**

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

**“Умные” ювелирные украшения. Концептуальная модель бронхиального ингалятора**

*В статье рассмотрены современные “умные” украшения, а также футляры для аэрозольного лекарства от астмы с точки зрения ювелирных изделий, обозначена проблема отсутствия его эстетических аналогов, предложен возможный вариант такого изделия.*

*Ключевые слова:* “умные” гаджеты, “wearables”, астма, аэрозоль, футляр, распылитель, ювелирный футляр.

С недавних пор ювелирный рынок стал заполняться различными украшениями, которые по своей сути являются больше, чем “просто украшения”. Различные известные ювелирные бренды все чаще дополняют свои украшения дополнительными функциональными назначениями, такие как: сигнализация о состоянии здоровья, информация о поступлении почты и помощь в планировании физических нагрузок.

Так называемые “умные” украшения или “wearables” — класс носимых гаджетов, которые стильно и дорого выглядят и при этом наделены каким-то полезным, но ограниченным функционалом [1]. Такие украшения набирают все большую популярность. Большинство таких украшений выполняют незамысловатые функции, такие как счетчик пульса, расхода килокалорий или украшения меняющие цвет в зависимости от температуры тела человека.

Одна из первых появившихся направленностей “умных украшений” - функции смартфона. Такие украшения призваны частично заменить смартфон, выполняя самые простые функции, такие как принять вызов или ответить на сообщение. Самым известным украшением с данной функцией являются часы Apple Watch. Но компания Apple не единственная, кто задумался о такой составляющей.

Бренд FashionTEQ представляет линейку Zazzi. Это интеллектуальные украшения, соединенные со смартфоном. Они сообщают владелице (светясь или вибрируя) о поступившем важном звонке или сообщении. Ювелирная составляющая линейки Zazzi представлена настраиваемым дисплеем, который можно носить в виде коктейльного кольца, браслета-манжеты или колье [2]. На рисунке 1 представлен браслет из данной линейки.



Рисунок 1. *Zazzi noir rose gold cuff*, \$249.00

Еще один аналогичный бренд Ringly ring. Ringly ring — это стильный перстень с золотым покрытием и крупным натуральным полудрагоценным камнем. Камень вспыхивает или вибрирует при поступлении звонка или сообщений. На *рисунке 2* показано кольцо данного бренда.



Рисунок 2. *Dive bar, tourmalated quartz*, \$165.00

Еще одна направленность, которой наделяют ювелирные украшения, это различные дополнения для здоровья. На данный момент это самая наполненная и успешная коммерчески категория хайтек гаджетов. Ставшие уже привычными фитнес-браслеты, измеряющие количество шагов на утренней пробежке и другие виды нагрузки, постепенно видоизменяются. Причем дизайн этих устройств становится все привлекательнее для новых сегментов «модных» покупателей.

Из таких брендов, которые устремили свое внимание на различные фитнес-устройства, выделяется модный дизайнер Тори Бёрч, который недавно объединил усилия с хайтек брендом FitBit. Вместе они создали линейку стильных браслетов и коле со встроенным фитнес-функционалом. Своей люксовой «ювелирной» продукцией бренд FitBit надеется привлечь в ряды покупателей женщин, до сих пор обходивших подобные не вписывающиеся в их гардероб «дивайсы» стороной. Браслеты и кольцо умеют считать шаги и измерять частоту биения сердца. Коллекция представлена золотыми подвесками на цепочках, силиконовыми браслетами с неоновой подложкой и золотыми браслетами, которые выглядят скорее как ювелирные украшения, чем хайтек устройства. На *рисунке 3* показаны украшения данной линейки.



Рисунок 3. Линейка украшений FitBit совместно с Тори Бёрч

Еще один не менее известный представитель данного направления - Garmin USA и его браслеты vivosmart. Garmin всегда был известен своими электронными устройствами, такими как автомобильные навигаторы. А сегодня это один из крупнейших производителей фитнес-браслетов из категории “wearables” [5]. Garmin выпускает высокофункциональные и эргономичные спортивные часы и браслеты, например тонкий браслет vivofit за \$99, представленный на *рисунке 4*.



Рисунок 4. VIVOFIT HRM черный, 10 190 руб.

Браслет умеет считать шаги, калории, расстояние, и показывать время. Кроме этого, он подсоединен к смартфону и сообщает владельцу о поступивших звонках, смс и имейлах.

Компания Сваровски также не осталась в стороне от растущего тренда на хайтек «начинку» к ювелирным украшениям. Бренд Swarovski объединил усилия с хайтек компанией Misfit Wearables, и команда создала «Activity Tracking Crystal», который мониторит количество шагов, калории и длительность сна. Украшения представлены крупным кристаллом-подвеской и небольшим кристаллом на браслете. Как и положено, технология предполагает привязку к программе для смартфона. На *рисунке 5* показан кристалл.



Рисунок 5. Часы *Activity Tracking Crystal*, 169 \$

На ювелирном рынке не так много дизайнеров уделающих свое внимание медицинскому аспекту, а те кто уделают обращают свое внимание лишь на физическую нагрузку, как в случае с фитнес-браслетами, и на сахарный диабет. Но в мире существует еще одно не менее страшное заболевание - бронхиальная астма.

Бронхиальная астма – хроническое заболевание, при котором в легких происходит аллергическая реакция в результате чего дыхательные пути сужаются. Все это затрудняет дыхание с возможностью удушья. Приступы случаются независимо от времени суток, даже во сне у больного может случиться астматический приступ [7].

На сегодняшний день во всем мире существует около 300 млн больных бронхиальной астмой. Людям страдающим данным заболеванием крайне необходимо всегда иметь при себе лекарство. Основные лекарства, прописываемые для регулярного использования - аэрозольные бронходилатирующие средства. Это препараты, представляющие собой дозированные аэрозоли для ингаляций. Данный препарат представляет ингалятор выполненный из алюминия, он оснащен пластмассовым дозатором и защитным колпачком.

Несмотря на то, что данное лекарство так необходимо в самые неожиданные моменты многие болеющие не всегда имеют его при себе. А многие, даже имея баллончик с лекарством, не всегда принимают лекарство вовремя. Причиной этого является в большинстве случаев стыд.

Нередко не только детям, но даже взрослым людям стыдно принять лекарство на людях. Некоторые стыдятся своего заболевания, некоторые самого процесса принятия лекарства. А упаковка лекарства не добавляет ни эстетичности, ни изящности в такое, столь интимное действие. Если даже взрослым здравомыслящим людям стыдно принимать лекарство, то как порой трудно принять лекарство детям, ведь дети куда сильнее подвержены зависимости от одобрения своих сверстников.

Именно поэтому так необходимо задуматься о создании нового красивого и необычного футляра-распылителя. Эта вещь может стать единственной в своем роде и помочь многим страдающим бронхиальной астмой побороть свои стыд и страх.

Примером такой эстетической вариации может быть футляр-распылитель, представленный в данной статье.

Футляр представляет собой металлический корпус, выполненный из мельхиора с каменными вставками лабрадорита. На *рисунке 6* показан эскиз изделия.

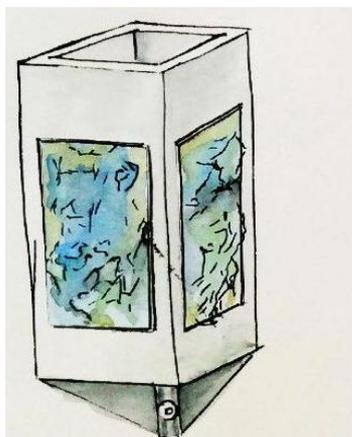


Рисунок 6. Эскиз футляра-распылителя

Образ, послуживший прототипом для данного изделия - бушующее море и скалы. Что весьма символично, ведь астматический приступ можно сравнить с бушующим морем, кидаемым на скалы. Лекарство, для которого изготавливается футляр, необходимо для избавления признаков удушья и свиста. Это заболевание может быть непредсказуемым и оборачиваться “штормом”.

Выбранный стиль для данного изделия - конструктивизм. Особенности этого стиля – обдуманное четкое функциональное назначение, строгое соблюдение решений, ясно обозначенный каркас, компактность форм. В этом стиле отсутствует какая-либо тайна, нет никаких загадок, здесь все предельно ясно. Основные направляющие - это логика, функциональность, рационализм [8].

Материал для данного изделия - мельхиор и лабрадорит. Данный металл имеет высокую коррозионную стойкость в любой воде, сухих газах и, что немаловажно в атмосферных условиях[9]. По своим внешним характеристикам этот металл похож на серебро, но куда более прочный и не темнеет на воздухе. Мельхиор значительно дешевле серебра и белого золота. Так как это изделие в своем роде эксперимент, использовать дорогие материалы нецелесообразно.

Такой футляр может изготавливаться тремя способами: штамповка, литьем по выплавляемой модели и вручную. Первый способ достаточно дорогой, а второй нетехнологичный, так как при изготовлении литьем невозможно получить изделие с углами 90°, в результате чего его придется доводить вручную. Самый оптимальный способ изготовления для единичного экземпляра - изготовления вручную. При расширении производства наиболее подходящий способ - листовая штамповка.

Результатом такого производства будет эстетический аналог медицинского ингалятора, который будет не только необходимым средством спасения, но и приятным украшением. Такой вещи можно совершенно не

стыдится и пользоваться при каждом необходимом случае. На *рисунке 7* показана 3D-модель футляра.

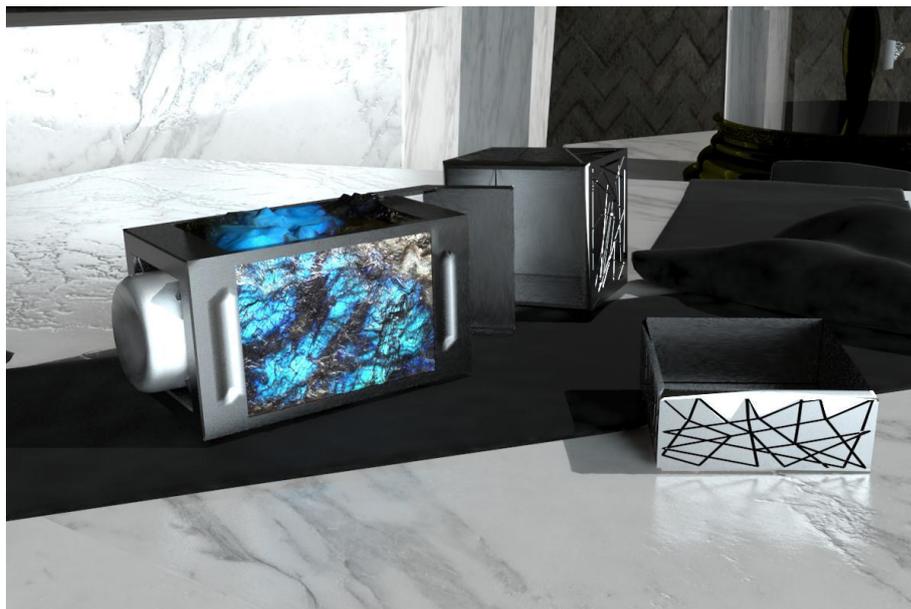


Рисунок 7. 3D-модель готового футляра распылителя для аэрозольных ингаляторов

### Литература

1. Статья: Украшения хайтек: модное увлечение или ювелирное будущее?  
*URL: <http://juvelirum.ru>* (дата обращения 07.04.2017)
2. *FashionTEQ*, *URL: <http://www.fashionteq.com>* (дата обращения 10.04.2017)
3. *JEWELRY, MEET TECHNOLOGY*, *URL: <https://ringly.com/>* (дата обращения 10.04.2017)
4. *Tory Burch*, *URL: <https://www.toryburch.com>* (дата обращения 12.04.2017)
5. *Навигационные системы Garmin*, *URL: <http://www.garmin.ru>* (дата обращения 14.04.2017)
6. *URL: <https://www.swarovski.com>* (дата обращения 14.04.2017)
7. *Фадеев, П.*, Бронхиальная астма. Доступно о здоровье. - М.: Мир и Образование, 2010 г. - 168 с.
8. *Хан-Магомедов С. О.* Конструктивизм — концепция формообразования. — М.: Стройиздат, 2003. — 576 с.
9. *Мутылина, И.Н.*, Художественное материаловедение. Ювелирные сплавы: учеб. посо-бие. – Владивосток: ДВГТУ, 2005 г. – 236 с.

**УДК 75.023.15 75.055****И. В. Блинова**

Филиал ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет» (НИУ) в г. Златоусте

**Живопись по стеклу уральского художника Владимира Аникеева***Рассмотрена техника живописи по стеклу на примере творчества уральского художника Владимира Аникеева.**Ключевые слова:* масляные краски, живопись по стеклу, эффект 3D.

Художник из Кыштыма Владимир Аникеев пишет свои картины на необычном «холсте» - стекле уже почти двадцать лет, в совершенстве освоив эту уникальную технику. Его картины обладают удивительным свойством: если всматриваться в них долго, то, в зависимости от состояния наблюдателя, появляются новые элементы, изменяются формы, цвет и глубина рисунка, изображение становится объёмным и глубоким, появляется эффект 3D. Поэтому многие его работы, в течение их существования, дополняются новыми деталями, меняются, как бы взрослея вместе со своим творцом.

Владимир Викторович Аникеев родился на побережье Баренцева моря: Кольский п-ов, мыс Святой Нос, поселок Гремиха, Мурманской области в 1957 г. в семье военного, и поэтому ему довелось немало поколесить по стране: детский сад - в Киеве, школьные годы - в нескольких городах Урала, профтехучилище - в Кыштыме, техникум - в Омске, художественно-графический факультет в Омском педагогическом институте.

Владимир Викторович работал токарем на заводах Омска и Кыштыма, мастером в училище, рубщиком, трактористом и сортировщиком в лесах Ижевска и Кыштыма, преподавателем изобразительного искусства в экспериментальной школе города Урая в Тюменской области, фермером в Архангельской области. Там же, в Архангельской тайге, в 1993 году стал писать известные теперь картины на стекле [1].

Его искусство подлинное, живое состоящее в умении найти свое неповторимое сочетание цвета и формы. Выполняются они на стекле, которое служит неким пространством, художественным полотном, на котором художник воплощает свои задумки. Прямое и прозрачное стекло представляется Владимиру Аникееву эталоном, символом чистоты мировоззрения человека, символом чистоты звучания его чувств, символом хрупкой человеческой души, требующей аккуратности и осторожности. На чистом стекле мгновенно отражается не только прикосновение, но абсолютно все, что находится в поле его плоскости. Разве человек устроен по-другому? На человеке отражается всё, особенно если у него чистая душа. Желание писать на стекле - это желание видеть прекрасное в человеке [2].

Работы Владимира Аникеева выставлялись в Екатеринбурге, Челябинске, Санкт-Петербурге, Омске, Ижевске, Урае, Кыштыме, Снежинске, Озёрске, Златоусте. Его живопись была представлена в Германии, Японии, Прибалтике. Многие картины художника находятся в разных городах России и стран СНГ, а также в Англии, Франции, Польше, Дании, Японии, Чехословакии, Индии, Австралии, на Кипре и во многих штатах США.

Техника живописи Владимира Викторовича очень сложная и требовательная в исполнении. Она ближе к японской каллиграфии, в которой решающее значение имеет внешняя сила кисти-мазка, в ее языке главное — не осязание, не проникновение, а жест, танец. Живопись выполняется с помощью масляных красок, кистей и аэрографа на обратной стороне стекла. Краски используются старые, которые прошли достаточный срок ферментации. В результате по консистенции, они похожи на животный белок. Слои краски, микронные. Никакой пастозности. Никакой прорисовки и контура. Минимум аэрографии. Все картины представляют собой художественно-фрактальные, музыкально-цветовые гимны, посвященные всему, что говорит о Любви. О настоящей Любви, которая «никогда не перестаёт». В своих работах автор пытается добиться жеста, пластики, ритма, интонации, образа и танца. Композиция строится из ассиметричных или, наоборот, слишком правильных, и при этом невероятно гармоничных и сильных линий, изгибов, узоров, точек, кругов, соединенных вместе, все это производит удивительное впечатление на людей. Картины имеют несколько уровней. Первый, рама. Второй - стекло. Вам придётся взглянуть дальше, чем ваше отражение. После отражения вы встречаетесь с жесткими структурами, которые составляют костяк композиции. Затем более тонкие структуры, которые образуют тело композиции. Ещё более тонкие структуры, образуют душу. Радужные переходы, которые бывает обнаружить ещё сложнее – образуют дух. После этого человек начинает видеть картину как объемное изображение. Почти 3D. Затем открываются ещё два уровня, образ и звучание гимна. Тогда вся картина начинает жить целым организмом. Это происходит прямо на глазах у наблюдателя, каждый день картины как будто другие. Человек сразу не может воспринять всей композиции из-за обычной душевной закрытости. Может показаться странным, но некоторые люди эти картины не видят совершенно, имея нормальное зрение. Они видят абсолютно чёрное стекло. Может быть из-за того, что слои краски буквально микронные. До того, как написанная композиция покрывается чёрной краской, она больше похожа на тюль. Прозрачную ткань. Цель чёрного цвета сделать сокровенным изображаемое. В результате, каждый человек может видеть только то, что готов видеть. Зато, как удивительно наблюдать как у некоторых «открываются» эти картины [3].



Рисунок 1. «К причастию». Стекло, масло



Рисунок 2. «Чаша». Стекло, масло



Рисунок 3. «Раковина». Стекло, масло

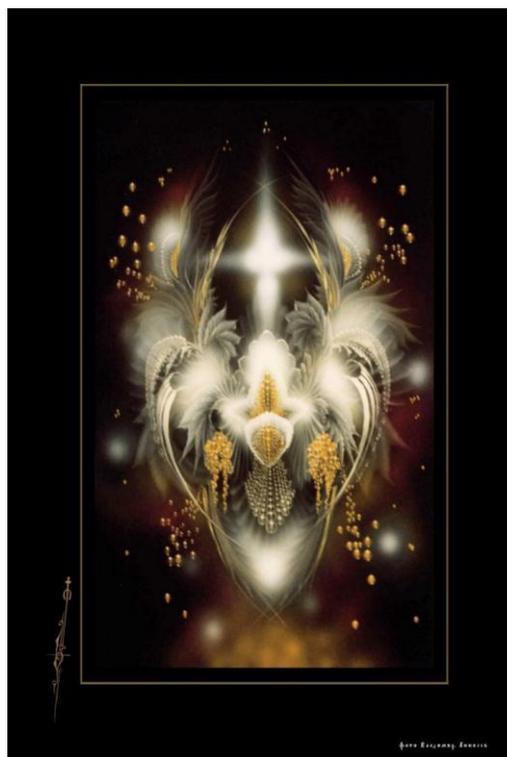


Рисунок 4. «Ангелу хранителю». Стекло, масло

## Литература

1. URL: [http://www.ozersk74.ru/content/news/rss/?ELEMENT\\_ID=56804](http://www.ozersk74.ru/content/news/rss/?ELEMENT_ID=56804) (дата обращения: 29.03.2017).
2. URL: <http://vdohnovenie2.ru/dusha-rajskaya-ptica-xudozhnik-vladimir-anikeev> (дата обращения: 31.03.2017).
3. URL: <http://www.uchportfolio.ru/blogs/read/?id=1871> (дата обращения: 01.04.2017).

**УДК 738.83:738.1**

**Т. М. Бушкова, Н. В. Филатова, Г. П. Козловская, Е. А. Ленивцева**  
Ивановский государственный химико-технологический университет

### **Флористический светильник из низкотемпературного фарфора**

*В статье приводится описание создания флористического светильника из низкотемпературного фарфора. Описывает принцип разработки гипсовых форм для основания и бутонов.*

*Ключевые слова:* светильник, низкотемпературный фарфор, флористика.

Флористика в интерьере используется, в первую очередь, для создания теплой уютной атмосферы. Цветы наполняют нашу жизнь неповторимыми ароматами и яркими красками. Ни один интерьер не будет выглядеть законченным, если в нем не будет растений. Совсем не обязательно иметь живые цветы. Во множество интерьеров можно вписать и фарфоровые цветы, особенно если они соединены с функционалом, например, букет цветов является основанием для интерьерной лампы.

Благодаря пластичности низкотемпературного фарфора, его благородной изящности, дизайнеры осветительных приборов стали использовать его как декоративный элемент настольных ламп. Сегодня европейские производители выпускают модельные линейки различных по форме и дизайну настольных ламп, представляющих собой настоящее произведение искусства достойное украсить любой интерьер. В современном производстве используют как белый полуфарфор, так и украшенный яркими декоративными элементами в виде цветов, птиц, изящных узоров в стиле флористики [1].

Светильник с флористическим фарфоровым основанием станет отличным и оригинальным декоративным украшением дома. Полученная лампа будет хорошо смотреться в интерьерах в стиле: неоклассицизм, фьюжн и минимализм.

В данной работе основание для светильника выполнено в виде букета желтых тюльпанов обвязанных синей лентой. На листьях и бутонах была

прорезана фактура. Все бутоны разного размера. Листья и лента приближены по пластике к реалистичности. Выбор желтых тюльпанов были основан на легенде, что желтые тюльпаны – символ радости и беззаветного счастья [2].

Для росписи были выбраны глазури: зеленая медная, синяя кобальтовая, оранжевая, желтая - медовая.

Изготовление керамического светильника начинается с выполнения гипсовых форм и, хотя данная операция является вспомогательной, по значимости она занимает главное место в процессе производства, так как от качества форм зависит и качество готовой продукции, и производительность труда на операциях получения полуфабриката-сырца. Модель будущего основания для лампы изготавливаем с помощью пластилина методом ручной лепки (*рисунок 1*). Гипсовая черновая форма для основания состоит из 3-х частей.



Рисунок 1. Модель из пластилина



Рисунок 2. Рабочая модель, покрытая шеллаком и мыло-масляным раствором

Полученную модель зачищаем от швов и неровностей. Прорезаем на ней фактуру стеклом. Готовую рабочую модель смазываем шеллаком и мыльно-масляным раствором (*рисунок 2*). Готовая чистовая форма состоит из 5 частей (*рисунок 3*).

Модели будущих бутонов изготавливаем с помощью глины методом ручной лепки. Для изготовления моделей сначала накатали болванки разных размеров, к ним прикрепляли листья, выполненные отмином в гипсовой форме, сделанную, предварительно, из лепестков-моделей (*рисунок 4*). Выемки на бутоне заполняем глиной (*рисунок 5*).

Для выполнения одной из частей форм, на верхушке бутонов делаем опалубку, в которую заливаем гипс. Готовая форма состоит из 4 частей (*рисунок 6*). Далее готовые формы (*рисунок 7*) отправляют на сушку.

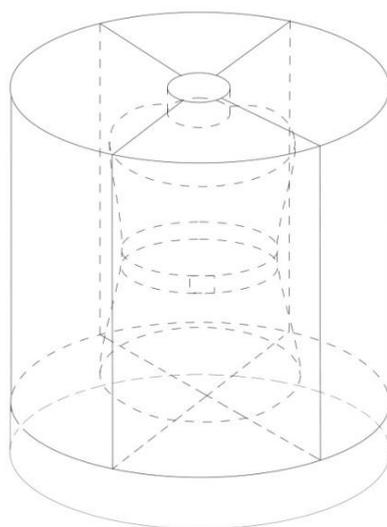


Рисунок 3. Чистовая форма для основания



Рисунок 4. Лепестки-модели



Рисунок 5. Готовые модели бутонов

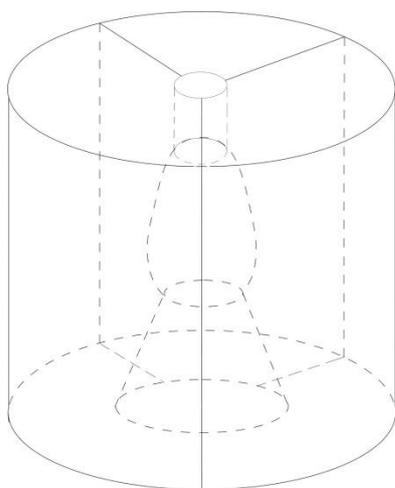


Рисунок 6. Форма для бутона



Рисунок 7. Готовые формы

Шликер низкотемпературного фарфора вручную заливается в гипсовые формы. Данная технология дает возможность получать тонкостенные изделия и при этом достаточно прочные изделия, что положительно сказывается на их эксплуатационных свойствах. После выемки основания на следующем этапе к нему на жижель прикрепляем бутоны и листья (заранее заготовленные). Листья выполняем пластичным методом, т.е. берем пластичную массу, проминаем ее, раскатываем и вырезаем по шаблону. После того, как прикрепили листья и цветы, зачищаем изделие влажной губкой. После зачистки прорезаем фактуру (кожетовердое состояние изделия) и направляем на сушку.

Все изделия – полуфабрикаты после высушивания вручную замываются для удаления литейных и формовочных швов. Высушенные и обработанные изделия ставятся на этажерочные кассеты и проходят утильный 1-й обжиг при температуре 850 °С. В процессе обжига происходит удаление органических соединений происходит частичное спекание полуфабриката /3/.

При утельном обжиге черепку придается механическая прочность и неразмокаемость, т.к. завершается процесс разложения глинистых минералов, происходит дегазация черепка. Операция первого обжига необходима для высокохудожественных и тонкостенных изделий, подвергающихся впоследствии процессу глазурования, основанному на способности керамического черепка впитывать в себя влагу без размокания и коробления.

После 1-го обжига полуфабрикаты глазуруются. Качественное нанесение глазурного покрова на изделия определяется состоянием поверхности изделия и его чистотой, пористостью черепка изделий, плотностью и вязкостью глазури, способом нанесения глазурной суспензии.

Нанесение глазури на черепок после утельного обжига осуществляется ручным способом с помощью кисти. После глазурования для устранения потёков глазурной суспензии с опорной поверхности производится её очистка влажной губкой.

При втором - политом обжиге при температуре 1200 °С происходит завершение процесса спекания черепка и разлив глазури по поверхности изделия, что в конечном итоге придает их характерный глянцевый блеск [3].



Рисунок 8. Готовый флористический светильник из низкотемпературного фарфора

Светильник, получившийся в ходе работы, относится к скульптурным арт-объектам (по виду), за основу была взята тенденция богатого по пластике основания и классического, белого абажура. Использование бутонов разного размера и разной степени раскрытия позволит получить композиционно изменить объект и тем самым сделать его индивидуальным.

### Литература

1. URL: [http://materikon.ru/store/decorative\\_lighting/tag/farforovye-nastolnye-lampy/](http://materikon.ru/store/decorative_lighting/tag/farforovye-nastolnye-lampy/) (дата обращения: 15.03.2017)
2. Тарасова, А. Г. Проектирование арт-объектов: учебное пособие / А. Г. Тарасова. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2015. - 75 с.
3. Будников, П. П. Химическая технология керамики и огнеупоров/ под ред. П. П. Будникова и Д.Н. Полубояринова – М.: Стройиздат. 1972. - 552 с.

**УДК 745/749**

**А. В. Григорьев, Ю. С. Казарина**

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

### Поиск материала, образа, личности

*В статье исследуется роль профильных дисциплин в подготовке художников декоративно-прикладного искусства. Рассматриваются основные этапы проектирования, направленные на поиск оригинального образа и материала.*

*Ключевые слова:* декоративно-прикладное искусство, дисциплины профессионального цикла, проектирование, материал, образ.

В подготовке художника декоративно-прикладного искусства (ДПИ) к творческой деятельности большое значение имеет формирование представлений об особенностях профессиональной деятельности в области декоративного искусства, овладение методами и приемами поиска художественного образа. В связи с этим, практические занятия максимально приближены к конкретному виду деятельности, осваиваемому в процессе подготовки будущих специалистов.

Профессиональная деятельность бакалавров связана с решением ряда задач: владение художественными методами декоративно-прикладного искусства и народных промыслов; выполнение поисковых эскизов, композиционных решений; создание художественного образа; владение практическими навыками и технологиями различных видов изобразительного

искусства и способов проектной графики; способность понимать принципы создания проекта предметов и изделий декоративно-прикладного искусства и народных промыслов; умение использовать полученные знания и реальные представления о процессе производства предметов и изделий декоративно-прикладного искусства и народных промыслов; выполнение изделий в материале; знакомство с технологическими процессами ручного и промышленного изготовления продукции и новейшими достижениями в области технологии обработки материалов. Такие профильные дисциплины, как «Пропедевтика», «Материаловедение», «Проектирование», «Композиция в ДПИ», «Основы производственного мастерства», «Работа в материале» направлены на решение этих задач. [1, с. 4]

Изучение этих дисциплин начинается уже на первом курсе и обусловлено принципом «от простого к сложному». Данные дисциплины представляют собой непрерывную взаимосвязанную цепочку, которая является своеобразной базой и основой профессиональных знаний в области декоративно-прикладного искусства.

Вероятно, основа такого распределения заложена учредителем Баухауса В. Гропиусом. Его схема обучения изображена концентрическими кольцами, где наружное кольцо – вводный пропедевтический курс, в ходе которого изучались основные закономерности формы и цвета, технологии работы с материалами в начальных мастерских. Следующее кольцо – освоение законов, правил, технологий, примеров работы с материалами через изучение инструментов и конструкций. И центром, венцом схемы являлся круг, означающий проектирование, учет законов конструкции, профессиональное использование материалов и их обработка. [2, с. 144-145]

Принцип «от простого к сложному» в системе современного образования художников ДПИ, воплощен в системе плоскость – рельеф – объем. Также принцип действует и в отношении распределения содержания учебного материала в соответствии с последовательностью изучения видов и технологий декоративно-прикладного искусства. [3, с. 288]

В соответствии с этой системой, задания для студентов выглядят следующим образом:

- **Плоскость.** Пластические и декоративные свойства материала.

Студентам творческих специальностей очень важно понимать особенности формообразования, так как форма одно из главнейших выразительных средств при создании изделия. По геометрическим характеристикам форма декоративных изделий может быть плоской или пространственной. На практических занятиях студентами осваиваются способы формообразования, рассматриваются пластические свойства бумаги, как основного материала для макетирования и имитации. Обучение формообразованию является необходимым этапом в подготовке специалиста т.к. развивает пространственное мышление обучающегося. [1, с. 3-7] [4, с. 231]

- **Рельеф. Объем.** Объемно-пространственная композиция.

Изучение формы пространственных (объемных) изделий проходит последовательно. Для начала, студенты анализируют формы по примерам и

иллюстрациям. Далее необходимо подвести их к выводу о том, что форму объемных изделий может составлять сочетание простых геометрических тел или стилизованный образ, например, какой-либо природный объект. Проводится ряд упражнений, целью которых является умение находить грамотные пропорции при формообразовании. Создание рельефной и объемных композиций в кубе. Усвоение этого материала, позволит студентам при создании формы изделия определять направление своей работы.

- **Функция.** Проектирование функционального изделия. Создание головного убора. Стилистическое решение, эргономика, поиск материала, декорирование.

- **Материал.** Маска, как объект работы в материале.

Параллельно с попытками найти новый материал, студенты активно рассматривают теоретически и на практике способы и технологии обработки знакомых им материалов. Учатся подбирать материалы и их сочетания, максимально раскрывающие основную идею автора. Обучение проходит на базе творческих мастерских по металлу, дереву, камню, росписи тканей, ткачеству и т.д. Также приобретаются навыки имитации различных материалов посредством различных техник на дисциплинах академическая живопись и рисунок.

Поэтапно изучив основы, предлагается перейти на новый уровень. В программу обучения профильных дисциплин вводятся задания, целью которых является выявление у студента фантазии, стимулирование его на поиск новых интересных решений: пластика, форма, материал, образ.

Целью изучения дисциплины «Проектирование» является формирование знаний, умений и навыков в области творческой деятельности, связанной с проектированием изделий из различных материалов, используемых в разных видах декоративно-прикладного искусства и народных промыслах, необходимых для дальнейшего профессионального подхода к проектированию и изготовлению изделий. Основной смысловой нагрузкой дисциплины является понимание процесса проектирования как реализация замысла художника по созданию художественного произведения в различных материалах. Занятие проектированием вырабатывает критическое отношение к устройству, конструкции, к необходимости его реализации, выбору материала, способу использования уже существующих вещей и материалов.

Процесс художественного проектирования новых изделий можно подразделить на следующие этапы:

1. Анализ предпроектной ситуации
2. Предварительный набросок;
3. Эскиз;
4. Изучение аналогов;
5. Эскизное проектирование

Грамотность в обучении студентов дисциплине «Проектирование», заключается в соблюдении всех этапов на практике.

Именно на этапе анализа предпроектной ситуации возникает основная концепция будущего изделия. Анализ основан на обосновании концепции изделия, определения недостатков существующих изделий, с целью выявления

критериев для создания оригинальной вещи. Анализ проводится с целью определения целевой аудитории, ее основных запросов, и способов их удовлетворения посредством новых находок в дизайне. Автор, разрабатывая ту или иную вещь, должен учитывать возраст, интересы, профессию человека, возможные варианты эксплуатации изделия. В соответствии с данными потребностями, исследуются способы эксплуатации будущего изделия. Нельзя считать эту стадию второстепенной и пропустить ее, так как от изначальной направленности изделия на конкретную аудиторию во многом определяет актуальность и успех готового изделия.

Следующим, одним из важнейших этапов, является эскиз. Эскиз (фр. *esquisse*) – означает набросок, фиксирующий замысел художественного изделия или отдельной его части. [5. с. 634]

Сориентировать проектировщика в существующих традициях, современных тенденциях, материалах и технологиях, помогает изучение аналогов. Аналог – (греч. *analogos*) – объект, представляющий собой соответствие другому предмету по каким-либо параметрам. Как правило, в художественном проектировании параметрами соответствия являются форма, композиция и пластика изделия, фактура, используемый материал, цветовое и стилевое решение. [5. с. 35]

Процесс обучения проектированию отражает все основные этапы художественного проектирования изделий ДПИ. Задания рассчитаны на тренировку конструкторских навыков.

Вначале изучения дисциплины студентам предлагается спроектировать простые, элементарно утроенные вещи: маска, головной убор. Затем темы заданий усложняются дополнительными критериями. По принципу «от простого к сложному», предлагается разработать проект подсвечника, салфетницы, настольного органайзера, комплект аксессуаров.

Курсовые проекты выполняются в материале – либо в натуральную величину, либо в масштабе. Закрепляется умение студента работать с разными материалами, знание технологий и инструментов.

Студенты кафедры ДПИ и НП Санкт-Петербургского Государственного Университета промышленных технологи и дизайна, имеют возможность в период обучения работать с различными материалами, в различных техниках. Так, в 2016 году выпускники кафедры продемонстрировали выпускные работы, выполненные из совершенно отличных друг от друга материалов: гофрокартон (бумажная пластика) (*рисунок 1*), сутаж (сутажная техника) (*рисунок 2*), рыба чешуя (техника вышивания) (*рисунок 3*), металл (гальванопластика) (*рисунок 4*).

В течении четырех лет обучения по программе бакалавриата, студенты работали с традиционными материалами в классических техниках, а также много экспериментировали, вели поиск оригинальных решений и сочетаний. Далее, изучив тот или иной материал, способы его обработки, варианты его имитации другими материалами, бакалавры берут этот проект в качестве выпускной квалификационной работы.

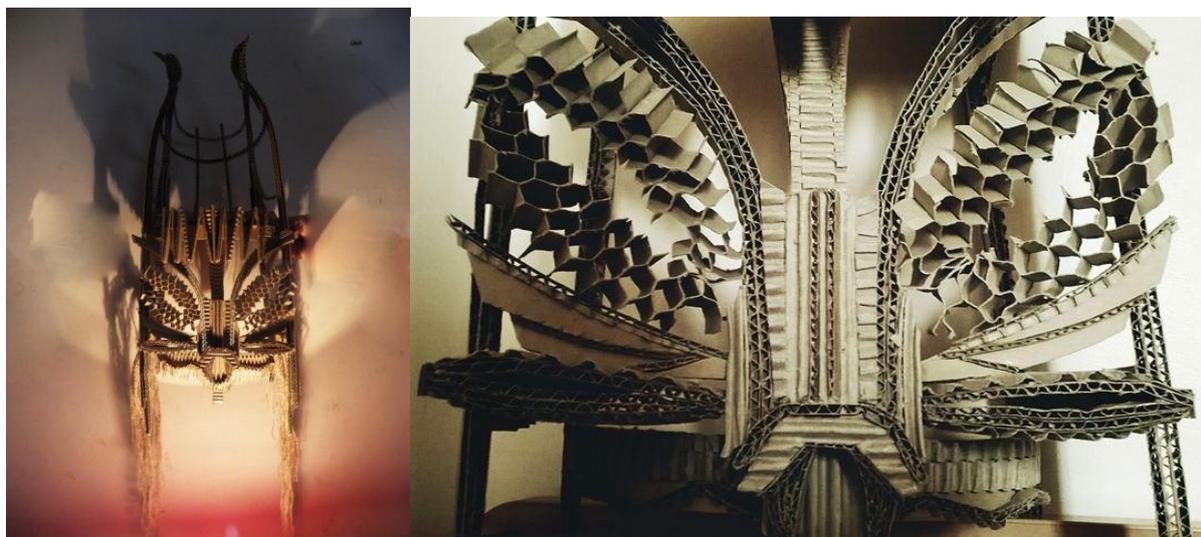


Рисунок 1. О. Иванова. Маска. Гофрокартон, 2016

Иванова О. использовала в качестве материала для своего дипломного проекта (маски) гофрокартон. Данный материал, используемый в промышленности как упаковочный, отличается малым весом, экономичностью и высокими физическими параметрами.

Особенность картона, как материала в этой маске в том, что и каркасные и несущие элементы выполняют и декоративную функцию. Гофрированная часть картона механически может по-разному чередоваться и с негофрированными элементами, путем склеивания, сложения (пазл) и т. д.

Сегодня гофрокартон довольно часто стал использоваться в дизайне, являясь удачной и экономичной заменой некоторым привычным материалам.



a)



б)

Рисунок 2. Е. Рекиш. Головной убор. Сутажная техника, 2016

Интересуясь бумажной пластикой, Рекиш Е. в качестве курсового проекта представила головной убор, выполненный из бумажных скрученных веревок. (рисунок 2 (а)) Работа в такой манере подтолкнула к поиску аналогичных техник, но с использованием иных материалов. Была найдена, освоена сутажная техника. В качестве дипломного проекта был представлен головной убор. (рисунок 2 (б)) Проведён масштабный эскизный поиск, благодаря которому была найдена оригинальная форма. Оригинальность данного проекта также в том, что в технике сутажа выполнены как декоративные, так и основные элементы.



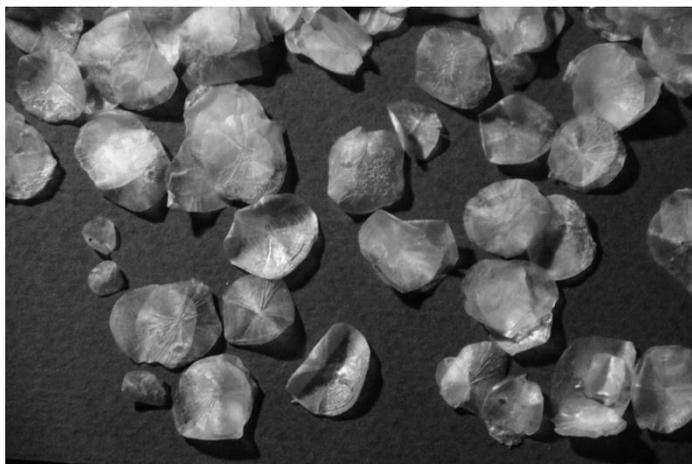
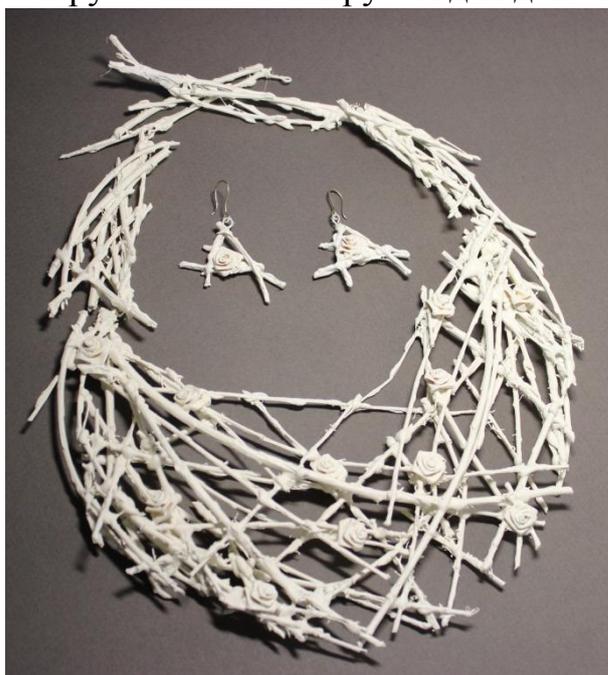


Рисунок 3. Ю. Казарина. Женский аксессуар из нетрадиционных материалов, 2016

Казарина Ю. на протяжении обучения занималась поиском оригинальных материалов и форм. Предпроектный анализ выявил потребность потребителя в новых аксессуарах, отличных от уже существующих, в особенных материалах, отражающих индивидуальность. И в качестве основного материала для своего дипломного проекта была выбрана натуральная рыба чешуя. Чешуя нашита на текстильную сеть. Аксессуар декорирован полиэтиленовыми элементами, леской и рубленным стеклярусом для дополнения образа.



а)



б)

Рисунок 4. К. Смирнова. Колье. Гальванопластика, 2016

Смирнова К. на начальных курсах обучения, демонстрировала интересные женские украшения, созданные из веток деревьев. Тонкие прутики склеивались между собой, образуя модуль. Несколько модулей скреплялись фурнитурой. Было изготовлено большое количество макетов, демонстрирующих различные комбинации модулей. (рисунок 4. (а))

В качестве выпускного проекта Ксения представила кольцо, выполненное в технике гальванопластика, по форме похожее на ветви с листьями. Дизайн изделия выбран по аналогии с первоначальными работами из веток с последующей графической стилизацией.

Таким образом, работа над художественным образом будущего декоративного изделия заставляет искать новые оригинальные решения в применении материалов. Это способствует формированию самостоятельного художника-проектировщика декоративно-прикладного искусства.

### Литература

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 072600 – Декоративно-прикладное искусство и народные промыслы. – М., 2009. С. 20.
2. Лаврентьев, А. Н. История дизайна: учебное пособие / А. Н. Лаврентьев // История дизайна: учебное пособие. М.: Гардарики, 2006. С. 303
3. Гузеватова, Е. Н. Роль дисциплин профессионального цикла в подготовке бакалавров по направлению «Декоративно-прикладное искусство и народные промыслы» / Е. Н. Гузеватова // Роль дисциплин профессионального цикла в подготовке бакалавров по направлению «Декоративно-прикладное искусство и народные промыслы». Уфа: Издательство "ОМЕГА САЙНС", 2015. С. 320.
4. Дрягина, В. Б. Изучение основ декоративно-прикладного искусства на бакалавриате / В. Б. Дрягина // Изучение основ декоративно-прикладного искусства на бакалавриате. Уфа: Издательство «ОМЕГА САЙНС», 2015. С. 320.
5. Грубер, Е. Словарь иностранных слов для студентов / Е. Грубер // Словарь иностранных слов для студентов. М.: Издательство «Локид-Пресс», 2005. С. 656

### УДК 739

**Г. В. Китаева<sup>1</sup>, Д. С. Кобзев<sup>1</sup>, М. С. Неронова<sup>1</sup>, Е. А. Степанова<sup>1</sup>, М. В. Дадин<sup>1</sup>, И. А. Кузнецова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Московский технологический университет

<sup>2</sup>Новый Гуманитарный институт, Электросталь

### **Образ и материал: опыты учебно-проектных разработок**

*Проблемы построения предметной формы рассматриваются во взаимосвязи с материалом в свете актуальных тенденций современного искусства и с целью направления проектного творчества студентов.*

*Ключевые слова:* проектное творчество, формообразование, предмет, образ, материал.

В литературе постоянно возникают вопросы о формообразовании в проектной деятельности – архитектуре, дизайне, о специфике и закономерностях, реже об отличиях от формообразования в искусстве, том числе декоративно-прикладном. Определяющей является согласная нам мысль о смешении видов и жанров современного искусства и о бытовании промежуточных форм, из которых наиболее интересными являются образцы предметного творчества, принимающие на себя образные характеристики изобразительного искусства.

Строго говоря, эти опыты новыми назвать нельзя, достаточно вспомнить предметный мир модерна, но с той лишь разницей, что стремясь дать образцы для производства, модерн создавал уникальные произведения декоративно-прикладного искусства, заложив тем самым основы художественной промышленности. В минувшие сто лет предметный мир честно пережил все формотворческие коллизии вместе с архитектурой и изобразительным искусством, сегодня принимая на себя большинство функций последнего. Повидимому, проектная деятельность особенно задается вопросами формотворчества, чувствуя не свойственную ей содержательную нагрузку.

Обратимся к этим вопросам и мы, правда с несколько иных – методологических позиций. Изучение истории искусства погружает студента в поток художественных образов и приводит к арсеналу изобразительных приемов. Практическая польза изучаемой дисциплины не замедлит сказаться, если на семинарских занятиях мы поставим вопрос о разработке образной концепции изображения. Не отделяя при этом изображение от предмета в соответствии с нашей специальностью. И в соответствии с ней же продумывая образ одновременно и в материале, и в контексте. Как бы отвечая тенденциям современного искусства, которые на первый план выводят соотношения предмета и среды. Вернее, предметное оформление среды, хотя *environment conception* является современностью почти 60-летнего возраста.

Уточним нашу задачу. Под средой мы не всегда понимаем реальный пространственный контекст бытования предмета. В качестве «среды» может выступать не предметная, а человеческая среда – назначение предмета для индивидуального или коллективного пользования.

Где будем искать образ? Конечно, в сокровищнице мирового искусства, тем более, что весь постмодернизм там ищет. Здесь мы можем обратиться ко времени Древнейших цивилизаций, к эпохе Древнего мира, к эпохе Средневековья, к традициям народного искусства. Объясним обращение к каждому из исторических периодов.

Древнейшие цивилизации – отчасти эпоха дописьменного мира, когда предметы являлись концепциями того, что впоследствии зафиксировано текстами.

Древнейшие цивилизации и Древний мир – время, когда изображение являлось частью мифо-ритуального комплекса культуры. И текстуальная обоснованность изображения была общеизвестной.

Эпоха Европейского Средневековья объединила в концепции христианского мироздания все предметы и явления в иерархической структуре,

имеющей изобразительную ипостась в пластических искусствах, насыщенную прообразовательными сюжетами.

В изобразительных традициях народного искусства в виде символов, давно обретших самостоятельную жизнь и в других пластах культуры, сохраняются архетипы коллективного бессознательного.

В каждой из этих эпох мы встречаемся с изображением, выходящим на мировоззренческий уровень обобщения. С изображением, воплощающим это обобщение в знаке, даже условном. С изображением, тяготеющим к овеществлению этого знака в предметном мире. Тем более, что все предметы воспринимались в общем «космическом» реестре содержательно равно в связи с их функцией и в связи с их формой.

Эти эпохи оставили в наследство словарь изобразительных знаков, живущих в почти первозданном виде в народном искусстве. Этими знаками-символами культура не пренебрегает и в настоящее время. С ними словно воскресают те образы, в которые человек облек свои первые представления об окружающем мире.

Обращаясь к одному из образных ключей (солнце, птица, сосуд) мы должны поставить вопрос о его воплощении – о материале. Исторически производственная сторона художественного творчества находилась в прямой зависимости от средств выражения, доступных мастеру.

С другой стороны, факторами, определявшими выбор материала, было существование в означенные времена монументально-декоративного общественного заказа (и кошелька). В заказе, как правило, кроме темы предусматривались размеры и материалы. С момента замысла был определен и контекст произведения, среда бытования, которые в свою очередь в немалой степени влияли на выбор материалов.

В современном искусстве довлеющим фактором является авторская концепция, принципы самовыражения, индивидуальная ментальность. Фактически индивидуальное сознание и подсознание заменяет текстуально оформленное содержание. (Мы говорим: в искусстве, поскольку дизайн классически включается в систему пространственных искусств.) Эти факторы являются определяющими и при наличии заказа. Эти факторы являются самыми ценными и для заказчика, который, хоть и высказывает пожелания, но хочет, чтобы художник стал его глазами и руками, продолжил его идеи, создавая то, что продолжит его «я» в глубину самопознания или в среду обитания, или в то и другое одновременно. От объектов ДПИ и дизайна требуется образность почти в равной степени, кроме того требуется выразительность, присущая скорее видам изобразительного искусства.

Отсюда материальные параметры приобретают подчиненную роль. Более того, эта роль видоизменяется. Главными почитаются не выразительные возможности материалов, а игровые, имитационные, ретро-реставрационные, способные к аллюзии и т.п. Материал всегда осмыслился художественно. Теперь он изначально (на уровне замысла) приобретает дополнительную образную нагрузку, которая связана с ассоциациями, произведенными в общественном сознании материалами массового производства, давно

накопившими негативное восприятие. Именно в метафорических возможностях материала кроется развитие образной выразительности, выходящей как бы за пределы самого произведения. Куда выходящей? – В контекст культуры, что является побочной (а м.б. и главной) целью реализации замысла. Выходящей в контекст культуры и выводящей туда зрителя, заказчика, потребителя, которому прививается вкус поликультурности вне времени и пространства. Вкус с одной стороны глобалистский и всеядный, устраняющий маркеры идентичности в процессе потребления, а с другой стороны – вкус, обращенный к историческим пластам культуры, как взыскующий корни ее, генетику ее, необходимые для «включения» сегодняшней личности. «Включения» жизни образов в техноцентрическом мире, поскольку образ есть прерогатива человека и культуры, но не цивилизации. В этом смысле мы можем сказать о материале, что он перешел из сферы цивилизации в сферу культуры.

В этом смысле перекодируется и взаимоотношение мастера и материала. Маэстро не только выбирает материал, он с его помощью слегка мистифицирует публику, создает дополнительные проекции образа. Что есть одна из целенаправленных идей постмодернизма: продукт создается как персональный, адресованный личности, создающий иллюзию индивидуальности, имеющий, однако, целью внедрить его в массовое сознание, запрограммировать мейнстрим.

Есть еще один, м.б. самый важный, аспект особенного внимания к материалу и материальным средам, связанный с тотальной виртуализацией профессии проектировщиков (архитекторов, дизайнеров, мастеров ДПИ) вследствие роста виртуального в дихотомии виртуальное/реальное в современном обществе, искусстве, в проектном творчестве, в художественном образовании. Происходит то, что Бодрийяр называет «утратой реальности». В этой ситуации разворачивается своеобразная борьба за материал.

Материал (материальная среда) не просто носители образа, они сообщают ему реальные физические ощущения «формопространства», осознание значимости тактильного восприятия, чувство реального масштаба. Интересным примером такого подхода к материалу выступают промышленники, разрабатывающие новые материалы с априорно образными свойствами. Это, например, биобетон, светопрозрачная фанера, декоративные интерьерные панели из алюминия, стекло, декорированное керамическими красками, цемент, армированный древесным волокном.

В постановке методических задач мы ориентированы на разработку предмета в историческом понимании его функций, образующих его форму. Форму, неразрывную с его содержанием. Содержанием предмета является не только его предназначение (функция), но и его осмысление в структуре мироздания. Под этим мирозданием не обязательно понимается космос, им может быть социальный, индивидуальный микрокосм, но понятый целостно, образно, в его взаимосвязях, противоречиях, предназначенности, может быть даже в его весьма ограниченной временности.

Зачем? Исторически в процессе первого конструирования предметов все части их, как и целое, выстраивались конечно же утилитарно. Но утилитарная

форма осмыслялась как форма, следующая всеобщему мировому порядку и как отражающая его в своей конструкции. У древних греков это означало следование Логосу, воплощающему принцип рациональности функции, обеспечивающий процесс непрерывного течения жизни, ее постоянного возрождения. Надо ли говорить, что функции эти почитались священными. Как и творчество, которое понималось, как участие в воспроизведении жизненных сил. Неслучайно в Древней Греции ремесленник назывался демиургом.

Поэтому, если мы будем говорить о построении предметной формы в дизайне, то останемся на общеизвестных позициях, которые предписывают следовать функции, потребностям человека, создавать гуманитарную среду, учитывать этнотрадиции и т.д. Давайте будем говорить об образной соотнесенности предмета с человеком и его окружением, понимая под этим окружением нечто большее, чем пространства и среды, в которые мы вынужденно заключены.

И наконец, позвольте представить творческие проекты студентов, сделанные в процессе внеаудиторной самостоятельной работы по итогам семинарских занятий. Каждая из работ имеет аннотацию, в которой обозначены материалы и технологии производства, *рисунки 1-6*.



Рисунок 1. Керамика, обжиг, ангоб 3 мм с добавлением солей и окислов металлов, И. А. Кузнецова



Рисунок 2. Стекло spectrum производство США. Резка стекла, фьюзинг деталей 500 С, склеивание слоев эпоксидным клеем (пр-во США), рисунок по верхнему слою стекла акриловыми красками, лессировка эпоксидным клеем, М. С. Неронова



Рисунок 3. Эскиз Е. А. Степановой



Рисунок 4. Железный профиль 10-12, горячая ковка, сварка, шлифовка, грунтовка, окраска, тонировка, Е. А. Степанова

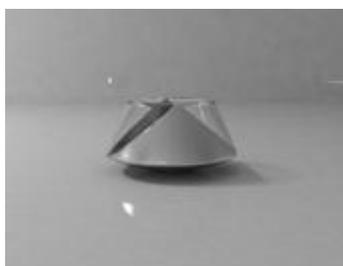


Рисунок 5. Металл, стекло, монтировка, рисунок на стекле пескоструйка, Д. С. Кобзев

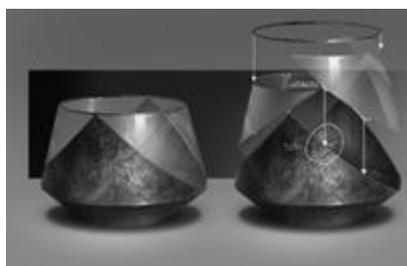


Рисунок 6. Металл, стекло, монтировка, рисунок на стекле пескоструйка, М. В. Дадин

## Литература

1. *Аронов, В. Р.* Концепции современного дизайна. 1990-2010/ В. Р. Аронов – М.: Артпроект, 2011. – 224 с.
2. *Бодрийяр, Ж.* Симулякры и симуляция/ Ж. Бодрийяр – Тула, 2013. – 204 с.
3. *Бойко, Ю. А.* Технология обработки материалов (Изготовление художественных изделий из древесины, керамики и металлов): учебник/ Ю. А. Бойко, А. Э. Дрюкова, О. А. Казачкова, Л. А. Комиссарова – М.: Издательство Онтотипринт, 2016. – 498 с.
4. *Юнг, К. Г.* Душа и миф. Шесть архетипов/ К, Г. Юнг – М.: АСТ, Минск: Харвест. 2005. – 400 с.
5. *Железняк, О. Е.* Виртуальные симуляции и/или реалии материального мира. Диплом 2012. Архитектурный журнал Проект Байкал от 22 февраля 2013 URL: <http://pribaiikal.ru/architecture-item/article/17128.html> (дата обращения: 28.04.2017)
6. *Robertson, R.* Globalization: Social theory and global culture/ R. Robertson - London, 1992. – 211 p.
7. URL: <http://www.archplatforma.ru/?act=3&catg=42&stchng=2> (дата обращения: 01.04.2017)

УДК 75.023.15/75.055.5

**К. А. Конева, С. Н. Куликовских**

Филиал «Южно-Уральского государственного университета» в г. Златоусте

### **Изготовление из различных материалов форм для моллирования с использованием фьюзингового оборудования**

*Цель статьи:* выявление проблемы изготовления и применения форм-опор моллирования, определение наиболее доступного и соответствующего материала для их изготовления и на этой основе выполнение сложных декоративных изделий в технике спекания стекла.

*Ключевые слова:* стекло, фьюзинг, форма, моллирование, каолин, глина, кварцевый песок, технология.

В России все большую популярность приобретает такой вид декоративно-прикладного искусства как фьюзинг. При помощи данной технологии можно производить витражи, декоративные элементы для окон, дверей, зеркал и керамической плитки, создавать картины и панно, изготавливать разнообразные предметы интерьера, декоративные тарелки, вазы, часы и оригинальную бижутерию [1]. Для создания таких изделий как вазы и тарелки необходим процесс форминга или моллирование, который также можно

определить как гнутое стекло [2]. Кроме того, неукрашенное моллированное «гнутое» стекло нашло применение в архитектуре и строительстве, из него изготавливают мебель и аквариумы, торговое оборудование и витрины для магазинов, мебельные фасады и душевые кабины. Список можно продолжать до бесконечности [3].

В нашей стране, к сожалению, формы для моллирования до сих пор не производятся, а импортные имеют высокую цену. Так, для процесса моллирования стекла используют формы двух видов: неметаллические и металлические. Неметаллические изготавливают из гипса с добавками, каолина, жаропрочного цемента, керамики. Металлические формы, как правило, сделаны из нержавеющей стали и подразделяются на несколько типов: сплошную из цельно-листовой стали с заданным радиусом; трубную с заданным радиусом и трубную с изменяемым радиусом [2].

Однако все эти формы иностранного производства достаточно дороги. В силу данного обстоятельства, для реализации творческих идей и одновременно удешевления себестоимости продукции, мастера фьюзинга зачастую самостоятельно изготавливают соответствующие формы.

Процесс создания гнутого стеклянного материала связан с термином «моллирование» [4]. Моллирование – это способ формования стеклоизделий, при котором куски стекла, размягчаясь под действием высокой температуры и собственной силы тяжести, принимают форму оснастки, в качестве которой выступает заранее сделанная форма из гипса, керамики или другого материала [5, с. 269].

Исходным материалом для производства гнутого стекла является плоское стекло, которое, подвергаясь термической обработке при температуре 550–650 °С., приобретает нужную форму. По времени такой процесс занимает от 2 до 20 часов. В данном случае играет роль толщина стекла и конечная форма, которую нужно получить [4]. После формования изделие подвергается закалке или отжигу. Изделия, полученные в процессе форминга, отличаются блестящей поверхностью.

В качестве исходного материала для создания форм можно использовать следующие материалы: огнеупорный бетон, ювелирный гипс, каолин, кварцевый песок или белая глина. Для выявления наиболее доступного и подходящего для форминга материала нами были испробованы все перечисленные.

Первыми были выполнены отливки форм из огнеупорного бетона и ювелирного гипса. Пропорция растворов: 1 часть воды на 1,5 части сухой смеси. Обожгли их во фьюзинговой печи при температуре 850 °С, положив на формы по небольшому кусочку стекла. Форма из жаропрочного бетона вся пошла трещинами, стекло пристало к форме, на стекле остались частицы смеси. С формой из ювелирного гипса ничего не произошло, стекло легко отстало от формы, но стало мутным.

Далее из каолина на гончарном круге была изготовлена форма для круглой тарелки диаметром 18,5 см (рисунок 1), в которой было сделано

несколько сквозных отверстий для выхода воздуха при отекании стекла (рисунк 2).



Рисунок 1. Оформление внутренней части дна в форме



Рисунок 2. Сквозные отверстия в форме

Обжиг формы производился в печи при температуре 850 °С, в результате образовались небольшие трещины (рисунк 3). На каолиновую форму поместили заранее подготовленную стеклянную фьюзинговую заготовку диаметром 17,5 см и погрузили в печь для фьюзинга и моллирования (рисунк 4). По истечении времени получили готовое изделие (рисунк 5).

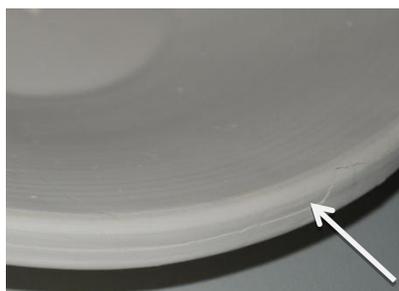


Рисунок 3. Трещины на форме



Рисунок 4. Фьюзинговая заготовка



Рисунок 5. Готовое изделие

Следующей была изготовлена дугообразная форма для настольных часов (длина 19 см, высота 8 см, толщина 1 см) из каолина с кварцевым песком, где на 390 гр каолина приходится 110 гр песка (рисунк 6). После обжига отшлифовали форму мелкой наждачной бумагой и придали середине формы плоскую поверхность, чтобы в результате моллирования фьюзинговая заготовка отекла строго по форме (рисунк 7).



Рисунок 6. Обожженная форма



Рисунок 7. Шлифовка поверхности

Поместили фьюзинговую заготовку в печь на форму из каолина и песка (рисунк 8). После спекания стекло легко отошло от формы (рисунк 9).



Рисунок 8. Фьюзинговая заготовка на форме из каолина с песком



Рисунок 9. Фьюзинговая заготовка после программы моллирования

Для создания тарелки квадратной форма 21,5 x 21,5 см в пропорции 50 на 50 соединили каолин с белой глиной до однородной массы и полного исчезновения пузырьков воздуха, изредка разрезая ее для проверки (рисунк 10-12). Выполнили форму по принципу гончарного дела (рисунк 13, 14) и обожгли при температуре 1200 °С. По такому же принципу изготовили еще две формы, обжигая каждую в печах при температуре 850 °С (рисунк 15).



Рисунок 10. Пласты из каолина и белой глины



Рисунок 11. Узор каолина и белой глины



Рисунок 12. Готовая однородная масса



Рисунок 13. Процесс сбора формы



Рисунок 14. Собранная форма



Рисунок 15. Обожженные формы из каолина с белой глиной

Итак, в ходе исследовательской работы было изготовлено семь форм для моллирования из различных материалов, которые подвергались обжигу при различных температурных режимах в печи для спекания стекла, с последующим выполнением декоративных изделий в технике фьюзинг. В результате мы пришли к следующим выводам:

- форма из жаропрочного бетона при обжиге не решает поставленных задач, поскольку поверхность покрылась трещинами и для моллирования стекла дополнительно требуется нанесение разделителя на поверхность, а это влечет дополнительные финансовые затраты;

- форма из гипса имеет как положительные, так и отрицательные стороны: до обжига она быстро застывает, а после обжига позволяет мастеру ее доработать, нет необходимости использовать разделитель; к минусам отнесем хрупкость материала и помутнение стекла после спекания; кроме того, гипс также дорогостоящ;

- плюсы и минусы формы из чистого каолина: материал не требует затрат, поскольку есть возможность забора материала из карьера, выполнение любой формы и доработка после высыхания; не требует разделителя; минусы – долгое высыхание формы; незначительные растрескивания вовремя обжига, что не мешает ей выполнять функцию формы для форминга;

- плюсы и минусы формы из каолина с кварцевым песком: материалы не несут затрат (забор материалов из карьера), возможность выполнения любой формы и доработка после высыхания; не требует разделителя; минус – долгое высыхание формы.

- плюсы и минусы форм из каолина с керамической белой глиной: каолин не требует затрат, возможность выполнения любой формы и доработка после высыхания; не требует разделителя; минусы – керамическая белая глина требует финансовых затрат; долгое высыхание формы.

Таким образом, оптимальным материалом для изготовления форм при наличии фьюзингового оборудования является каолин с кварцевым песком. При моллировании заготовка из стекла оригинального декоративного изделия, нагретая до температуры размягчения, приобретает конфигурацию опорной формы. Как видим, собственноручное изготовление форм для моллирования стекла позволяет мастеру фьюзинга воплощать свои фантазии, не затрачивая больших финансовых вложений на дорогостоящие, но однообразные, импортные формы.

## Литература

1. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%8C%D1%8E%D0%B7%D0%B8%D0%BD%D0%B3> (дата обращения: 12.11.2016)

2. URL: <http://heaterus.nethouse.ru/static/doc/0000/0000/0180/180347.8lz7z07qmc.pdf> (дата обращения: 03.03.2017)

3. URL: <https://steklodv.ru/bending/> (дата обращения: 24.03.2017)

4. URL: <http://www.dkd.ru/window/book/342/> (дата обращения: 25.03.2017)

5. Куманин, В. И. Дизайн. Материалы. Технологии: энциклопедический словарь / под ред. В. И. Куманина, М. С. Кухта. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 320 с.

## УДК 7.05

**Н. Е. Лебедева, А. С. Борхварт, Д. А. Дмитриева, О. С. Джуромская**  
Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

### **Разработка художественного образа настенного панно «старый город»**

*В статье представлены разработка художественного образа и технология изготовления настенного панно «Старый город» в эко-стиле. Рассматриваются отдельно положительные стороны выбранного стиля и материалы, используемые в нем. Предложенное панно будет являться не только эргономичным предметом для декорирования интерьера, но и отвечает современным потребностям рынка.*

*Ключевые слова:* проект панно, природные материалы, экологические проблемы, современные технологии, массовое производство.

Дизайн интерьера – актуальное современное архитектурное направление, сочетающее в себе художественный и промышленный дизайн. Для дизайна интерьера важными задачами являются:

- гармонизация среды, окружающей человека;
- создание практичного и эстетичного проекта, направленного на улучшение качества и уровня жизни.

Данные задачи реализуются за счет творческой идеи и мастерства дизайнера, наличия высококачественных, экологичных материалов и технического оснащения. Ниже, на *рисунке 1*, приведены фото объектов дизайна интерьера.

Данные аналоги относятся к разным временным периодам в дизайне интерьера, но одним из самых актуальных сейчас является эко-дизайн.

С древних времен люди украшали свое жилище. Первоначально это были предметы, наделенные магическими свойствами: обереги от злых сил, амулеты, притягивающие удачу на охоте и защищающие своего хозяина. Конечно, и в современном мире можно встретить подобные суеверия, но все же чаще люди просто украшают свой дом разными предметами, чтобы создать уют, выразить свою индивидуальность, чтобы не отставать от моды. Анализ современного рынка показал, что в данный момент набирают популярность настенные украшения – в основном, панно и картины разного рода, в том числе в эко-стиле. Это происходит потому, что стало модно заботиться об окружающем нас

мире. В связи с этим была выбрана тема работы: настенное панно в эко-стиле «Старый город».



Рисунок 1. Аналоги работ панно на рынке

Эко стиль — это дизайн интерьера, элементами которого служат предметы из натурального материала [1].

Данный стиль появился в конце XX столетия, когда люди осознали всю важность экологических проблем и ответственность за их решение. Многие жители больших городов, испытывая чувство оторванности от природы, захотели приблизиться к ней, в том числе на бытовом уровне. Они стали отдавать предпочтение вещам из натуральных материалов. Дизайнеры, в том числе и промышленные, обратили свое внимание на эту тенденцию, и начали работать в этом направлении.

Примером этого служат ювелирные украшения из разных пород дерева, с использованием недорогих камней, различные аксессуары, шкатулки и предметы одежды, выполненные из вторично переработанных материалов. Этот стиль вдохновляется самой природой и позволяет в условиях городской квартиры ощутить близость к природе. За недолгое время своего существования стиль успел обзавестись своими характерными особенностями, такими как:

- строгость в отборе материалов (а именно: дерево, стекло, льняной шпагат, натуральные ткани и многое другое);
- простота и естественность в исполнении.

Научно-технический прогресс пронизывает всю сферу деятельности цивилизации, и прежде всего это касается среды, окружающей человека. В современном мире мы не можем обойтись без технологических новшеств, которые прочно вошли в нашу повседневную жизнь, сделали ее проще и комфортнее (телефоны, телевидение, интернет и многое другое). В том числе и

в сфере дизайна мы обладаем большими технологическими возможностями для воплощения своих идей.

Данный стиль включает в себя природные элементы, но не исключает возможность использования современных технологий в изготовлении. В этом плане эко-стиль становится не только практичным и отвечающим современным запросам общества (потребителей), но и позволяет удешевить производство, а, следовательно, и цену изделия.

Для воплощения данного проекта было выбрано панно – как элемент декора, отличающийся от живописного произведения большей вариативностью материалов и способов исполнения (панно может быть тканевым, мозаичным, деревянным, скульптурным, пластиковым и т. д.). В проекте панно «Старый город», представленном на *рисунке 2*, сочетаются вместе такие материалы, как фанера и нержавеющая сталь.

Выбранные материалы из-за своей дешевизны хорошо подойдут для массового производства, на которое и нацелен данный проект. Эти материалы не только безопасны для здоровья человека, но и прекрасно сочетаются между собой, что очень важно при создании изделий для украшения пространства вокруг себя. Контраст материалов отразит контраст темы эко-стиля в данном проекте (природа/город, река/мост). Фанера будет отражать природность в образе сотворенного руками человека города, который изображен на панно. А нержавеющая сталь покажет наоборот далекую от природы сторону в образе моста.

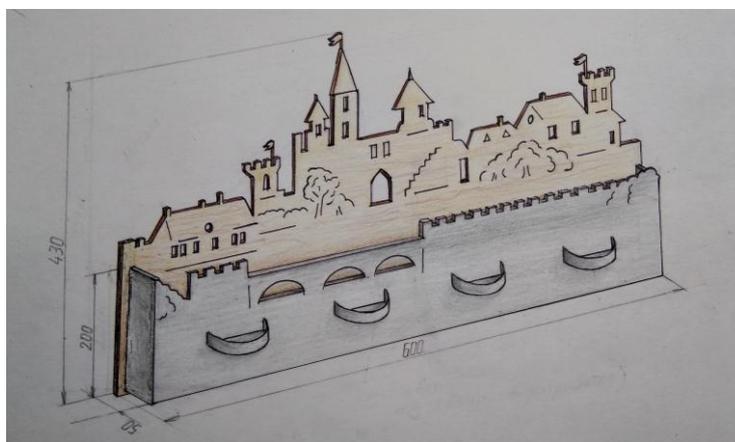


Рисунок 2. Проект панно «Старый город»

Идея для разработки проекта панно была навеяна необычной средневековой красотой города Праги (изображенной на *рисунке 3*), архитектура которой впечатляет не только вживую, но и на фотографиях.



Рисунок 3. Прага

Задумка сделать средневековый город с помощью современных технологий показалась интересной, потому что в одном проекте будет слияние старого и нового, а именно лазерной резки как представителя новых технологий и знакомого всем представления о старых городах Европы (например, вид на старинный город Прагу). С помощью лазерных технологий удастся добиться быстрого и качественного результата в создании силуэта города из фанеры и моста из стали. Быстрый и качественный результат – это то, что необходимо в создании изделий для массового производства. Для такого вида производства также немаловажна скорость сборки изделия, рассматриваемый проект этим тоже радует, так как двойная конструкция изделия очень проста. Первый слой, образ моста, из нержавеющей стали толщиной 2 мм вставляется в пазы во втором слое, города из фанеры толщиной 8 мм, а затем лист металла загибается и прикручивается на шурупы 2\*8 мм по всему периметру. Вся конструкция вставляется в пазы фанерной основы и склеивается.

Также это панно может функционировать как подсвечник. Для этого предусмотрены специальные отверстия в металле, куда вставляются подставки для одноразовых свечей, данная конструкция представлена на *рисунке 4*.

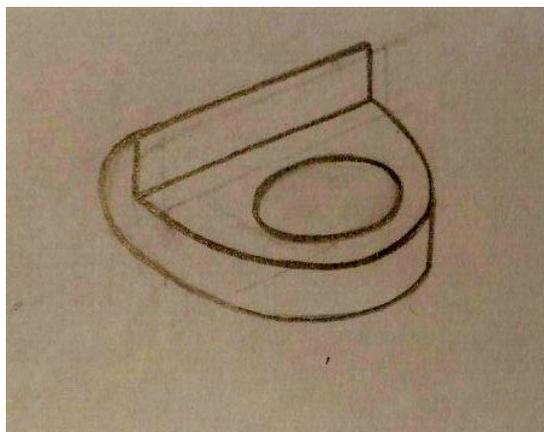


Рисунок 4. Подставка для одноразовых свечей

В результате работы над проектом было проведено исследование, целью которого было:

- выявление наличия аналоговых работ на рынке;
- сопоставление качественных характеристик рыночных прототипов с данным проектом;
- подбор экологичных материалов;
- анализ полученных данных.

Итоговый художественный образ «Старый город» имеет аналоги на рынке, примеры которых приведены на *рисунке 5*.



Рисунок 5. Аналоги панно с городом на рынке

Изучив спрос и предложения на дизайнерском рынке и систематизировав полученные данные, был сделан вывод о том, что предложенный проект панно «Старый город» выгодно отличается от многих своих аналогов по нескольким критериям:

- чаще всего для панно выбирают один материал для воплощения задуманной идеи (дерево, глина, мозаика,...). Это проще для исполнения, но в таком случае, художественный образ бывает лишен исключительности. В данном же проекте гармонично сочетаются два материала, что придает художественному образу оригинальность;
- выгодное отличие «Старого города» от других панно в том, что это панно-трансформер, т.к. является не только настенным интерьерным украшением, но и может стать подсвечником;
- некоторые аналоги хороши по многим критериям, но они являются эксклюзивом, то есть рассчитаны на то, что будут единственными в своем роде. Данный проект хорош тем, что рассчитан радовать массового покупателя;
- «Старый город» также выгодно отличается от других проектов своей себестоимостью, за счет недорогих материалов;
- также некоторые панно бывают рассчитаны на то, чтобы занимать максимум возможного пространства. Это часто бывает решающим пунктом в выборе покупки. Не каждый покупатель может позволить себе отдать под панно большую часть стены своего дома. Данный проект по своим размерам

является оптимальным для украшения интерьера любого помещения (дома, офиса или квартиры);

- в отличие от большинства аналоговых работ, данный проект является представителем эко стиля, что значит, что панно «Старый город» будет не только радовать покупателя своим внешним обликом, но и будет безвредно для здоровья.

Данный проект – панно «Старый город» – соответствует всем запросам современного потребителя, значительно превосходит свои аналоги, существующие на сегодняшний день, и в дальнейшем он будет также востребован, так как интерес к экологии и озабоченность общества проблемами в этой области вряд ли утихнет, а, скорее всего, будет только возрастать.

### Литература

1. URL: <http://www.lookatme.ru/flow/posts/interiors/177519-eko-stil-interiera-novyy-vzglyad-na-gorodskoe-zhilishe> (дата обращения: 02.04.17).
2. URL: <https://heshi-design.com/ecostyle.html> (дата обращения: 05.04.17).
3. URL: [http://www.5arts.info/interior\\_design\\_goals\\_and\\_objectives/](http://www.5arts.info/interior_design_goals_and_objectives/) (дата обращения: 05.04.17).
4. URL: <http://www.vipdesire.ru/articles/design/7651/> (дата обращения: 06.04.17).

**УДК 74**

**Ю. С. Наумова, Н. В. Кривошеина, М. В. Наумов**  
Вятский государственный университет

#### **Дизайн столешницы кухонного гарнитура в контексте сравнительного анализа современных материалов**

*Целью данной работы является анализ спектра современных материалов для столешницы кухонного гарнитура. Сравниваются эстетические, эксплуатационные и экономические показатели. Выявляются наиболее оптимальные и перспективные варианты.*

*Ключевые слова:* кухонный гарнитур, столешница, дизайн, эстетика, эксплуатация.

Кухонный гарнитур – это сложное изделие, в состав которого входит столешница, фасады, корпус, крепежная и лицевая фурнитура, внутреннее оснащение. Столешница – элемент, от которого зависит образ кухонного пространства и интерьера в целом. Одновременно с этим она наиболее подвержена истиранию, попаданию влаги, нанесению царапин и загрязнений.

Рассмотрим вопрос возможного соединения в одном материале изделия высоких эксплуатационных и эстетических свойств. Для ответа на него был проведен анализ предлагаемых материалов для столешниц российских и зарубежных производителей кухонной мебели разных ценовых сегментов: «GiuliaNovars», «Мария», «Logena», «Ikea», «Экспресс», «Трио». Анализ показал, что современный ассортимент включает декоративный бумажно-слоистый пластик, акриловый камень, кварцевый агломерат, массив и шпон натуральных пород дерева, нержавеющей сталь, закаленное стекло, керамику. Методикой исследования послужил обзор российских, европейских и международных стандартов, официальных сайтов и документаций производителей кухонных столешниц, а также практический опыт работы исследователя дизайнером кухонной мебели на одной из крупных российских фабрик. В результате произведено сравнение перечисленных материалов по эстетическим, эксплуатационным и экономическим параметрам (таблица 1).

Наиболее широкое распространение в начале XXI века имеет декоративный бумажно-слоистый пластик (ДБСП), так как он самый экономичный. В английском языке для обозначения ДБСП используется термин «high-pressure laminate» (HPL, пластик высокого давления). Пластик – это листовой материал из нескольких слоев целлюлозы, пропитанных смолами и спрессованных под высоким давлением [1].

Оптимальный вариант изделия кухонной столешницы из пластика имеет толщину 40 мм, состоит из покрытия HPL с лицевой и внутренней стороны и основы из древесно-стружечной плиты (ДСП) повышенной влагостойкости. Торец изделия может быть выполнен по технологии постформинга либо закрашен. С эстетической точки зрения пластик имеет как плюсы, так и минусы: он обладает многогранным спектром цветов и фактур, возможно изготовление непрямолинейных форм столешниц, однако нет возможности бесшовного соединения деталей и комплектующих [1].

**Таблица 1. Эстетические, эксплуатационные и экономические характеристики столешниц**

Характеристики	Пластик HPL	Акриловый камень	Кварцевый агломерат	Массив, шпон	Нержавеющая сталь	Закаленное стекло	Керамика
1	2	3	4	5	6	7	8
Эстетические характеристики							
Цветовая гамма	Не ограничена	Все кроме дерева	Камень	Дерево	Нержавеющая сталь	Не ограничена	Камень
Спектр фактур	Не ограничен	Нет	Камень	Дерево	Несколько вариантов	Нет	Камень
Вариативность формы	Средняя	Очень высокая	Низкая	Высокая	Низкая	Низкая	Низкая
Бесшовное соединение	Нет	Да	Нет	Нет	Да	Нет	Нет
Бесшовная врезка мойки	Нет	Да	Да	Нет	Да	Нет	Да

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
Врезка мойки подстольного монтажа со стыком	Почти не используется	Да	Да	Да	Нет	Да	Да
Установка варочной панели под столешницу	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Да
Эксплуатационные характеристики							
Стойкость к царапинам и истиранию	Средняя	Средняя	Высокая	Средняя	Средняя	Средняя	Очень высокая
Ударопрочность	Средняя	Средняя	Очень высокая	Средняя	Средняя	Низкая	Очень высокая
Стойкость к загрязнению	Средняя	Средняя	Высокая	Средняя	Очень высокая	Очень высокая	Очень высокая
Термостойкость	Средняя	Средняя	Очень высокая	Средняя	Очень высокая	Высокая	Очень высокая
Влагостойкость	Средняя	Очень высокая	Очень высокая	Средняя	Очень высокая	Очень высокая	Очень высокая
Ремонтопригодность	Нет	Да	Нет	Да	Нет	Нет	Нет
Долговечность	Средняя	Очень высокая	Очень высокая	Очень высокая	Очень высокая	Высокая	Очень высокая
Гигиеничность	Средняя	Высокая	Высокая	Средняя	Очень высокая	Очень высокая	Очень высокая
Экологичность	Средняя	Высокая	Высокая	Очень высокая	Средняя	Высокая	Высокая
Утилизация и переработка	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Экономические характеристики							
Стоимость за п/м, тыс. руб.	3-7	20-25	27-30	4/15	24	22	35-40

В сравнении с другими материалами пластик обладает средними эксплуатационными и экологическими показателями. Недостатком является невозможность восстановления поверхности HPL [2, 3]. Таким образом, пластик имеет высокую декоративную вариативность и низкую стоимость, что компенсирует его средние эксплуатационные показатели.

Вторым по востребованности сегодня является листовый акриловый (искусственный) камень – современный композитный материал. Он представляет собой твердый, непористый, монолитный материал, на 1/3 состоящий из акриловой смолы (полиметилметакрилата) и на 2/3 из природных минералов. Данный камень является листовым, с оптимальной толщиной листа для кухонных столешниц 12 мм [4].

Акриловый камень имеет широкий цветовой спектр, с одним ограничением – отсутствуют варианты под текстуру дерева. При этом акриловый камень является бесшовным материалом, которому можно придать любую форму [4].

Искусственный камень соответствует экологическим стандартам на всех этапах производства [4]. В сравнении с представленными вариантами столешниц он обладает наиболее широким спектром положительных характеристик. Средние эксплуатационные показатели прочности

компенсируются возможностью полного восстановления поверхности. Единственный недостаток на сегодняшний день – высокая цена.

Еще одним современным композитным материалом для кухонных столешниц является кварцевый агломерат. Он примерно на 93–95% состоит из кристаллов натурального кварца, одним из самых прочных материалов после алмаза. К кварцу добавляются высококачественные экологически чистые минеральные красители и полимерные смолы [5].

Цветовой спектр кварцевого агломерата ограничен имитацией различных пород камня. Есть возможность бесшовной установки мойки подстольного монтажа из данного материала. Твердость материала не позволяет делать бесшовные изделия любых габаритов. На кухонных гарнитурах преобладают прямолинейные виды столешниц [5, 6].

Материал чрезвычайно стоек к ударам, сколам, трещинам, царапинам, механическим повреждениям, чем превосходит натуральные камни, такие как гранит и мрамор. Кварцевый агломерат является экологически чистым продуктом с возможностью вторичной переработки. В материале не присутствует, в отличие от натурального камня, естественного радиационного фона [6]. Таким образом, основным преимуществом кварцевого агломерата являются эксплуатационные характеристики, с точки зрения внешнего вида материал не обладает высокой вариативностью. Основной недостаток – высокая стоимость.

Столешница из массива дерева не потеряла со временем свою актуальность и индивидуальность. В такие столешницы можно устанавливать кухонные мойки подстольного монтажа. Изделию можно придать любую форму, но нет возможности бесшовного изготовления поверхности любых габаритов. Дерево – пористый материал, поэтому поверхность столешницы проходит обработку специальным маслом. Дерево неустойчиво к высокотемпературному воздействию и царапинам [5].

Натуральное дерево как естественный природный материал абсолютно экологично [5]. Недостаток – высокая стоимость массива. Эту проблему решила компания Икеа, выпустив столешницы из шпона дерева на основе ДСП. Данная технология существенно снизила стоимость, сохранив основные преимущества [7]. В связи с возрастающей популярностью эко-стиля дерево в дизайне имеет особое значение. При этом данный материал является исчерпаемым ресурсом и требует особого ухода, поэтому лидируют его искусственные аналоги.

Столешница из нержавеющей стали – еще один вариант рабочей поверхности кухонного гарнитура. Она особенно актуальна для стиля хай-тек. Изделие изготавливается из стали марки AISI 304, 18/10. Ее аналог в России – хромоникелевая нержавеющая сталь 08X18H10, которая содержит 0,08 % углерода, 18 % хрома и 10 % никеля. Основой столешницы служит ДСП повышенной влагостойкости [8].

Нержавеющая сталь не обладает цветовой вариативностью, но есть возможность установки мойки подстольного монтажа и водоотбойника из данного материала бесшовным способом. Готовое изделие чаще всего имеет

прямолинейную форму. При превышении изделием габаритов листа бесшовное соединение деталей невозможно [8].

Столешница из нержавеющей стали гигиенична, нейтральна к перепадам температур, коррозионностойка, влагостойка, требует минимального ухода. Основные недостатки – низкая устойчивость к царапинам и высокая цена. Процесс производства и переработки материала не является экологичным, но сама нержавеющая сталь экологически чистый и безопасный для здоровья материал [8].

Закаленное стекло на сегодняшний день также применяется для изготовления столешниц кухонного гарнитура, толщина изделия составляет 10 мм. Одно из основных преимуществ – спектр цветов и изображений для столешницы не ограничен. В столешницу можно установить мойку подстольного монтажа из нержавейки, возможность бесшовного изготовления изделия исключена [5].

В эксплуатации главные достоинства стекла – гигиеничность, влагостойкость и простота в уходе. Ударопрочность закаленного стекла сравнима с ударопрочностью пластика HPL. Стекло является экологически безопасной продукцией на всех этапах производства [9]. Эксплуатационные параметры у него не ниже, чем у других материалов. Недостаток – высокая цена.

Новейшим трендом в дизайне кухонных столешниц является керамика. Плита толщиной 7, 12 мм получается из карьерной глины, гранитных каменных пород и керамических пигментов. Спектр декоров составляют каменные породы. Керамическая поверхность непластична, поэтому возможны только прямолинейные варианты исполнения. Мойки из керамики врезаются в столешницу бесшовно [5].

Столешница из керамики имеет высокую стойкость к химическому воздействию. Поверхность непористая, обладает жаропрочностью, устойчива к царапинам и истиранию, ударопрочна. С экологической точки зрения это натуральный и перерабатываемый материал, который не загрязняет окружающую среду [5].

Инновационным решением для столешницы из керамики, что отличает ее от всех представленных вариантов, является установка варочной индукционной панели под столешницу. Данная разработка запатентована российской компанией Ligron. В таком варианте вся столешница становится рабочей поверхностью без швов и стыков [5].

В результате анализа таблицы можно сделать вывод, что в XXI веке к рабочей поверхности кухонного гарнитура выдвигаются высокие требования. Наиболее оптимальными вариантами по итогам сравнения являются композитные материалы – акриловый камень и керамика. Наблюдается тенденция использования наиболее экологичных, гигиеничных, прочных и внешне эффектных вариантов. Особое внимание уделяется минимизации швов и стыков, то есть придание изделию монолитности, которое влияет как на эстетические, так и эксплуатационные показатели. Стоимость таких материалов на сегодняшний день высокая, но в перспективе вполне вероятно ее снижение.

## Литература

1. URL: <https://kirov.marya.ru/information/stoleshnitsy-tolshchinoy-40-mm-osnova-vlagostoykoe-dsp-stoleshnitsy-dlya-kukhni-osnova-stoleshnitsy-i-komplektuyushchie/> (дата обращения: 22.03.2017).
2. URL: <http://www.icdli.com/wp/?lang=en> (дата обращения: 22.03.2017).
3. ГОСТ 32289–2013. Плиты древесно-стружечные, облицованные пленками на основе терморезистивных полимеров [Текст]. – Введ. 2014–07–01. – М. : Стандартинформ, 2014. – 41 с.
4. URL: <http://www.dupont.ru/products-and-services/construction-materials/surface-design-materials/brands/corion-solid-surfaces/articles/documentation.html> (дата обращения: 23.03.2017).
5. URL: <http://www.ligron.ru> (дата обращения: 23.03.2017).
6. URL: [http://staron.ru/kvarcevyu\\_kamen\\_radianz](http://staron.ru/kvarcevyu_kamen_radianz) (дата обращения: 24.03.2017).
7. URL: [http://www.ikea.com/ru/ru/catalog/categories/departments/kitchen/24264/?cid=ps%7cru%7csearch\\_kitchen\\_furniture%7c201606141413298766\\_4531](http://www.ikea.com/ru/ru/catalog/categories/departments/kitchen/24264/?cid=ps%7cru%7csearch_kitchen_furniture%7c201606141413298766_4531) (дата обращения: 24.03.2017).
8. Столешницы премиум. Справочник мебельной фабрики «Мария» [Текст] : версия 73. – Саратов, 2017. – 45 с.
9. ГОСТ 30698-2014. Стекло закаленное. Технические условия [Текст]. – Введ. 2014–10–20. – М.: Стандартинформ, 2015. – 16 с.

**УДК 679.8.**

**Е. Ю. Носова**

Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

### **Разработка и процесс изготовления корпуса настольных часов из мрамора**

*В последнее время роль часов в жизни человека существенно изменилась. Если раньше они были средством определения текущего времени суток, то за последнее десятилетие спрос стал определяться неповторимым дизайном, функциональностью, материалом из которого изготавливается изделие, и другими составляющими. Применение природного камня в различных областях дизайна выходит в настоящее время на качественно новый уровень. Благодаря развитию камнеобрабатывающего оборудования на сегодняшний день представляется возможным изготавливать оригинальные изделия из натурального камня.*

*Ключевые слова:* гидроабразивная резка, пескоструйная обработка, холодная эмаль.

При изготовлении заданного изделия был выбран мрамор пего *marquina*. Этот камень легко обрабатывается и применяется в отделке помещений, в изготовлении скульптур, столешниц, и различных декоративных изделий.

При создании трафарета была выбрана программа CorelDraw (*рисунок 1*).

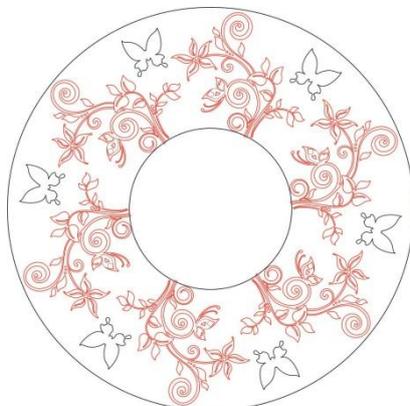


Рисунок 1. Трафарет изготавливаемого изделия

Трафарет из программы CorelDraw импортируется в программу AutoCAD и идет создание чертежа и визуализация изделия.

Резка камня осуществляется на гидроабразивном станке (*рисунок 2*) Программное обеспечение FlowCut является контроллером механической обработки.

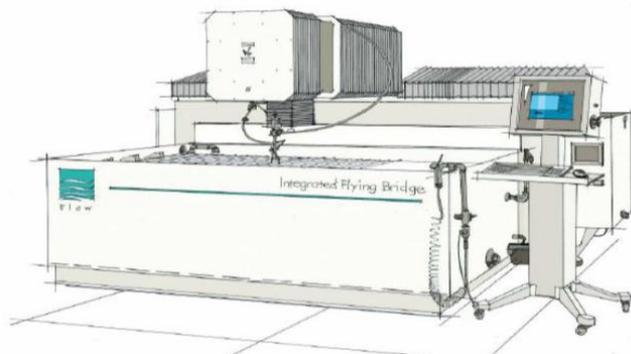


Рисунок 2. Гидроабразивный станок фирмы Flow

Гидроабразивная резка — вид обработки материалов резанием, где в качестве режущего инструмента вместо резца используется струя воды или смеси воды и абразивного материала, выпускаемая с высокой скоростью и под высоким давлением (*рисунок 3*).

Процесс полировки может быть произведен как при помощи специального оборудования, так и вручную. При изготовлении заготовки выбран ручной способ полировки угловой шлифовальной машиной.

На следующем этапе вырезается трафаретная пленка на плоттере для создания рельефа на корпусе часов.



Рисунок 3. Процесс гидроабразивной резки плиты

Режущий плоттер, или каттер — это аппарат для точного вырезания любых трафаретов или изображений из различных материалов, под которые приспособлен нож каттера. Сначала производится заправка материала, на котором будет вырезаться изображение. Материал прижимается специальными роликами каттера (*рисунок 4*).

Трафаретная пленка служит защитным покрытием полотна, которое подвергается художественному оформлению, а ее плотное прилегание к поверхности обеспечит идеально точные и четкие линии рисунка.

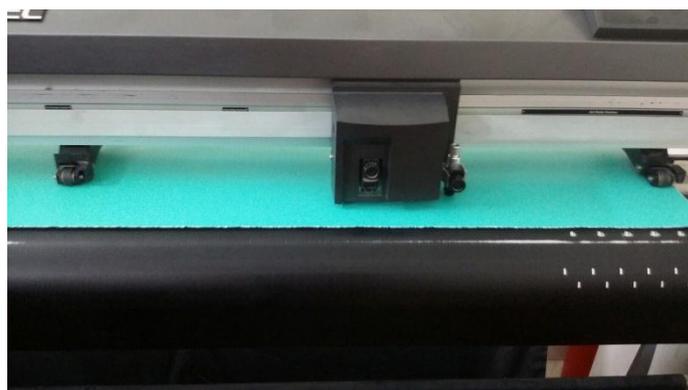


Рисунок 4. Трафаретная пленка, заправленная в плоттер

Плоттер работает по принципу обычного принтера, для того чтобы запустить операцию резки, необходимо выбрать принтер на компьютере, задать количество копий. Когда работа с каттером завершена, можно перейти к следующей стадии — переносу изображения на требуемую поверхность (*рисунок 5*).



Рисунок 5. Процесс переноса изображения на пленке

Пескоструйная обработка – холодная обработка поверхности путем повреждения ее поверхности песком или иным абразивным порошком (рисунки 6).



Рисунок 6. Пескоструйная обработка на корпусе часов

После обработки трафаретные пленки легко удаляются с поверхности не оставляя клеевых следов. Специальные пленки для пескоструйной обработки имеют большую толщину и плотность. Эти пленки выдерживают мощный поток крупы из песка, что позволяет создавать из них трафареты для матирования камня.

Следующим этапом является нанесение холодной эмали на поверхность камня.

Холодные эмали используются для декоративного оформления металлических изделий, а также для оформления предметов из стекла, пластика и многих других материалов, в том числе камня.

Смешиваем эмаль с отвердителем 9085 TR: 100 грамм эмали на 40 грамм отвердителя 9085 TR. Время отверждения может меняться, в зависимости от температуры, а также от объема нанесенной эмали и от поверхности обрабатываемого изделия. 15-20 °С - приблизительно 8 часов. Допустимо смешивание цветов для получения новых оттенков. Смешивается и заливается по принципу работы с эпоксидной смолой, специального оборудования для её производства не требуется (рисунки 7).



Рисунок 7. Корпус часов после нанесения холодной эмали

*Вывод.* В данной статье была рассмотрена технология изготовления настольных часов с применением современного оборудования и оригинальной техники – холодной эмали.

### Литература

1. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B0%D1%81%D1%8B> (дата обращения: 15.03.2017)
2. Серафимов В. В., Лермантов В. В. Часы // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). — СПб., 1890—1907.
3. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F\\_%D1%87%D0%B0%D1%81%D0%BE%D0%B2](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D1%87%D0%B0%D1%81%D0%BE%D0%B2) (дата обращения: 23.03.2017)
4. URL: <http://www.elitgranit.ru/stone/mramor/nero-marquina.html> (дата обращения: 23.03.2017)
5. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%BC\\_\(%D0%B4%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D0%B9%D0%BD\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%BC_(%D0%B4%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D0%B9%D0%BD)) (дата обращения: 01.04.2017)
6. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B9%D0%BD%D0%B0%D1%8F\\_%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B0](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B9%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B0) (дата обращения: 01.04.2017)

**УДК 745/749:004.92**

**В. П. Пономарева, А. П. Полежаев**

Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

#### **Анализ стилистических решений в разработке дизайна парфюмерных аксессуаров**

*В ходе проведенной работы была создана дизайнерская линейка флаконов для духов с помощью программы 3D MAX, а также, были выполнены эскизы от руки с применением различных стилистических приемов. Рассмотрена технологическая схема производства парфюмерных аксессуаров с применением камнеобрабатывающего оборудования. Разработана для наглядности практическая часть, с применением минералов и пород. Проанализирована актуальность создания данных аксессуаров.*

*Ключевые слова:* дизайнерская линейка, 3D-моделирование, парфюмерные аксессуары, камнеобработка.

Парфюм является самой портативной формой человеческого интеллекта [1, с. 4]. Зрительный ряд сообщает запаху новые оттенки смысла, подчеркивает

и выявляет его скрытые ассоциации. Флаконы для духов — это особая сфера высокого искусства, главная задача которого — перевести язык запахов в зрительный ряд.

### **Флакон для духов в стиле «Ампир»**

На *рисунке 1* изображен флакон для духов в стиле «Ампир». Характерными особенностями данного стиля считаются: упорядоченное расположение элементов, с соблюдением равновесия и симметрии, присутствие декоративных элементов.

Украшения времени «Ампир» часто имели геометрическую форму — квадрат, прямоугольник, эллипс или круг и, что особенно важно, за долгий период использования преимущественно прозрачных камней обогатились цветом [2, с.57]. Золото желтого цвета стали сочетать с яркими камнями.

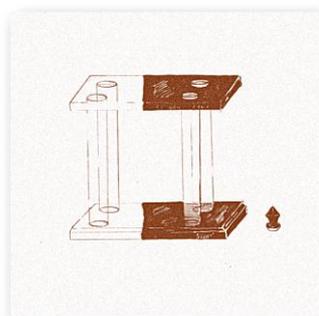


Рисунок 1. Флакон для духов в стиле «Ампир»

### **Флакон для духов в стиле «Авангард»**

На *рисунке 2* изображен флакон для духов в стиле «Авангард». Для стиля «Авангард» характерен отказ от классических и традиционных канонов, ему присуще создание новых современных форм, контраст между спокойным цветом и необычной формой.

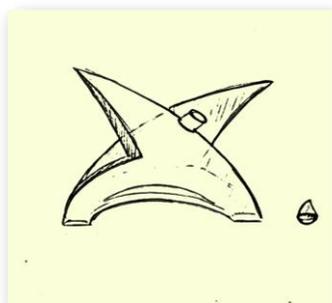


Рисунок 2. Флакон для духов в стиле «Авангард»

### **Флакон для духов в стиле «Барокко»**

На *рисунке 3* изображен флакон для духов в стиле «Барокко». Основные признаки данного стиля: нет сдержанности, четкости, правильности, гармонии.

Преобладают тяжелые орнаменты, гирлянды, банты, завитки [3].

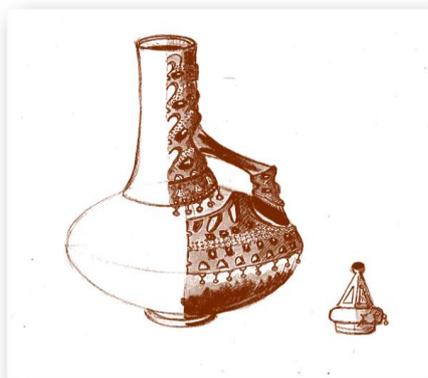


Рисунок 3. Флакон для духов в стиле «Барокко»

### Создание модели флакона для духов в стиле «Барокко» в программе «3D MAX»

3D MAX – популярный программный пакет, предназначенный для редактирования 3-мерной графики и ее визуализации [4]. Утилита великолепно подходит для создания простых и сложнейших структурированных трехмерных объектов.

На *рисунке 4* изображен флакон для духов в стиле «Барокко», выполненный в 3D-программе.

Сосуд создан в форме кувшина с использованием золота и драгоценных камней: горный хрусталь, рубины.



Рисунок 4. Флакон для духов в стиле «Барокко»

### Флакон для духов в стиле «Классицизм»

Практическая часть данного проекта заключается в создании флаконов для духов с помощью камнеобрабатывающего оборудования с применением минералов и пород для декорирования изделия.

Первое изделие было выполнено в стиле «Классицизм» с применением мрамора.

На *рисунке 5* изображен флакон для духов в стиле «Классицизм».

Характерными особенностями данного стиля являются: строгость, лаконичность, элегантность, четкость линий, пастельные цвета [4].



Рисунок 5. Флакон для духов в стиле «Классицизм»

### **Флакон для духов в стиле «Арт-Деко»**

Второе изделие выполнялось в стиле «Арт-Деко» с применением минералов: кошачий глаз и кварц.

На *рисунке 6* изображен флакон для духов в стиле «Арт-Деко».

Данный стиль характеризуется гармоничностью и изящностью, но при этом сохранением простых и понятных форм [5].



Рисунок 6. Флакон для духов в стиле «Арт-Деко»

В ходе проведенной работы была создана дизайнерская линейка флаконов для духов с помощью различных стилистических решений и дизайнерских приемов, а также для наглядности была выполнена практическая часть работы, с применением камнеобрабатывающего оборудования.

Данный проект позволит предприятиям по производству парфюмерной продукции разнообразить свой дизайн, сделать его более уникальным и эксклюзивным, что поможет привлечь наибольшее число клиентов.

### **Литература**

1. Лука Турин и Таня Санчес «100 лучших ароматов. Как выбирать и носить духи»/ Лука Турин и Таня Санчес - Манн, Иванов и Фербер , 2014. – 4 с.
2. Улла Тилландер-Гуденйелм. Драгоценности императорского Петербурга/ Улла Тилландер-Гуденйелм-Лики России Санкт-Петербурга, 2013. – 57 с.
3. URL: [http://www.jevel.ru/article/stili\\_uvelirnih\\_ukrasheniy.html](http://www.jevel.ru/article/stili_uvelirnih_ukrasheniy.html) (дата обращения: 14.03.2017)
4. URL: <https://torrentor.co/5928-autodesk-3ds-max-2017.html> (дата обращения: 14.03.2017)
5. URL: <http://www.studfiles.ru/preview/4048090/page:7/> (дата обращения: 14.03.2017)

## УДК 678

**Е. А. Степанова, О. А. Казачкова, И. А. Оранская**  
Московский технологический университет

### **Применение композиционных материалов в изготовлении спортивного инвентаря (на примере вейкборда)**

*В статье рассмотрены свойства полимерных композиционных материалов (ПКМ) и освещаются требования к материалам и технологии изготовления спортивного инвентаря — вейкборда.*

*Ключевые слова:* композитные материалы, углепластик, стеклопластик, вейкборт.

В настоящее время в нашей стране большое внимание уделяется повышению репутации России посредством проведения спортивных мероприятий мирового уровня и, соответственно, привлечение молодежи к спорту и активному здоровому образу жизни. Изучение возможностей применения композиционных материалов в изготовлении спорттоваров способствует решению задач развития спортивной сферы и создания легкого и доступного спортивного инвентаря.

История основных тенденций качественного изменения свойств используемых для изготовления объектов дизайна материалов, в частности эксплуатационных и технологических свойств металлов, во временном диапазоне от каменного века до середины прошлого столетия показывают постепенное увеличение удельной прочности, а техническая революция XIX–XX веков характеризуется практически вертикальным скачком данного параметра [1, 8], что определяющей тенденцией является достижение всё более высоких температур нагрева металлов и их комбинирования. Это может быть связано, с одной стороны, с тем, что более высокая температура плавления, как

правило, соответствует большей прочности металла. И, таким образом, постоянный поиск более прочных металлов и сплавов приводит к росту температуры плавления, с другой стороны, получение новых металлов требует все более сложных технологических процессов, одним из параметров которых является достижимая температура плавления исходных материалов, из которых получают тот или иной металл [1, 8].

С одной стороны, повышенные требования к изделию предъявляют новые требования к дизайну как к художественному конструированию, проектной деятельности, предназначенным для формирования эстетических и функциональных свойств предметов и окружающей среды, а также вызывают поиск новых материалов, которые будут соответствовать этим требованиям. С другой стороны, появление нового материала позволяет создавать новый дизайн, направленный на улучшение окружающего мира, повышение качества жизни человека и новые изделия, обладающие более высокими характеристиками: функциональными свойствами, простотой и удобством в использовании, обладают индивидуальностью, которая несет эстетическое удовольствие, наслаждение от использования. Таким новым материалом, в свою очередь, могут являться композиционные материалы [1].

Композиционные материалы (композиты) — многокомпонентные материалы, состоящие, как правило, из пластичной основы (матрицы), армированной наполнителями, обладающими высокой прочностью, жесткостью и т.д. Сочетание разнородных веществ приводит к созданию нового материала, свойства которого количественно и качественно отличаются от свойств каждого из его составляющих. Варьируя состав матрицы и наполнителя, их соотношение, ориентацию наполнителя, получают широкий спектр материалов с требуемым набором свойств. Многие композиты превосходят традиционные материалы и сплавы по своим механическим свойствам и в то же время они легче. Использование композитов позволяет уменьшить массу конструкции при сохранении или улучшении ее механических характеристик.

Компонентами композитов являются самые разнообразные материалы — металлы, керамика, стекла, пластмассы, углерод и т.п. Известны многокомпонентные композиционные материалы — полиматричные, когда в одном материале сочетают несколько матриц, или гибридные, включающие в себя разные наполнители. Наполнитель определяет прочность, жесткость и деформируемость материала, а матрица обеспечивает монолитность материала, передачу напряжения в наполнителе и стойкость к различным внешним воздействиям.

Полимерные композиционные материалы — композиты, в которых матрицей служит полимерный материал, являются одним из самых многочисленных и разнообразных видов материалов. Их применение в различных областях дает значительный экономический эффект. Например, использование ПКМ при производстве космической и авиационной техники позволяет сэкономить от 5 до 30% веса летательного аппарата. А снижение веса, например, искусственного спутника на околоземной орбите на 1 кг

приводит к экономии 1000 долларов. В качестве наполнителей ПКМ используется множество различных веществ, такие как стеклопластики, углепластики и другие.

Стеклопластики — полимерные композиционные материалы, армированные стеклянными волокнами, которые формируют из расплавленного неорганического стекла. В качестве матрицы чаще всего применяют как термореактивные синтетические смолы (фенольные, эпоксидные, полиэфирные и т.д.), так и термопластичные полимеры (полиамиды, полиэтилен, полистирол и т.д.). Эти материалы обладают достаточно высокой прочностью, низкой теплопроводностью, высокими электроизоляционными свойствами, кроме того, они прозрачны для радиоволн. Слоистый материал, в котором в качестве наполнителя применяется ткань, плетенная из стеклянных волокон, называется стеклотекстолитом. Стеклопластики — достаточно дешевые материалы, их широко используют в строительстве, судостроении, изготовлении современного спортивного инвентаря, и т.п. Наиболее удачно со стекловолокном сочетается углеволокно.

Углепластики (УП) — композиты с непластичными матрицами на основе синтетических смол и органических волокон на основе целлюлозы, сополимеров акрилонитрила, нефтяных и каменноугольных пеков, армированными углеродными волокнами (УВ). Как показали исследования, критическое объемное содержание УВ в углестеклопластике составляет 26—27% всего количества армирующих волокон, а в углеорганопластиках — 22—24%. Повышение содержания УВ заметно повышает стоимость материала и отрицательно сказывается на уровне его ударной прочности, уменьшение — приводит к снижению модуля упругости. Основным преимуществом УП, по сравнению с металлами, является их сравнительно небольшая плотность при достаточно высоких прочностных и упругих характеристиках, а также коррозионная стойкость при эксплуатации изделий. Основными преимуществами углепластиков по сравнению со стеклопластиковыми является их низкая плотность и более высокий модуль упругости, углепластики — очень легкие и, в то же время, прочные материалы. Углеродные волокна и углепластики имеют практически нулевой коэффициент линейного расширения.

Перечисленные свойства УП делают его применение при изготовлении спортивного инвентаря для водных видов спорта из всех новых полимерных композиционных материалов наиболее обоснованным.

Soric [3] — это полиэфирный нетканый армирующий материал с устойчивой к сжатию шестигранной или расположенной в случайном порядке точечной сотовой структурой. Эти устойчивые к сжатию соты, разделенные каналами, содержат синтетические микросферы. Соты не впитывают смолу, таким образом, снижая общее потребление материала. Так как эти соты устойчивы к сжатию, они создают толщину в изделии, даже при давлении под вакуумной пленкой. Каналы облегчают прохождение смолы; полученный продукт обладает хорошими механическими характеристиками и прекрасными свойствами приклеивания к внешним слоям.

Перечисленные материалы активно используются для изготовления спортивных товаров. В данной статье рассмотрен такой спортивный инвентарь как вейкборд.

Вейкборд — это доска, которая используется в таком виде спорта как вейкбординг. Вейкбординг достаточно молодой вид водного спорта, но обретший уже немалую популярность у людей самого разного возраста и социального статуса и отличается завидной динамикой развития. В России, главным образом на европейской части, проходят мировые соревнования по данному виду спорта. Вейкбординг уже успели оценить по достоинству профессионалы и просто любители активного отдыха, поэтому он в скором времени станет более известным и востребованным. В катерном вейкбординге спортсмен едет за катером, держась за фал, и выполняет различные трюки с помощью бегущей волны и трамплинов. Каждому вейкбордисту для выполнения трюков необходимо иметь свое собственное снаряжение — доску для вейкбординга, которая должна отвечать таким характеристикам, как легкость, прочность, надежность. Использование композитных материалов решает эти задачи.

Сендвич-структура вейкборда — это структура вейкборда, композиционный материал, состоящий из слоёв углепластика, стекловолокна, сорика или древесины.

Основа вейкборда — сердечник из очень легкой древесины. Он изготовлен из продольно склеенных реек, высушенных в специальных условиях для еще большего уменьшения веса. Борды (доски для катания) из дерева более гибкие чем пенные, что обеспечивает мягкое приземление, более прочные и долговечные.

Сердечник вейкборда заключен в каркас из мультиаксиального (специальные стеклоткани, состоящие из нескольких слоев нитей, ориентированных в различных направлениях в соответствии с заданной схемой армирования, рассчитанной исходя из оказываемой на материал нагрузки) стекловолокна с добавлением направленного углеродного волокна (карбона), для увеличения продольной жесткости.

Скользак (база, нижняя поверхность спортивного снаряда) вейкборда — специальный пластик, сходный по свойствам с пластиком фигур вейк-парка, имеет очень низкий коэффициент трения и устойчив к царапинам.

Графика на поверхность вейкборда наносится сублимацией, пары краски проникают вглубь пластика, ее невозможно стереть, и она не выгорает на солнце. Изображение получается яркое и насыщенное.

Энергия удара во время приземления поглощается благодаря продольным каналам, расположенным на днище доски. Приземление в итоге становится более мягким, а катание на вейкборде устойчивым.

Применение рассмотренных материалов и технологии изготовления вейкборда позволяют добиваться следующих преимуществ в его дизайне:

- снижения веса изделия,
- снижения стоимости изделия,
- снижения трудоемкости изготовления,

- отсутствия расходных распределительных материалов,
- увеличения прочности и долговечности инвентаря,
- получения качественной видовой поверхности,
- получения полноцветного и стойкого графического изображения.

Таким образом, использование композитов позволяет получать качественный инвентарь с заданными характеристиками без потери эксплуатационных свойств.

### Литература

1. *Казачкова, О. А.* Применение металлов в дизайнерской деятельности/ О. А. Казачкова - Иркутск, 2008.
2. ГОСТ 50583-93 Материалы композиционные полимерные, М.: Госстандарт России, 1993, стр 3.
3. *URL:* <http://polymerprom-nn.ru>. (дата обращения: 20.03.2017)
4. *URL:* <https://plastinfo.ru>. (дата обращения: 20.03.2017)
5. *URL:* <http://composite.ru>. (дата обращения: 20.03.2017)
6. *URL:* <http://alridewake.com/tech/> (дата обращения: 20.03.2017)
7. *Кынин А.Т., Леняшин В. А.* Оценка параметров технических систем с использованием кривых роста [Электронный ресурс]/ Работа представлена на «Саммит-2008»/. Режим доступа: <http://www.metodolog.ru/01428/01428.html> (дата обращения: 01.04.2017)

**И. И. Гирсов**

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

### **Лазерная обработка в дизайне художественных изделий**

*Рассмотрены современные способы лазерной маркировки художественных изделий. Приведена классификация видов лазерной маркировки. Приведены примеры практического применения лазерной маркировки в процессе создания художественных изделий.*

*Ключевые слова:* лазерные технологии, дизайн художественных изделий.

Технологии обработки материалов концентрированными потоками энергии оказывают сильное влияние на современную промышленность. Обладая комплексом уникальных свойств, лазеры с успехом применяются для раскроя листовых материалов, сварки, поверхностной закалки, гравировки, обработки драгоценных металлов. При помощи особо точных лазеров проводятся медицинские операции. Лазерные технологии позволяют снизить количество опасных отходов, образующихся при дезактивации поверхностных радиоактивных загрязнений металлоконструкций списанных атомных подводных лодок [1]. Лазеры используются в устройствах передачи информации и измерительных установках. Одним из перспективных направлений развития лазерных технологий является дистанционное обнаружение химических соединений на поверхности тел [2]. Однако, разнообразие лазерных технологий этим не ограничивается. Постоянно появляются данные о новых способах применения лазерного излучения [3].

Одним из видов лазерных технологий является лазерная маркировка. Суть процесса заключается в получении текста или изображения на поверхности обрабатываемого материала посредством управляемого лазерного луча.

Наиболее широкое применение находит промышленная маркировка изделий. Данная технология применяется на конвейерных линиях для нанесения товарных знаков, уникальных серийных номеров, технологических меток и т.д. Качество и скорость получения таких изображений превосходит традиционные способы, при этом, в условиях серийного производства стоимость нанесения одной метки существенно ниже, чем при использовании альтернативных технологий.

Благодаря возможности компьютерного управления, лазерная маркировка может быть использована для нанесения сложных изображений на различные поверхности изделий. Помимо технической информации в виде серийных номеров и штрих кодов лазерная маркировка может быть применена для разметки художественных изделий перед дальнейшей ручной гравировкой [4]. Использование данной технологии может повысить

скорость изготовления сувенирной продукции, улучшить показатели повторяемости, существенно снизить трудоёмкость и процент брака относительно общего объёма выпускаемой продукции.

Существует несколько разновидностей лазерной маркировки. В государственном стандарте Российской Федерации ГОСТ Р 51839.1-2001 «Защитные технологии. Средства защиты. Маркировка лазерная. Классификация. Общие технические требования» приводится классификация видов лазерной маркировки по типу информации, а так же степени сохранности и защиты [5]. Данная классификация не учитывает различий технологии получения изображения, важных с точки зрения дизайна и процессов художественной обработки материалов.

Так же классифицировать лазерную маркировку можно по типу воздействия на материал заготовки. Здесь следует выделить три типа маркировки: создание поверхностного контраста посредством образования оксидных плёнок, обугливания и т.п., оплавление поверхности материала и гравировка, в процессе которой происходит полное удаление материала из зоны воздействия [4].

Лазерная маркировка имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционными технологиями маркировки. Важным достоинством лазерной обработки материалов является бесконтактность процесса обработки. Процесс получения надписей на металлических деталях посредством лазера сводится к позиционированию заготовки относительно источника излучения. В случае фрезеровки надписи, требуется точная установка и надёжная фиксация каждой детали. Так же требуется учитывать жесткость детали в зоне обработки, поскольку режущий инструмент всегда оказывает давление на заготовку. При этом время, затрачиваемое лазерной установкой меньше времени, которое затратит фрезерный станок для выполнения той же задачи.

Важным обстоятельством является возможность изменения содержания надписи. Например, нанесение серийного номера детали. Время на переналадку лазерного станка не требуется, поскольку содержание надписи полностью определено управляющей программой. Износ инструмента так же отсутствует, поскольку рабочим инструментом является лазерный луч.

Рассматривая технологии трафаретной печати и ручного нанесения надписей в сравнении с лазерной маркировкой, следует отметить, что скорость нанесения лазером надписей на детали значительно выше ручной росписи, а так же трафаретной печати. При значительных размерах деталей скорость трафаретной печати может быть выше. Однако данная технология требует более тщательной подготовки поверхности для обеспечения необходимого уровня адгезии наносимого покрытия, что усложняет процесс получения надписей.

Для маркировки изделий так же используются различные наклейки, содержащие необходимую для конкретного случая информацию. В сравнении с изображением, полученным посредством лазера, изделия с нанесенными наклейками имеют пониженный уровень устойчивости к воздействию внешних факторов, ограничивающий их применение.

Стоит так же отметить важную особенность технологических лазеров, а именно возможность создания универсальных установок, позволяющих производить резку, сверление, снятие фасок, гравировку, сварку, очистку, поверхностную термообработку, обработку драгоценных камней и лазерную маркировку [6].

Развитие лазерных технологий открывает новые возможности создания художественных изделий. Удешевление твердотельных лазеров, успехи в области вычислительной техники и создание надежных систем управления лазерным пучком создают условия для развития направлений прецизионной лазерной обработки материалов и лазерной маркировки. По этой причине особую важность приобретает теоретическое обоснование процессов, лежащих в основе получения художественных изображений на изделиях посредством лазерного излучения.

### Литература

1. Лазерная очистка в машиностроении и приборостроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Вейко [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2013. — 103 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71489.html>

2. Скворцов Л.А. Лазерные методы дистанционного обнаружения химических соединений на поверхности тел [Электронный ресурс] / Л.А. Скворцов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Техносфера, 2014. — 208 с. — 978-5-94836-387-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31866.html>

3. Лазерное упрочнение технологического инструмента обработки металлов давлением [Электронный ресурс] : монография / Н.А. Чиченев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2013. — 166 с. — 978-5-87623-664-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56273.html>

4. Голубенко Ю. В., Богданов А. В., Куликов И. В. Волоконные лазеры в технологиях машиностроения : учебное пособие : [для студентов, изучающих курсы "Физика технологических лазеров", "Технология изготовления оптических элементов и узлов лазерных технологических комплексов" (специальность 1502067065)] / Ю. В. Голубенко, А. В. Богданов, И. В. Куликов; Московский гос. технический ун-т им. Н. Э. Баумана. - Москва : Изд-во МГТУ, 2015. - 65, [2] с. : ил.

5. ГОСТ Р 51839.1-2001 Защитные технологии. Средства защиты. Маркировка лазерная. Классификация. Общие технические требования. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200028935>.

6. Евдокимов И. М., Федин А. В. Лазерные технологии : учебное пособие / И. М. Евдокимов, А. В. Федин; М-во образования и науки Российской Федерации, Балтийский гос. технический ун-т "Военмех". - Санкт-Петербург : Балтийский государственный технический университет, 2015. - 96, [2] с. : ил.

## ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ, МОДА И ДИЗАЙН

УДК 7.023.1

Е. О. Алексеева, Е. М. Коляда

Санкт-Петербургский горный университет

**Флоральные мотивы в ювелирном искусстве. Исторические прототипы и современные образы**

*При создании ювелирных украшений мастера часто обращаются к природным мотивам и образам. Одними из наиболее популярных являются растительные образы. Мотивы цветов известны с глубокой древности и продолжают оставаться популярными в наше время.*

*Ключевые слова:* история, цветы, мотивы, ювелирное искусство.

Одна из задач современных производителей ювелирных изделий и бижутерии – разработка экологически чистых технологий создания изделий. В наше время человек стремится украшать не только себя, но и преобразовать окружающую обстановку таким образом, чтобы создаваемая красота не противоречила экологической безопасности. Поэтому мастера, разрабатывающие модели украшений используют любую возможность сделать наш мир красивее и чище, не загрязняя его еще больше. Но поиск экологических технологий не единственное, что предпринимают современные дизайнеры ювелирных украшений и бижутерии. Для того, чтобы показать, как прекрасен, но хрупок мир природы, художники все чаще обращаются к мотивам и образам цветов. Нельзя сказать, что сама тема абсолютна новая, но то с как ее интерпретируют многие производители нашего времени, показывает несомненную актуальность флоральной тематики [1, 2].



Рисунок 1. Золотые цветы и листья из клада Минойской эпохи. 2 тыс. до н.э.

Часто в поиске художественных решений мастера обращаются к прошлому, что вполне закономерно. В древние времена головы женщин украшали венки из листьев деревьев или полевых трав (*рисунок 1*). Существовал даже особый «язык цветов», при помощи которого женщины выражали свои чувства, мысли или стремления. Изначально наложницы турецкого гарема использовали украшения из цветов как способ передачи тайных посланий. И только потом язык цветов обрел бешеную популярность в Европе. Издавались справочники, повествующие о смысле того или иного цветка, растения, цвета, так как абсолютно все в этом «языке» имело свое особое значение.

Примечательно, что в своей прическе дамы могли использовать как несколько небольших скромных бутончиков, аккуратно вставленных в волосы, так и пышный букет или венок схожий с тиарой или диадемой. Цветочные мотивы были очень популярны отчасти благодаря поэтам-романтикам и стилю рококо. В XIX веке можно наблюдать особый расцвет моды на украшения из цветов [3]. Они венчали бальные прически, ими украшали пышные платья дам (*рисунок 2*).



Рисунок 2. Портрет королевы Виктории в свадебном наряде. На голове британской монархини венок с флердоранж.

Часто живые цветы заменяли искусственными, изготовленными из различных материалов, например, воска, ткани или же фарфора. Такие цветы были более долговечны, не высоки в цене, а самое главное – очень схожи с живыми, настоящими цветами.

По сути, образ женщины с цветами – это изысканно, непорочно и бесконечно нежно (*рисунок 3*). Поэтому флердоранж (белоснежные цветки померанцевого дерева) стали традиционной частью свадебного убора невесты, в виде венка или небольшого букета. Современные невесты иногда предпочитают букеты и украшения из сухоцветов или же бижутерию со

вставками суккулентов, которые после торжественного дня можно пересадить в горшок. Растение из декоративного элемента наряда невесты со временем будет радовать глаз своим цветением на подоконнике.



Рисунок 3. Люсьен Гайар. Шпилька для волос. Начало XX века

Тематика природы сама по себе всегда актуальна в любой области искусства, моды. Эта тема еще долго не будет исчерпана, так как она существует рядом с нами, в непосредственной близости. Сейчас, в эпоху развития абсолютно новых материалов и технологий, появляются альтернативные способы изготовления и обработки ювелирных изделий или бижутерии (украшения со вставками живых суккулентов, кольца и подвески с использованием эпоксидной смолы, камней, древесины). Искусственные цветы изготавливают из полимерной глины, пластмассы и тканей. Похоже, что современные дизайнеры еще не раз удивят нас своими поисками как в области материалов, так и в интерпретации цветочных мотивов [4].

### Литература

1. Фокина, Л. В. История декоративно-прикладного искусства: учебное пособие. Ростов-на-Дону: Феникс, 2009. 280 с.
2. Витвицкая, М. Э. Ikebana, аранжировка, флористика. Искусство составления букетов. М.: Лада, 2007. 221 с.
3. Большая иллюстрированная энциклопедия древностей. Прага: Артия, 496 с.
4. Бесчастнов, Н. П. Изображение растительных мотивов. М.: Владос, 2008. 175 с.

УДК 74.01/.09

С. Н. Андрушкевич, К. С. Пономарева

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

### Исследование характеристик стилей XX-XXI веков

*Исследованы основные характеристики ряда стилей XX-XXI вв., в которых синтезирована эстетика природного мира с эстетикой технологической эры. Проведен анализ проблемы «красоты в технике». Рассмотрен вопрос о первоочередности эстетического и утилитарного в дизайне. Представлена классификация стилей по принципу временного, идейно-содержательного, формообразующего разделения.*

*Ключевые слова:* дизайн, стиль, интеграция, формообразование, утилитарность.

*Введение.* В настоящее время дизайн не только определяет форму и функции предмета. Он является своеобразным языком, с помощью которого достигаются определенные цели по созданию эргономичного, внешне привлекательного объекта. Трудно представить современный дизайн через один или два ведущих стиля, в XX и XXI в. дизайн стал обладать огромным запасом мотивов и техник выражения, с помощью которых переосмысляются старинные стили и развиваются революционно новые идеи. Художники не ограничены никакими стилистическими рамками, и таким образом возможно появление новых гибридных направлений и стилей, которые позволяют создавать изделия, отвечающие современным технологическим и эстетическим требованиям.

*Целью* исследования является систематизация стилей, возникших в XX в. и получивших свое развитие в XXI в., в которых синтезирована эстетика природного мира с эстетикой технологической эры.

*Метод* исследования: системный анализ.

*Обоснование результатов*

Семиотический подход к продуктам дизайна разный: кто-то рассматривает его с философской точки зрения, кто-то с социальной или эстетической. Но безусловно знаковость и морфология в дизайне — это непрерывный, закономерный процесс. Среди художников, архитекторов всегда существовал спор о приоритетности внешнего образа изделия над его функциональной ценностью. Например, теоретик промышленного искусства Готфрид Земпер считал, что внешняя форма изделий не может рассматриваться как нечто самоценное [1]. Понятие красоты в технике не кажется сейчас чем-то противоречивым. В первую очередь, речь идет о внешней привлекательности, но нужно помнить, что качественный продукт дизайна может подразумевать и «внутреннюю» семантическую красоту. Все современные стили в дизайне по-своему отражают соединение этих двух свойств изделия, и в готовом продукте преобладает в большей или меньшей степени та или другая характеристика.

В данной работе исследованы некоторые из стилей XX-XXI в., в которых синтезирована эстетика органического, природного мира с эстетикой «века технологий»; они представлены в *таблице 1*. Такая гибридизация свойств в одном стиле стала возможна благодаря развитию постнеклассических представлений о процессах, структурах, коммуникации, которые выявили, что гуманитарное знание, изучающее мир людей, и естествознание, изучающее мир природы, могут «примириться», так как оба изучают сложноорганизованные системы [3].

**Таблица 1. Основная характеристика стилей XX-XXI вв.**

Название стиля	Время возникновения	Философия стиля	Формообразующие характеристики	Представители
1	2	3	4	5
Органический дизайн	1920-е гг.	Интеграция отдельных элементов дизайна в окружающее пространство через материалы, структуру или цвета (холистический подход)	- мягкие извилистые линии, скульптурные формы; - использование как натуральных, так и синтетических материалов	Алвар Аалто, Чарлз и Рей Имз, Ч. Р. Макинтош, Ф. Л. Райт
Стиль обтекаемых форм (аэродинамический стиль)	1930-е гг.	Целостность и единство образа продукта как символ отношения его к передовым технологическим достижениям; преобладание важности формы и эстетической нагрузки над функциональностью	- скругленные грани, гладкие поверхности; - популярны каплевидные и яйцевидные формы как наиболее обтекаемые; - широкое использование бакелита (пластмасса)	Р. Ф. Лоуи, Н. Б. Геддс, Г. Дрейфус, У. Д. Тиг
Биоморфизм	1930-е гг.	Использование природных форм в исключительно декоративных целях; подразумевается «маскировка» механизмов и отход от их первоначального внешнего вида»; стремление к сохранению окружающей среды и развитию городов «зеленого пояса»	- сочетание природных форм с высокотехнологичными материалами; - асимметричные формы; - продолговатые растительные формы	Ле Корбюзье, Карло Моллино, Э. Сааринен, Гарри Бертойя

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Бионика	1960-е гг.	Переосмысление органических структур и систем и применение их не только для композиционного решения изделий, но и, в первую очередь, для функционально-технологического; гибридизация органических структур и достижений науки и техники	- плавные линии, закругленные формы; - использование высоких технологий и компьютерной графики; - преобладание белых и пастельных цветов, - сложное композиционное решение	Сантьяго Калатрава. Кен Янг, Грег Линн, Фрай Отто
Минимализм	1960-е гг.	Отрицание манерности и сложности композиции, которые отвлекают от функциональной и эстетической сущности предмета	- геометрические формы; - абсолютная простота; - чистые линии; - однотонность композиции; - отсутствие иерархии между составными частями объекта; - использование незаполненных пространств	Джон Паусон, Луис Барраган, К. Сильвестрин, Тадао Андо
Хай-тек	1970-е гг.	Девиз - «форма следует за функцией»; функционально-технологическая цель преобладает и ставится выше, чем внешний образ изделия; широкое использование различных металлов	- дизайн с выраженными технологическими мотивами; - внешняя простота и элегантность; - использование промышленных материалов в новом контексте; - использование как ломаных прямых линий, так и плавных	Норман Фостер, Ричард Роджерс, М. Хопкинс, Уорд Беннетт

Таким образом, учитывая широкое применение в современном дизайне простых закругленных органических или геометрических форм, упрощенных композиций, подчеркивающих фактуру различных используемых

материалов, а также соединение индустриальных и биоморфных структур, можно сделать вывод, что продукты дизайна, выполненные в одном из современных стилей, в первую очередь, призваны создать гармоничное, целостное визуальное и функционально наполненное пространство как между собой, так и с объектами дизайна других эпох. Это стало возможным благодаря широкому выбору художественных средств и достижениям науки и техники. Например, стили *минимализм* и *хай-тек* отвечают требованиям современной технической эстетики за счет использования преднамеренного упрощения форм и акцентирования внимания на внутренней сущности объекта и его функциональной составляющей. Простой формой, в свою очередь, называют многогранник, все грани которого произвольно пересекают все элементы симметрии.

Семиотика *аэродинамического стиля* основана на понятии технологического прогресса как такового. В 30-е годы, когда возникло данное направление в дизайне, понятия технический прогресс и красота практически приравнивались друг к другу.

*Органический дизайн* и *биоморфизм*, с одной стороны, имеют большой ряд общих признаков. Однако у них отличающиеся первоочередные цели: органический дизайн призван интегрировать одну систему во вторую, вторую — в третью и так далее, то есть создать одно гармоничное пространство с точки зрения семиотической и эстетической. Биоморфизм же имеет некий общественный, социальный подтекст — сохранение окружающей среды, развитие городов «зеленого пояса» и т.д. Для этого применялись различные художественные средства, позволяющие создать гармоничный внешний — только лишь визуальный облик. И в том, и в другом случаях таких результатов позволило достичь обращение к природным объектам.

*Бионика* можно считать стилем, возникшим на основе принципов органического дизайна о единстве объекта с окружающей средой, при этом в бионике большое внимание уделяется инженерным расчетам, компьютерному моделированию и т.п. В органическом дизайне понятия интеграции и единства не обязательно были выражены во внешнем виде объектов, и природные формы не сразу стали центральной темой стиля [1]. Процесс формирования стиля бионика практически обратный: за аксиому были приняты законы и структуры природы как функциональные, эстетические, коммуникативные первоосновы, и эти основы с точки зрения биоников неоспоримо правильные. Нужно лишь их переосмыслить и применить при создании объектов дизайна.

Когда идет речь о конкретном продукте дизайнерского творчества, выполненном в каком-либо стиле, важно определение эстетического совершенства предмета. Оно, в свою очередь, определяет эстетическую ценность для субъекта — будущего обладателя. Эстетическая ценность большинства промышленных изделий, главным образом, зависит от обусловленности эстетического утилитарным, то есть художественные характеристики воспринимаются на базе функциональных. Важно понимать, что первая характеристика не имеет прямую зависимость от последней, они существуют параллельно. Грамотное осмысление формообразования объекта

позволяет достичь гармоничного единства внешней красоты и утилитарности, практичности изделия [5]. Утилитарный компонент включает в себя:

- функциональную выразительность формы;
- эргономичность и удобство использования изделия;
- выявленность в форме значимых свойств материалов;
- возможность конструктивной связи с другими изделиями;
- устойчивость к повреждениям в процессе нормальной эксплуатации.

Эстетический компонент объекта дизайна включает в себя:

- выраженность в образе изделия культурного смысла для определенной группы людей;
- отражение в форме современных тенденций и моды;
- композиционную целостность;
- гармоничность цветофактурной композиции
- возможность стилевой согласованности с другими предметами дизайна;
- качество выполнения и отделки всех элементов изделия [5].

*Вывод.* На основе проведенного исследования можно сделать вывод о том, что дизайн стал универсальным глобальным феноменом, охватившим самые разные сферы деятельности человека, и это позволило достичь синтеза различных характеристик в современных стилях. Дизайн продолжит свое развитие, удовлетворяя изменчивые нужды человечества. Классические стили вроде ренессанса, барокко, ампира, рококо и других возможно будут возникать в объектах дизайна только в качестве отдельных элементов, сочетающихся в свою очередь с более минималистичными формами. Так или иначе дизайн в современном мире ориентирован на упорядочение окружающей человека среды и создание более функционального пространства. Поэтому возникшие в XX в. стили так же, как и сейчас, получают свое широкое развитие. Бионика может быть популярна еще долгий период времени: она напоминает человечеству о проблемах экологии, которые являются одними из самых актуальных в современном мире. Стиль минимализм останется востребованным, так как простые формы и линии не могут «выйти из моды»; они создают гармоничную композицию как с элементами классических стилей, так и постмодернистских.

## Литература

1. *Бхаскаран, Л.* Дизайн и время. / Л. Бхаскаран. — М.: Арт-родник, 2006. — 256 с., ил.
2. *Гамов, Е. С.* Техническая эстетика и дизайн. Энциклоп. Словарь. / Е. С. Гамов, Е. В. Жердев, Е. А. Заева-Бурдонская — М.: Академический Проект, Культура, 2015. — 389 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60041>.— ЭБС «IPRbooks».
3. *Кухта, М. С.* Промышленный дизайн [Электронный ресурс]: учеб. для вузов / М. С. Кухта, В. И. Куманин — Томск.: Томский политехнический университет, 2013. — 311 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34704>.— ЭБС «IPRbooks». Гриф УМО.
4. *Лаврентьев, А. Н.* История дизайна. / А. Н. Лаврентьев. — М.: Гардарики,

2006. — 303 с., ил.

5. *Медведев, В. Ю.* Принципы и критерии эстетической оценки промышленных изделий — произведений дизайна: учеб. пособие / В. Ю. Медведев. — 3-е изд. — СПб.: ИПЦ СПГУТД, 2006. — 76 с.

6. *Мелик-Гайказян, И. В.* Миф, мечта, реальность: постнеклассические измерения пространства культуры. / И. В. Мелик-Гайказян, Г. И. Петрова, Н. А. Лукьянова. — М.: Научный мир, 2005. — 256 с.

7. *Никитич, Л. А.* Эстетика [Электронный ресурс]: учебник / Л. А. Никитич — Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013. — 207 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18162>.— ЭБС «IPRbooks»

8. *Орельская, О. В.* Современная зарубежная архитектура: учеб. пособие / О. В. Орельская. — М.: Академия, 2007. — 272 с.

## УДК 721.02

**А. С. Блинова, Е. С. Прозорова**

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

### **Технологии в дизайне среды: картина будущего**

*Работа посвящена обзору проектов в области дизайна, применивших в процессе проектирования и реализации инновационные медиа и световые технологии, а также возможности 3d печати.*

*Ключевые слова:* медиа технологии, видео-мэппинг, световые технологии RGB, виртуальная реальность, 3d-печать.

Световые технологии, виртуальная реальность, 3d печать – основные направления динамических технологических сфер, которые в самом ближайшем будущем изменят до неузнаваемости нашу среду обитания и уже сейчас ставят перед дизайнерами новые глобальные задачи.

Медиа технологии сегодня становятся важным компонентом коммуникации как в рамках презентации новых идей, так и в качестве полноценного компонента дизайн-продукта. В мировой практике создания рекламных компаний, преобразования городской среды и интерьеров коммерческих пространств, оформления концертных и выставочных площадок ведущую роль играют визуальные эффекты видеоинсталляций. Являясь инструментом временного преобразования среды, такие проекты нацелены на новых концепциях брендов и служат необходимым компонентом маркетинговой составляющей дизайна.

В 2010 году в рамках Миланской недели дизайна компанией *Canon* был запущен проект *Neoreal*, представивший возможности трансформации

предметного мира при помощи светопроекторных технологий. На пространственную конструкцию в форме многогранника, разработанную японским архитектором Акихиза Хирата (*Akihisa Hirata*), проецировались динамично сменяющиеся изображения. Концепт продемонстрировал объемную природу проецируемого потока и возможности использования плоского статичного фотоизображения для создания динамичной трехмерной реальности и объемной цветовой среды.

В 2013 году креативная лаборатория *Carnovsky* разработала концепт миланского шоу-рума *Missoni «Zizagging»* (рисунок 2) на основе видеомэппинга, представившего новые мотивы графики для интерьерного текстиля. Динамично меняющийся рисунок поверхностей стен, пола и потолка большого лофта в районе *Brera* был построен на основе «фирменной» графики многоцветных зигзагов, на фоне которой демонстрировались анимированные орнаменты новой коллекции. Концепция является частью крупного проекта «RGB» лаборатории по исследованию взаимодействия печатного изображения и проецируемого цвета. Результаты исследований реализованы в коллекциях 3х-мерной графики в многочисленных интерьерных решениях, представляющих интеграцию графического, интерьерного и светового дизайна. Рисунок поверхности меняется в зависимости от цвета направленного на него светового потока.

Анимированные изображения принтов стали основой дизайна нового пространства *Cappellini Point 2016* в Милане для всемирно известного бренда Каппеллини.

Виртуальная реальность может занять одно из ведущих мест в будущем интерьерных решений – такой тезис выдвинули разработчики систем *Connected home* на примере концепций кухонного пространства ведущих мировых брендов – *Grundig, Miele, Siemens* и других. Это было продемонстрировано на выставке FTK в рамках Миланского салона 2016, где кухня будущего оборудована технологией *Virtual User Experience* на основе виртуальных панелей управления всеми процессами и оборудованием. Превью концепции было представлено как объемная интерактивная среда, управляемая с экрана смартфона, где цвет, материалы поверхностей, стиль интерьера, информационные поля, навигация и процесс приготовления блюд – глобальный 3х-мерный динамичный контент (рисунок 1).



Рисунок 1. Концепция *Connected home* от *Grundig*, Миланский мебельный салон 2016



Рисунок 2. «Zizagging» от креативной лаборатории *Carnovsky*

3D-печать сегодня становится альтернативным инструментом создания производственной формы. Первый 3D-принтер был запатентован в 1988 году, с этого времени технологии продолжают совершенствоваться. Исследования развиваются в различных направлениях: текстильная и обувная промышленность, медицина, пищевая промышленность, машиностроение и электроника, строительство и архитектура.

В основе всех технологиях объемной 3D-печати лежит принцип послойного создания твердого объекта по электронным данным – компьютерной CAD-модели. Для создания объектов используется два основных типа печати: послойное наплавление и лазерная печать. Наплавление происходит довольно быстро путем выдавливания материала слой за слоем. Лазерная печать используется для создания более прочных и масштабных изделий, требующих высокой точности или детализации. Лазер засвечивает жидкий или порошкообразный материал пиксель за пикселем, после чего он застывает и превращается в прочную структуру.

С помощью 3D-принтеров создаются аксессуары, обувь, украшения и формы для их отливки из драгоценных металлов. Для создания обуви марки «*United Nude*» (рисунки 3) была использована технология выборочного лазерного спекания (SLS) порошка из полиамида и более мягкого термопластичного полиуретана. На производство каждой пары было затрачено около суток. Коллекция была представлена на *Milan Design Week* в 2015 году.

Первая коллекция одежды, полностью напечатанной 3D-принтером, была выпущена в 2015 году израильской студенткой *Danit Peleg* (рисунки 4). В качестве своего выпускного экзамена она представила пять полностью напечатанных уникальных моделей, разработанных за 9 месяцев и напечатанных за 2000 часов. *IKEA* предложит своим покупателям экспериментальную программу производства мебели «*PS Collection*», которая будет доступна в магазинах уже в 2017 году. Ткани для мебели созданы с помощью технологии 3D-вязания: автоматизированные вязальные машины преобразовывают цифровые проекты в связанные бесшовные формы.



Рисунок 3. Туфли *United Nude*, Zaha Hadid



Рисунок 4. Коллекция одежды дизайнера *Danit Peleg*

Для архитекторов 3D-печать открывает возможность вариационного макетирования, а впоследствии создания зданий в натуральную величину. Уже существует опыт в печати конструкций и частей зданий. Китайская компания *Shangai WinSun Decoration Design Engineering Co* в начале 2015 года

представила несколько напечатанных домов. Самый высокий из них – 5-ти этажный жилой дом. Для зданий печатались отдельные блоки и стыковались с помощью кранов на месте возведения. В качестве материалов использовалась смесь из отходов строительного производств – стекла, стали и цемента. ОАЭ принадлежит мировое первенство в создании 3D-печатного офиса общей площадью 250 м<sup>2</sup>. В Дубае началась печать первого здания со всем внутренним наполнением. Открытие проекта *Dubai Future Foundation*, которым занимается фирма *Gensler, UK*, планируется в 2017 году.

Первая инициатива, однако, принадлежит голландской компании *MX3D*. Над каналом Амстердама возведен мост при помощи 6-ти осевых роботов, использующих аппаратные средства печати из различных материалов: пластмассы, металла и комбинаций материалов, практически в любом формате. Создание цельнометаллических конструкций трудоемкий процесс: металлический порошок медленно высвобождается и наплавляется лазерным лучом, формируя слои объекта. Обычно это делается внутри закрытой камеры, однако *MX3D* реализовала технологию на открытом воздухе. Слой за слоем жидкий материал выдавливается и застывает в определенном 3D-моделью месте (рисунок 5, б)



Рисунок 5. Процесс создания моста над каналом Амстердама, Нидерланды

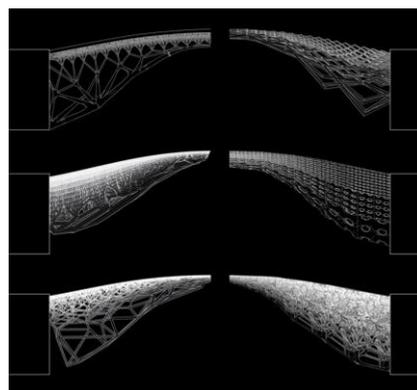


Рисунок 6. Вариации 3D-моделей для печати мостов, компания *MX3D*

В начале 2016 года *DUS Architects* создали эксплуатируемую часть фасада для *Mobile Europe Building* (рисунок 7). Здание построено для проведения встреч председателей ЕС в течение шести месяцев в Амстердаме (Нидерланды). Компания сотрудничает с *Henkel*, занимающихся разработкой новых биоматериалов для печати. Пластик, изготовленный *Henkel* из льняного масла, может быть переработан и использован снова. Фасад – серия вертикальных панелей с треугольными отверстиями, напоминающими спадающую плотную ткань. В пределах этих свесов созданы скамейки. Вся конструкция создана методом наплавления (FDM печать).



Рисунок 7. Здание *Mobile Europe Building*, Нидерланды

Строительная индустрия стремится применять 3D печать в наиболее широких масштабах: печать бетонных конструктивных элементов, элементов зданий или самих зданий ускорит процесс производства и значительно снизит стоимость работ. Архитекторы и строители получают больше свободы в проектировании. Повышенный интерес к области 3D-печати влечет за собой разработку новых более простых в использовании программных обеспечений. Взаимосвязь многих дисциплинарных областей необходима для достижения результатов в отношении эстетики и несущей способности печатных конструкций. Технологии трехмерного моделирования, виртуальная реальность, анимация оказывают воздействие на привычные типы предметов и элементов среды. Они преобразуют картину будущих пространств как с точки зрения формы и цвета, так и структуры поверхностей и конструкции.

### Литература

1. *R.J.M. Wolfs* 3D Printing of concrete structures [Текст] / R. J. M. Wolfs. Prof. Dr. Ir. T.A.M. Salet; Eindhoven University of Technology – Netherlands, 2015. — 110 с.
2. *Barnatt C.* 3D Printing / Barnatt C. — 3rd edition — New York: Explaining The Future, 2016. — 191 с.
3. URL: <http://www.sbs.com.au/news/article/2016/05/25/3d-printed-office-building-opens-dubai> (дата обращения 01.04.2017).
4. URL: [http://www.lboro.ac.uk/service/publicity/newsreleases/2012/61\\_Freeform.html](http://www.lboro.ac.uk/service/publicity/newsreleases/2012/61_Freeform.html) (дата обращения 01.04.2017).

УДК 74.01/.09

**А. А. Егорова, М. А. Клыкова, О. А. Казачкова**  
Московский технологический университет

**К вопросу о дизайне академических знаков учебных заведений**

*В данной статье описывается история появления и видоизменения академических нагрудных знаков, а также сопоставительный анализ различных элементов и их сочетаний для выявления новых вариаций.*

*Ключевые слова:* фалеристика, академические знаки, эмаль, форма, элементы, учебное заведение, символика.

Традиция награждения выпускников университетов знаками об образовании - академическими нагрудными знаками - сформировалась в конце XIX века: в 1885 г. Министерством народного просвещения установлен особый нагрудный знак для лиц, удостоенных Императорскими Российскими университетами ученой степени магистра и доктора. Затем (30 декабря 1889 г.) утверждается особый золотой или серебряный позолоченный жетон круглой формы для окончивших курс Императорских российских университетов. Знак был в виде жетона, на его оборотной стороне указывались год окончания курса и фамилия награжденного.



Рисунок 1. а) Нагрудный знак для лиц, удостоенных Императорскими Российскими университетами ученой степени магистра, 1885 г. [2]; б) Академический нагрудный знак императорских университетов для немедицинских факультетов, 1889 г. [3]

Позже академический нагрудный знак представлял собой прорезной металлический ромб (золотой либо серебряный, либо бронзовый позолоченный), покрытый белой эмалью с наложенным на него покрытым синей эмалью крестом и увенчанный позолоченным изображением российского орла, чуть ниже которого находился лавровый венок [3]. Данная форма до сих пор является основой академических знаков, узаконенной в СССР приказом №1375; в настоящее время остается традиционной и носит рекомендательный характер. Концепция и стиль знака кардинально не поменялась – в соответствии с Постановлением Совета Министров СССР от 20 декабря 1958 г. N 1375. Знак изготовлялся из серебра московским и ленинградским монетными дворами.



Рисунок 2. Академические знаки советского периода [2]

В дальнейшем академические знаки стали вдруг выпускаться и для других учебных заведений. Например, знаки об окончании ремесленных училищ выполнялись в виде маленького ромбика, в центре которого располагалась символика соответствующей отрасли народного хозяйства.

Так же были определены типы вузов, цвет эмали и эмблемы знаков:

- Университеты – синий (нет эмблемы);
- Технические вузы – синий (скрещенные ключ и молот);
- Сельскохозяйственные вузы – зеленый (сноп пшеницы);



Рисунок 3. Академические знаки: а) академический знак университетов, б) академический знак технических вузов, в) академический знак сельскохозяйственных вузов [3]

- Педагогические и библиотечные вузы – голубой (раскрытая книга);
- Экономические, юридические, физкультурные и другие гуманитарные вузы – светло-синий (раскрытая книга);
- Медицинские вузы – красный (чаша со змеей);
- Вузы искусства – темно-красный (лира, перекрещенная кистью и стрелой с оперением)



Рисунок 3. Академические знаки: а) педагогических и библиотечных вузов, б) экономических, юридических и других гуманитарных вузов, в) академический знак медицинских вузов, г) академический знак вузов искусства [3]

Следует отметить и то, что для выпускников техникумов был введен свой знак, так называемого «усеченного ромба». И, хотя данный термин не совсем соответствует геометрии знака, он был и остается официально признанным на протяжении десятилетий термином, который необходимо учитывать при описании академических наградных знаков техникумов.

При изготовлении значков наиболее популярными видами эмалей являются мягкие (холодные) на акриловой основе. Благодаря высокой механической стойкости, эластичности, они незаменимы в производстве наград, медалей и значков. Мягкая эмаль заливается в углубления в значке, растекается по рельефу, а потом, после кратковременной сушки при определенной температуре отверждается на воздухе. Проведя пальцами по поверхности значка, Вы почувствуете его рельеф. Холодная эмаль достаточно прочная, но ее механические свойства все же уступают свойствам горячей эмали. Поэтому часто значки с холодными эмалями покрывают лаком или оптической смолой.

В производстве значков мы используем также твердые (или холодные двухкомпонентные) эмали. Их еще называют ювелирными эмалями. Такие эмали более устойчивы к механическим воздействиям. После смешивания эмали и катализатора в определенных пропорциях, смесь наносится на поверхность значка, затем сушится при определенной температуре. После сушки выглядит как керамическое покрытие. Для получения различных цветов и оттенков эмали различного цвета могут смешиваться.

**Таблица 1. Сочетание элементов в академических знаках**

Элементы	Материал	Цвет	Сочетание
			По элементам
1	2	3	4
1. Логотип	Латунь, сплавы алюминия и меди	Золотой, серебряный, цвета логотипа	Все
2. Символ государства <ul style="list-style-type: none"> <li>• Флаг государства</li> <li>• Двуглавый орел</li> <li>• Герб страны</li> <li>• Герб города</li> <li>• И др.</li> </ul>	Латунь, сплавы алюминия и меди	В соответствии с общепринятыми цветами	1, 3.1, 3.2, 4
3. Символика специфики вузов	Латунь, сплавы алюминия и меди	Все	Все
3.1 .Согласно установленными правилами <ul style="list-style-type: none"> <li>• Открытая книга</li> <li>• Скрещенный французский ключ и молот</li> <li>• Лира</li> <li>• И др.</li> </ul>	Латунь, сплавы алюминия и меди	Золотой, серебряный, зеленый, синий, темно-синий, светло-синий, красный, темно-красный	1, 2, 3.2, 3.3, 4
3.2 .Традиционная <ul style="list-style-type: none"> <li>• Книга</li> <li>• Шестеренки</li> <li>• Лента</li> <li>• Ветвь лавра</li> <li>• И др.</li> </ul>	Латунь, сплавы алюминия и меди	Золотой, серебряный, белый, красный, синий и др.	1, 2, 3.1, 3.3, 4

## Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
3.3. Тематическая символика не вошедшая в логотип	Латунь, сплавы алюминия и меди	Золотой, серебряный	1, 3.1, 3.2, 4
4. Надписи <ul style="list-style-type: none"> <li>• Название ВУЗа</li> <li>• Город</li> <li>• Юбилейные даты</li> <li>• Год</li> </ul>	Латунь, сплавы алюминия и меди	Золотой, серебряный, эмаль любого цвета	Все

Проведенный анализ позволяет выявить используемые формы, комбинации элементов знаков, проследить их цветовые решения. Дизайн академических знаков и знаков вузов в настоящее время является открытым вопросом. Многие вузы разрабатывают свои знаки, в процесс разработки дизайна нагрудных знаков вузов.

## Литература

1. Приказ Минвуза СССР N 123 "О введении нагрудных академических знаков для окончивших советские высшие учебные заведения".

2. Смирнов, И. А. (с), 2012 К истории некоторых знаков и медалей МГУ им. М. В. Ломоносова.

3. Стацура, А. Г. Фалеристика в системе образования // Историческая и социально-образовательная мысль. URL: [http://www.hist-edu.ru/hist/book3/1\\_2010/7\\_ru.php](http://www.hist-edu.ru/hist/book3/1_2010/7_ru.php).

**УДК 730**

**А. Ю. Еремина**

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

**Анализ современной мраморной скульптуры на примере работ Мэтью Симмондса**

*В статье рассмотрены примеры современных скульптур Мэтью Симмондса, выполненных из мрамора. Показан взгляд автора на изображение*

уменьшенных копий интерьеров зданий. Особое внимание уделено работам, изображающим реально существовавшие архитектурные памятники.

*Ключевые слова:* скульптура, мрамор, интерьер, форма.

На протяжении всей истории люди использовали мрамор при возведении, облицовке и украшении своих жилищ, зрелищных сооружений, зданий культа и ритуала. В древние времена мрамор пользовался большой популярностью. Из мрамора создавали удивительные скульптуры и потрясающие архитектурные шедевры, которые сохранились до наших дней.

Как правило, слово «скульптура» ассоциируется с классическими мраморными шедеврами: «Давидом» работы Микеланджело, «Венерой Милосской», «Никой Самофракийской» и др. Классической мраморной скульптурой являются антропоморфные, человекоподобные скульптурные композиции или величественные памятники архитектуры, созданные из мрамора. Однако сегодня художественные изделия из мрамора – классического материала, приобретают иной вид.

Один из современных скульпторов британец Мэтью Симмондс (*Matthew Simmonds*) создает миниатюрные архитектурные ансамбли из мрамора. В камне он вырезает фрагменты древних залов с колоннами, арками и портиком. Примечательно, что внешняя часть камня остается необработанной, как на *рисунке 1*, где изображена работа «*Basilica III*», выполненная из каррарского мрамора в 2010 г.



Рисунок 1. Скульптура «*Basilica III*»

Мэтью Симмондс — скульптор из Великобритании, искусствовед, резчик по камню. Первое признание в качестве скульптора Симмондс получил в 1999 г. на международном симпозиуме скульптуры в Вероне. С тех пор он принимал участие в выставках по всему миру – Великобритании, Италии, Германии,

Дании, Китае, Австралии и США. В 2014 году он переехал со своей семьей в Копенгаген, где он теперь живет и работает[1].

Автор создает реалистичные миниатюрные элементы древней архитектуры, которые он кропотливо вырезает из небольших кусков мрамора. Он делает интерьеры в камне, которые при небольших размерах (в среднем 30-40 см) кажутся монументальными. Арт-объекты представляют сложные «внутренние миры» архитектурных сооружений. Как, например, в работе «*Sinan*», изображенной на *рисунке 2*. Эту скульптуру, выполненную из каррарского мрамора высотой 33 сантиметра Мэтью Симмондс посветил турецкому архитектору 16 века Мимару Синану. Он создал в мраморе собирательный образ интерьеров зданий, построенных по проектам Синана.



Рисунок 2. Скульптура «*Sinan*»

В архитектуре в целом и, в частности, в монументальных интерьерах культовых сооружений, материалы преобразуются (камень становится цветком, рукой, птицей) и, кажется, бросая вызов законам физики, они поднимаются колоннадами и поддерживают величественные купола. Каждое произведение архитектуры как победа над природой, как праздник мастерства Человека. В скульптуре Мэтью Симмондса этот принцип имеет обратный смысл - Природа пересиливает архитектуру. Природа, заключает или обволакивает созданное человеком, нетронутые интерьеры как в ловушке внутри скалы. Чувствуешь смирение перед великой природой, перед Творцом, ее создавшим. Контраст между точной резьбой архитектурных форм и грубой оболочкой производит мощное визуальное воздействие на зрителя, например, на *рисунке 3*.

Рисунок 3. Скульптура «*Fragment IV*»

«В моих скульптурах я пытаюсь отразить общие достижения человеческой культуры, влияние различных культурных традиций друг на друга. Камень – материал, которому присущи такие качества, как сила и постоянство, что определило его центральную роль в истории архитектуры. По своей природе этот природный материал имеет тесную связь с прошлым Земли.» [2], — говорит о своей работе Мэтью Симмондс.

Иногда для творений Симмондса «моделями» служат реально существующие архитектурные памятники, как, например, разрушенный замок в Ирландии. Сооружение XV в. воплотилось в скульптуре из известняка «*Ringrone*», изображенной на *рисунках 4, 5*. В камне высотой 61см вырезаны сводчатые интерьеры комнат, лестницы и окна. Обходя скульптуру с разных сторон, зритель может наблюдать игру света, проходящего через сквозные проемы в камне.

Рисунок 4. Статуя «*Ringrone*»Рисунок 5. Статуя «*Ringrone*»

Другим примером скульптуры, основанной на реально существующем архитектурном памятнике, является работа под названием «*Marsultor*», представленная на *рисунке 6*. Мраморная скульптура высотой 41 см изображает три сохранившиеся колонны храма Марса на форуме Августа в Риме. В мраморе высечены три колонны коринфского ордера и фрагмент античного карниза.



Рисунок 6. Статуя «*Marsultor*»

Кроме копий реальных архитектурных памятников, скульптуры Мэтью изображают так же и не существующие интерьеры, как на *рисунке 7*, изображающем скульптуру «*Solaris*». Эта работа представляет собой анфиладу прямоугольных проемов, описывающую вытесанную в мраморе сферу. Контраст необработанного мрамора и гладких геометрических форм, а также игра света и тени впечатляют. На выбор стиля, формы будущей скульптуры оказывает влияние вид камня: мрамор подходит для воплощения античных греческих или римских сооружений, известняк — для романского стиля или готики. Кроме того, на создаваемую скульптуру влияет форма исходного камня.

Мастер показывает мрамор с разных сторон: отполированные до блеска миниатюрные готические колонны и порталы контрастируют с необработанными частями работы. Большая часть произведений Симмондса рассчитана на круговой обход, позволяющий оценить игру света на таких непохожих поверхностях. Как историк искусства Мэтью досконально воспроизводит каждый элемент строения, соблюдает все каноны архитектурных стилей, поражая точностью и демонстрируя мастерство умелого резчика. Хотя в основе скульптурных композиций Симмондса и лежит копирование, главная

задача не в том, чтобы повторить чужой шедевр. Сам Мэтью объясняет свою концепцию так: «Скульптуры позволяют зрителю по-другому посмотреть на пространство. Они выглядят по-разному с разных точек зрения. Вы так долго вглядываетесь в них, что они все больше наполняются смыслом» [2].



Рисунок 7. Статуя «*Solaris*»

Таким образом, классический материал — мрамор имеет широкое применение в современной скульптуре и дает возможность авторам экспериментировать, создавая новые смелые формы. Это видно на примере творчества Мэтью Симмондса. Его скульптуры — уникальное явление современного искусства. Они позволяют зрителям по-новому взглянуть на архитектурные формы и традиции в скульптуре, а также доказывают, существование непривычных, но эффектных способов использования мрамора для создания скульптурных композиций.

### Литература

1. URL: <http://museum-design.ru> (дата обращения: 07.04.2017)
2. URL: <http://www.mattsimmonds.com> (дата обращения: 31.03.2017)

УДК 74

В. Л. Жуков, Е. Б. Голубева

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

### **Формирование образца. Интуиции космогонического мифа как основа создания идеальных моделей космоса**

*Статья посвящена исследованию формирования образцов образа идеального человека в культуре восточных стран.*

*Ключевые слова:* мифологические системы, эволюция, культура, ритуал.

Завершение процесса формирования древних мифологических систем основывается на создании космогонических мифов, которые отсутствуют в ранних мифологиях.

Моделирование является основной функцией мифа [1]. Известно, что человек в процессе своего развития преодолел три основных стадии:

- предметную, в которой человек отождествляет себя с миром вещей;
- духовную, где человек одушевляет предметный мир и представляет его как органическая система, подобная человеческому телу;
- идеальную, где происходит синтез человека и мироздания, формируется представление о человеке как о «серединном» существе и «совершенном деянии», в которой объединяются предметная и духовная сферы бытия.

Заключительная стадия эволюции создает предпосылки для формирования новых форм жизнедеятельности, связанных с ценностным восприятием действительности. Человек мыслит и действует неразрывно. Формирование ценностного отношения к действительности придает действиям характер целенаправленной деятельности.

Мифопоэтическое моделирование – интуитивная попытка целеполагания, имеющая осмысленный и универсальный характер. На заключительной стадии родовой жизни создаются идеальные модели мироздания, которые основаны на интуиции, содержащаяся в космогонических мифах. Интуиция выявляется в процессе ее использования в качестве сценарной основы для новых, связанных с земледельческим культом ритуалов. Таким образом, земледелие имело универсальное, сакральное и мистическое значение как занятие, обогащающее материально, духовно, а также «очищает» человека и позволяют «возвыситься над собой», преодолеть естество и стать олицетворяющим «совершенное деяние» как земное и космическое. Мифологический характер мышления стимулировал момент сопричастности, где характерно сочетание реального и мыслимого, родовых традиций, где представления о прошлом трактовались рассказами очевидцев, так называемых «все видавших мудрецов». Именно в образах мудрецов (в их роли выступали боги, правители, поэты, натурфилософы) была представлена древность, которая и стала идеалом, служившим основой культурных образцов-парадигм в Древней Индии, Древнем Китае и Древней Греции. Знание «единого», полученного при помощи «видения», рассматривалось как высшее знание и мудрость человека, а

откровением обладали обычные люди. Приобщиться к откровению мог тот мудрец, который выступал в роли учителя, воспитателя, или в ряде особых ритуалов [2].

Как правильно, ритуалы связывались с земледельческим культом, подразумевали под собой систему мистериальных и магических актов, главной целью которых было духовное слияние с действием мировых стихий и общение с богами, демонами и предками. Главных оставалось при этом очищение к постижению истинной реальности и возвышению, т.е. обретению новой духовной формы бытия. Прошедшие мистериальный цикл «очищения» назывались «дважды рожденными». Такие мистерии практиковались в бронзовом веке и продолжались вплоть до конца классической древности.

За основу идеальных моделей в период классической древности Индии, Греции и Китая взят один принцип – триадический принцип. Это означает, что представления о структуре мирового космоса в период окончания эпохи родового строя формировались в процессе осмысления опыта родовой жизни [1].

Триадический принцип связан с тремя ступенями эволюции, которые завершились примерно одинаково и совпал с эпохой бронзового века. Каждый элемент ступени имел в структуре идеальной модели свое обозначение и соотносился с соответствующими символами:

- предметный обозначался символом вещи и неразрывно связан с землей;
- духовный связан с речью и являлся знаком неба;
- идеальный соотносился с человеком, занимавшим место между небом и землей.

Человек «середины» - классическое существо, пришедшее на смену родовому человеку. Поэтому в этом типе человека культурная парадигма находит наивысшее отражение. Формирование классического типа человека является главной задачей культурных систем классической древности.

Культурные образцы (парадигмы) имеют основу идеальных моделей космоса. Модель и образец имеют ряд существенных различий. Идеальная модель мироздания основывается на знаниях некоего объективного исходного первоначала, лежащий в основе организации миропорядка (макрокосмоса). В космогонии древнеиндийских вед в этой роли выступает рита, в древнегреческой – логос, в древнекитайской – дао [3].

Культурные образцы развивались в процессе всех сфер жизнедеятельности человека и деятельности в соответствии с определенной идеальной моделью микрокосмоса. В Древней Индии образец воплотился в учении Упанишад, в Древней Греции – в пайедейе (система воспитания, проработанная Сократом, Платоном и Аристотелем). В Древнем Китае образцы находят отражение в «Книге перемен» и учении Конфуция.

Развитие культурных образцов сопровождалось возникновением новых форм деятельности человека, таких как культура умения, культура знания, культура воспитания.

Философия рассматривалась как средство достижения «высшего знания», и играла роль важнейшего института культуры в классической древности.

Формирование культуры цивилизаций также формировалось на основе канонов (Месопотамия, Египет, Эгеида, Мезоамерика). Как правило, влияние религиозных культов и ритуалов сопровождало канонизацию культурных форм.

Философские модели космоса составляли основу всех культурных парадигм древности, что определяет их смысловое единство. Проблема единого доминировала одинаково доминировала в сознании идейных вдохновителей классических культур Востока и Запада.

Смысловое единство древних парадигм культуры не исключало их разнообразия и противоречий. Модели космоса формировались на материале различных мифологических систем. Интуиции космологического мифа реализовывались в различных системах образов восприятия, традиционных для менталитета определенных этнических групп. К примеру, древние ведийцы использовали звуковой образ, который определялся характером ведического ритуала, и основная роль отводилась гимну-песнопению с ритмическим характером. Древние греки использовали пластический образ, древние китайцы воспринимали единство мира через призму перемен. Дао – единое продукт этих перемен, символически обозначавшиеся в виде двух линий: непрерывной (ян) и прерывистой (инь). Шесть триграмм, состоящих из трех различных сочетаний этих линий, образовывали «Ба гуа» - план-чертеж мироздания в форме графического образа, который изображал структуру китайского космоса [2]. Главная роль графической символики в китайской космогонии связана с особенностью китайской письменности, в которой каждый иероглиф обозначал особое понятие.

Приобщение к мудрости, символом которого являлось единство Мирового Ума и Мировой Души, являлось целью, для которой разрабатывались идеальные модели космоса, государственного устройства и воспитания идеального человека. Значимость парадигмы культуры сохраняли многие века, до момента, когда в период индустриальных эволюций не начался процесс формирования нового типа человека. Тем самым, был запущен процесс формирования новых идеалов человека, основным стремлением которых было не «возвышение», а «погружение в самого себя».

Процесс формирования культурных образцов определил древнейшие формы культурной деятельности:

- культура разума (астрономия, геометрия, диалектика);
- культура умения (хозяйственные дела, законы для ведения политических дел);
- культура знания (письмо, число, слово);
- культура воспитания (владение искусством очищения).

Период высокой классики ознаменовал формирование традиционных институтов культуры, таких как философия и риторика, наука и искусство, право и этика.

Повсеместное распространение в Древнем мире новых знаковых форм письменности сыграло важнейшую роль в трансформации древнейших форм культурной деятельности. Это определяло становление культуры как духовной

формы человеческого бытия, связанной с творческой работой духа, с миром смыслов.

Первые литературные памятники были представлены не в образах, а в письменном слове, являвшие собой не «написанную», а «записанную» литературу, создававшуюся на основе существовавшей устной традиции. Содержание священных книг воспринималось как откровение. Такие тексты формировались в течение длительного периода и проходили ряд этапов. Ранний этап включал в себя две основные группы текстов – первая была связана с ритуалом, вторая объединяла «предания» [3].

Классические культуры Востока и Запада связывает нечто общее – все они представляют собой системы воспитания совершенного человека. Стремление к совершенству заложено в природе человека, являющегося микрокосмосом, аналогом мирового космоса. Именно он был символом совершенства для людей классической эпохи.

### Литература

1. Борзова, Е. П. Культура и политические системы стран Востока / Е. П. Борзова, И. И. Бурдукова - СПб.: Издательство СПбКО, 2008.— 382 с.
2. Пондопуло, Г. К. Культура образца. Формирование культурных парадигм Востока и Запада / Г. К. Пондопуло - М.: Всероссийский государственный университет кинематографии имени С.А. Герасимова (ВГИК), 2014.— 382 с.
3. Зубко, Г. В. Искусство Востока. Курс лекций / Г. В. Зубко - М.: Восточная книга, 2013.— 432 с.

**УДК 930.5(4)**

**Е. А. Зайцева**

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

### Культ камня в истории человечества

*В статье прослеживается взаимодействие человека и камня на протяжении длительного периода становления общества. На примерах древних цивилизаций (Египта, Вавилона), а также древних каменных изваяний, памятников и сооружениях рассматривается использование камня не только в повседневной жизни, но и в оккультной практике. Рассматриваются эзотерические свойства камня в Средние века, а также его применение как лекарственного вещества и материала для проведения обрядов.*

*Ключевые слова:* культ камня, Омфал, астральная система минералов, эзотерические свойства, камень Каабы.

Камень издревле влиял на человеческую культуру. Он являлся не только важнейшим технологическим материалом в древности, но также и элементов эзотерических знаний на Древнем Востоке, что делало его важнейшей составляющей амулетов и талисманов. Поэтому к нему было особое отношение на всем протяжении развития общества. Многочисленные дольмены, менгиры и другие священные камни символическими вехами поместили весь исторический путь человечества.

Культ камней является одним из самых древних видов человеческого поклонения природе. Человеку первобытному в форме камня, его структуре, цвете, твердости виделся другой сверхъестественный мир, который поможет его защитить от всех бед и невзгод. Для человека камень также был и важнейшим орудием труда, инструментом, с помощью которого он добывал пищу, вспахивал землю, добывал огонь, строил убежища и храмы. На камне древние люди также передавали свои знания об охоте и земледелии. Обычно это делалось с помощью краски. Люди поклонялись камням, молились скалам и вершинам гор. До наших дней сохранились удивительные постройки, сооружения, монументы, которые содержат в себе глубокую духовную силу и энергию. По поверьям древних народов, в камне могут жить души святых. Древние священные камни наделялись более сложной символикой и обозначали центр мира. Например, Омфал – древний культовый объект, считавшийся Пупом Земли.

Практически все существующие в мире цивилизации видели в камне не только орудие труда, но также приписывали им определенные магические силы. Древние люди верили в его сверхъестественное действие еще с Древнего Египта, где было разработано множество рецептов с использованием различных камней. Они получили свое распространение в особенности на Древнем Востоке. Вера в магические и колдовские действия камней была очень популярна в Индии и Месопотамии. Многие древние народы поклонялись камням, считали, что они могут воздействовать не только на жизнь человека, но и на природу в целом, вызывая ураган, стужу, сильный ветер или солнечный зной. Камень поражал древнего человека из-за внезапного появления на поверхности вспаханного поля или на лугу. Люди были не в состоянии принять во внимание эрозию или последствия рыхления земли. Кроме того, камни производили огромное впечатление на древние народы частым сходством с животными. Внимание цивилизованного человека привлекают многочисленные каменные формации в горах похожие на животных, и даже человеческие лица. Именно поэтому камень и по сей день является особым материалом в человеческой культуре. Фактически у всех отсталых племен и народов камни до сих пор остаются объектом суеверного почитания.

В России камень почитается и в наши дни в христианской форме. Так, на дороге из Каргополя в Александро-Ошевенский монастырь лежит камень, в котором имеется два углубления напоминающих следы ног (*рисунок 1*). По легенде, они оказались там потому, что именно в этом месте отдыхал *Александр Ошевенский* [1]. Он в русской православной церкви является преподобным,

основателем и первым игуменом Ошевенского монастыря. Паломники до сих пор почитают его, наполняют углубления монетами.



Рисунок 1. Камень Александра Ошевенского. Каргополь.

В Англии одним из самых известных каменных сооружений древнего мира является Стоунхедж, которое внесено в список Всемирного наследия ЮНЕСКО. Он расположен в Лондоне на Солберийской равнине и представляет собой мегалитическое сооружение. Точного толкования предназначения данной постройки установить не удалось. Существуют версии, что арки — это указатели четырёх сторон света. По словам учёных, круг, образованный камнями, являет собой отображение Полюса мира, копию его траектории, существовавшей около тридцати тысячелетий назад. А когда исследователи виртуально спроектировали Стоунхендж в его первоначальном виде, они обнаружили, что каменное сооружение является совершенной моделью Солнечной системы, если посмотреть на её поперечный разрез [2].

Наиболее почитаемая реликвия мусульман, *черный камень Каабы*, по-арабски: альхаджараласвад — это камень прощения (рис.2). Он представляет собой три необработанных камня черно-красного цвета с красными и желтыми вкраплениями. Эти камни скреплены между собой каменным кольцом, оправленным в серебряный круг около тридцати сантиметров диаметром. Когда Авраам получил его от Бога в награду за стойкость перед демонами-искусителями, этот камень был белым. Однако за многие столетия стал черным, как ночь, от грехов миллионов верующих, — ведь достаточно было его поцеловать, чтобы очиститься от всех прегрешений. В день Воскрешения из мертвых «Правая рука Бога», как называют этот камень, будет свидетельствовать в пользу верных мусульман, совершивших паломничество.



Рисунок 2. Черный камень Каабы. Мекка.

В Вавилоне была создана специальная астральная система минералов. Она впоследствии использовалась в различных религиях: христианство, иудаизм и многие религии народов Индии. Камни по своей сути были не только символами, но и носителями энергии Земли, Солнца, Луны и других небесных тел. Связь человека и всего живого с веществом планеты ясна. Поэтому понятно, почему древние люди связывали ее и с космосом, из подчинения судьбы человека небесным светилам. Каждому телу или созвездию посвящали не только каких-либо животных и растений, но также камни и минералы. Так в древнеиндийских книгах описывается девять камней, которые принадлежат тому или иному небесному телу. Среди них были рубин, алмаз, жемчуг, циркон, изумруд, кошачий глаз, восточный топаз, сапфир и коралл, которые соответствуют Солнцу, Венере, Луне, Марсу, Сатурну и т. д. [3].

Украшения из цветных камней были не только элементом одежды, отделки оружия или убранства комнаты, они выполняли также и защитные функции. Люди верили, что камень способен оберегать человека от невзгод, различных недугов, опасности, сглаза и так далее. Некоторые камни имели целительные свойства в отношении определенных частей тела. Например, в средневековье мужчины дарили кольца с аметистом своим любимым в качестве талисмана. Этот камень символизирует искренность, миролюбие. С ним женщина обретает здоровье, внутреннюю гармонию, возможность родить ребенка в случае бесплодия. Определенные камни проявляли свою силу в соответствующие времена года. Это породило разработанные значительно позже календари камней-талисманов.

Таким образом, камень оказывает огромное влияние на человека. Древние люди не могли никак объяснить воздействие минералов на жизнь и здоровье

человека, потому что не имели специальных приспособлений, средств и знаний для трактовки тех или иных явлений. Именно поэтому появились мифы и легенды о камнях, которые не утратили своего значения и по наши дни. Эти мифы о магии и чарах до сих пор поражают современного человека, которые смог познать многие тайны образования этих камней и даже создать их аналоги искусственным путем.

### Литература

1. URL:<http://kargopolitic.ru/index.php/prirodnye-dostoprimechatelnosti/kamni-sledoviki-aleksandra-oshevnskogo/> (дата обращения: 04.04.2017)
2. URL:[http://www.gumer.info/bibliotek\\_Buks/Science/biruni/45.php/](http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Science/biruni/45.php/) (дата обращения: 10.04.2017)
3. Хокинс, Д. Расшифрованный Стоунхедж/ Д. Хокинс. – М.: Центрполиграф, 2006 – с. 272

УДК 74.01/.09

Э. Р. Кешелян

Московский технологический университет

### Связь эмоционального интеллекта и дизайна

*В XXI веке эмоциональная составляющая становится одним из определяющих факторов, учитываемым в конечном результате дизайна. Появляется необходимость в анализе и описание эмоциональных переживаний потенциальных потребителей. Таким образом дизайн выходит за рамки классических канонов собственной оценки.*

*Ключевые слова:* Эмоциональный интеллект, эмоциональный дизайн.

В современном обществе проблема компетентности в понимании и выражении эмоций при разработке дизайна стоит достаточно остро. И хотя само сочетание понятий «интеллект», «эмоции» и «дизайн» вызывает много споров и дискуссий в научном сообществе [1], мы в данном материале ставим целью проследить их тесную взаимосвязь.

Слово «*design*» появилось в XVI веке и употреблялось во всей Европе. Итальянское выражение «*designo intero*» означало рожденную у художника и внушенную Богом идею — произведения искусства. Оксфордский словарь 1588 г. дает следующую интерпретацию этого слова: «задуманный человеком план или схема чего-то, что будет реализовано, первый набросок будущего произведения искусства».

Современное представление о дизайне в полной мере характеризуют слова известного американского дизайнера в области рекламы Максима Виньелли: «Дизайн всеобщ!» Так в любой области деятельности человека мы сталкиваемся с понятием дизайна.

Разработка успешного дизайна в наши дни является нетривиальной задачей. Это обусловлено развитием фундаментальных в данном направлении. Одной из парадигм, олицетворяющей современные тенденции в дизайне и получившей наибольшее развитие, является «эмоциональный дизайн».

В основе «эмоционального дизайна» лежит психология и творческий подход, его цель – подарить пользователям новые впечатления и наделить предмет дизайна эмоциями присущими человеку [2]. Принимая уже традиционные каноны дизайна: функциональность, надежность и удобство, «эмоциональный дизайн» рассматривает их через призму психических процессов, определяющих психику человека как систему, обладающую определенной организацией.

В данной концепции дизайн предмета должен включать три уровня восприятия.

Интуитивный — бессознательный, «низший» уровень. Уровень принятия мгновенных решений «нравится/не нравится». На этом уровне человек негативно реагирует на резкий звук или понимает, что красный цвет означает горячее. На данном этапе человеческие эмоции часто совпадают.

Второй уровень — поведенческий. На данном уровне потребителю необходимы подсказки и конструкции, позволяющие ему решать задачи, связанные с предметом. Основательно освоив определенный навык, многие действия выполняются бессознательно: ходить, водить машину.

Мыслительный уровень - сознательный, на котором человек понимает, что он видит или чувствует. На этом уровне продаются, в частности, все статусные и заметные вещи: *Rolex, Hummer*.

Как следствие дизайнеру, работающему в среде эмоционального дизайна, необходимо умение анализировать структуру эмоций потенциальных потребителей. Эмоциональный фактор особенно важен при работе с такими, «лишенными человечности», техническими системами, как оборудование для различных производств, бытовая техника, интерфейс ПК или стоек навигации [3]. Положительные эмоции ускорят обучение потребителя, сформируют познавательные установки, доброжелательность к производителю, а отрицательные – привнесут сложность и неудобство в познавательную деятельность, снижают качество решаемых потребителем задач, вызывают чувство вины и комплексы вплоть до полного прекращения данного процесса.

Многие исследователи подчеркивали социальный смысл эмоций, отмечая, что общество, заботящееся о совершенствовании ума, допускает ошибку, ибо человек более человек в том, как он чувствует, чем как он думает. Действительно, культ рациональности и высокий образовательный ценз не смогут способствовать развитию гуманистического мировоззрения и эмоциональной культуры человека.

Данная концепция стала основой для создания Дж. Мэйером, П. Сэловейем и Д. Карузо понятия и, в дальнейшем, первой модели эмоционального интеллекта. Авторы определили «эмоциональный интеллект» как способности перерабатывать информацию, содержащуюся в эмоциях, определять значение эмоций, их связи друг с другом, использовать эмоциональную информацию в качестве основы для мышления и принятия решений.

«Эмоциональный интеллект» представлял собой конструкт, состоящий из способностей:

- 1) к идентификации и выражению эмоций;
- 2) регуляции эмоций;
- 3) использованию эмоциональной информации в деятельности.

Таким образом, появление и развитие концепций эмоционального интеллекта и эмоционального дизайна заставляют нас по-другому смотреть на результат дизайна и предлагают учитывать новые параметры в итоговых его оценках, не ограничиваясь классическими «функциональность, надежность, удобство»

### Литература

1. Дегтярев, А. В. «Эмоциональный интеллект»: становление понятия в психологии // Психологическая наука и образование PSYEDU. ru. – 2012. – Т. 2012. – №. 2.
2. Уолтер, А. Эмоциональный веб-дизайн. – Litres, 2013. – Т. 2.
3. Новикова, Е. Ю. Когнитивная психология в дизайне // Дизайн. Теория и практика. – 2013. – №. 13. – С. 63-73.

**УДК 7.02**

**Ю. В. Кирюхина, С. Г. Петрова**

Санкт-Петербургский государственный морской технический университет

### Мастерство риска

*Современный потребитель находится в вечной погоне: за впечатлениями, целями, успешностью, развитием и индивидуальностью. Но помогают ли инновационные технологии, облегчающие работу художникам, дизайнерам, создавать по-настоящему уникальные произведения искусства?*

*Ключевые слова:* современное искусство, ювелирное искусство, материалы, новые технологии, научно-технический прогресс.

Большие технические достижения прошлого века привели ко многим поразительным инновациям в сфере ювелирного производства. Появились такие технологии, как электроформовка, различные резиновые пресс-формы,

возможность разработки изделия с помощью компьютерных программ и даже получать разработанное изделие в объеме с помощью 3-D принтера. Использование многих из этих методов требуют абсолютно новых, иных навыков от современного ювелира. Новые технологии во многом облегчают работу ювелиров, позволив им сфокусировать свое время, ресурсы и творческую энергию на других вопросах.

Все это, конечно, является большим отличием от традиционного подхода создания изделий вручную. По нашему мнению, весь процесс создания украшений должен быть пройден вручную, а все разработанные с помощью компьютера изделия не могут являться искусством. Вообще, это - нерешенный вопрос: является ли что-то созданное ювелиром, который только проектирует что-то на компьютере, передает проект кому-то еще, и никогда не пачкает руки, искусством?

У современного ювелира-художника есть способность объединить создаваемый образ изделия и материалы способами, которые были изучены и открыты еще предками, используя весь этот колоссальный опыт. Поразительны детали, созданные из самых разных материалов: кремния, смолы, стекла, различных металлов. Большая часть работы для ювелирного производства сегодня выполняется первоначально на компьютере, далее художник передает разработанный дизайн изделия кому-то еще для продолжения процесса. Это все позволяет создать много копий одной и той же части изделия, при этом ее розничная цена будет минимальной, или создать одинаковые детали очень сложной объемной конфигурации, которые было бы физически невозможно изготовить вручную одному мастеру. Это, возможно, - самый большой плюс для многих ювелиров, когда конечная деталь будет точным воплощением их дизайна.

Мало того, что художник не присутствует при изготовлении каких-то частей изделия, след его участия удален в принципе.

Поскольку программное обеспечение становится проще использовать, и аппаратные средства могут работать с таким оборудованием, как 3-D принтеры, мы помогаем создавать мир, которому больше не будут нужны опытные художники-ювелиры. Это еще один нерешенный вопрос.

Не требуется слишком большого воображения представить будущее, где все драгоценности сделаны любым просто нажимающим несколько кнопок человеком. Действительно ли это будущее, которого мы хотим? Будущее без настоящих художников, без права на уникальность?

Есть, конечно, другой способ изготовления ювелирных украшений, тот, который был с нами тысячи лет. Способ, прошедший через все культуры. Используя только руки и простые инструменты, ювелиры могли создавать красивые, объемные, сложные по конфигурации изделия, которыми продолжают восхищаться в галереях во всем мире и по сей день.

Процесс их создания, разумеется, медленный. И благодаря такому процессу изготовления, дизайн может изменяться на протяжении всего пути изготовления изделия. Все драгоценности ручной работы - диалог между художником и материалом. Известный принцип Хельмут Фон Мольтке был:

“никакой план сражения не переживает контакт с врагом”, и это верно для ювелирной ручной работы тоже. Никакой дизайн может не пережить контакт с подходом ручной работы к изготовлению.

У каждого материала есть свои ограничения. Но это сотрудничество, это преднамеренный несчастный случай, это диалог между художником и материалом, и взаимодействие между оригинальным видением и факторами изготовления вручную. Это тот процесс, где рождается искусство.

После того, как дизайнер передал разработанную в компьютерной программе деталь, он не может повлиять на ее дальнейшую трансформацию, на ее судьбу, если так будет удобнее. Однако при ручной работе все по-другому. Британский дизайнер и плотник Дэвид Пай классифицировал бы эти два контрастирующих подхода как “мастерство уверенности” и “мастерство риска”. Он определил последнее, как «мастерство с помощью любого вида техники или аппарата, в котором качество результата не предопределено, но зависит от ловкости рук, которому производитель учится, пока работает. Качество результата все время находится в опасности во время процесса».

Нельзя говорить за всех ювелирных художников, но по крайней мере, процесс создания изделия - это процесс, где действительно происходит волшебство. Начальная идея изменяется, как только начинаешь работать с материалом. Этот физический контакт приводит к дальнейшим идеям, модификациям, обработкам, а иногда и вовсе к глобальным изменениям первоначальной идеи. В результате может получиться что-то совершенно другое.

Разумеется, прежде, чем работать с каким-либо материалом, необходимо иметь какую-то определенные начальную подготовку, уровень знаний, практические навыки. Даже если дизайнер-ювелир на все сто процентов уверен в конечном результате своей работы, она все равно на выходе она может иметь другой вид: даже просто потому, что на каком-то этапе работы может прийти новая мысль или, как говорят, «вдохновение».

Такой подход к работе всегда приводит к нескольким возможным исходам. Иногда мы попадаем в тупик, неспособные понять своей начальной идеи. Иногда что-то выходит настолько потрясающее, что наше изделие приобретает действительно высокую ценность. Нам кажется, что изделие, которое мы создали сейчас, должно находиться на выставке в данный момент, а не в пыльной мастерской на полочке. А порой наши изделия годятся, разве что, на переплавку и мы начинаем весь свой творческий процесс заново, но уже с новым опытом, с новым знанием, с новыми «набитыми шишками».

Работаю с металлом - с не самым простым материалом, весьма увлекательна. Сам процесс довольно прост: ты создаешь модель, форму, восковку, отливку, дальше идет процесс механической и декоративной обработки. Интуитивно ты уже знаешь, что будет на следующем этапе и отдаленно понимаешь, как будешь действовать дальше.

Ювелирное искусство похоже на путешествие на машине через туман: ты точно знаешь, что выехал из одного пункта в другой, знаешь, что достигнешь своей конечной цели, но видишь всего пятьдесят метров своей дороги. Это

ничуть не мешает тебе двигаться вперед, каждый пройденный метр позволяет увидеть тебе следующие пятьдесят. Через игривое изменение дальнейших уже известных альтернатив, вариантов выполнения работы раскрывается заключительный план действий.

Понимать сам процесс легко. Вся сложность находится в его выполнении. Именно практическая часть довольно требовательна, но именно она делает нас настоящими художниками, творцами. Если автору нужно просто передать дизайн для изготовления кому-то дальше, то его творческий процесс заканчивается еще до того, как начался. Создание объекта с нуля, редактирование, выполнение каждого шага этого пути, трата средств, времени, терпения и сил - это творческий процесс. Это вынуждает автора быть более вовлеченным в объект, что делает его таким ценным и уникальным.

Процесс создания ювелирного изделия весьма прост и отработан. Однако возможность опытных ювелиров вносить нюансы на разных этапах работы и экспериментировать, нарушая какие-то правила, уже сложившиеся каноны, может привести к инновациям. Возможно, порой, этот способ создания ювелирных украшений не практичен, но зато поэтичен.

Художник и ювелир исследуют различные сплавы для достижения желаемых эффектов: цвет, определенная прочность материала, его структура. Мы всегда указываем состав использованных сплавов. Появление «несчастных случаев» на пути создания изделия зависит, в основном, от неправильного выбора материала, неверной пропорции компонентов сплава.

Одна из основных заповедей современного искусства: создать что-то, не похожее на чужое, но близкое к другим, созданным ранее вещам, - создание нечто знакомого, но выглядящего совершенно по-другому.

В современном мире, чтобы удивить зрителя, насыщенного информацией (опять же благодаря современным технологиям, рекламе, информационному шуму), нужно вызвать какие-то определенные эмоции. Должен произойти настоящий взрыв в сознании зрителя, иначе твоё произведение не останется в его памяти, не изменит его взглядов на мир, иначе твоё произведение будет такое же, как и все другие - одно из тысячи [1].

Именно поэтому все современное искусство такое провокационное. Все носит характер эксперимента. Современное кино, современная фотография, современные художественные выставки, танцы, экспериментальные театры. Деятели искусства пытаются вызвать у зрителя эмоцию, хоть какую-то. Это не всегда позитивные эмоции. Ведь всем известно, что счастье не оставляет шрамов. Легче удивить человека чем-то ужасным. Сразу вспоминается выставка в Государственном Эрмитаже Яна Фабра. Да, ты остаешься впечатлен выставкой, думаешь о ней еще долгое время и, разумеется, выполнив задумку автора - распространяешь информацию о ней. Все увиденное оставило след в твоей голове и памяти и отнюдь не потому, что ты был приятно удивлен увиденным. Нет. Тебе было жутко. Современное искусство пытается найти отклик в огрубевшем восприятии зрителя. Произвести переворот сознания, донести что-то новое «замыленному» взгляду.

С сегодняшним техническим прогрессом и быстрой индустриализацией

всех развивающихся стран, таких как, допустим, Китай, товары могут быть произведены в огромном масштабе, но при этом быть более дешевыми по стоимости, чем когда-либо до настоящего момента.

Бесконечная сеть магазинов идентичных продуктов затопляет земной шар. Но при этом, теряется индивидуальность, особенность, которая определяет людей, по крайней мере, на поверхностном уровне.

Но создавая все вручную, вы гарантируете владельцу, что украшение уникально, поскольку даже предпринятое повторение дизайна и процесса будет значительно отличаться от оригинала.

Все мы тщательно выбираем товары, которыми украшаем тело или просто пользуемся каждый день, будь это прическа, новый цвет волос, наша одежда и обувь, техника, аксессуары, татуировки. Мы пытаемся найти что-то максимально приближенное к нашим представлениям о предметах, что-то, о чем мы мечтаем. Мы пытаемся найти предметы, на которые некий внутренний голос ответил бы: “это - я, это в моем стиле”. Каждый хочет быть уникальным, отличаться от остальных, не быть «штампованным».

Использование в повседневной жизни изделий ручной работы вполне может быть рассмотрено, как акт внутреннего восстания, крик «нет» штамповке.

Насмотревшись современной безупречной копии с копии с еще одной копии, хочется вернуться к древнему понятию японского эстетического мировоззрения под названием «Ваби-саби», что в прямом переводе означает «скромная простота» [2]. Эту философию весьма трудно объяснить, используя известные нам понятия, это объясняется скорее на ментальном уровне. Если говорить максимально простым языком, то ваби-саби - это эстетика того, что несовершенно, мимолетно или вовсе незакончено, возможно даже разрушено, способность видеть прекрасное в своем естественном, неподдельном виде. Философия ваби-саби всегда в поисках красоты в несовершенстве вещей, в недостатках. Ваби-саби - это полная противоположность западным идеалам, где все уходит глубоко корнями в античность, в понятие идеальных пропорций и симметрии.

Все всегда стареет, разрушается, портится, окисляется. Это привычный уклад вещей, это течение жизни, это нельзя изменить, измерить, нельзя остановить, можно лишь принять и наслаждаться.

Часто мы называем последний из этапов нашей работы, как “законченный”. Но понятия «завершение» не существует в философии ваби-саби. Вместо того, чтобы полировать изделие, пока оно не превратится в зеркало, японская культура учит нас, что все объекты будут распадаться и тускнеть, металл будет ржаветь, серебро, так тщательно отполированное нами обязательно покроется пленкой. Любые изделия совершенно естественно портятся. Портятся от солнца, дождя, ветра, тепла и холода, они деформируются, трескаются. Все разваливается. В конечном итоге все исчезнет. Это не просто факт жизни; это - фундаментальная особенность вселенной. Через японскую философию, можно увидеть этот момент красоты распада - поймать миг, где ржавчина красивая, а не отталкивающая. Например, если взять

чистое, чистое серебро, старить его, окислять, подвергать коррозии, можно сказать, помогать ему быстрее уйти из жизни, но увидеть в этом его пути красоту. Каждая трещинка, каждое пятнышко на поверхности металла - это нечто несовершенное, да. Но с другой стороны - это история; история, которую никто не сможет повторить, отштамповать, никто не сделает тысячу таких же историй, как вот эта - твоя.

Слишком часто ювелирные художники заостряют свое внимание на отрицательных аспектах ручной работы, но забывают об этих чертах, перекладывая свою работу на машины.

Никакая машина не может соответствовать рукам человека. Оборудование дает скорость, власть, полную однородность и точность, но оно не может дать креативности, свободы, поэтичности. На это машины не способны, они способны лишь на операции «копировать, вставить».

Настоящее искусство - не штампуется, оно уникально и неповторимо. Креативность, свобода и поэтичность - не просто сущность индивидуальности; это сама сущность искусства. В нашем веке люди стремятся сделать вещи со скоростью света: сверхзвуковые самолеты; высокоскоростной интернет; сверхскоростные пассажирские поезда. Но иногда, когда вы замедляетесь, то понимаете, что поездка может быть более ценной, чем достижение места назначения. Если вы замедлитесь и насладитесь поездкой создания чего-то вашими собственными руками, то ценность и уникальность этой «поездки» возрастет, и вы получите настоящее удовольствие и от вашего неповторимого никем другим пути и от вашего прибытия в какой-либо пункт.

Возвращаясь к началу нашей небольшой работы, снова хочется поднять вопрос. Действительно ли будущее, где все за нас делает техника; будущее, лишенное индивидуальности и настоящих художников - это то будущее, которое мы желаем и к которому мы стремимся?

## Литература

1. *Гомперц, У.* Непонятное искусство. От Моне до Бэнкси/ У. Гомперц - М.: Изд. Синдбад. 2016. - 464с.

2. *Ричард Р. Пауэлл* Ваби-саби – путь простоты/ Ричард Р. Пауэлл - М.: Изд. Попурри. 2006. - 304с.

**УДК 7.023**

**Е. М. Коляда**

Санкт-Петербургский горный университет

**Эксперименты Джейсона Гамрата по созданию инсталляций из стекла и металла**

*Джейсон Гамрат – молодой американский стеклодув, создающий гигантские инсталляции из стекла и металла. Главными героями его произведений являются цветы, которые предстают перед зрителем во всем великолепии и величии.*

Ключевые слова: стекло, металл, инсталляция, современное искусство.

Современное искусство предоставляет художникам широкое поле для творческих экспериментов. Очень часто результаты художественного осмысления тех или иных жизненных явлений обретают в искусстве форму инсталляций, а для воплощения замыслов авторы используют различные материалы, чаще всего те, которые легко обнаружить на свалках и с которыми проще работать (газеты, бутылки, доски и т.д.). Среди художников есть и те, кто не ищет легких путей и стремится к экспериментам с материалами, требующими знаний и особых умений. Одним из таких художников является американский стеклодув Джейсон Гамрат (Jason Gamrath, 1987 г.р.).

Гамрат живет и работает в г.Сиетле (штат Вашингтон). Он рано увлекся стеклом как художественным материалом и к своим тридцати годам прекрасно освоил разные способы работы с ним. Говоря о том, как он стал стеклодувом, Гамрат утверждает, что полюбил стекло, когда впервые увидел как с ним работают в мастерской. На тот момент Джейсону было только пятнадцать лет, и профессионально заниматься этим материалом мастеру никто разрешить не мог. Тем не менее, спустя год Гамрат уже проходил обучение в одной из американских учебных мастерских и с тех пор не прекращал своих поисков в избранном материале. На протяжении нескольких лет Джейсон Гамрат изучал мастерство стеклодува в различных мастерских, постигая таинство работы со стеклом разного цвета и светоносности. Годы ученичества были для Гамрата наградой, ведь он работал в коллективах известных художников [1]. Своим главным учителем Джейсон Гамрат называет всемирно известного американского художника-стеклодува Дейла Чихули (Dale Patrick Chihuly, 1941 г.р.) [2]. Чихули автор многочисленных композиций в стиле энвайронмент, в том числе стеклянных арт-объектов для ботанических садов и парков. Его фантастические создания очень отдаленно напоминают живые растения. Именно экспериментатор Чихули вдохновил Гамрата на создание гигантских цветочных инсталляций. Джейсон Гамрат стал продолжателем опытов Чихули.

Выставки работ Гамрата проходили еще с 2005 г., но самостоятельным творчеством молодой стеклодув начал заниматься в 2010 г. Творческий путь Джейсона Гамрата оказался наполнен многочисленными экспериментами и технологическими поисками, на которые ушли тысячи часов практики и годы проб и ошибок. В результате этих опытов возникли необычные композиции из стекла и стали, изображающие цветы разных ботанических видов. В отличие от работ Чихули, цветы Гамрата выглядят очень натуралистично и производят невероятное впечатление своими огромными размерами. Среди «моделей» молодого художника цветы разных климатических зон, разного строения и окраски, но любимыми героинями являются орхидеи. Выбор этих растений

неслучаен, ведь именно орхидеи обладают теми качествами, которые так импонируют художнику, вызывая восхищение и даже бросая ему своего рода вызов (многообразие видов, чрезвычайно сложное строение цветка, удивительные колористические эффекты и т.д.).

История художественного стекла знает интересные опыты воплощения образов орхидей. Так, в XIX веке дрезденский стеклодув Леопольд Блашка перевел в стекло уникальную коллекцию орхидей герцога Камиля де Рогана, насчитывавшую несколько десятков штук этого вида растений [3, 4].



Рисунок 1. Джейсон Гамрат под одной из своих орхидей

Формы цветка орхидеи невероятно сложны для повторения в стекле, поэтому многочисленные работы Гамрата, изображающие эти растения, поражают воображение зрителя (рисунок 1).

Гигантские цветы Гамрат создает, используя технику выдувания. Бутон огромных размеров может создаваться на протяжении долгого времени (от двух до шести месяцев). В работе Джейсон Гамрат использует растолченное цветное стекло, выдувая из него основной объем. Художник так говорит о процессе создания собственных произведений: «...если необходимо, припудриваю лепестки порошком, иногда добавляю слой стекла (крошка) и затем снова припудриваю порошком. Я могу воспроизвести жилки, переходы цвета, изысканные детали, которые делают орхидеи настолько очаровательными» [1]. Самая сложная часть работы по созданию гигантских цветов связана с изготовлением крупных деталей и последующей сборкой всего произведения. Часто процесс создания требует участия четырех-пяти человек. Сборка осуществляется целой командой. Гигантские бутоны собираются и укрепляются с помощью стальной арматуры. Из стали выполняются и листья растений, если этого требует художественный замысел. Сочетание хрупкого

стекла со сталью создает интересный зрительный эффект, учитывая, что нередко стальные конструкции имеют прямолинейные очертания. Противопоставление прямых и изогнутых линий, стекла и стали, цветовые и световые контрасты усиливают ощущение хрупкости образов.



Рисунок 2. «Макро уровень» стеклянных цветов Д. Гамрата

Стеклодув утверждает, что не пытается соревноваться с природой по созданию красоты, так как ни один самый красивый рукотворный объект не может сравниться с творением природы. Свою позицию по поводу создания гигантских реалистических цветочных форм Гамрат объясняет тем, что хочет показать на макро уровне красоту творений природы, существующую в реальности в микро масштабе (рис.2). Ведь суровая повседневность городской жизни, с ее темпом и техническими достижениями не оставляет шанса увидеть и постичь природную красоту. Гамрат говорит: «Мы забываем, что сами являемся созданиями природы. Жизнь человека слишком быстротечна, но жизнь цветка по сравнению с ней - миг. Большинство людей не осознает ни одного, ни другого. Когда люди восхищаются этой масштабной визуализацией, у них возникает любопытство и интерес к ботанике и стеклодувному искусству» [1]. На странице своего сайта Гамрат написал, что он смиренно склоняется перед природой, с восхищением изучает ее творения, пытаюсь следовать ее законам, и призывает людей взглянуть на природу с тем же воодушевлением. Создание гигантских растений не является простым желанием следовать современным тенденциям в искусстве. Джейсон Гамрат стремится показать зрителю красоту отдельно взятого цветка, то, что редко удается сделать в условиях ботанического сада, когда зритель не имеет возможности рассмотреть близко живое растение. Кстати, большое число выставок произведений Гамрата проходит именно в садово-парковых условиях. Творения Гамрата прекрасно смотрятся как в оранжерее, так и в экстерьере и интерьере обычного зала. Работы художника пользуются неизменным

интересом у публики, ведь в них заключена определенная философия, порожденная современными реалиями.

### Литература

1. URL: <http://www.jasongamrathglass.com/> (дата обращения 12.01.2017)
2. URL: <http://www.chihuly.com/gardens.aspx> (дата обращения: 15.01.2016)
3. URL: [https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Camille\\_de\\_Rohan,\\_Duke\\_of\\_Montbazou](https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Camille_de_Rohan,_Duke_of_Montbazou) (дата обращения 12.01.2017)
4. Коляда Е.М. Творческие эксперименты Леопольда и Рудольфа Блашка. История создания стеклянной ботанической коллекции Гарвардского музея естественной истории // Гутная техника в художественном стекле: традиции и современность. Сборник докладов научно-практической конференции 14 марта 2016 г. СПб ГБУК «ЦПКиО имени С. М. Кирова»/ под ред. Ю.В.Максимовой. Воронеж: ООО «Тендер», 2016. С. 16 – 29.

УДК 7.02

**Я. О. Коляденко, С. Г. Петрова**

Санкт-Петербургский государственный морской технический университет

#### **Мелкие формы изобразительного искусства, как этапы эмоционального развития человека**

*Рассмотрено воздействие на эмоциональное развитие человека мелкой формы в изобразительном и декоративно-прикладном искусстве; развитие мелкой формы в искусстве некоторых стран и народов.*

*Ключевые слова:* мелкая форма, символика, искусство, ювелирные украшения.

Освоение мира начинается с освоения руки. Пожалуй, это не будет преувеличением.

Занимаясь исследованием вопросов детской психологии и педагогики, ученые пришли к ошеломляющим выводам: около трети коры головного мозга отвечает за развитие моторики рук, а эта треть расположена максимально близко к речевому центру. Сопоставление этих фактов дало основание считать двигательную активность кистей и пальцев рук ответственной за речь человека, о чем в своих трудах не раз упоминал знаменитый психолог и основоположник рефлексологии, В. М. Бехтерев [1].

Помимо такой зависимости, мелкая моторика оказывает непосредственное влияние на формирование логики, мыслительных навыков, укрепление памяти, тренировку наблюдательности, воображения и

координации. Мелкая моторика важна не только для детей, но и для взрослых: человек отвлекается от повседневных проблем, внутренне успокаивается.

И неважно, какое хобби вы себе выберете, главная цель будет достигнута: повысится умственная работоспособность и общий тонус, улучшится память и иммунитет. В наши времена довольно легко найти себе подобное занятие по душе, но когда впервые с данной проблемой столкнулись люди и в какие времена?

Первобытные люди обладали ограниченным речевым багажом. Возгласы и редкие слова касались, прежде всего, охоты и быта. Когда возникла потребность поделиться с другим индивидом переживаемыми душевными эмоциями, то это заставило человека искать другие формы передачи информации. Стали возникать первые наскальные росписи, вероятно, расширялся и словарный запас.

Одной из причин возникновения искусства ученые считают человеческую потребность в красоте и радости творчества, другой - верования того времени. В начале своего развития человек обладал мифологическим сознанием, что способствовало особому, своеобразному восприятию им окружающего мира. Он познавал мир с помощью своего воображения, а не интеллекта, отождествлял себя с природой, что в результате привело к появлению такой характерной черты первобытного общества, как синкретизм – нерасчлененности различных форм, уровней и направлений деятельности. В представлении и практике первобытного человека труд и магия одинаково необходимы, и успех первого часто не мыслится без второй.

Искусство создавало опознавательные знаки, символы того или иного коллектива людей; обереги, спасающие от несчастий или болезней. В качестве такого знака, например, могло выступать изображение тотемного животного, которое наносилось не только на стены жилища или предметы быта, но и на тело человека в виде особой раскраски или татуировки. То же можно сказать и про орнамент гончарных изделий, отличавшийся у разных племен (рисунки 1) [2].



Рисунок 1. Глиняная миска эпохи палеолита

Основные виды изобразительного искусства, по мнению археологов, появились в эпоху **палеолита**. Многочисленные памятники скульптуры, живописи, прикладного искусства, относящиеся к этому периоду, были обнаружены в Европе, Южной Азии и Северной Африке. Сначала люди использовали лишь подручные материалы, такие как глину и дерево, но в период среднего палеолита человек осваивает резьбу по кости и находит первый искусственный

материал – огнеупорную глину, которую впоследствии применяет в своем быту и искусстве [3].

Особое распространение получили в этот период статуэтки, известные как «палеолитические Венеры», высотой примерно 100-150 мм, чье происхождение связано, по всей видимости, с культом плодородия, который до сих пор сохраняется у многих этнографических народов, а также, вероятно, с эротической магией. При этом «Венеры палеолита» были лишены индивидуально-личностных особенностей – напротив, первобытные скульпторы делали акцент на природное, животное начало, всячески избегая детализации и конкретики в изображении лиц или каких-то иных особенностей, способных привязать изображение к конкретной модели [2].

Развитие культуры приводит к тому, что усложняется структура общества, входит в употребление символика и ритуалы, обозначающие групповую идентичность.

Искусство мезолита существенно отличается от палеолитического. В это время человек значительно совершенствует оружейную деятельность, налаживает опыт приручения диких животных. Основная часть энергии человека в этот период направлена на освоение внешнего мира, что приводит к изменениям в его сознании – центр жизненных интересов перемещается с животного на человека, который постепенно возвышается над природой, сумев навязать ей свою волю. В наскальных росписях данного периода появляется то, чего не было ранее – они приобретают повествовательный характер, события передаются последовательно и взаимосвязано, повествуя о хозяйственной и военной деятельности человека, о его интересах (знаменитое изображение танцующих женщин на скале у мыса Доброй Надежды) (рисунки 2). Эти росписи постепенно превращались в своеобразную летопись первобытного человека, повествующую о его труде и открытиях [3].

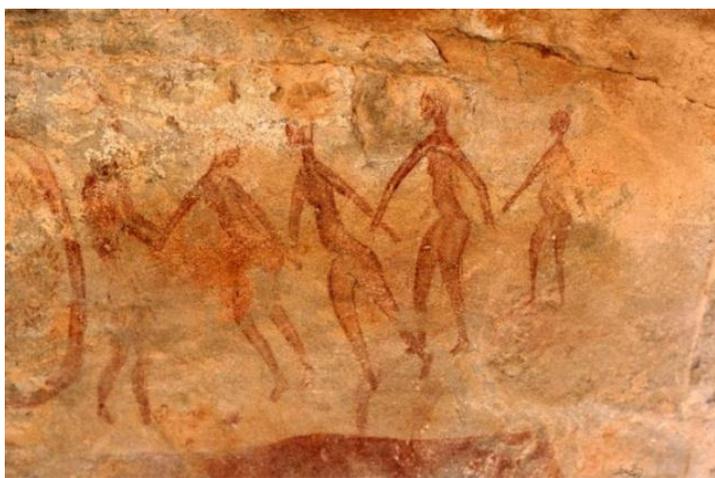


Рисунок 2. Изображение танцующих женщин на скале у мыса Доброй Надежды

Так же, в период верхнего палеолита и мезолита начинается история развития ювелирных украшений. Ювелирное искусство тех времен практически не подразумевало какую-либо обработку подобного рода украшений, человек создавал их из подручных материалов: камней, ракушек, зубов различных животных, так как люди, вне зависимости от культуры и религии носили украшения, как знак самовыражения, демонстрируя свое богатство, определенный статус или принадлежность к определенному народу.

С течением времени функция ювелирных изделий постоянно менялась. Украшения использовались и как некий вид валюты, и как модный аксессуар, как форма художественного выражения. В далекой древности ювелирное искусство было сосредоточено в символикe, украшения наделяли магическим и

духовым подтекстом. Многие исследователи уверены, что современное ювелирное искусство взяло свое начало в Древнем Египте. Ведь именно здесь производство ювелирных изделий стало профессией.

Египетские украшения все до единого служили религиозным потребностям, в том числе заупокойному культу и культу обожествления фараона. Любое изделие связано с каким-нибудь божеством, символом, и все это составляло большую часть жизни тех, кто пользовался этими изделиями, поэтому они и сама жизнь древних египтян кажутся нам пронизанными волшебством, древней магией великих богов. Ювелирные украшения в Древнем Египте носили и мужчины и женщины, и богатые и бедные. Для египтян на теле человека были священные места, которые следовало защищать и украшать. Больше всего внимания уделялось сердцу, как при жизни, так и после смерти. На месте сердца располагались амулеты, при жизни они оберегали, а после смерти помогали возродиться [4].

Для греков человек был олицетворением всего сущего, прообразом всего созданного и создаваемого. Вот почему человеческий облик, представленный самым прекрасным образом, стал эстетической нормой для Древней Греции и символизировал определенный уровень его внутреннего мира. Древние греки придавали искусству мелкой формы немалое значение, как истинным знакам отличия, носящим в себе символический смысл. В повседневной жизни гречанки носили диадемы (рисунки 3), серьги, браслеты в виде змеи – самого сексуального животного на земле, ожерелья с изображением головы Афродиты, на свадьбу девушки надевали золотые короны-венки, часто с изображением крылатой богини Ники. В большом ходу у мужчин были перстни-печатки с вырезанными на драгоценных камнях изображениями сцен из жизни Богов на Олимпе. Также греки совершенствовали технику выполнения ювелирных украшений – появляется филигрань, которую часто дополняют вкраплениями из стеклянной смальты, мелкого жемчуга [6].



Рисунок 3. Древнегреческая диадема



Рисунок 4. Камень с изображением головы Медузы

Человек в римской культуре был несколько более приземленным, чем у греков. Римские портреты уже не были столь идеальными, скорее даже разоблачительными. Украшения стали более эклектичными и разностильными, мода – более вызывающей. Главным изобретением римлян и их истинным

детищем стоит назвать камеи. Известны и более древние, греческие камеи, но римляне дали им новую художественную жизнь. Профили императоров, военные сцены, Амуры, Афины, Психеи и горгоны Медузы (*рисунки 4*) были излюбленными сюжетами на этих уникальных миниатюрах в драгоценных оправках. Однако нельзя сказать, что геммы и камеи предназначались только для эстетического наслаждения. Эти изделия служили также и в качестве амулетов, которые древние люди носили на шее в виде кулона или на пальцах в виде колец. Большой популярностью пользовались печати, врезанные в перстни, и сами кольца с резными камнями, которые принято было дарить в знак особого расположения. Часто изделия камнерезного искусства служили в качестве подношения богам. Нередко мастера вырезали просто надписи на камнях, без всяких изображений. Тексты эти могли нести разную смысловую нагрузку: от формул посвящения до одного имени владельца [4].

В Средние века украшения перестали носить в себе большой символизм и стали, скорее, атрибутом роскоши, который могли себе позволить лишь богатые люди. Драгоценности являлись символами власти, которые могли носить монархи, короли, дворяне, а также иногда это позволяли себе торговцы. Про это говорит хотя бы тот факт, что в XIII веке был принят закон, согласно которому простолюдинам запрещалось носить золото, серебро, жемчуг и драгоценные камни. И только после Французской Революции драгоценности уже перестали быть привилегией знати, все чаще их надевали буржуа.

На Руси же мелкая форма в изобразительном искусстве претерпела необычайную трансформацию. От архаических резных фигурок в виде различных животных, являвшихся во времена язычества для людей символами веры и общения с богами, к украшениям и бытовым вещам небывалой красоты. В эпоху, когда Киев был столицей Древнерусского государства, восточные славянки любили украшать себя множеством драгоценностей. В моде были литые серебряные перстни с орнаментом, витые браслеты из серебряной проволоки и, конечно же, самые разнообразные бусы. Все эти изделия были не только посланниками красоты, но и в большинстве своем, оберегами (*рисунки 5*) [5].



Рисунок 5. Височные кольца-обереги



Рисунок 6. Дымковская игрушка

Однако, на Руси малая форма в искусстве являлась людям не только в виде украшений. Во времена постоянных войн людям не хватало красоты, поэтому они стремились воссоздать ее в бытовых формах. Дымковская глиняная игрушка (рисунк б), вологодские кружева, финифть Углича, богородская резная игрушка – эти и многие другие промыслы Древнерусского государства соединили в себе богатство духовности и быта. И до сих пор эти удивительные вещи передают из поколения в поколение возвышенное отношение к простым предметам, являясь символами России.

### Литература

1. Леонтьев А. Н., Запорожец А.В. Вопросы психологии ребенка дошкольного возраста: Сб. ст./Под ред. Леонтьева А. Н. и Запорожца А. В, Международный Образовательный и Психологический Колледж, 1995. - 144с.
2. Куценков П. А., Психология первобытного и традиционного искусства, изд. Прогресс-Традиция, Москва, 2007 – 232 с.
3. Э. Б. Тайлор "Первобытная культура", серия "Библиотека атеистической литературы". Москва: Издательство политической литературы, 1989, OCR Busya, 2009.
4. Любимов Л. Д., Искусство Древнего Мира, изд. Просвещение, Москва, 1971
5. URL: <http://social-culture.ru/index.php?request=full&id=447>  
(дата обращения: 28.03.2017)

УДК 7.023.1

**А. С. Кузнецова, Е. М. Коляда**  
Санкт-Петербургский горный университет

### Исторические аспекты формообразования сосудов для питья

*В статье рассматривается развитие форм сосудов, используемых для питья различных жидкостей, с древнейших времен до первых десятилетий XX столетия.*

*Ключевые слова:* сосуд, история, формообразование.

Сосуды для разных веществ создавались и использовались человеком с глубокой древности. С течением времени изменялось их назначение, форма, материал, технологии изготовления, декор. Сосуды были необходимы для хранения и перемещение жидкостей и твердых тел. Сегодня такие предметы продолжают оставаться актуальными, используются повсеместно, и без них

невозможно представить нашу повседневную жизнь. История этих предметов невероятно интересна [1].



Рисунок 1. Кубок. Алебастр. Египет, 1370-52 гг. до н.э.

В Древнем Египте создавались сосуды для еды, питья, исполнения религиозных обрядов. Один из интереснейших по форме и декору сосудов для питья (*рисунок 1*), был найден среди множества ритуальных предметов в гробнице фараона Тутанхамона.

Кубок «Нестора» (*рисунок 2*) был найден среди множества сосудов в микенском могильнике XVI в. до н.э. Он имеет гармоничные пропорции, выразительный силуэт и декор в виде фигурок голубей, помещенных на ручки сосуда и вероятно, имеющий символическое значение.



Рисунок 2. «Кубок Нестора». Золото. Микены, XVI в. до н.э.

В Древней Греции существовало множество видов сосудов различного назначения (*рисунок 3*). Для питья использовались скифос, ритон, килик, канфар.



Рисунок 3. Формы сосудов Древней Греции: 1,2 – амфоры, 3 – гидрия, 4,5 – кратеры, 6 – аск, 7 – килик, 8 – фиала, 9 – лекиф, 10 – кальпида, 11 – канфар, 12 – калевас, 13 – ойнохоя, 14 – скифос, 15 – киаф, 16 – психтер, 17 – лагинос, 18 – стамнос, 19 – алабастр, 20 – арибалл, 21 – кернос, 22 – лутрофор, 23 – ритон, 24 – лифос, 25 – пиксида, 26 – динос, 27 – лебес.

Неотъемлемую часть культуры Японии составляет чайная церемония. Для ее проведения используются различные типы чайных чашек «тяван» (рисунок 4), различающиеся по материалу, форме, цвету, декору и т.д.



Рисунок 4. Чаша-тяван. Фарфор, золотой лак. Идо, XVII в.

В Средние века в Европе интенсивно развивались мастерские по изготовлению церковной утвари (рисунок 5). Сосуды, которые создавались в таких мастерских, отличались изысканностью орнамента, разнообразием применяемых в отделке материалов и большой тщательностью. Бытовая посуда была довольно простой.



Рисунок 5. Потир императора Романа II. Позолоченное серебро, сердолик, эмаль. Византия. 959-963 гг.

В эпоху Возрождения (XIV-XVI вв.), развитие получили различные ремесленные направления, что увеличило производство бытовых изделий, в частности, посуды для питья: чаш, бокалов (*рисунок 6*), кубков.



Рисунок 6. Бокал для вина с фигуркой птицы в центре. Мурано, XVI в.

В Венеции в это время активно развивается стекольное дело, применяются многие технологии работы со стеклом: «халцедоновое» стекло, «millefiori», филигранное стекло (*рис.7*).

В XVI- XVII вв. в Германии получил распространение вид бокалов для вина – ремер (*рисунок 7*). Отличительной чертой формообразования такого вида сосудов стала цилиндрическая полая ножка, украшенная «налепами».



Рисунок 7. Ремер. Германия, 1606 г.

Насыщенностью, многообразием и пышностью декора отличаются изделия декоративно-прикладного искусства барокко. В это время создавались кубки, различной глубины чаши, стопки и т.д. Их изготавливали из драгоценных металлов, медных сплавов, камня, керамики, кости, страусовых яиц, стекла, раковин, кокосов и т.д. Эти сосуды украшались рельефами, эмалью, драгоценными камнями, позолотой, другими видами декорирования поверхностей.

Для эпохи рококо характерна асимметрия криволинейного силуэта, использование природных мотивов. Сосуды для питья стали разделять по форме и объему, которые зависели от вида напитка. В первой половине XVIII в.

они соответственно были легкими и изящными, а во второй половине XVIII столетия стали крупными и тяжелыми. В этот период мастера стали применять новые декоративные элементы. Одной из них является балюстровая ножка в стекле.

Классицизм принес в формообразование сосудов для питья симметрию, сдержанность, равновесие, строгость, в декоре желание следовать античному стилю, использование военной атрибутики [2].

В конце XIX века появилось стремление к поиску новых решений в декоративно-прикладном искусстве, вершиной чего стал стиль модерн. Характерные особенности стиля (природные гармоничные формы, линии; символизм; стилизация растительного и животного мира; склонность к асимметрии, изяществу, изысканности, пришедших с Востока; тяготение к природным оттенкам) были реализованы в создании разнообразных предметов декоративно-прикладного искусства, в том числе сосудов. Огромный вклад в формообразование и декор различных предметов этого периода внесли Эмиль Галле, Луис Комфорт Тиффани, Рене Лалик, Жозеф Хофман, Анри Вевер, Альфонс Фуке, Альфонс Муха и другие.

Л.К.Тиффани – новатор в области художественного стекла. Он разработал новые технологии получения непрозрачного стекла, создал метод изготовления изделий «фавриль». Большой вклад в область стеклоделия внес Э. Галле (рисунки 8). На творчество Э. Галле сильно повлияла его увлеченность образами флоры и фауны, на которые он опирался при создании своих произведений.



Рисунок 8. Э. Галле. Кубок. Стекло, 1894 г.

В стиле Ар-деко (1920-40-ые гг.) имеют место самые разнообразные поиски в области формообразования и технологии художественных изделий (рисунки 9).

Процесс формообразования в области создания посуды, в том числе сосудов для питья продолжались на протяжении всего XX столетия и имеют место и в наше время [3]. Параллельно поискам формы продолжают эксперименты с материалами и технологиями изготовления.



Рисунок 9. Н. Б. Геддес. Сервиз для коктейля. Латунь, хром. 1937 г.

### Литература

1. Моран А. История декоративно-прикладного искусства: от древнейших времен до наших дней. М.: Искусство, 1982. 578 с.
2. Фокина Л.В. История декоративно-прикладного искусства: учебное пособие. Ростов-на-Дону: Феникс, 2009. 280 с.
3. Маркова, А. Н. Культурология. История мировой культуры: Учебник для вузов / Под ред. проф. А.Н. Марковой. М: ЮНИТИ, 2004. 600с.

УДК 74

**И. Б. Кузьмина**

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

### Инновационные технологии в украшениях костюма XXI века

*В статье рассматриваются ультрасовременные аспекты использования инновационных технологий в украшениях костюма XXI века.*

*Ключевые слова:* инновационные ювелирные технологии, ультрасовременные украшения, «wearable electronics», «intelligent textile».

Процесс художественного проектирования располагается в поле взаимодействия традиций и новаторства. Обладающее качеством преемственности, современное ювелирное искусство развивается во взаимосвязи с художественным наследием «золотых дел» мастеров прошлого. Однако новые условия и новый образ жизни людей в XXI веке активно влияют на развитие модного костюма и его составляющих.



Рисунок 1. Х. Чалаян. Костюмы-трансформеры, 2007 г.

Многогранность дизайнерских решений третьего тысячелетия обеспечивают формообразующие импульсы, посылаемые, прежде всего, из научно-технической сферы. Все чаще создатели индустрии моды, понимая необходимость новых перспективных решений в процессе моделирования костюма, стали обращаться к такой области проектирования как футуродизайн.

Зародившийся в 30 гг. прошлого века в США – «дизайн будущего» (от англ. *future* – будущее, *design* – дизайн), остается актуальным направлением в творчестве современных проектировщиков. Суть футуродизайна состоит не в пассивном ожидании будущего со свойственной этому подходу экстраполяцией тенденций из прошлого в будущее, а в проектно-нормативном подходе, основанном на постижении мотивов общества будущего и проектировании инноваций, адекватных будущему [2, с. 92].

Стратегия футуродизайнеров – «обгонять, не догоняя» – предполагает, что источником возникновения новых брендов являются, прежде всего, инновации.

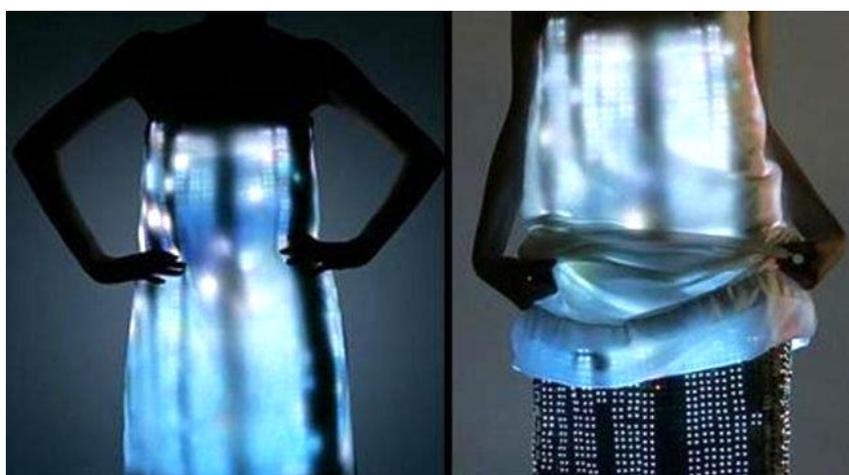


Рисунок 2. Х. Чалаян и Swarovski. «Светящее» платье

Сегодня наиболее перспективным в области проектирования костюма считается такое направление как «умная одежда», объединяющая в себе текстильную, легкую и электронную промышленность. Невероятные по концептуальному замыслу новаторские идеи вносят художники и в традиционный вид творчества как ювелирное искусство [3]. Научные разработки идут в двух областях:

- «умный текстиль» (англ. *intelligent textile, smart textile*);
- «носимая электроника» (англ. *wearable electronics*).

Термин «носимая электроника» возник около десяти лет назад, он относится к классу техники, включающему электронные устройства, встроенные в одежду и аксессуары (перчатки, обувь, головные уборы, украшения). Появление концепции «носимой электроники» связано с развитием целого ряда технологий. Электронная техника перемещается из разряда переносной (или портативной) в разряд постоянно носимой и обеспечивающей комфортный уровень функционирования человека. С достижениями ученых в области применения высоких технологий в костюме можно ознакомиться на проводимых ежегодно международных конференциях: «*Smart Fabrics*» (Вашингтон), «*Intelligent textile*» (Прага) и другие.

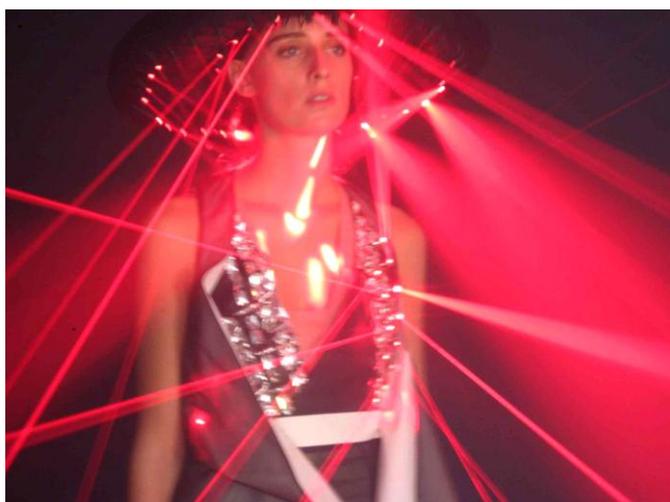


Рисунок 3. Х. Чалаян. Коллекция «*Readings*», 2008 г.

За последнее десятилетие попытки достижения наивысшей степени красоты и функциональности провоцировали художников на создание довольно неожиданных альянсов между модой и высокими технологиями. Одежда, содержащая компоненты микроэлектроники, обретает новые измерения и свойства, приоткрывая занавес над тем, каким будет костюм в будущем.

Хуссейн Чалаян (*Hussein Chalayan*) – английский модельер киприотского происхождения, которого называют провидцем будущего моды, с 2006 года создает коллекции, насыщенные микроэлектроникой. Невероятные метаморфозы каждый раз поражают воображение критиков, присутствующих на «показах будущего», во время которых одежда сама двигается на абсолютно неподвижных моделях: длинные юбки трансформируются в короткие, а молнии застегиваются, будто по волшебству (рисунок 1, 2).

В 2008 году Хусейн Чалаян продолжил развитие темы синтеза новейших технических достижений и модных тенденций. В коллекции «*Readings*» он исследовал проблему стремления человека к созданию «идолов» и проводил параллели между поклонением богам и героям в различных культурах, но с адекватными по значению для современного человека идеализацией и возведением в ранг «икон» звезд. Несмотря на всю сложность и экспериментальный характер, техника для Чалаяна является в первую очередь новым средством выражения собственных идей. Так, кульминацией видео-презентации стали лазерные платья, в которых инфракрасные лучи стали визуальной метафорой связи «икон» с ее почитателями, ореолом недоступности (рисунки 3).



Рисунок 4. Платье «*Bubelle*» *Philips Design*

Компания *Philips* также стала заметным игроком на поле внедрения высоких технологий в костюм. Команда специалистов *Philips Design* в рамках глобального проекта, направленного на понимание образа жизни после 2020 года, разработала платье под названием «*Bubelle*» (рисунки 4). Оно изготовлено из нескольких слоев. Внутренний слой состоит из биометрических сенсоров, считывающих данные об эмоциональном состоянии и проецирующих их в цвете на внешнюю ткань. Различные эмоции, такие как гнев, стресс, возбуждение и т. д., влияют на температуру тела и интенсивность выделения пота. Данные показания преобразовываются в сигнал, управляющий светом, пронизывающим оптические волокна ткани. Например, если модель раздражена, платье светится красным светом, а если спокойна – зеленым.

Сегодня по всему миру появляются обувь, сумки, головные уборы снабженные компонентами микроэлектроники. Данная концепция активно используется дизайнерами и для создания «украшений будущего».

Наручные часы стали первым украшением, в которые были интегрированы электронные компоненты идентификации времени. Постепенно подобные часы стали обладать совершенно новыми функциональными

возможностями: калькулятора, измерителя частоты импульса, дисплея телевизионного приемника, диктофона и даже компьютера с оперативной системой. Сегодня часы со встроенным телефоном, видеокамерой, GPS-навигатором и MP3-плеером считаются уже вполне обыденной вещью [1, с. 201].



Рисунок 5. Флэш-накопители и наушники в виде украшений «Active Crystals»

В наши дни каждый сезон на свет появляются фантастические по замыслу проекты часов от различных фирм, демонстрирующие неограниченные возможности. Обладая невероятными по дизайнерскому решению формами, они не только сообщают информацию о времени, но и выполняют функции мобильного телефона, плеера, предоставляют информацию о работе организма, что необходимо, прежде всего, для спортсменов.

Компания *Philips* и известный уже более 100 лет производитель украшений фирма *Swarovski* объединили свои усилия для создания нескольких технологичных и вместе с тем внешне привлекательных аксессуаров «Active Crystals» (рисунок 5). Сочетание высокофункциональных технологий и элементов дизайна представляют собой наушники плееров и флэш-накопители в виде подвесок, выполненных из серебристого металла и инкрустированных цветными кристаллами, которые являются искусной имитацией ограненных драгоценных камней.

Компания *Nokia* постоянно находится в авангарде модных тенденций. Дизайнерская команда фирмы предлагает свой проект, демонстрирующий возможности браслета и кольца для большого пальца подавать световые сигналы оповещения о входящем на мобильный телефон сообщении или звонке по беспроводной связи *Bluetooth*.

В 2007 году дизайнерская компания *Yanko* представила концепт портативного устройства для управления плеером *iPod*, телефоном *iPhone* и другими устройствами компании *Apple* (рисунок 6). Пульт управления, получивший название *iRing*, имеет форму кольца и носится на пальце. Кольцо снабжено крошечным жидкокристаллическим дисплеем в форме надкушенного яблока (логотип компании *Apple*), на котором отражается состояние телефона или плеера, и сенсорными кнопками управления. С помощью этого кольца можно регулировать громкость, управлять порядком воспроизведения

музыкальных файлов. Кольцо взаимодействует с *iPod* и *iPhone* по беспроводной связи, для зарядки его нужно поместить на специальную подставку.



Рисунок 6. Кольцо «iRing» Apple, 2007 г.

Представленные проекты, в которых успешно сочетаются дизайн и высокие технологии, являются наиболее яркими примерами гармоничного присутствия инноваций в окружении человека, в его costume. Наряду с декоративной функцией, направленной на визуальное восприятие украшения, они наполняются и совершенно новыми функциональными возможностями:

- коммуникации и средства связи;
- аудио- и видео-средства;
- идентификация личности;
- персональная навигация;
- обеспечение безопасности;
- мониторинг биологического состояния.

Инновационный подход ко всей индустрии драгоценностей предлагает фирма *Philips* (в рамках проекта «Образ жизни после 2020 г.») и европейская компания *Stella*, которая занимается созданием растяжимых электронных схем для использования их в медицине. Концепт *Skintile Electronic Sensing Jewelry* – украшения крепятся прямо на теле и загораются в результате перемены настроения (рисунок 7, а). В электронной плате, встроенной в украшение, размещается и источник энергии, и сенсоры, и датчики, и дисплей. Данный проект демонстрирует перспективное направление – переход от «умных вещей» к «чувствительным».

Второй, не менее интересный проект в данном направлении компании *Philips* – это эмоционально-сенсорное ожерелье «*Vibe*» (рис. 7, б). Украшение способно считывать сразу несколько биометрических сигналов человеческого тела, в зависимости от результатов подобного сканирования меняется и его цветное решение. Концепт открывает принципиально новое использование украшений.



Рисунок 7. *а* – Украшения «*Skintile Electronic Sensing Jewelry*», *Philips* и *Stella*; *б* – Эмоционально-сенсорное ожерелье «*Vibe*» от *Philips*

Рассмотренные примеры ювелирных изделий, содержащих компоненты микроэлектроники, подтверждают тот факт, что, несмотря на существующие идеи трансгуманизма – «самого опасного в мире движения» по мнению Френсиса Фукуяма [1, с. 221], человек никогда не потеряет ощущения прекрасного. Однако, украшения, содержащие компоненты микроэлектроники, являются объективным основанием для критики трансгуманистических принципов, угрожающих исчезновением общечеловеческих ценностей.

Ультрасовременные украшения, обладающие, благодаря интеграции в них компонентов микроэлектроники, дополнительными функциями, провоцируют модельеров XXI века на поиск новых форм, адекватных современной реальности.

### Литература

1. Самарин, А. Электроника, встроенная в одежду, технологии и перспективы / А. Самарин // Компоненты и технологии. – 2007, – №4, – С. 221.
2. Устин, В. Б. Композиция в дизайне. Методические основы композиционно-художественного формообразования в дизайнерском творчестве: учебное пособие / В. Б. Устин. – М. : ФСБ: Астрель, 2007. – 207 с.
3. URL:<http://ahdi.ru/yuvelirnoe-iskusstvo> (дата обращения: 12.04.2017).

УДК 7.02

**М. О. Осипчук**

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

**Мода о сказке, мифах и легендах или сказка о моде сегодня в современном мире**

*В статье рассмотрена проблематика современной моды, ее связь с мифами, легендами, трендами и сказкой.*

*Ключевые слова:* мода, сказка, мифы, легенды.

Мода - это совокупность привычек и вкусов (в отношении одежды, туалета), господствующих в определённой общественной среде в определённое время. Сегодня быть модным или в тренде не модно, так как основополагающая часть *fashion* бизнеса находится в стадии реорганизации в связи с глобальным мировым кризисом. Так как в мире все взаимосвязано, а тренды и бизнес сегодня представляют основополагающие коммерческие стороны моды, то большинство крупных модных домов тактично отказываются от показов от Кутюр, от высокой моды, переходя сугубо на сегмент *ready-to-wear, see-buy-now* и продукты, которые не требуют специфичного узкого представления.

Однако, во всей этой удручающей новой действительности кутюрье, знаменитые бренды и марки создают свое неповторимое звучание, которое уж наверняка должно привлечь покупателей, клиентов и просто зрителей к своим детищам. Так, одной из главных тем в условиях стадии кризиса и реорганизации сезона *pre-fall 2017* и *fall-winter 17/18* стала сказка и ее всевозможные вариации. Конечно, также победными стилевыми направлениями считаются и 1970е, 1980е, русский шик и ретро тема, обилие блеска и футуристичная эклектика. Но, сказка задает тон.

Сказка – это занимательный рассказ о необыкновенных событиях и приключениях. Герои-победители, прекрасные царевны, царицы и просто красавицы, животные-талисманы и выдуманные персонажи: именно так из детства взрослые могут охарактеризовать данный термин. В действительности, изучая подиум, который неразрывно связан с миром ювелирного искусства, обувной промышленностью, миром аксессуаров, *make-up* сферой, а также и производствами, и фабриками, без которых в массы не поступят многие из вещей *casual*, сказка бы не существовала. Да, абсолютно верно, что изысканные вариации на тему абсолютно утонченных силуэтов, нежнейших тканей, неповторимых линий присутствуют везде, но в ряде сказочных тем авторы и дизайнеры ориентируются не только на собственную музу, но и на эмоции людей, готовых примерить ту или иную вещь.

В качестве доказательства можно рассмотреть последнюю коллекцию российского модельера Алены Ахмадуллиной.

В контексте российского кутюрье Алёны Ахмадуллиной творчество русской девушки всецело исцеляет от негатива, серости и пересказывает фольклорные истории, народные сказки и легенды с модной стороны таким образом, что возникает волшебное ощущение небывалых метаморфоз, будто попадаешь в будущее. Действительно, сегодня на территории нашей огромной державы Алёна Ахмадуллина занимает одно из лидирующих мест, как истинно русский дизайнер, которая создаёт образы от-кутюр, вечерние наряды и коктейльные облачения, учитывая многовековую историю России, пользуясь необъятным опытом прошлых поколений и возвышаясь над работами своих

коллег и конкурентов, соединяя в своих новых коллекциях будущее (лёгкие и воздушные ткани, нетипичные силуэты, экстраординарные фасоны) и, опять же, фольклор. Новая коллекция *Alena Akhmadullina PRE-FALL 2017* полностью отвечает самым высоким мировым стандартам, а также является трендовой: флора и фауна сегодня как никогда популяризованы в кругах дизайнеров не только для подиумных выходов, но и для повседневных комплектов и образов, а также эти мотивы возможно разглядеть и в сфере архитектуры, и в интерьере, и в иных ведущих творческих направлениях.

Тематика *PRE-FALL 2017* от Ахмадуллиной – это консервативная длина юбок и платьев, женственные брючные пижамные комплекты из тончайшего шёлка, восточная модификация халатов и кимоно на европейский вкус, неповторимый принт пушистого и обворожительного волка на свитерах, жар-птица и птица феникс, вышитая на спинах некоторых из вещей, меховые верхние одежды, а также вставки из меха и бельевой шик.

Обувь представлена ретро-туфлями типа «*marry jane*» с ремешком вокруг щиколотки на невысоком устойчивом каблукке. Цветовая палитра коллекции многогранна и не вызывает чувства подавленности: тёмные и светлые сочетания гармонизированы и создают только хорошие впечатления [1] (рисунок 1).

Тема мифов, также, как и легенд, открывает для творческих натур невероятные возможности: *YanFroloff perfumer* – эксклюзивный российский бренд авторской (селективной) парфюмерии. Основан в 2013 году петербургским парфюмером Яном Фроловым. Продукт от *YanFroloff perfumer* – это создание индивидуального аромата и постоянно обновляющиеся коллекции.

В рамках *ST.PETERSBURG FASHION WEEK OVERVIEW 2016* Ян Фролов представил эксклюзивное модное шоу: первый в мире парфюмерный показ, который был посвящён легенде о «Саде грехов» (новая линейка восьми селективных ароматов *Hortus Peccatorum*). Каждый парфюм является средством общения с самим собой, попыткой узнать себя с иной стороны, а ароматы этому способствуют.



Рисунок 1. *Alena Akhmadullina PRE-FALL 2017*

Главная тема «Сада грехов» – несуществующие цветы. Концепция весьма необычна: вдыхая запах, подсознание выдаёт иллюзию образа. Именно это и стало главной задумкой парфюмерного показа: почувствовать ноты ароматов и увидеть их во плоти. *Hortus Peccatorum* – абсолютная модификация трендовых сплетений в мире ароматов. Показ олицетворял работы от-кутюр: модели в роскошных дизайнерских платьях – «арт- объектах», сложный макияж и причёски, футуристичная, передающая характер проходка по подиуму. Зал был окутан клубами дыма, специально к этому проекту было написано музыкальное сопровождение и сыграно вживую, передана таинственная атмосфера благодаря дивному голосу певицы и неповторимым ароматам из новой линейки от Яна Фролова. Учитывая кризисную ситуацию данный показ проходит под слоганом "эксклюзив", а шоу было больше перформансом, нежели проходкой в духе прет-а-портер [2] (рисунок 2).



Рисунок 2. YanFroloff perfumer

Говоря конкретно о сегментах ювелирной продукции и обуви дизайнеры все чаще уделяют время на сплетение двух данных направлений: обувная сказка про Золушку всегда на пике популярности и лишь материалы, блеск и контекст способны нейтрализовать или, наоборот, подчеркнуть волшебство женского образа. Государственный Эрмитаж (г. Санкт-Петербург) в 2017 году готовит большой сюрприз всем почитателям моды, красивой обуви и стиля Кэрри Брэдшоу. Весной музей откроет масштабную ретроспективу туфель испанского мастера Маноло Бланика. Коллекция будет представлена более чем двумя сотнями пар обуви и тремя десятками эскизами к ним. Все они будут разделены на шесть секций.

Голубые атласные лодочки от *Manolo Blahnik* с серебристой ювелирной пряжкой – самая узнаваемая пара обуви из первой части полнометражного фильма «Секс в большом городе». Именно в них героиня Сары Джессики Паркер – Кэрри Брэдшоу – в итоге вышла замуж за мужчину мечты. По европейской традиции и легенде, на невесте в день свадьбы обязательно должно быть что-то в оттенках голубого – именно эту роль и сыграли лодочки

от *Manolo Blahnik*, которые после выхода картины стали одной из самых популярных свадебных моделей обуви. Особенность этих туфель – чуть скруглённые носики, что свидетельствует о готовности невесты быть целым миром для своего суженого [3] (рисунок 3).



Рисунок 3. *Manolo Blahnik*. Эскизы туфель

Таким образом, мир моды сегодня пестрит направлениями и альтернативными веяниями новоиспеченных трендов, но главными всегда остаются дань вкусу, сказочной истории, легенде и волшебству.

### Литература

1. URL: <http://main-style.com/#/collection/380> (дата обращения: 20.03.17)
2. URL: <http://main-style.com/#/collection/369> (дата обращения: 20.03.17)
3. URL: <http://main-style.com/#/post/640> (дата обращения: 20.03.17)

### УДК 7.02

**М. О. Осипчук<sup>1</sup>, S. Tanskanen<sup>2</sup>, M. Kallajoki<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

<sup>2</sup>Savonia University of Applied Sciences

### Трендовые легенды модного бизнеса

*В статье рассмотрена проблематика переменчивости и быстротечности моды и ее составляющих, а также проведен анализ на наличие постоянных вневременных стилистических фигур.*

*Ключевые слова:* мода, тренды, стрит-стайл, легенды, фигуры.

Мода сегодня - это часть мирового сообщества, которая всецело относится к коммерческому виду искусства. Существуют различные течения и

стилистические модные направления, но сегодня самыми переменчивыми ее составляющими являются способы по-новому выразить себя и заполучить целевую аудиторию.

Многомиллионный бизнес уличного стиля сегодня охватывает многие сферы и области мира моды. Благодаря общению с фотографами, редакторами, дизайнерами и лицами, влияющими на данный вид коммерческого направления *fashion*, становится понятно, кто сегодня диктует условия на рынке стратегий и возможностей (рисунки 1) [1].



Рисунок 1. *Paris-Fashion Week. Spring-Summer-2017. Street-style*

Сегодня многие фотографы *street-style* сообщают, что рынок изображений уличной моды стал гораздо насыщенней. Профессиональные камеры и оборудование теперь более доступны, чем когда-либо, и, поэтому входные барьеры и рамки стали ниже или даже отсутствуют, поставка материала опережает спрос всё больше и активнее за счёт людей, делящихся своим многогранным опытом за пределами каких-либо модных курсов и коммерческих мероприятий.

Известные интернет-издания, такие как *The Cut*, *Vogue* и *W Magazine*, стали одними из первых источников, которые признали появление и развитие уличного стиля как способа привлечь читателей, и с тех пор культура стрит-стайла – неотъемлемая часть *fashion*-сегмента. Сегодня уличный стиль не ограничивается интернет-изданиями. Всё больше социальных сетей (и конкретно платформа *Instagram*) появляются в модных домах как основа рынка уличных образов [2].

Однако в контексте прошедших нескольких модных недель и сезонов уличный стиль становится уже историей и уходит с первого плана, а также открывает возможности для новых решений коммерческого продукта моды без подиумов, хоть и возник совсем недавно.

Многие фотографы имеют свои основные источники дохода как раз благодаря коммерческим проектам, например, рекламным кампаниям. Но уличный стиль фотографии является эффективным способом заработка, а также действенным способом получить признание и построить онлайн-карьеру через

социальные сети. Это конкретный взгляд с оборотной стороны бизнеса стрит-стайла.

Хотя многие платформы сайтов изменяются и модифицируются, большинство фотографов прежде всего считают стрит-стайл продуктом не коммерческим, а неотъемлемой составляющей развития стилевых направлений [2].

Легендарные символы сегодняшней моды отнюдь не взяты извне. Это исторические символы, искусно поданные с трендовой точки зрения (рисунки 2).



Рисунок 2. Лев как исторический символ в фотосессии *Bulgari*

Мужская неделя моды и показ *D&G*: круглый стол Короля Артура в отражении фантазий Доменико Дольче и Стефано Габбана выглядит как круг молодых людей, одетых в короны, облаченных в мантии с геральдическими символами [3]. К последним относятся изображения львов и коней, которые весьма популярны в модных тенденциях (рисунки 3) [4].



Рисунок 3. *Dolce&Gabbana Men's show 2017*

Но, в отличие от стрит-стайла данные изображения животных, также, как и фигуры пегаса и единорога отнюдь не носят характер перемен. Это классические сказочные и мифологические персонажи, олицетворяющие надежду, свободу, силу и чистоту. Как раз то, чего не хватает в мире коммерческого быстротечного искусства – стабильности (*рисунок 4*).

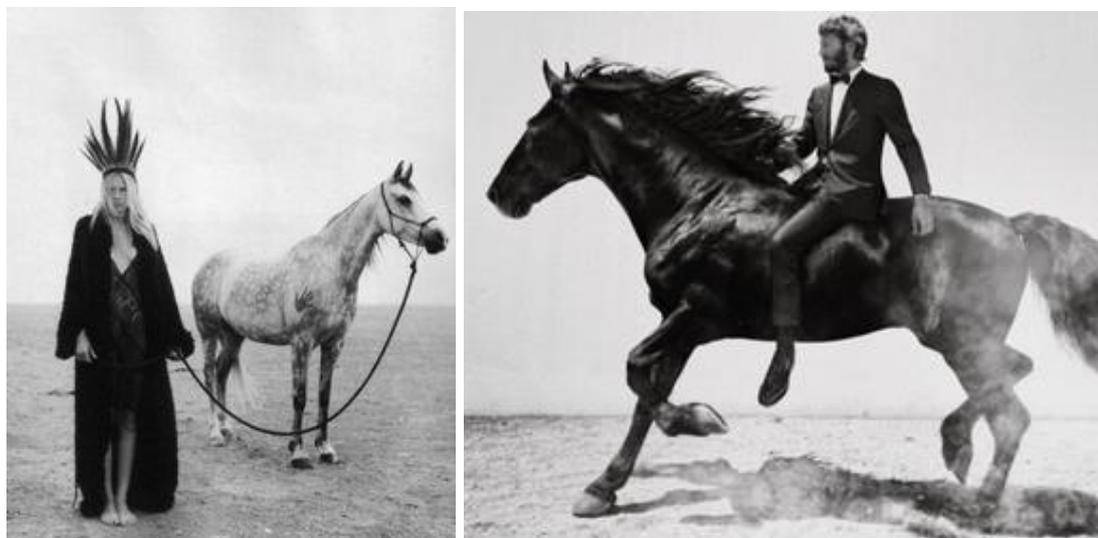


Рисунок 4. Конь как исторический символ в модной фотосессии 2017

### Литература

1. URL: [https://www.businessoffashion.com/articles/intelligence/where-does-the-business-of-street-style-go-from-here?trk\\_component=PinnedArticles&trk\\_placement=MainColumn&trk\\_design=2ColumnWithLargeCards&trk\\_page=HomePage&trk\\_source=Pinned](https://www.businessoffashion.com/articles/intelligence/where-does-the-business-of-street-style-go-from-here?trk_component=PinnedArticles&trk_placement=MainColumn&trk_design=2ColumnWithLargeCards&trk_page=HomePage&trk_source=Pinned) (дата обращения: 17.02.17)
2. URL: <http://main-style.com/#/collection/679> (дата обращения: 19.03.17)
3. URL: <http://www.vogue.com/fashion-shows/fall-2017-menswear/dolce-gabbana> (дата обращения: 24.03.17)
4. URL: <http://main-style.com/#/collection/452> (дата обращения: 25.03.17)

### УДК 7.02

**М. О. Osipchuk<sup>1</sup>, S. Tanskanen<sup>2</sup>, M. Kallajoki<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Saint Petersburg State University of Industrial Technology and Design

<sup>2</sup>Savonia University of Applied Sciences

### Trend legends of fashion business

*The article considers the problems of nowadays-changeable fashion and its components, and analyzes timeless historical figures in vogue.*

*Keywords:* fashion, street-style, trends, legends, figures.

Fashion today is part of the global community, which is entirely related to the commercial art form. There are different trends and stylistic fashion items today, but the most changeable components of them are the ways to express yourself and to get the target audience.

The multi-million business of street style today covers many areas and parts of the fashion world. Thanks to communication with photographers, editors, designers and persons that influence in this type of commercial fashion, it becomes clear what dictates the conditions on the market of strategies and opportunities (*figure 1*) [1].



Figure 1. Paris-Fashion Week. Spring-Summer-2017. Street-style

Today, many street-style photographers report that the market of images of street fashion has become bigger than it was. Professional cameras and equipment are now more accessible than ever, and, therefore, entry barriers and frames have become lower or even nonexistent, the supply of material outstrips market more and more actively because of the expense of people sharing their great experience outside of any fashionable courses and commercial activities.

Online well-known publications such as The Cut, Vogue and W Magazine have become one of the first sources to recognize the appearance and development of street style as a way to attract readers, and since then the street-style culture became an integral part of the fashion segment. Today, street style is not limited in online publications. More and more social networks (and specifically the Instagram) appear in fashion houses as the basis of the street image market [2].

However, in the context of the past few fashionable weeks and seasons, the street style has already become a part of a story and gone from the first plan, but also opened the opportunities for new solutions of the commercial fashion products without runways, although it appeared lately.

Many photographers have their main sources of income thanks to commercial projects, for example, advertising campaigns. But street-style photography is an effective way to earn money, and also an effective way to gain recognition and build an online career through the social networks. This is a view from the backside of the business of street-style.

Although many web platforms are changing and being modified, most photographers primarily consider street-style products not commercial, but an integral part of the development of style trends [2].

Many legendary symbols of today's fashion are not taken from outside. It is historical symbols, artificially showed from the trend point of the view (*figure 2*).



**Figure 2.** Lion as a symbol of history in fashion photoshoot of Bulgari

Men's fashion week and D & G show is like a round table of King Arthur in the reflection of fantasies by Domenico Dolce and Stefano Gabbana [3]. It looks like a circle of young people dressed in crowns, clothed in a mantle with heraldic symbols (*figure 3*) [4].



**Figure 3.** Dolce&Gabbana Men's show 2017

The latest ones include images of lions and horses, which are very popular in fashion trends. But, unlike street style, these images of animals, also as the figures of

Pegasus and unicorn, do not have the character of changes. These are mainly classic fairy and mythological characters, personifying hope, freedom, force and purity.

Just what is lacking in the world of commercial fleeting art – stability (*figure 4*).

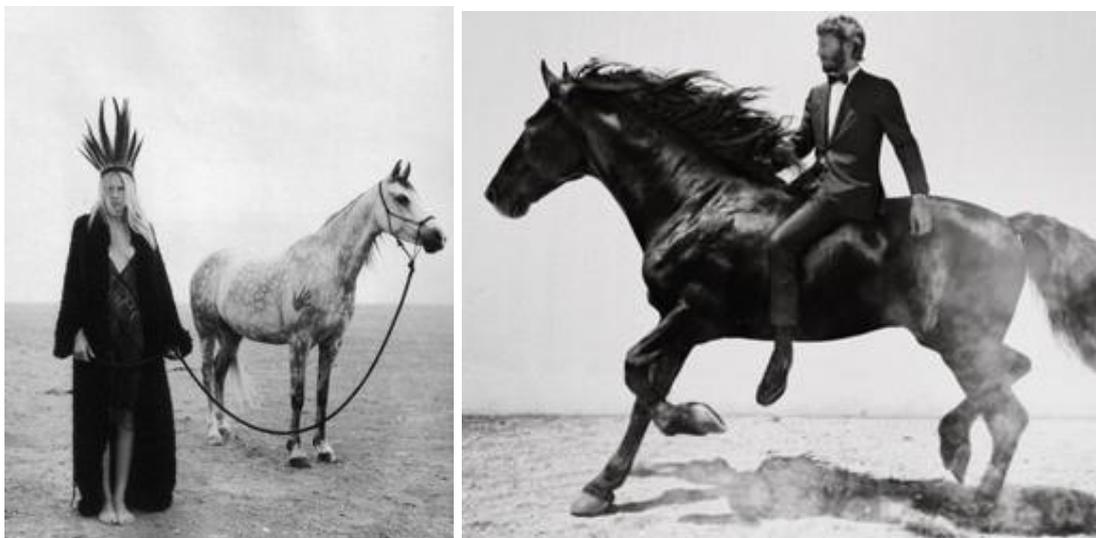


Figure 4. Horse in fashion photoshoot of 2017

### References

1. URL: [https://www.businessoffashion.com/articles/intelligence/where-does-the-business-of-street-style-go-from-here?trk\\_component=PinnedArticles&trk\\_placement=MainColumn&trk\\_design=2ColumnWithLargeCards&trk\\_page=HomePage&trk\\_source=Pinned](https://www.businessoffashion.com/articles/intelligence/where-does-the-business-of-street-style-go-from-here?trk_component=PinnedArticles&trk_placement=MainColumn&trk_design=2ColumnWithLargeCards&trk_page=HomePage&trk_source=Pinned) (date of the application: 17.02.17)

2. URL: <http://main-style.com/#/collection/679> (date of the application: 19.03.17)

3. URL: <http://www.vogue.com/fashion-shows/fall-2017-menswear/dolce-gabbana> (date of the application: 24.03.17)

4. URL: <http://main-style.com/#/collection/452> (date of the application: 25.03.17)

**УДК 745.03**

**К. С. Пономарева**

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

### **Тенденции развития петербургского камнерезного искусства**

*Рассмотрена история развития обработки твердого камня в Санкт-Петербурге. Приведены виды выпускаемых изделий. Освещены развивающиеся направления и жанры современного камнерезного искусства.*

*Ключевые слова:* камень, камнерезное искусство, ювелирное искусство, дизайн.

Активное развитие обработки камня зародилось в Петербурге в XVIII в. вследствие создания Петергофской гранильной фабрики. Основными заказчиками данной фабрики была царская семья. А изделия представляли собой предметы для облицовки или декорирования дворцов: стеновые панели, столешницы, вазы, колонны, канделябры, часы, табакерки и др. (*рисунок 1*).



Рисунок 1. Канделябры (малахит)

На новую ступень развития камнерезное искусство вышло с развитием фирмы Карла Фаберже к. XIX в. – нач. XX в. Фаберже значительно расширил тематику камнерезных изделий и внес в них русский колорит. В целом для изделий данной фирмы характерна ярко выраженная декоративность, многоцветность, перегруженность изделия металлическими элементами.

Камнерезные произведения фирмы разделялись на две категории. В одну входили работы, предназначенные для оправ – декоративно-прикладные изделия (вазы, столешницы, часы, табакерки и др.), в другую – самостоятельные произведения из камня (это фигуры людей и животных, цветы, плоды, мозаики) [1]. Так называемые самостоятельные произведения из камня относятся к категории скульптуры малой пластики.

Анималистические фигурки, выпускаемые фирмой Фаберже, являются достижением для камнерезного искусства того времени, по их интерпретации, подбору материала и качества выполнения работ с технологической точки зрения (*рисунок 2а*). Данные изделия изображают животное в основном в реалистичной манере.

Помимо фигурок у Фаберже изготавливались букеты из камней, что было инновацией для того времени (*рисунок 2б*). Данные изделия положили начало

такому жанру камнерезного искусства, как флористика. Эта группа изделий характерна максимальной приближенностью к натуралистичности.

Одним из выдающихся достижений фирмы Фаберже является создание блокированной скульптуры, в которой путем склейки соединялись разные камни, для достижения эффекта колорита (*рисунок 2в*). Прообразами каменной пластики служили фарфоровая мелкая пластика, японские нэцкэ. Фаберже развивал традиции Бенвенуто Челлини и Мельхиора Динглинера. Особенность фигурок Фаберже является то, что они стоят на ногах, без жесткого прикрепления к какому-либо основанию.

Человеческие фигурки, изготовленные фирмой Фаберже можно разделить на три класса: фольклорный жанр (крестьяне, торговцы, кучера и др.), портретные (Варя Панина, камер-казак Пустынников), история и карикатура.

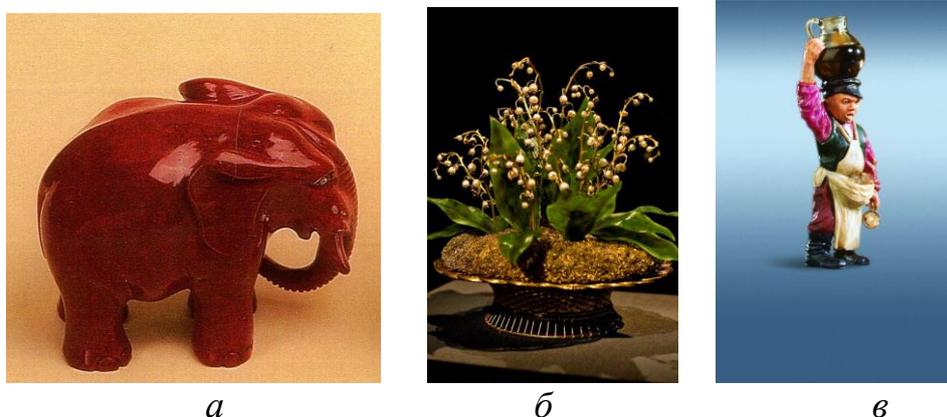


Рисунок 2. Изделия фирмы Фаберже: *а* – слон (красная яшма); *б* – букет ландышей (жемчуг, нефрит, серебро, золото); *в* – полихромная скульптура «Продавец лимонада» (родонит, кахалонг, яшма, кварц)

Надо отметить, что современниками К. Фаберже являлись такие талантливые мастера по обработке камня, как Денисов-Уральский, Верфель, Сумин и др. Но именно К.Фаберже сумел максимально популяризировать резьбу по камню и ввести ее в ранг ювелирного искусства. И по сей день изделия данной фирмы являются желанным предметом для коллекционирования и частой темой для изготовления реплик.

Советский период относится практически к забвению данного вида искусства.

Вновь данный вид искусства начал возрождаться лишь в 90х гг. XX в. И прошел за это короткое время активный путь развития от восстановления почти забытой технологии до поиска новых художественных форм.

На сегодняшний день изделия, создающиеся петербургскими мастерами можно разделить на две крупные тематические группы: традиционная камнерезная пластика, которая сохраняет традиции резьбы по камню Петербурга начала XX в. и изделия с современными стилистическими особенностями.

Тематический диапазон традиционной пластики уходит корнями к изделиям К.Фаберже и включает в себя различные изделия: от изысканных

каменных цветов и реалистичных зверей, и птиц, до полихромных фигур людей, композиций, и стилизованных изделий.

*Основные жанры камнерезного искусства.*

*Анималистика* – работы в этом жанре также имеют разные пути развития. Некоторые художники подчеркивают максимальную натуралистичность изображаемого, другие приносят элементы стилизации и гротеска. Необходимо отметить, что преобладающее большинство данных работ относится к монохромной скульптуре, созданной из единого куска камня (*рисунок 3б*).

Другим жанром камнерезного искусства является *флористика* (*рисунок 3а*). В этом жанре петербургским мастерам удалось добиться художественного самовыражения, создавая оригинальные художественные решения. Более того именно при изготовлении данного вида изделия было разработано богатое многообразие декоративной отделки каменных материалов (фактурирование лепестков).

*Блокированная миниатюра.* Данный вид камнерезных изделий представляет собой наиболее сложный с технической точки зрения процесс (*рисунок 3в*). Художественный поиск в изделиях данного жанра протекает достаточно трудно. Первые работы представляли собой сплошь реплики на Фаберже, затем стали появляться различные вариации на заданную тематику: охотники, повара, музыканты – стремление к реалистичности или ярко выраженному гротеску, яркая цветовая палитра, являются характерными особенностями данных произведений. На сегодняшний день данные изделия являются наиболее востребованными [2]. Необходимо отметить, что одним из актуальных направлений в современном камнерезном искусстве является совмещение прикладных функциональных изделий с художественной резьбой.

Современному петербургскому резчику присуща тенденция художественного поиска. Это ярко выраженный индивидуалистический подход, который проявляется в тематике, выборе материала, в выборе технических приемов [3]. С каждым годом появляется все больше работ, в которых автор вкладывает глубокий философский смысл. Большое внимание уделяется поиску новых пластических форм, лаконичность с художественной и технической точки зрения, уход от декоративизма. Для художников, работающих с новыми формами характерен уход от блокированной миниатюры в пользу монохромных изделий. (*рисунок 3г*) Излюбленными материалами служат кварцевая группа минералов (дымчатый кварц, горный хрусталь, халцедон), нефрит, обсидиан. Для достижения определенной художественной выразительности используется многофактурность, в частности сочетание матовой и глянцевой поверхности.



а

б

в

г

Рисунок 3. Современные камнерезные изделия: а – «Роза черная» В. Путрин (обсидиан, гонный хрусталь, кахалонг); б – «Рыба» А. Ананьев (джамбульский халцедон); в – «Санкт-Петербургский ангел» К. Виноградов (агат, кремний, кварцит, яшма, долоимт); г – «Туманность тельца» С. Шиманский (дымчатый кварц)

Именно в произведениях, созданных в последние годы, новый петербургский стиль получил широкое воплощение. На данный момент петербургская камнерезная школа оказывает значительное влияние на другие, в том числе и мировые центры обработки твердого камня. Процесс развития петербургского камнерезного искусства продолжается и сейчас. Можно говорить о том, что данный вид деятельности преодолел ремесленный путь развития и вышел на этап создания высокохудожественных изделий. Но, несмотря на многочисленные современные тенденции, авторы всячески берегут и поддерживают традиции классической русской резьбы по камню, сохраняя традиционно сильную сторону петербургского резчика – исключительно высокое качество исполнения.

### Литература

1. *Фаберже, Т.* Фаберже и петербургские ювелиры/ Т. Фаберже – СПб.: Нева, 1997 –64 с.
2. *Скурлов, В.* К.Фаберже и его продолжатели. Камнерезные фигурки «Русские типы»: Научно-иллюстрированное издание/ В. Скурлов, Т. Фаберже, В. Илюхин. – СПб.: Лики России, 2009 – 310 с.
3. *Арцинович, М.* Петербургский стиль в камнерезном искусстве/ М. Арцинович. – СПб.: НП-Принт, 2013 – 124 с.

УДК 7/02

**Д. А. Рождественский, С. Г. Петрова**

Санкт-Петербургский государственный морской технический университет

## Дизайн современных яхт и катеров

*Проведен анализ проблем, возникающих при проектировании перед дизайнером, и материалов, используемых в ходе строительства яхт.*

*Ключевые слова:* яхты, дизайн, разработка, материалы.

Конкуренция на рынке моторных лодок и прогулочных судов стремительно растёт, растут и требования потенциальных покупателей. Первое, что всегда привлекает потребителей – это неповторимый внешний вид изделия.

Поэтому перед производителями судов стоит новая задача, заключающаяся в выпуске моделей с уникальным дизайном. При этом речь идёт не только об экстерьере, но и об интерьере судна. Консервативный дизайн катеров и яхт постепенно уходит в прошлое: в современном мире большой интерес вызывают проекты, имеющие отсылки к стилям ар-деко (модерн), фьюжн, футуризм и даже этно (*рисунк 1*).



Рисунок 1. Яхта в стиле фьюжн

Дизайн малогабаритных судов должен включать в себя комплексную разработку проекта. Концепт наравне с эстетическими, такими как конфигурация и дизайн надстройки, а также интерьера судна, должен обладать и всеми эксплуатационными качествами, т.е. помимо внешнего вида рассчитывается управляемость, мореходность, комфортабельность, безопасность, а также приблизительный ценовой сегмент конечного продукта.



Рисунок 2. Интерьер яхты в стиле

Работа яхтенного дизайнера полна профессиональных сложностей. В первую очередь, это обязательное внимание к мельчайшим деталям и довольно серьёзная ответственность за работоспособность судна. Яхте, при проектировании которой были допущены ошибки, при первом же техническом осмотре будет отказано в выходе в море.

Планировка интерьера яхт (*рисунк 2*) не может существовать отдельно от дизайна внешнего вида судна. Размер внутренних помещений определяется строго в соответствии с общими габаритами яхты. В данном случае перед дизайнером стоит задача в максимально рациональном использовании внутреннего объема судна. Привязывать уже существующие эскизы интерьера и экстерьера друг к другу

невозможно: все стадии проектирования должны идти параллельно.

Тут же важную роль играют пожелания заказчика и назначение будущей яхты. Для спортивных катеров приоритетной является способность развивать высокую скорость, соответственно, их формы должны быть более обтекаемыми и лаконичными; а при проектировании прогулочного судна большее внимание традиционно отдаётся комфортабельности [1].

Однако, концентрируясь на конструктивных особенностях, не стоит забывать и о материалах, применяемых при строительстве судна.



Рисунок 3. Яхта «Полярная звезда»  
Введена в эксплуатацию в 1891 г.

В прошлом веке, яхтенное строительство прошло путь от применения дерева до композитных материалов (рисунок 3), а архитекторы и верфи стали добавлять сталь, алюминий, различного рода пластик и даже железобетон в список используемых материалов. Сегодня каждый материал доступен в многочисленных формах. В результате яхты состоят из многих составляющих, и очевидно, что возможностям нет предела [4]. С появлением новых материалов

возможности яхтенного строения стали разнообразнее. В прошлом большую часть кораблей строили из стали, а стеклопластик применялся только для маленьких лодок. Правильный подбор материалов, вне зависимости от того, строите ли вы один корабль или целую их серию, крайне важен для успешного результата. Среди множества факторов, которые нужно учитывать, самыми важными являются вес, прочность и коррозионная стойкость конструкций и обшивки. Далее следует размер и форма корпуса, планируемое использование судна и территории навигации. Имеются также различия в материалах с точки зрения трудозатрат, хотя в конечном итоге они зачастую несущественны для полностью оборудованной и завершённой яхты. Каждый из этих материалов имеет свои за и против, поэтому неудивительно, что проектировщики яхт, дизайнеры и яхтенные верфи выбирают различные сочетания материалов при создании яхты на заказ. Самыми популярными материалами при строительстве яхт длиной от 15 до 60 метров являются: дерево, сталь, алюминий, стекловолокно и разнообразные композитные материалы.

Необходимо отметить важные плюсы и минусы наиболее используемых для постройки яхт материалов.

*Дерево* - это традиционный материал, из него изготавливают корпуса и мачты. Он хорошо держится на плаву, широко доступен и легко обрабатывается. Дерево является распространённым материалом для небольших лодок (длиной ~ 6 метров). Его износоустойчивость зависит от породы дерева и может ухудшаться, если холодная вода или морские

организмы проникнут внутрь. Также некоторые породы дерева, например, такие как тик, содержат натуральные компоненты, предотвращающие гниение.

При постройке судна может применяться как массив, так и фанера. Сегодня многие яхты строятся на базе холодной формовки при помощи деревянных реек и смолы (рисунок 4). Дерево по сравнению с другими материалами имеет температурные, акустические и эстетические преимущества. Существует множество пропиток для древесины, которые облегчают уход за судном, но полностью избавит от потребности деревянного судна в уходе они не позволяют.



Рисунок 4. Каркас яхты изготавливаемой методом холодной формовки

*Сталь* используется листовая либо в виде полос для изготовления цельнометаллических корпусов или изолированных структурных элементов. Она прочная, но тяжелая (несмотря на

то, что толщина корпуса может быть меньше). Этот материал ржавеет, если не защищен от воздействия воды. Урон может быть сведен к минимуму при обращении особого внимания дизайну, деталям строительства и правильному использованию современных покрытий. *Сталь* обладает высокой прочностью и при маленькой толщине листа, яхта из нее может быть отремонтирована даже в самых примитивных мастерских. Она пригодна для любого климата, и может быть использована для исполнения самых разнообразных идей и форм. Чаще всего сталь применяется при строительстве яхт большого водоизмещения.

*Алюминий* является более дорогостоящим материалом чем сталь, и при достаточно высокой прочности очень легкий. Правильный выбор морского сплава очень важен; не каждый сможет противостоять воздействию соленой



Рисунок 5. Мачты из алюминия

воды. Алюминий используется в виде листов для цельнометаллического корпуса или для изолированных структурных компонентов. Начиная с 1960 года, многие парусные мачты зачастую делаются из алюминия (рисунок 5). Этот материал требует применения специальных производственных техник, строительных инструментов

и навыков. Это самый легкий материал для строительства больших яхт с высокими навигационными показателями. Алюминий очень дорогой материал в большинстве стран.



Рисунок 6. Корпус катера из стекловолокна

*Стекловолокно* самый распространенный материал, используемый для производства яхт, благодаря возможности повторного использования пресс-формы как основы для формовки лодки. Структура, получаемая на выходе, имеет высокую упругость, но, как правило, требует укрепления при помощи нескольких плотных слоев

пропитанного смолой стекловолокна или обшивки деревом для обеспечения жесткости. GRP-корпуса избавлены от коррозии, но не защищены от огня. Это может быть прочное стекловолокно или его разновидность именуемая «сэндвич» - sandwich (cored), в котором ядро - бальза (balsa), пена или подобное вещество внедряется в форму уже после того как внешний слой стекловолокна уже введен, но до того, как создана внутренняя оболочка корпуса. Это похоже на еще один вид материала - композит, но классифицируется он по другому, так как основной материал в данном случае не обеспечивает такой же прочности. Но все же он более прочен, так как при этой технологии используется меньше пластмассы и стекловолокна и облегчается вес. Большинство стекловолоконных яхт сейчас строятся в открытых пресс-формах, так что стекловолокно и пластмасса накладываются вручную. Некоторые яхты строятся методом вакуумного вливания, когда сначала накладываются волокна, а затем пластик внедряется под атмосферным давлением. Это способствует большей прочности с большим содержанием волокон стекла и меньшим - пластмасс, не требует специальных материалов и более точной технологии. В то время, как применяемые в строительстве яхт GRP дерево, наполнители с бетоном уже являются композитными материалами. Корпуса, изготовленные из композитов, часто имеют соотношение прочность - вес, близкое к алюминиевым, с меньшей затратой работы и средств. Преимущества состоят в возможности смешивания и соединения разных типов пластмасс с целью обеспечения еще лучших показателей прочности, веса и размеров. Коррозия таким композитам не страшна; беспокойство же может вызывать хорошая электропроводимость соединений углепластика, используемых для жесткости [2].

Таким образом понятно, что современный дизайн судов очень сложный, но интересный процесс, требующий от дизайнера обширных знаний и навыков в самых разных направлениях как художественных, так и технических. В яхтостроении существует множество материалов, стилей и форм, позволяющих художникам создавать самые невероятные корабли, которые сами по себе уже являются произведениями искусства.

## Литература

1. URL:<http://proboating.ru/articles/design/profession-yachts-designer/> (дата обращения: 09.03.2017)
2. URL:<https://www.yachtsinvest.com/faq/ru-177/saved/ru-0> (дата обращения: 12.03.2017)
3. «Архитектура судов», В. Урбанович, изд. «Судостроительство» 1985г
4. Экономическое обоснование проектных решений. Пособие для конструктора-судостроителя. Справочник. Ленинград 1990 г.

## УДК 730

**О. В. Сауткина**

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

### Тенденции ювелирного сезона, на примере церемонии «Оскар-2017»

*Крупные ювелирные фирмы считают своим долгом участвовать в церемонии, а звезды почитают за честь быть их моделями. На церемонии представлены самые крупные фирмы, по которым можно судить о тенденциях моды на ювелирные украшения.*

*Ключевые слова:* церемония «Оскар-2017», ювелирные фирмы, аксессуары, образы, тренд, мода.

Церемония вручения премии «Оскар» – лучший повод продемонстрировать новинки, в том числе модные ювелирные украшения, пусть и большинство драгоценностей предоставляются звездам в аренду, этот факт несколько не умаляет их красоты. Хотелось бы детально рассмотреть аксессуары гостей премии «Оскар».

Бесспорно, в текущем сезоне звезды в выборе украшений придерживаются правила «чем меньше, тем лучше». Никаких разноцветных гроздьев, свисающих с ушей, массивных коле и россыпи колец на всех фалангах кисти рук. При этом каждая деталь, будь то миниатюрные серьги, как у Мишель Уильямс, как показано на *рисунке 1*, или лаконичный браслет, как у Скарлетт Йоханссон, является важной и неотъемлемой частью образа. Особым расположением знаменитостей пользовались прозрачные камни и белые металлы: бриллианты, оправленные в белое золото и платину, красиво переливались в полумраке зала [1].



Рисунок 1. Миниатюрные серьги и браслет Мишель Уильямс

Аксессуаром, без которого не обошлась практически ни одна гостья, по традиции стали серьги, причем, достаточно маленькие, такие как ювелирные листочки у Софии Бутеллы или же серьги-гвоздики Тараджи Хенсон. Но были среди звезд и те, кто удивил нас невероятной красотой и размерами бриллиантов. В рейтинге саамых дорогих украшений красной ковровой дорожки драгоценности актрисы Шарлиз Терон оказывались уже дважды: в 2013 и 2014 гг. Оба раза актриса отдавала предпочтение бренду «HarryWinston». В этом году выбор пал на Chopard. И, вероятно, неслучайно. О том, как ювелиры швейцарской марки нашли и раскололи алмаз весом 342 карата, чтобы создать линию *The Garden of Kalahari*. Закономерно, что серьги-трансформеры именно из этой удивительной коллекции стали самым заметным ювелирным сетом на «Оскаре-2017». Особенными их делают не только вес и размер бриллиантов (хотя и они поражают: 25 и 26 карат каждый; 59,9 карата весит вся конструкция), но и то, что камни имеют разную огранку – один из них исполнен в форме «сердце», второй — в форме «груша». Серьги являются трансформерами: обе подвески можно снять и прикрепить к колье из той же коллекции.

Точная стоимость комплекта не озвучивается, однако представители *Chopard* называют *The Garden of Kalahari* самой дорогой коллекцией в своей истории.

В отличие от серег, колье в этот вечер не пользовались особенной популярностью. Самые яркие модели, как показано на *рисунке 2 и 3*, продемонстрировали Жанель Монэ в украшениях *Forever mark* в сочетании с короной *Jennifer Behr* и Джессика Бил в *Kaufmanfranco*, в украшениях *Tiffany&Co*. Другие предпочли либо вовсе воздержаться от украшений на шее, либо надеть тонкое классическое колье. Колье из ювелирной линии с романтичным названием *Whispers of the Rainforest*, которое выбрала Джессика Бил, вначале, можно принять его за воротник платья. Тем временем коллекция *The Art of the Wild* (*Whispers of the Rainforest* — одна из пяти ее частей) стала для креативного директора *Tiffany&Co* Франчески Амфитеатроф последней — в

конце января этого года она оставила свой пост — и потому самой запоминающейся [1].



Рисунок 2. Жанель Монэ в украшениях Forever mark



Рисунок 3. Джессика Бил в Kaufmanfranco, в украшениях Tiffany&Co

В середине 2015 г., перед тем как приступить к работе над коллекцией, команда Tiffany&Co отправляется на остров Кауаи (самый древний из островов гавайского архипелага) искать вдохновения в тропическом лесу. Результатами скитаний по джунглям стали более сотни предметов, самый примечательный из которых — кольцо весом в 60 карат, украшенное бриллиантами и золотыми пластинками, которые по форме напоминают пальмовые листья. Этим пластинок, к слову, 350, и почти ни одна не похожа на другую. Дизайн кольца, очевидно, отсылает к шейным украшениям туземцев и аборигенов. Кроме того, по словам одного из представителей Tiffany, при движении оно издает звуки, аналогичные «посоху дождя», традиционному музыкальному инструменту южноамериканских островных племен. Если туземцам с его помощью удавалось вызвать лишь осадки, то Джессика Бил добилась даже большего — как минимум всеобщего восхищения в социальных сетях.

Победительнице в номинации «Лучшая женская роль» Эмме Стоун также достался кусочек тропического леса — правда, в виде сережек из той же *Whispers of the Rainforest*, а также кольца из платины с бриллиантами из линии

*Yesterday, Today and Tomorrow*. Она посвящена тропическому цветку, который меняет цвет каждые сутки в течение трех дней.

Дакота Джонсон предпочла винтажные украшения *Cartier*. Колье 1958 г., изготовленное из 24-каратного золота и украшенное бриллиантами огранки «багет», а также два кольца из золота и платины с рубинами и изумрудами 1945 и 1946 г. попали к актрисе напрямую из музея дома *Cartier* в Женеве.

Актриса Тараджи Хенсон гордо продемонстрировала бриллиантовое кольцо от индийского ювелира. Кроме нее предпочтение *Nirav Modi* отдала модель Карли Клосс: она выбрала пару сережек весьма внушительных размеров, а также рискнула надеть ультрамодный чокер.

Как ни странно, кольцам и браслетам на красной дорожке «Оскара» отвели отнюдь не ведущую роль. И все же, некоторые из них решили не скупиться, на количество. Например, Скарлетт Йоханссон и Приянка Чопра надели браслеты на обе руки, таким образом, им удалось подчеркнуть изящность и неповторимость своих образов.

Другим важным аксессуаром является клатч. Большинство актрис отдало предпочтение клатчам-коробочкам – прямоугольным, квадратным, цилиндрическим [2].

Хотелось бы подвести и тоги, и можно заметить, что на 89-й церемонии вручения премии «Оскар» особым расположением знаменитостей пользовались прозрачные камни и белые металлы: бриллианты, оправленные в белое золото и платину. Еще одним большим трендом в этом году стала миниатюрность украшений — популярностью у знаменитостей пользовались изящные серьги и кольца, симметричные дополнения образов, браслетами на обеих руках. Немало звезд предпочли оставить шею обнаженной, однако те, кто все же решился на колье, сделали ставку на величественность.

## Литература

1. URL:<http://www.spletnik.ru/look/starstyle/73742-oskar-2017-detali-zvezdnykh-obrazov.html> (дата обращения: 20.03.2017)
2. URL:<https://www.love2beauty.ru/woman/style/articles/best-jewelry-at-oscar-2017> (дата обращения: 20.03.2017)

**УДК 745/749**

**И. А. Сюзин, О. А. Казачкова**

Московский технологический университет

**Редизайн автоматизированной установки приема использованной тары**

*В данной статье рассматриваются возможные способы редизайна существующих недостатков автоматизированных приемных комплексов вторичного сырья.*

*Ключевые слова:* селективный сбор вторичного сырья, автоматизированный приемный комплекс, штрих-код, система выдачи монет.

В последние годы все более актуальной и острой становится проблема селективного сбора и переработки твердых бытовых отходов: растет количество полигонов и несанкционированных свалок отходов, от чего ухудшается экологическая обстановка в целом и особенно в близлежащих населенных пунктах; истощаются природные ресурсы; перерабатывающие предприятия испытывают нехватку вторичного сырья.

Статистически подсчитано, что отходы, изначально собранные отдельно, дают на десятки процентов больше вторичного сырья, чем отсортированные впоследствии на заводах. Одним из способов селективного сбора мусора являются контейнеры с указанием на их корпусе материала, который собирается в них. В настоящее время в основном повсеместно используются стационарные и полумобильные контейнеры. Например, контейнеры по сбору батареек, по сбору стекла, пластика, бумаги и т.д. Установки по селективному сбору мусора бывают также автоматическими. В России одной из успешных попыток селективного сбора вторичного сырья являлась установка вендинговых автоматизированных приемных комплексов, разработанных совместно российскими и немецкими специалистами в начале 2000-х годов специально для установки в нашей стране. Основной функцией аппарата является прием у населения алюминиевой и пластиковой тары и расчет с пользователем. Аппаратов такого же назначения много во всем мире (Германия, Норвегия, Китай и т.д.), однако, разработанный для России аппарат во многом уникален и отличается от всех остальных аппаратов, похожих между собой. Основные два отличия можно представить в *таблице 1*.

**Таблица 1. Сравнение российских установок с зарубежными**

Российские установки	Зарубежные аппараты
Моментальный расчет с пользователем наличными деньгами	Печать чеков, которыми впоследствии можно оплатить только в конкретных магазинах
Размещение на улице, с соответствующей антивандальной и противокоррозионной защитой	Чаще предполагается встраивание внутри помещения в стену, обычно в продовольственных магазинах

Все остальные различия между аппаратами вытекают из вышеуказанных.

Из сходств всех видов аппаратов можно рассмотреть относительно идентичный механизм распознавания и приема банки или бутылки.

Причины особенностей отечественного аппарата кроются в отсутствии в России залогового закона в части вторичной тары, что оставляет единственной

возможностью стимулировать пользователей установок – выплату реальной стоимости 15-20 грамм вторичного пластика или алюминия, что составляет несколько копеек. В то время как в Европе во всех странах, где установлены подобные аппараты, действуют залоговые законы, и в чек за каждую банку или бутылку включается сумма залога, изначально заплаченного при покупке напитка. Поэтому пользователями установок данного типа в России в основном были и являются малоимущие граждане, подбирающие банки и бутылки на тротуарах и газонах. Особо следует отметить, что заполняемость установок в России всегда (начиная с 2004 года) была высокая, независимо от времени года, экономической ситуации в стране и других факторов.

Рассмотрим подробнее устройство представленных в России автоматических установок приёма от населения вторсырья в виде пластиковой и алюминиевой тары, его слабые стороны и возможности усовершенствования. Данное устройство состоит из внешнего корпуса и приемного блока, крепящегося к корпусу на 6 винтов. Под приемным блоком располагается мешок, в который сбрасываются принятые банки и бутылки. Одна из основных проблем – отсутствие датчика заполненности аппарата. Работает счетчик, который по достижению ровно 400 объектов переводит аппарат в спящий режим до приезда обслуживающей бригады. Однако аппарат способен принимать объекты, отличающиеся по объему в 5 раз. Таким образом, если мешок конкретного аппарата заполнен преимущественно небольшими объектами, аппарат переходит в спящий режим с оставшимся свободным пространством. Наоборот, если были сданы в основном большие бутылки объемом 1 литр, аппарат принимает следующие объекты, когда уже переполнен, что вызывает технические ошибки и износ двигателей. Решить эту проблему можно следующим образом. Каждая банка или бутылка имеет уникальный штрих-код, и аппарат принимает только те объекты, штрих-код которого занесен в базу. Если в каждый штрих-код заложить информацию об объеме принимаемого объекта, тогда в счетчик при каждом приеме будет добавляться не единица, а число, пропорциональное объему принятого объекта. В связи с идентичностью принципа приёма тары у населения во многих установках, проблема и пути её решения также идентична.

Система выдачи денег пользователю моментально за каждую принятую банку или бутылку несёт в себе ряд проблем. В аппарате установлен один «монетораздатчик» - специальное устройство, выдающее монеты достоинством 10 копеек, которые падают в лоток на передней панели аппарата. На самом деле, наполнение аппарата монетами другого достоинства не представляется возможным: более мелкие монеты (достоинством 5 копеек) являются, очевидно, абсурдными, а даже 50 копеек – слишком большая цена, например, для пластиковой бутылки объемом 0,5 литра. Это приводит к нескольким нежелательным последствиям: во-первых, постоянно выдавая по несколько монет за каждую банку или бутылку, в аппарате быстро заканчиваются деньги, и он простаивает в спящем режиме; во-вторых, как следствие, часто приходится заменять «монетораздатчики», из-за чего выходят из строя контакты в разъемах, и либо произвольно замыкаются контакты на выдачу монет, при этом

аппарат выдает все монеты, либо наоборот полностью не работает этот контакт, и аппарат вновь простаивает в спящем режиме; в-третьих, очень многие пользователи из-за выдачи большого количества мелких монет и дальнейших сложностей с ними, предпочитают вместо автомата ехать через несколько районов к ближайшему приемному пункту вторсырья. Можно предложить следующее решение проблемы. Установить в аппарат второй «монетораздатчик» с монетами более высокого достоинства, например, 1 рубль или 2 рубля, и вывести на переднюю панель кнопку, лишь по нажатию которой будет осуществляться выдача денег. Тогда аппарат будет во внутренней памяти считать, сколько объектов и на какую общую сумму принято, и при нажатии на кнопку рассчитывать, сколько монет и какого достоинства выдать. Очевидно, что таким образом при той же цене будет уменьшено количество выдаваемых монет, сократится простой аппаратов и увеличится интенсивность их использования. Предлагаемые варианты редизайна позволят комплексно улучшить работоспособность аппаратов.

### Литература

1. URL:<http://www.openbusiness.ru/html/dop3/vend-plast.htm>(Дата обращения: 28.03.2017)
2. СанПиН 2.1.7.1038-01 Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов 26 июля 2001 г.
3. *Бабанин, И.* Мусорная революция. Как решить проблему бытовых отходов с минимальными затратами // ОМННО "Совет Гринпис", 2008

### УДК 7.01

**М. А. Трусова**

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

### Осветительные приборы Государственного Эрмитажа

*Статья посвящена исследованию истории развития осветительных приборов Государственного Эрмитажа в периоды XVIII – XIX вв., обозначены основные этапы становления люстр, как предметов декора из русской бронзы.*

*Ключевые слова:* Эрмитаж, люстры, бронза.

Государственный Эрмитаж является кладовой мирового искусства. Помимо представленных работ, таких как: живописные полотна, скульптурные композиции, предметы декоративно-прикладного искусства и многих других произведений, особую роль играют залы Зимнего дворца.

Наиболее значимым разделом Фонда русской бронзы в собрании Государственного Эрмитажа является коллекция подвесных осветительных приборов, изготовленных в России [1]. Люстры являются ценными экспонатами, неразрывно связанными с историей строительства Императорского Зимнего дворца. Наиболее ранние из дворцовых люстр относятся к середине XVIII в. Законодателями моды на осветительные приборы в этот период были Франция, Англия [3]. Такие люстры являлись изобретением французских мастеров эпохи Людовика XV, в течение нескольких десятилетий их изготавливали парижские бронзовщики [4]. Они напоминают по форме грушевидную клетку, составленную из изогнутых латунных тяг с ответвлениями для больших стеклянных подвесок и флаконов. В России они получили название *Елизаветинские* по имени российской императрицы Елизаветы I, правившей страной с 1751 по 1761 гг. Декоративный эффект в них достигался благодаря богатой игре света в гранях стекла.

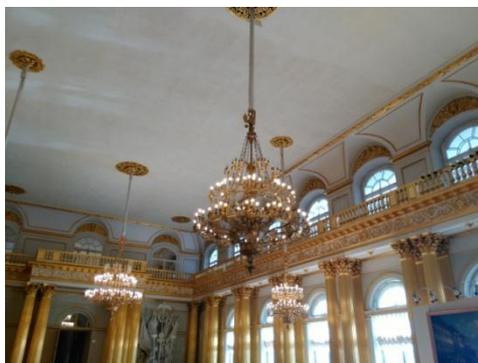


Рисунок 1. Люстры Эрмитажа, Гербовый зал

Увлечение люстрами со стеклянным убором, цветным стеклом в России привело к созданию в 1780-е годы светильников так называемого *Екатерининского* типа (по имени императрицы Екатерины II). Такие люстры выставлены во многих залах Государственного Эрмитажа и составляют самую ценную часть коллекции, некоторые из них изготовлены по эскизам крупнейших русских архитекторов – К. И. Росси, О. Монферрана, И. Гальберга [4].

Тонкий бронзовый вызолоченный каркас приобрёл классические черты с чёткими членениями, появился декор в виде чеканных орнаментов из латуни или бронзовых литых деталей. Основным украшением екатерининских люстр был не металл, а стекло – цветное и бесцветное гранёное. Шток в центре конструкции собирали из стеклянных деталей-муфт, называемых «вазиками». Они могли быть рубинового, кобальтового, аметистового стекла различных форм и размеров. Стеклянные подвески представляли собой мелкие гранёные миндалины, «маркизки», ромбы, розетки, собранные в гирлянды или подвешенные на тонких проволочных усах в виде дождя или фонтанов. Лёгкое движение воздуха создавало трепет пламени свечей и еле заметное колебание подвесок на усах, что приводило к богатой игре световых бликов, преломляющихся в хрустальных гранях. В изготовлении таких светильников

практиковались петербургские мастера – люстровщики и бронзовщики, главным образом, выходцы из Германии и Австрии: Иоганн Цех, Иоганн Адам Симон Фишер, Карл Дрейер[4].

17 декабря 1837 г. в Зимнем дворце произошел пожар, длившийся 3 дня, он уничтожил не только великолепную отделку царской резиденции, но и хрустальные и бронзовые люстры художественной работы, стерев целую эпоху со страниц истории дворца [2].

Большинство моделей люстр первой половины XIX в. полностью лишено хрусталя. В других люстрах присутствуют крупные формы из стекла (вазы, чаши, шары). В таком виде стекло не выглядит в ампирных люстрах лишним, оно помогает восприятию законченных, чётких объёмов и форм, в которых художественных эффект достигался за счёт удачно прорисованных линий. Люстры этого периода для Зимнего дворца разрабатывали архитекторы К. Росси, О. Монферран и И.И. Гальберг. К убору люстр из стеклянных подвесок вернулись к середине XIX в. на волне увлечения искусством XVIII в. В подражание *Елизаветинским* светильникам в 1858 г. парижской фабрикой Виктора Пайарабыли изготовлены 48 люстр для Павильонного зала Императорского Эрмитажа [4].

В отличие от прототипов, каркасы выполнены с использованием сложных элементов золочёной бронзы. Стеклянные подвески стали более сложной формы с множеством граней.



Рисунок 2. Люстры Эрмитажа, Павильонный зал

Во второй половине XIX в. с появлением электричества формы люстр становились всё более разнообразными, что способствовало развитием технологий изготовления осветительных приборов, а также изобретение новых материалов для их создания и декорирования. Одними из наиболее интересных светильников этого времени можно назвать люстры Военной галереи Зимнего дворца. Они относятся к первым опытам применения электричества для освещения императорских дворцов. Архитектор Ф. Мельцер, проектировавший их, предусмотрел использования вольтовой дуги, которая помещена в центре люстры в стеклянном шаре, и ламп накаливания, расположенные по внешнему диаметру. Люстры богато убраны хрустальными подвесками новых для того

времени форм, среди которых выделяются трёхгранники с пикой на конце, называемые в России «трактирками».

Однако, большинство ампирных люстр поступило в Эрмитаж в 1930-е гг. из других петербургских дворцов, заняв пустующие места от светильников, выданных в 1920-е гг. из Эрмитажа в формировавшиеся в то время новые советские музеи[2].

**Таблица 1. Периоды развития люстр**

Название периода	Пример люстры	Характеристики стиля и композиции	Материал
1	2	3	4
<i>Елизаветинский (1751-1761)</i>		Богатая игра света в гранях стекла, грушевидная клетка, составленная из изогнутых латунных тяг с ответвлениями для больших стеклянных подвесок и флаконов	Стекло, латунь, бронза
<i>Екатерининский (1780-е)</i>		Четкое членение, декор в виде чеканных орнаментов из латуни или бронзовых литых деталей, стеклянные подвески	Стекло, цветное стекло и бесцветное, бронзовый вызолоченный каркас, бронза, латунь

## Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
<i>Первая половина XIX века</i>		Крупные формы из стекла, четкие формы, в которых художественный эффект достигался за счет четко прорисованных линий	Стекло, латунь, бронза,
<i>Вторая половина XIX века</i>		Вольтовая дуга, которая помещена в центре люстры в стеклянном шаре, лампы накаливания. Трехгранники с пикой на конце	Хрустальные подвески, стекло, бронза

На сегодняшний день коллекция ламп в Эрмитаже насчитывает более 100 экспонатов. В основном люстры были получены из Императорского Русского технического общества и используются не только в качестве осветительных приборов дворца, но и предметами декора и роскоши залов Эрмитажа, пройдя которые, можно проследить историю развития люстр и этапы их совершенствования.

### Литература

1. URL:[http://spbfoto.spb.ru/foto/details.php?image\\_id=1211](http://spbfoto.spb.ru/foto/details.php?image_id=1211)(дата обращения 28.03.2017).
2. URL:<https://www.hermitagemuseum.org/wps/portal/hermitage/explore/history/historical-article> (дата обращения 28.03.2017).
3. URL:[http://www.zhivulegko.ru/articles/svechnoy\\_dvor/istoriya\\_razvitiya\\_osvetitelnykh\\_priborov\\_v\\_rossii](http://www.zhivulegko.ru/articles/svechnoy_dvor/istoriya_razvitiya_osvetitelnykh_priborov_v_rossii) (дата обращения 28.03.2017).

4. URL:<http://www.lightandglass.eu/wp-content/uploads/2015/05/Igor-Sychev>  
(дата обращения 28.03.2017)

УДК 7.023.1

Л. А. Челокьян, Е. М. Коляда

Санкт-Петербургский горный университет

### **Вопросы создания предметов столового серебра. История и современность**

*Большая часть населения планеты ест при помощи рук, что обусловлено не бескультурьем, а обычаями этих людей, также люди, пользующиеся столовыми приборами, предпочитают потреблять некоторые блюда именно с помощью рук. На втором месте разместились деревянные палочки, которым уже более двух с половиной тысяч лет. И только на третьем месте расположились привычные европейцам столовые приборы – ложка, вилка, нож и различные вспомогательные предметы. В статье представлен исторический обзор эволюции предметов и технологий их изготовления.*

*Ключевые слова:* столовые приборы, история, современность, технологии.

Столовая ложка является самым древним столовым прибором [1]. Для потребления жидкой пищи древние люди использовали подходящие для этого изогнутые предметы, которые встречались в природе. Самые первые материалы для их изготовления – скорлупа, рог, дерево, кость. Порой они подвергались дополнительной обработке для усиления выпуклости и вогнутости.

Первым ножом древнего человека был заостренный камень или кость, к которому позднее стали крепить рукоятки из дерева или кости. Тогда ножи применяли лишь для охоты. В качестве вспомогательного предмета при готовке нож появился в Бронзовом Веке. А предметом сервировки стал не ранее XV в., несмотря на то, что почти каждый носил его за поясом. Изначально столовый нож имел острое окончание, но в XVII в. оно стало закругленным. Объясняется это несколькими версиями, по одной – пагубной привычкой людей ковырять ножом в зубах, что выглядело не эстетично и портило десны и зубы; по другой – желанием снизить количество ножевых ранений во время застолья [1, 2].

Но дольше всего на столах «приживалась» вилка. Она существовала тысячелетия, прежде чем стала предметом сервировки. Ее долгое время применяли при приготовлении и подаче пищи на стол, но не при употреблении. Первые вилки мало похожи на современные – у них были очень короткие ручки и, чаще всего, лишь два зубца, что делало их неудобными. Но даже после того, как вилка обрела привычный нам вид, в разных странах она получила распространение в разное время, это обусловлено культурными и религиозными предубеждениями людей. Например, популярность вилок во

Франции возросла в XVII в., когда во время трапезы стали использовать ножи с закругленным острием, на который было неудобно нанизывать пищу [1].



Рисунок 1. Фигурки двенадцати апостолов на черенках ложек

В Эпоху Возрождения родившемуся малышу было принято дарить ложку с фигуркой апостола, именем которого его назвали, что стало причиной возникновения сервизов на двенадцать персон (*рисунок 1*). И в наше время существует подобная традиция: ребенку дарят серебряную ложку на «первый зуб». По своим размерам эти ложки можно отнести к чайным [3, 3, 5].

На конструкцию и разнообразие столовых приборов влияла мода и различные исторические события. Например, период Барокко «превратил» ложку в произведение искусства, а также, из-за наличия широких манжет и объемных воротников, для более удобного пользования удлинил ручку в несколько раз. Распространение чая, кофе и горячего шоколада способствовало новой посуде и приборов для их приготовления и потребления [5]. В XIX в. были популярны сувенирные ложки, размерами похожие на чайные, но с изображением достопримечательностей, пейзажей, гербов, флагов, той страны, где были выпущены эти ложки (*рисунок 2*).



Рисунок 2. Современные сувенирные ложки

Различные варианты окончания ручки ложки, как правило, были характерны для того или иного времени. Некоторые из них схематично изображены на *рисунке 3*.

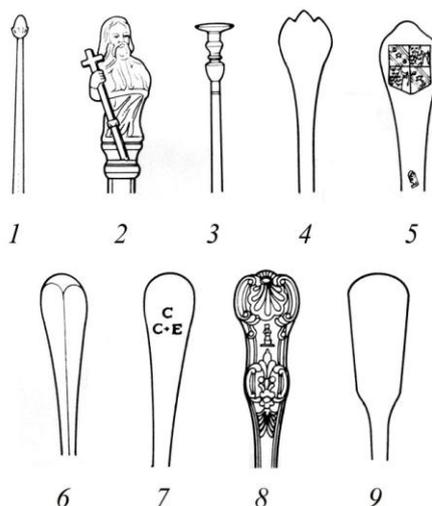


Рисунок 3. Наиболее распространенные варианты оформления ручек столовых ложек: 1 – Рельефное украшение (XIV в.), 2 – Апостольская (XV в.), 3 – Ручка-печать (XVI в.), 4 – Трилистник (XVII в.), 5 – Собачий нос (конец XVII – начало XVIII в.), 6 – Ганноверская или «Крысиный хвост» (конец XVII – начало XVIII в.), 7–Староанглийская (XVIII в.), 8 – Ручка королевы (XIX в.), 9 – Скрипичная (XIX в.).

Интересные варианты ложек имеются в коллекции Британского серебра в Государственном Эрмитаже. Например, ложки мастера William Eaton 1838-1839 гг. (*рисунок 4*) с ручкой королевы, ложка работы George William Adams 1874-1875 гг. (*рисунок 5*) со скрипичной ручкой.



Рисунок 4. Ложка с ручкой королевы



Рисунок 5. Ложка со скрипичной ручкой

Следует упомянуть, что столовые приборы зачастую украшались различными гравированными надписями и пожеланиями дарителей, афоризмами и самое распространенное – монограммами владельцев. Множество примеров этого можно найти среди предметовклада М.И.Лихачевой. Монограммы могли находиться как на окончании ручки ложки, так на выпуклой поверхности черпака. Порой желание продемонстрировать монограмму заставляло немного менять правила сервировки и класть ложки на стол выпуклой поверхностью вверх.

Со временем менялась не только форма и принцип декорирования столовых приборов, но и материал, из которого они изготавливались [5]. Серебро окончательно заняло нишу столовой посуды и приборов, за счет таких характеристик, как красивый белый цвет, хорошая ковкость, пластичность и бактерицидность. Столовое серебро становилось истинной драгоценностью. Почти все влиятельные люди стремились окружить себя такими предметами, однако зачастую не могли себе этого позволить и имели всего несколько серебряных предметов.

На Руси первые ложки из серебра появились в X в. при князе Владимире. Весьма распространены, как на Руси, так и в Европе, были оловянные ложки. В дореволюционной России наиболее применяемыми были деревянные ложки, видов которых было целое множество. Например, межеумок – простая широкая ложка средней величины, ложка-бутузка – толще и грубее межеумка, боска – изящная и продолговатая, полубоска несколько более округлая, серебрушка – ложка, у которой есть заплечики на черенке и т.д.

Сейчас наиболее применяемыми материалами для создания столовых приборов являются: нержавеющая сталь, пластмасса, дерево, мельхиор и серебро [6]. Стоит упомянуть, что не так давно были распространены алюминиевые столовые приборы, популярность которых падает из-за вредности алюминия. Наиболее распространенными на данный момент являются столовые приборы из нержавеющей стали. Такие приборы стойки к коррозии в среде пищевых продуктов, достаточно прочны, долго сохраняют

эстетичный внешний вид при минимальном уходе и являются одними из самых недорогих вариантов. К достоинствам столовых приборов из пластмассы можно отнести их дешевизну и легкость, из-за чего они пользуются популярностью в дороге и на пикниках. Деревянные столовые приборы не очень практичны, так как дерево впитывает влагу. Столовые приборы из мельхиора – сплава меди с никелем, иногда с добавлением железа и марганца – являются менее дорогостоящей альтернативой столовому серебру. Также раньше в качестве замены столовому серебру была популярна посуда из олова, но олово – очень мягкий металл, поэтому нам не легко оставить царапины и вмятины. Столовые приборы из серебра – самые дорогие из перечисленных требуют особого ухода, как и приборы из мельхиора. Но именно они являются истинной драгоценностью на протяжении многих лет и, несмотря на то, что выбор материалов весьма разнообразен, когда речь о столовых приборах идет как о произведении искусства, серебро является самым популярным материалом, как среди производителей, так и среди потребителей. Современную серебряную посуду изготавливают из серебра 800-й и 925-й проб.

В плане выбора технологии изготовления с течением времени также произошли изменения. Металлические ложки, вилки, ножи до XVII в. получали в основном ковкой, потом перешли на литье, в XVIII – XIX вв. было организовано промышленное их производство. Сейчас, в основном, применяются следующие технологии изготовления столовых приборов: ковка, литье, штамповка. Выбор технологии зависит от материала и внешнего вида планируемого изделия. В наше время большинство столовых приборов, в том числе серебряных, лишены индивидуальности изготавливается методом штамповки. Но иногда применяется литье, однако столовые приборы, изготовленные этим методом, обладают менее высокими потребительскими свойствами из-за более низкой твердости и упругости, поэтому, в основном, эта технология осталась в прошлом. Тем не менее, предметы столового серебра прошлого остаются непревзойденными произведениями искусства и являются источником вдохновения для мастеров, занимающихся разработкой новых изделий [7, 8].

Несмотря на то, что появление новых блюд приводит к появлению новой посуды и приборов, в повседневной жизни современный человек перестал пользоваться всем многообразием столовых приборов. Форма столовых приборов уже не меняет свою конструкцию кардинальным образом. Сейчас изменения касаются, в основном, их декора и назначения.

## Литература

1. *Бабурин А.К., Топорков А.Л.* У истоков этикета: этнографические очерки. Л.: Наука, 1990. 168 с.
2. *Белов Н.В.* Этикет. Искусство изысканных манер. М.: АСТ, 2005. с.
3. URL: <http://wmfhotel.ru/istoriya-stolovykh-priborov> (дата обращения: 07.11.2016)
4. URL: <http://www.trapeza.su/enc/lojka.php> (дата обращения: 10.11.2016)

5. Буровик К. А. Красная книга вещей. М.: Экономика, 1996. 214 с.

6. URL: <http://www.posud.ru/> (дата обращения: 10.12.2016)

7. URL: <http://sribnapolyana1870.com/eto-interesno/istoriya-priborov.html> (дата обращения: 07.11.2016)

8. URL: <http://oserebre.ru/izdeliyaizserebra/stolovyepribory.html#oglavlenie0> (дата обращения: 10.12.2016)

**УДК 74.01/.09**

**В. С. Шишкина, А. А. Филиппов, О. А. Казачкова**

Московский технологический университет

### **Художественные изделия как средство невербальной коммуникации**

*В данной статье рассматривается влияние различных художественных изделий на восприятие человека. Анализ взаимодействия передаваемой невербальной информации при формировании мультимодального корпуса художественного изделия. Возможности контроля и преднамеренная подача необходимой информации собеседнику.*

*Ключевые слова:* невербальная коммуникация, художественные изделия, мультимодальный корпус, образ, символика.

Невербальная коммуникация играет большую роль в процессе общения и взаимопонимания людей – это неречевое взаимодействие, заключающееся в зашифровывании, в том числе в художественных изделиях, транслировании, считывании и дешифровки информации без использования письменной и устной речи. Невербальные средства коммуникации, в отличие от вербальных (словесных) осуществляются посредством одежды, причесок, мимики, поз, жестов, окружающих человека предметов [1]. Подобная информация позволяет уловить настроение, ожидания, чувства, намерения, а также морально-личностные качества общающихся людей. Если человек начнет относиться к данным видам сигналов, которые он и принимает от других людей и подает сам, сознательно, то он сможет не только контролировать их, но и научиться эффективно ими пользоваться.

*При помощи невербального языка мы:*

- подтверждаем, поясняем или опровергаем информацию, передаваемую словесным путем;
- передаем информацию сознательно или бессознательно;
- выражаем свои эмоции и чувства;
- регулируем ход разговора, контролируем и воздействуем на других лиц

[2].

Художественные изделия, в отличие от швейных, обувных, хозяйственных товаров, являются не просто предметами, удовлетворяющими какую-либо потребность, а произведениями декоративно-прикладного искусства.

Изделия народных художественных промыслов классифицируют по материалу, назначению, способам изготовления, художественному оформлению и тематике [3].

#### *Образ и представление объектов*

Образ лежит в основе невербальных коммуникаций. Значение слова, по мнению А. А. Потебня, содержит множество признаков, по которым можно выделять и классифицировать предметы, но оно может быть не равно его внутренней форме [4]. А значит, художественное изделие представляет собой единство - образ, который предстает перед нами, то, как объект воспринимает владелец и собеседник и понятия – то, чем в действительности является объект.

Различают три формы чувственного познания: ощущение, восприятие, представление (*рисунок 1*).

*Ощущение* — это исходный элемент чувственного опыта. Оно возникает в результате непосредственного воздействия предметов на наши органы чувств. Мы ощущаем форму, цвет, запах, т. е. отдельные свойства предмета.

*Восприятие* дает нам целостный образ предмета. Оно позволяет выделить его из окружающего фона, отображая форму, положение в пространстве. Восприятие служит также основой формирования представлений. Образы восприятия всегда носят наглядный характер, в них отображаются внешние особенности предметов и явлений в результате их воздействия на органы чувств человека.

Центральным элементом внутренней формы является *представление*. После прекращения воздействия предмета на органы чувств впечатление о нем закрепляется и сохраняется в памяти. Чувственный образ предметов и явлений, сохраняется в сознании без их непосредственного воздействия. Человек может представить себе когда-то виденное, описать то, что воспринимал раньше [5].

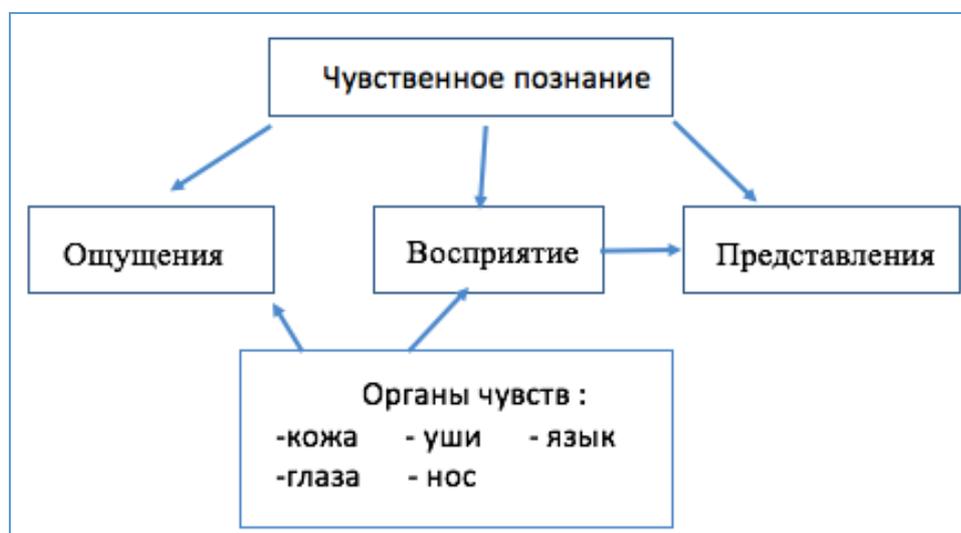


Рисунок 1. Формы чувственного познания

### Мультимодальный корпус

Невербальная коммуникация - система символов, знаков, используемых для передачи сообщения и предназначенная для более полного его понимания, которое в некоторой степени независимо от психологических и социально-психологических качеств личности, которая имеет достаточно чёткий круг значений и может быть описана как специфическая знаковая система.

В основе нашего восприятия лежит определённый мультимодальный корпус, который воздействует на потребителя и его сознание, донося невербальным способом необходимую и выгодную информацию. Данный корпус – это некая система связей, которая соединяет множество аспектов. С его помощью можно вызвать ассоциации аналогичных мыслей в сознании собеседника, побуждая мыслить подобным образом [6].

Например, в художественных изделиях наполнение корпуса:

- Расположение объекта;
- Цветовое решение изделия;
- Восприятие цвета, размера, фактуры, материала, ощущения и внешнего вида;
- Образцы представления изделия: сравнение с растениями, животными и другими предметами;
- Воздействие на эмоции человека;
- Использование различных вставок;
- Акцент на различных аспектах: яркость, стиль, игра, индивидуальность, роскошь.

В художественных изделиях распознать данный корпус мы можем при помощи органов чувств человека.

*Кодирование и декодирование информации: мультимодальный корпус художественных изделий (рисунок 2)*

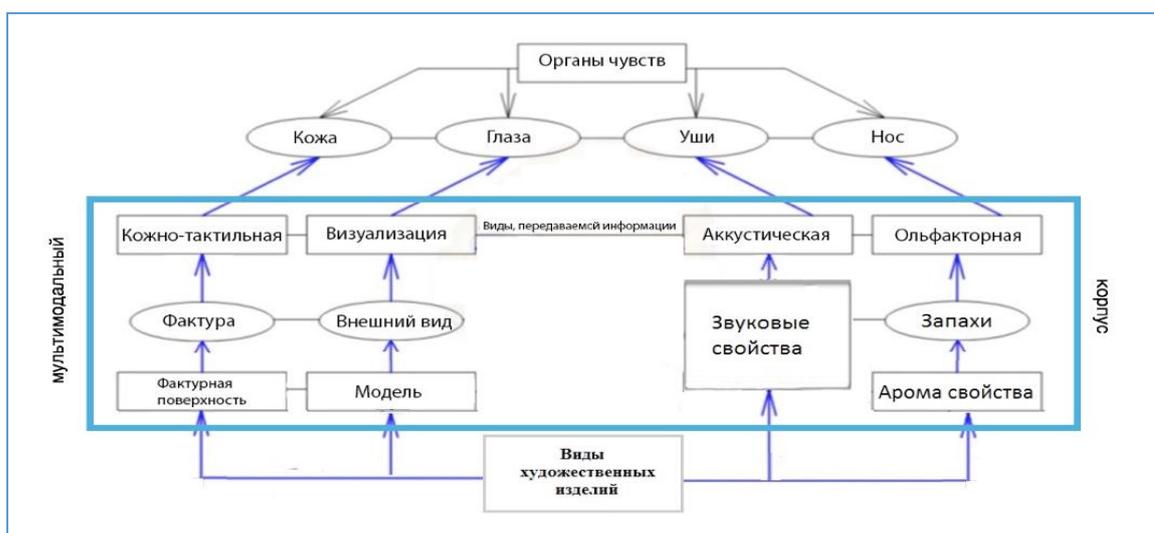


Рисунок 2. Мультимодальный корпус художественных изделий

**Традиционно выделяют художественные изделия, которые:**

1. Раскрывают темперамент и характер.
2. Показывают психологическое состояние в данный момент.
3. Символизируют и отображают чувственность.
4. Демонстрируют статус человека.
5. Отображают желание привлечь внимание.
6. Выражают открытость человека.
7. Показывают наличие или отсутствие вкуса.
8. Отражают успешность в личной жизни и карьере.
9. Свидетельствуют о принадлежности к какой-либо субкультуре или организации.
10. Демонстрируют принадлежность к религиозному течению.
11. Способны обозначить круг интересов и убеждений человека [7].

На данные признаки указывает не только используемый материал и стоимость изделия, но и цвет, вставки (*рисунок 3*), фактура (*рисунок 4*), формообразование. Любой элемент композиции или размер объекта является определенным символом и несет в себе смысловую нагрузку.



Рисунок 3. Кольцо из дерева и эпоксидной смолы



Рисунок 4. Нож и подставка под него из слоновой кости

С помощью этих факторов мы воздействуем на потребителя или собеседника. Ощущения, вызванные при просмотре изделий, порождают образы владения, потребность в них и наоборот - образы в голове порождают возможные ощущения от приобретения предмета (*рисунок 5*).

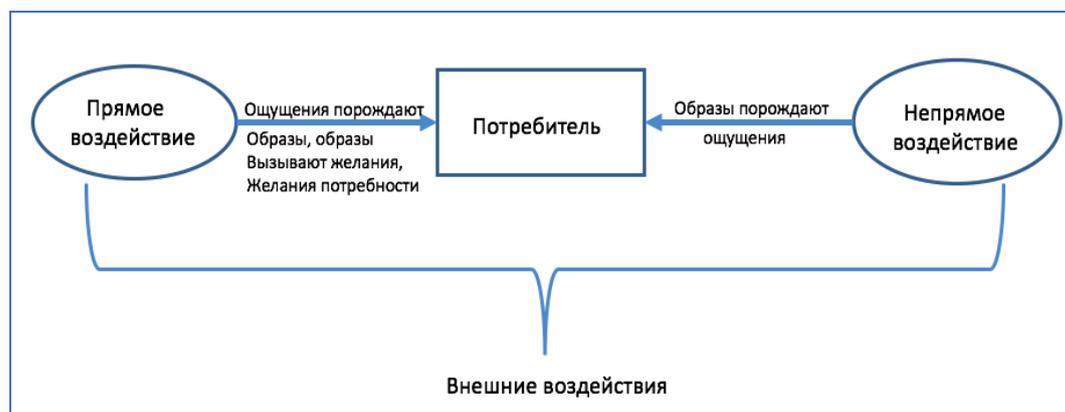


Рисунок 5. Ощущения от приобретения предмета

Зная то, что собой являет художественное изделие, помимо неосознанной подачи информации, можно делать данные послы преднамеренно [6].

Таким образом, невербальная информация, закодированная в образе художественного изделия, считывается и декодируется потребителями (созерцателями данного изделия, в том числе и покупателями), то есть воздействие оказывается на их подсознание. Также, это показывает связь передаваемой невербальной информации и устанавливает вероятное, оптимальное наполнение мультимодального корпуса закодированной информации на невербальном уровне, что в том числе воздействует на выбор покупателя и на возможность транслировать данную информацию окружающим. Стоит учитывать возможность её видоизменения и искажения при считывании окружающими.

### Литература

1. *Тренив, Н. Н.* Управление конфликтами/ Н. Н. Тренив - М.: ПРИОР, 2007.
2. Невербальное общение. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://mirznani.com/a/195916/neverbalnye-sredstva-obshcheniya> (дата обращения: 13.03.2017)
3. Классификация художественных изделий. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://znaytovar.ru/new502.html> (дата обращения: 18.03.2017)
4. *Алефиренко, Н. Ф.* Спорные проблемы семантики: Монография/ Н. Ф. Алефиренко - М.: Гнозис, 2005-326 с.
5. *Боголюбов, Л. Н.* Обществознание: профил. уровень : учеб. / [Л. Н. Боголюбов, А. Ю. Лазебникова, Н. М. Смирнова и др.]; под ред. Л. Н. Боголюбова и др. — М. : Просвещение, 2007. 416 с.
6. *П. И. Аверьянова, О. А. Казачкова.* Статья – «Невербальное воздействие рекламы на современном этапе эволюции». VIII междунар. науч.-практ. конф. вузов России/ СПбГУПТД.– ФГБОУВО«СПбГУПТД», 2016. – 331 с.
7. *В. Л. Жуков.* Универсальные свойства объектов дизайна, представленные носимыми гибридными визуальными когнитивными информационными динамическими системами «ювелирные изделия — аксессуары — небиологические анализаторы чувств человека — наноэлектронные элементы».

## ГЕММОЛОГИЯ И ДИЗАЙН

УДК 549.091

**А. В. Василевич, Г. Н. Иванова**

Иркутский национальный исследовательский технический университет

**Применение натуральных красителей на каменном материале по технологии древнего Египта**

*Применение натуральных красителей в живописи, скульптуре уходит своими корнями в древность. Повторена технология мастеров Древнего Египта по изготовлению и нанесению натуральных красителей из природного материала. На мраморе выполнены рисунки по сюжетам Древнего Египта.*

*Ключевые слова:* натуральные красители, технология, Древний Египет.

Цивилизация древних египтян просуществовала в долине Нила с IV тыс. до н.э. по IV в. до н.э. Нильская долина представляла собой длинный и узкий оазис, который являлся относительно открытым только на северо-востоке.

Смысл жизни для человека Древнего Египта заключался в стремлении продолжить жизнь после смерти. Считалось, что человек имел три сущности: он состоял из физического тела, духовного двойника (Ка) и души (Ба). И только их совместное существование могло даровать египтянину вечную жизнь после смерти, поэтому так важно было уберечь тело от разложения. Ка – зримый образ человека – возникал при его рождении, сопровождал всю жизнь и сохранялся после смерти в памяти людей и на изображениях. Ба – жизненная энергия личности – садился на тело подобно птице. Так же важную роль играло имя (Рен) – без имени не могло быть и самого человека.

Важную роль в осуществлении этой идеи играла скульптура. Обилие статуй в храмах Древнего Египта отвечало ритуальным нуждам. Скульптура должна была служить вместилищем для хранения энергии усопшего – Ка в случае исчезновения физического тела. Так статуя-копия могла заменить умершего человека, то есть жизнь души человека продолжалась в изображении. Создание статуй несло далеко не декоративный, а сакральный смысл.

Скульптуры богов и правителей обычно выставляли на всеобщее обозрение на открытых пространствах, их египтянин мог видеть перед входом в храм, а в само помещение допускались только посвященные люди. Но, что касается скульптуры, которая является оболочкой для загробной жизни фараона – она располагалась в месте, куда не мог заходить никто. Статуи размещались в гробницах, которые затем запечатывались. Это помещение принадлежало только одному фараону после его смерти. Так же изготавливались маленькие статуэтки, которые могли находиться в доме каждого египтянина. Они использовались в ритуалах, как инструмент поклонения богам.

Материалами для изготовления скульптуры служили камень, дерево, бронза, глина, слоновая кость. Большие статуи ростом с человека изготавливались из песчаника и известняка и покрывались краской.

Так как скульптура играла очень важную роль в жизни и после жизни египтянина, существовали так называемые каноны – правила, в соответствии с которым создавался образ человека. Суть канона заключался в следующем: в зависимости от того, кем человек являлся при жизни – был он мужчиной или женщиной, фараоном, вельможей или крестьянином – он изображался в определенной статичной позе, с использованием красок определенных цветов.

Так, стоящая мужская фигура делает левой ногой шаг вперед (так называемый «шаг в вечность»). Руки мужчины опущены и тесно прилегают к туловищу. Или же он опирается, на держащий в руках посох. Чаще всего фараоны и боги изображаются сидящими на троне или стоящими. Руки фигур расположены на коленях или скрещены на груди. Взгляд устремлен прямо перед собой. Фараоны, как правило, изображались с обнаженным торсом, одетыми в плиссированную юбку. На голове правителя располагалась корона. Женщины были одеты в длинное белое платье. Тело мужчины всегда было раскрашено в более темный цвет, чем тело женщины. Скульптура женщины стоит прямо с сомкнутыми ногами. Ее правая рука опущена, а левая располагается на талии. Промежутка между руками и туловищем чаще всего не существовало. Обычно его обозначали чёрным или белым цветом.

Так же часто изображали человека в позе писца. Такая скульптура представляла собой изображение человека, сидящего в позе лотоса со свитком на коленях. Взгляд писца устремлен прямо перед собой.

Богов Египта изображали со звериными головами. Например, Гор изображался с головой сокола, тогда как бог мертвых Анупис с головой шакала. Фигуры изображались с левой ногой, выставленной вперед, как и в скульптуре мужчины.

Несмотря на идеализацию, портреты верно передавали неповторимые черты человека. Это связано с тем, что для продолжения жизни в загробном мире, двойник Ка должен был найти свое тело и узнать себя таким, каким он был при жизни. Поэтому черты лица скульптуры были максимально приближены к реальности.

Особое внимание египтяне уделяли глазам статуи. По египетским представлениям именно глаза человека, а так же и его скульптурное изображение глаз являются своеобразным порталом для перехода сущности человека из одного мира в другой. Глаза по контуру век обводились тонкой линией темной краски или инкрустировались камнем, также, как и само глазное яблоко. Для придания правдоподобности глазу мастера использовали камень. Для изготовления белка глаза использовался алебастр, радужная оболочка глаза заполнялась прозрачным кварцитом, а зрачок изготавливался из хрусталя.

Чаще такая инкрустация выполнялась по дереву, металлу и известняку, так как камень легче закреплялся в более мягком материале.

Обязательной являлась покраска статуй. Египтяне придавали цвету особое значение. Цветовая гамма Древнего Египта является целостной. В ней нет явного предпочтения одному или нескольким цветам — каждый имеет свою функцию и свое предназначение. Символика каждого цвета многогранна и раскрывает его значение с разных сторон.

В живописи Древнего Египта использовалось шесть базовых цветов.

Красный изготавливался из окиси железа и охры. Этот цвет был связан у египтян с такими понятиями, как гнев, разрушение и смерть. Писцы обозначали красным цветом опасные и несчастливые дни в календаре. Так же темными оттенками красного покрывалось тело статуи мужчины, а тело женщины более бледным желто-кремовым цветом. Синий цвет изготавливали из смеси оксида меди с оксидом железа, или же из растертых минералов, таких как лазурит и бирюза. Синий и голубой цвета ассоциировали с небесами и водами Нила. Оттенки синего цвета символизировали жизнь, возрождение и благодатные разливы реки.

Для изготовления краски желтого цвета так же использовали охру. Желтый — это цвет солнца и золота. Он символизировал вечность. Желтым расписывали кожу статуй богов, а так же то, что изготавливалось из желтых металлов.

Зеленый цвет получали из растертого малахита или меди. Этот цвет был символом растительности и жизни. Зеленый — воплощение всего самого хорошего, приятного и чистого. Считался противоположностью красного цвета. Египтяне ассоциировали зеленый с возрождением, преодолением смерти и вечной жизнью.

Для получения белого цвета использовали гипс и мел. Этот цвет символизировал святость и чистоту. Именно белый цвет являлся традиционным в одежде египтян и обязательным цветом для одеяний жреца. Белый так же символизировал серебро и ассоциировался с луной. Черный изготавливали из угля и сажи. Это цвет ночи и смерти. Ассоциировался с загробным миром, а также с возрождением и плодородием почвы. Как и зеленый, черный цвет использовался для окраски кожи скульптуры.

Для нанесения краски на грубую поверхность камня, ее предварительно подготавливали. Сначала ее покрывали мягким слоем гипса, затем слоем известняка. Таким образом краска ложилась более ровно.

Для покраски египтяне использовали минеральные пигменты. То есть минералы перемалывали в тонкий порошок и соединяли со связующим веществом. В качестве такого вещества выступал яичный желток.

Такие краски имеют название темпера. Темпера краски дают матовую поверхность и при высыхании высветляются.

В Египте мастера писали по сырой штукатурке. Таким образом краски долго сохраняли яркость и стойкость. Поэтому египетское живописное творчество можно видеть и в наши дни спустя тысячелетия.

Сейчас художники реже используют темперу. В наше время предпочтение отдают, скорее, масляным краскам, акварели, акрилу и гуаши. Камень сейчас не принято окрашивать, как в древности. Но, самым

подходящим материалом является темпера, так как является долговечной, яркой и матовой, как и необработанный камень, что придает изделию из камня реалистичность.

На практике мною были испробованы некоторые из базовых цветов, используемых в древнем Египте. При помощи темперы на мраморные пластины был нанесен рисунок, характерный для живописи Древнего Египта.

Для приготовления темперы использовался яичный желток, уксус и минеральные пигменты.

Для того, чтобы получить связующее вещество или «яичный растворитель», прежде всего нужно тщательно отделить желток от белка, так как белок быстро высыхает, краска становится чересчур густой, что будет затруднять проведение тонких линий. Отделение происходит следующим образом: Яйцо разбивают так, чтобы можно было выпустить белок, без повреждения желтка. Для этого нужно аккуратно обрывать края скорлупы. Теперь следует убрать остатки яичного белка с поверхности желтка. Для этого можно поместить желток на левую ладонь и несколько раз перекачать из одной руки в другую. Так весь белок остается на ладонях. Затем нужно промыть скорлупу, очистив ее от белка. Ее удобно использовать в качестве емкости для яичного растворителя. Затем, разорвав на желтке пленку, его переливают в очищенную скорлупу и доплна заливают уксусом. Приготовленная таким способом жидкость является растворителем для сухих пигментов. Яичный желток здесь выступает в качестве связующего вещества, а уксус превращает порошок в жидкую массу и убирает излишнюю жирность желтка.

Краска может получаться не очень удачной, в том случае, если растворитель будет либо слишком жирным, либо жидким. Жирная краска будет ложиться грубо и может впоследствии потрескаться, а жидкая белеет.

Когда яичный растворитель приготовлен, его нужно смешать с порошком. Если порошок недостаточно тонкого помола, то его растирают. Для этого используют так называемые «куранты», - это толстое матовое стекло и круглая стеклянная пробка с ровной матовой поверхностью на широкой стороне. На стекло насыпается пигмент, немного разбавляется яичной эмульсией из желтка или просто водой и растирается до нужной консистенции. Пробку следует водить вкруговую.

Все получившиеся цвета красок были изображены на цветовом круге, но он заполнен не до конца, так как в ходе работы не удалось получить красный, желтый и фиолетовый цвета. Именно это будет являться задачей подбора красок в дальнейшем (*рисунок 1*).

При создании рисунка были использованы следующие порошки: ультрамарин, окись хрома, лазуритовый порошок, гематит, сажа, мел и алебастр.

Для создания рисунка изначально на мраморные пластины был нанесено несколько слоев штукатурки. Пока последний слой еще оставался влажным, наносился рисунок. В Древнем Египте при нанесении рисунка использовали трафареты. Так рисунок был каноничным и четким.

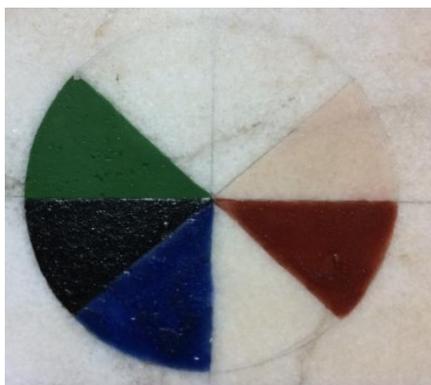


Рисунок 1. Цветовой круг с натуральными красителями



Рисунок 2. Изображения на мраморе по мотивам Древнего Египта.

В данном случае для создания трафарета использовалась обычная бумага. Вырезанный фрагмент рисунка накладывался на поверхность камня и обводился по контуру краской нужного цвета. Затем трафарет убирался, и рисунок наносился от руки. В результате на мраморных пластинах получилось четыре изображения (*рисунок 2*).

Исследованная технология нанесения красок из природных красителей будет использована в последующих работах.

### Литература

1. Тураев, Б. А. Древний Египет/ Б. А. Тураев Пг., 1922. С. 249
2. URL: <http://oldegypt.info/article-special-35.html> (дата обращения: 10.03.2017)
3. Кравченко, А.И. Культурология/ А. И. Кравченко - М., 2003. С. 166
4. URL:[http://studme.org/1250122013558/kulturologiya/skulptura\\_drevnego\\_egipta](http://studme.org/1250122013558/kulturologiya/skulptura_drevnego_egipta) (дата обращения: 15.03.2017)
5. Берлев, О. Д. Скульптура древнего Египта в собрании Государственного музея изобразительных искусств им. А. С. Пушкина/ О. Д. Берлев, С. И. Ходжаш - М., 2004. С. 834.

УДК 7.02

**Е. И. Герасимова**

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

**Огранка жемчуга**

*В данной статье рассказывается о новом способе обработки жемчуга – огранке. Повествуется о первой компании создавшей этот метод и о технологии по которой выполняется огранка.*

*Ключевые слова:* жемчуг, огранка, мягкий материал, форма, размер, толщина перламутрового слоя.

Жемчуг (от китайского слова «чжэньчжу») – единственный драгоценный камень, рожденный живым организмом. На рисунке 1 представлена жемчужина. Иностранное тело, обычно песчинка, попадая внутрь моллюска (устрицы), со временем обрастает слоями перламутра – так моллюск защищает свое нежное тело, изолируя непрошеного соседа. Чтобы появилась на свет жемчужина диаметром не менее 5 мм, требуется как минимум 20 лет. Основные «строительные» элементы самородка – кальций и роговое вещество (конхиолин) [1]. Органическое происхождение делает жемчуг уязвимым: в среднем жемчужины сохраняются 150–200 лет, хотя случаются и исключения – есть примеры украшений-долгожителей.

В музее Каира хранится жемчужина, которой по мнению все тех же ученых не менее 4500 лет, а в парижском Лувре хранится жемчужное ожерелье, состоящее из 216 жемчужин. Эта нитка жемчуга была обнаружена в 1901 году внутри бронзового саркофага, найденного при раскопках в Сузах, а о том сколько же лет этому жемчугу нам только еще предстоит узнать.

С 1952 г. добывать натуральный жемчуг было запрещено, поскольку этот промысел привел к практически полному истреблению моллюсков. В наши дни жемчуг выращивается на специальных фермах, где в работу природы человек вмешивается лишь однажды, когда подсаживает в раковину устрицы имплант – будущую жемчужину. Лидеры по добыче морского жемчуга – страны Красного моря, Персидского залива, остров Цейлон (Шри-Ланка) и Япония. Речным (пресноводным) жемчугом богаты Германия, Китай, Россия, страны Северной Америки.



Рисунок 1. Жемчужина в моллюске

Оценивают жемчуг, учитывая несколько характеристик: форму, размер (он же вес) жемчужины, ровность, цвет и блеск ее поверхности. Первосортный

жемчуг ювелиры относят к классу AAA: у таких драгоценностей ключевые параметры – сияние, ровность, масса, форма, толщина перламутрового слоя и прочее – представлены в наилучшем виде и сочетании. Хорошим, с ювелирной точки зрения, считается жемчуг классов AA+ и AA; классы A, B и C имеют низкую ювелирную ценность. Важно и происхождение: речной жемчуг добывать проще, встречается он чаще, имеет меньший вес и не так эффектно переливается на свету, как морской [2].

Поверхность жемчуга, не может быть абсолютно ровной и гладкой. Жемчугу высокого класса допустимо иметь не более 5–10% площади поверхности с естественной погрешностью: шероховатостями, наслоениями, пятнышками. Что касается цвета жемчуга, то на цену влияет не столько окраска перламутра, сколько мода в конкретный период. Природный и культивированный на жемчужных фермах драгоценный камень бывает белым, серебристым, черным, розовым, зеленым, голубым, желтым (от кремового до золотистого) и лиловым.

Жемчуг, как и янтарь, относится к мягким, хрупким ювелирным материалам, поэтому его в большинстве случаев не подвергают огранке, но в наше время появилось исключение — гранёный жемчуг. Интерес к граненому жемчугу предсказывал еще Карл Фаберже, создатель знаменитой коллекции ювелирных пасхальных яиц.

Так начиная с 1992 г. появился граненый жемчуг японская фабрика *Komatsu (KomatsuDiamondIndustry)*, занимающаяся огранкой бриллиантов с 1967 г. в начале 80-х стали применять технику огранки и к жемчугу. И после многочисленных проб и неудач, в 1992 г. появился гранёный жемчуг. Самым приемлемым и поддающимся огранке стал натуральный жемчуг с толстым слоем эмали, добытый в Южных Морях и Таити [3]. Начиная с 1992 г. появился граненый жемчуг. Сложность огранки жемчуга состоит в том, что можно случайно снять лишний слой перламутра и жемчуг будет испорчен.

В настоящее время не только фабрика *Komatsu* производит гранёный жемчужин. В Китае и Австралии также стали заниматься огранкой пресноводных видов этого минерала. Существуют также эксклюзивные экспонаты с авторской огранкой.

Признанным российским мастером в огранке жемчуга является Виктор Тузлуков. На *рисунке 2* представлен пример его работы. Он придерживается стремления к абсолютной симметрии, огранил около 20 жемчужин. Более половины из них украшают изделия российского ювелира Ильгиза Фазулзянова (в том числе переданные им в Гохран Российской Федерации и Музеи Кремля как лучшие образцы современного ювелирного искусства), две находятся в частных коллекциях в Америке.

Процесс обработки жемчужины начинается с нагрева до необходимой температуры, в случае перегрева жемчужина может пожелтеть и от нее могут отколоться чешуйки перламутра, обнажив внутренние слои. После проведения данной операции ее приклеивают к оправке термоклеем. Затем оправка закрепляется в патроне ограночного станка, который задает угловые координаты положения заготовки относительно абразивного диска,

вращающегося на шпинделе станка в горизонтальной плоскости со скоростью 50-100 оборотов в минуту. Когда грань проточена на необходимую глубину, патрон с заготовкой поворачивают в ограночной головке для перехода к следующей грани, и операция повторяется для всех граней нижней части жемчужины.



Рисунок 2. Кольцо с работы Ильгиза Фазулзянова; огранка жемчуга – Виктор Тузлуков

При полировке использую твердый металлический диск с нанесенный предварительно небольшим количеством алмазного спрея с размером зерна 0,125-0,25 мкм [4]. После нанесения алмазного спрея обрабатывают поверхность диска кусочком твердого материала (синтетического корунда) с достаточной плоской поверхностью, чтобы равномерно распределить абразивные частицы по поверхности диска и разбить их возможные конгломераты.

После завершения обработки нижней части осуществляется переклейка жемчужины на другую оправку. Начало этого процесса аналогично описанной выше наклейке на первую оправку.

При обработке верхней части жемчужины повторяются такие же стадии, какие при обработке нижней части. После завершения обработки оправка вынимается из зажима ограночной головки, ограненная жемчужина отклеивалась и остатки клея удалялись растворителем.

Таким образом граненый жемчуг это уже не мечта, а реальность, которую вполне можно увидеть не только в качестве музейного экспоната, но и на ювелирных украшениях. За счёт оригинальной обработки увеличивается ассортимент ювелирных изделий.

## Литература

1. URL: <https://laperegrina.ru/> (дата обращения: 2.03.2016)

2. URL: <http://torrentto.ru/organicheskij-stil-chto-takoe-bionika> (дата обращения: 2.03.2016)
3. URL: <http://www.liveinternet.ru/users/4153190/post171578585> (дата обращения: 26.02.2016)
4. URL: <http://topkamni.ru/yuveliry/ogranka.html> (дата обращения: 12.03.2016)

## УДК 679.8

**Д. П. Григорьев**

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

### **Имитация и фальсификация янтаря**

*В статье просматривается проблема технологии имитации янтаря. На примерах натуральных смол и из пластических материалов. Рассмотрим различие между подделкой и глубокой переработкой янтаря.*

*Ключевые слова:* смола, янтарь, искусственно, натуральное, имитация.

Янтарь – материал огромных, еще до конца не познанных возможностей. Основной чертой всех направлений художественной обработки янтаря является понимание и выявление естественных достоинств камня, стремление полнее показать его внутреннюю природную красоту. На рынке художественных изделий существует множество товаров, с использованием в дизайне вставок из цветных ювелирно-поделочных камней. Более того, мода диктует свои законы, и наиболее актуальными сегодня являются бижутерия. В этом многообразии любой потребитель, желающий удовлетворить свои эстетические нужды, находит то, что ему необходимо, исходя из цены и привлекательности товара. Еще в XIX в. М. А. Вернейль разработал способ получения синтетического рубина и, тем самым открыл путь к методам выращивания аналогов минералов. Сейчас на ювелирном рынке можно найти легко доступные имитации камней. В отличие от большинства имитируемых камней, обладающих преимущественно кристаллической структурой, янтарь представляет собой образование биогенного происхождения. Еще со времен, когда янтарь принимался за денежную единицу, а изделия из него считались предметами роскоши, появилось понятие облагораживания янтаря. С развитием научно-технического прогресса появилась возможность более рационально использовать янтарное сырье. На сегодняшний день науке подвластно не только изменение его внешнего вида, получение необходимой формы и размеров, но и процессы имитирования янтаря, которые можно сконцентрировать в несколько групп.

Прежде всего, необходимо понимать различие между подделкой и глубокой переработкой янтаря с применением инновационных технологий. Добросовестные переработчики не скрывают происхождения камня и способа его обработки (переработки), в отличие от мошенников, выдающих изделия из отходов производства за высококачественный натуральный янтарь.

Прессованный янтарь изготавливается из 100 % натурального сырья; имитации и фальсификации янтаря — из материалов, имеющих минимальное содержание янтарного сырья или без него. Большое распространение приобрели имитации янтаря из эпоксидной смолы, в которые нередко вводят «ископаемое» насекомое.

Некоторые имитации янтаря можно отличить визуально по своеобразным подтёкам смолы, образующим «капиллярную сетку». В шлифованных изделиях отличить подделку можно через годы, имитация не меняет цвет так, как меняет его натуральный (даже прессованный) янтарь.

Существуют технологии подделки инклюзов (рисунк 1), с целью фальсификации природных включений, когда насекомое или ящерица запрессовывается или запекается в специально подготовленную янтарную массу.



Рисунок 1. Инклюз паука в натуральном янтаре

*Имитации из натуральных смол* [2]. Современные смолы, используемые для имитации янтаря.

*Кауригит* (или *смола каури*) – вещество, относящееся к копалам. Выделяют эту смолу дерева каури, разновидность хвойных араукарий. Химический состав смолы каури лишь в общих чертах схож с составом янтаря – такая же степень подобия наблюдается и с физическими свойствами. Поэтому копал *кауригит* по большей части используется для производства высококачественных лаков, и лишь в небольшом количестве «модернизируется» умельцами для подделок янтаря. Смолу каури принято относить к копалам несмотря на то, что внешнее сходство *кауригит* с натуральным янтарем может быть разительно сильным.

*Копалы* (полуископаемые, естественные современные смолы), образованы главным образом покрытосеменными растениями: бобовыми,

цезальпиниевыми, диптерокарповыми. Визуально копал трудно отличим от некоторых сортов янтаря. Обработка застывших капель древесной живицы, проводимая в автоклавах в присутствии различных реагентов, позволяет увеличить твердость и плотность свежей смолы. Особо выгодным является умение ввести в капельку еще жидкого смолистого натека насекомое, позволить принять ему естественную «позу», а после придать рукотворному изделию вид природного янтарного инклюза.

*Даммар* (*даммарова смола*) получают из нескольких разных видов деревьев, растущих в Малайзии, Папуа-Новой Гвинеи и на островах Тихого океана, но главным образом из дерева Агатис даммара (лат. *Dammaraorientalis*, которое сейчас называют (лат. *Agathisdammara*). Такие смолы типа манильского копала мягче африканского копала, и из них получается лак более низкого качества.

*Бернит* (или, в другом прочтении, *бернат*) иногда выдают за натуральный янтарь. Хотя в массиве бернита собственно янтарной пыли может содержаться 5%, а может и не содержаться вовсе. Серьезные ювелирные предприятия давно перестали имитировать натуральный янтарь бернитом: искусственный камень ныне окрашивают в цвета, совершенно невозможные для ископаемой смолы, и продают как изделие, имеющее самостоятельную ценность. Тем не менее, синтетические полиэфирные соединения, входящие в состав бернита, полностью имитируют оптические свойства медово-прозрачного янтаря. Специальные технологии обработки искусственного камня позволяют создать в массиве дефекты, усиливающие сходство бернита с янтарем. Первые берниты производились спеканием янтарного порошка с полиэфирными смолами. Если процесс шел в присутствии кислорода, камень получался желтовато-красным. Нагревание в азотной среде заставляло бернит зеленеть.

Благодаря технологиям производства пластмасс, многие проблемы, связанные с недоступностью янтарных изделий, были решены.

*Имитации из пластических материалов.*

*Целлулоид* (легко воспламеняется и взрывоопасен) [2]. Целлулоид в известном нам виде был изобретен в Америке, в 1869-м г. Имитирующий янтарь целлулоид использовался как декоративная накладка на столовые приборы. Из него формовали рукоятки. Им отделявали различные бытовые изделия. Выпускаются целлулоидные пластины псевдоянтарной фактуры и сегодня. В большинстве случаев окраска таких изделий яркая, кричащая, и ничего общего с прекрасным ископаемым камнем не имеет. В условиях современности выпуск целлулоида ограничен: этот материал крайне горюч, его использование считается небезопасным.

*Бакелит* (фенольная смола, резол) — синтетический термоактивный полимер, образующийся на начальной стадии синтеза феноло-формальдегидной смолы запатентованный в 1909 г. американским ученым бельгийского происхождения Л. Бакеландом, благодаря легкости формования, устойчивости к температурным воздействиям, влажности и кислотам, сразу же завоевал популярность у промышленников, так в 1916 г. из него впервые была получена

имитация янтаря. Прозрачные изделия из такой пластмассы получали литьевым способом (*рисунок 3*). Другое название «африканский янтарь». Механическую прочность бакелита увеличивали с помощью асбеста. По своей природе фенолформальдегидная смола бесцветна, однако введение примесей и небольшие изменения в технологическом процессе делают ее желтой. Механическое воздействие мягким предметом на бакелите черты не оставляет. Бакелит плохой проводник тепла, хорошо сопротивляется давлению, трению, толчкам и ударам. По эластичности приближается к целлулоиду. Поддается хорошо обработке на токарном станке [1]. По своей природе фенолформальдегидная смола бесцветна, однако введение примесей и небольшие изменения в технологическом процессе делают ее желтой.



Рисунок 2. Бакелитовая бусинка

*Сложные полиэфиры (полиэстеры)*. Полиэстеры являются не дорогостоящей имитацией янтаря и представляют собой многообразие видов по химическому составу. «Польская имитация янтаря» со стиролом (может вызывать рак губы при использовании наконечников к трубкам). Например, насыщенные полиэфирные смолы — полималы. В 1960—1980 гг. в полиэфирную смолу иногда добавляли крупинки натурального янтаря — продукт назывался полиберн или «склееный» янтарь. Использование в производстве эфиров фталиевой кислоты оказывают негативное воздействие на здоровье человека.

Надо отметить, что полиэстер и янтарь могут быть настолько схожи друг с другом внешне, что говорить приходится не об уподоблении, а о копировании. Требуется специальные реагенты и термические установки высокого давления для превращения промышленного полиэстера в псевдоянтарь. Полиэстер легче и теплее на ощупь, при нагревании источает запах пластмассы.



Рисунок 3. Браслет из красного полиэстра

*Амброид* – прессованный янтарь (рисунок 4), представляет иной вид имитации монолитного янтаря. Процесс получения янтарных заготовок методом прессования янтаря впервые было применено в 1881 г. двумя венскими фирмами, которые использовали метод Шпиллера и метод Требича. В настоящее время принципы технологии прессования остались в общих чертах прежними, хотя и имеют некоторые дополнения. Нагретые и спрессованные опилки янтаря превращаются в вещество, похожее на непрозрачные сорта ископаемой смолы. Последующие циклы нагревания-сдавливания-охлаждения в различных средах приносят осветление амброида, либо наоборот, сгущение его цвета и снижение прозрачности.



Рисунок 4. Бусы из прессованного янтаря (амброид)

Амброид не считается подделкой под янтарь. Его статус – драгоценный камень сниженного сорта. Амброид на 100% состоит из ископаемой смолы, окаменевшей за миллионы лет нахождения в грунте. Преобразование методов модификации янтаря (создания амброида) происходит по направлению к усовершенствованию структуры и формы получаемой заготовки, технологичности производства ювелирных и художественных изделий. А именно:

- получение конечной формы, не имеющей в процессе дальнейшей обработки большого количества отходов производства;
- повышение физико-технологических свойств амброида, для которого главным критерием является сохранение цветовых характеристик на протяжении длительного времени эксплуатации и предотвращение раннего разрушения материала;

- получение амброида необходимой формы и размера, применимого как в ювелирных, так и декоративно-отделочных проектах.

В таком многообразии методов изготовления янтаря, как на основе природных, так и синтетических смол, является сложным проследить художественно-историческую ценность, выполненных из него изделий. Безусловно, научно-исследовательский прогресс в области преобразования материалов в продукты, удовлетворяющие запросу потребителя – важное явление, способствующее развитию технологических навыков. Однако важным фактором является извещение потенциального покупателя о происхождении материала.

### Литература

1. URL:<http://www.lformula.ru/index.php?part=him007&page=029> (дата обращения: 15.04.2017)
2. URL:<http://finesell.ru/vsjo-pro-jantarj/poddelki-jantarja-imitacii.html>(дата обращения 15.04.2017)
3. URL:<http://www.findpatent.ru/patent/217/2173258.html> (дата обращения 15.04.2017)
4. Подделки и имитация янтаря /Богдасаров А. А., Богдасаров М. А. Калининград : Министерство культуры Калининградской области, Калининградский областной музей янтаря, 2013 - С.35-37
5. URL:[http://dninauki.ucoz.ru/publ/katalog\\_statey/modifikacii\\_jantarja\\_i\\_ego\\_imitacii\\_na\\_osnove\\_smol\\_organogenennogo\\_i\\_sinteticheskogo/1-1-0-40](http://dninauki.ucoz.ru/publ/katalog_statey/modifikacii_jantarja_i_ego_imitacii_na_osnove_smol_organogenennogo_i_sinteticheskogo/1-1-0-40) (дата обращения: 15.04.2017)

## ДИЗАЙН ИНТЕРЬЕРА И ЗДАНИЙ

УДК 621.373.8

**И. Б. Афремова**

Московский Технологический университет

### **Дизайнерские решения пространства (объектов) в Московском метро**

*Работа посвящена дизайнерским решениям пространства в московском метро.*

*Ключевые слова:* Московское метро, дизайн, история, пространство.

Ежедневно, с раннего утра и до позднего вечера, москвичи и гости столицы спускаются в московскую подземку. Мы торопимся на работу, учебу и просто по делам, не замечая красоту оформления метро. А ведь декоративное оформление метро нельзя отделить от нашей жизни, истории и культурного наследия. В залах метро мы можем увидеть творение дизайнеров и архитекторов, которые трудились над созданием скульптур, фресок, мозаики, витражей, лепнины и авторской плитки. Что составило облик московского метро, которое по достоинству оценено россиянами и международным сообществом.

Нельзя не отметить просторные и удобные залы, объем пространства и вестибюли, где часто встречаются люди и пользуются ориентирами, таким как, например, памятник Ногина В. Н. метро «Китай-город», или памятник А. С. Пушкину - метро «Пушкинская», или памятник А. П. Чехову и так далее.

За годы существования метро можно разделить на старые и новые станции. Станции I очереди. Они похожи на дворцы не только конструктивно, но и внутренним роскошным убранством. Дизайнерское решение пространства в залах метро уникально для каждой станции.

Первая открытая линии от Сокольников до Парка Культуры насчитывала 13 станций. Техническое решение пространства этих станций - в увеличении высоты колонн и сводов для предания социальной и эстетической значимости. Рассмотрим, для примера, станцию «Маяковская» (*рисунок 1*).

По первоначальному плану она назвалась «Триумфальная площадь», была задумана и создана в соответствии со своим названием. Она стала какой-то особенно «небесной». По проекту архитектора Алексея Душкина своды станции держатся на колоннах из рифленой нержавеющей стали.

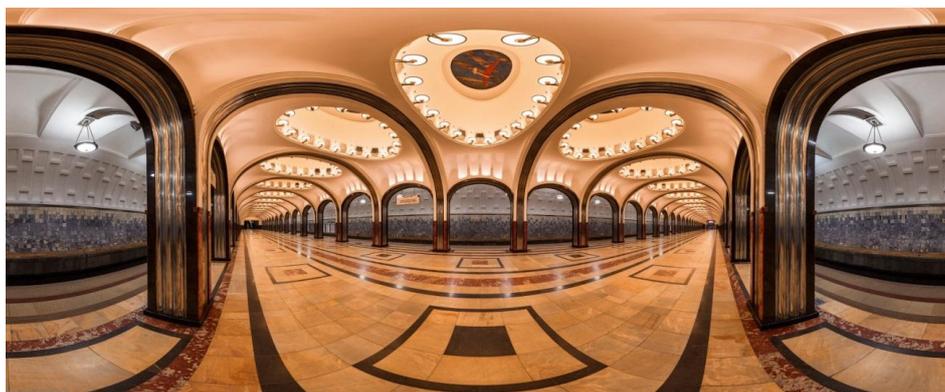


Рисунок 1. Вестибюль станции Маяковская

Триумфальная площадь украшена 34-мя мозаичными плафонами из смальты со специальной подсветкой. Они созданы по эскизам художника Александра Дейнеки и объединены темой «Сутки советского неба» – самолеты, дирижабли, парашютисты. Своего рода маленькое чудо – спускаешься под землю и видишь самолеты в облаках. Небесная красота, мраморные полы, великолепная мозаика под потолком (рисунок 2).



Рисунок 2. Мозаика станции Маяковская

Рассмотрим станцию «Площадь Революции» (рисунок 3).

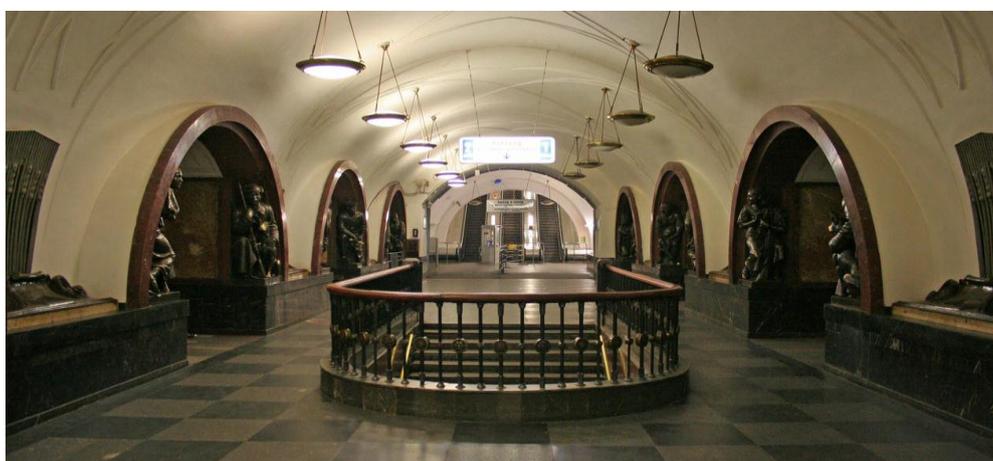


Рисунок 3. Вестибюль станции «Площадь революции»

Площадь Революции по своей конструкции являет собой пилонную трёхстворчатую станцию глубокого заложения. Станция отделана черным, белым, золотым и серым мрамором. Для покрытия пола использовался черный и светлый гранит. Станция украшена 76 бронзовыми скульптурами с изображением обычных советских людей довоенного времени, *рисунок 4-6*.



Рисунок 4. Птичница



Рисунок 5. Матрос-сигнальщик



Рисунок 6. Студентка

Чтобы не потерять уникальность и красоту станции, необходимо очень аккуратно реконструировать станцию с учетом требований времени.

Станция известна как скульптурная, художественная галерея художника Михаила Манизера. Бронзовые скульптуры как бы «охраняют» мощные пилоны этой станции, которые облицованы желто-бурыми крымскими известняками. А арки между пилонами оформлены красным грузинским известняком. Необходимо так же учесть, что станции старого поколения нужно аккуратно переоборудовать с учетом старой планировки. И тут можно пойти двумя путями - реконструкция старых станций и возведение новых с учетом новых требований. Нужно добавить лифты, увеличить мощность вентиляции, сделать (нарисовать) разметку на полу, сделать оповещение звуковыми сигналами и бегущей строкой.

Переход станции Арбатско-Покровской линии Московского метрополитена. Расположена между станциями «Курская» и «Арбатская». Находится на территории Тверского района Центрального административного округа города Москвы

Если рассматривать современные станции Московского метрополитена, то, конечно, нужно обратить свое внимание на оформление станций в лёгком и воздушном стиле с современными материалами, подчеркнуть красоту станций освещением. Современные станции по-прежнему сохраняют использование камня, мрамора и гранита с совмещением материалов нового поколения. Название каждой станции связано с месторасположением станции и историческим значением. Элементы оформления станции перекликаются с названием.

Выполнение мероприятий по приспособлению станций для передвижения граждан с ограниченными физическими возможностями: установка лифтов, оборудование платформ шпунт-линиями, оснащение станций системой звукового оповещения «Сигнал-Гонг», устройство пандусов, устройство полос контрастного цвета на крайних ступенях лестничного марша, повышение общего уровня освещенности на станциях.

Новые станции полностью приспособлены для удобного перемещения инвалидов и женщин с детьми.

Станция метро «Жулебино» (рисунок 7, 8)

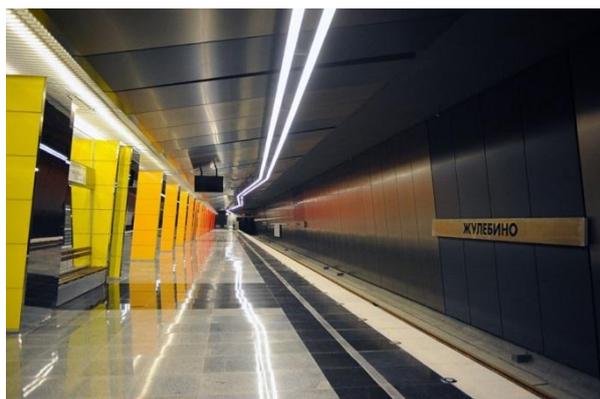


Рисунок 7. Вестибюль с улицы станции Жулебино



Рисунок 8. Вход с улицы станции Жулебино

Современное метро получило индивидуальную образность. Для этого используется широкий арсенал языковых средств: архитектурная пластика, игра пространств, скульптурная декорация, дизайнерское оформление. Именно поиск конструктивной правды порождает в последние годы наиболее интересные композиции подземных залов.

Современный этап развития архитектуры метро многогранен и противоречив. Станция «Жулебино» расположена прямо в центре одноименного района. Построена в современном стиле: мелкого заложения, с двумя пролетами и колоннами. Наземные павильоны решены в едином стиле и представляют собой композиции параллелепипедов разного размера с наклонными стенами и плоской кровлей, облицованные керамическим камнем в сочетании двух цветов с решётками из стального профиля. Станция выполнена в духе минимализма. Выход удобный, проходы широкие, турникеты новые. Имеется лифт для инвалидов, для удобного выезда на поверхность.

Новые станции очень удобны в эксплуатации, ведь здесь предусмотрено все, что нужно для комфортного и безопасного перемещения по метро.

## Литература

1. Московский метрополитен как памятник архитектуры. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.myshared.ru/slide/425300> . Дата обращения: 06.03.17

2. Метрострой. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.rosmetrostroy.ru/planmosmetro2016.htm> . Дата обращения: 06.03.17
3. Фото.[http://wiki.nashtransport.ru/wiki/Площадь\\_Революции\\_\(станция\\_метро,\\_Москва\)](http://wiki.nashtransport.ru/wiki/Площадь_Революции_(станция_метро,_Москва))

**УДК 711.4.01.**

**М. Ю. Вишневская, И. Ф. Муртазина**

Донской государственный технический университет

### **Малые архитектурные формы г. Ростова-на-Дону**

*Кроме жилых и общественных зданий, а также крупных технических сооружений (мостов, путепроводов, башен), городскую среду формирует значительное количество сравнительно небольших по объему объектов как декоративного, так и утилитарного характера. Это наполнение городских интерьеров и открытых пространств, обеспечивающее осуществление конкретных жизненных процессов. Малые архитектурные формы по своему характеру и особенно стилевому решению являются наиболее изменчивым слоем предметно-пространственной среды. Они могут подчеркивать существующую городскую среду, являясь памятниками архитектуры, произведениями садово-парковой и ландшафтной архитектуры и скульптуры, внешнего благоустройства.*

*Ключевые слова:* МАФ, благоустройство, городская среда, ландшафтная архитектура.

Городская среда всегда уникальна по своему характеру не только в разных городах, но и в различных районах одного и того же города. Городская среда – это сложная функционально - пространственная система неразрывно связанных частей города. В эту систему входит множество других составляющих: от уникальных произведений монументально-декоративного искусства до стандартных элементов городского оборудования и благоустройства.

Одна из задач внешнего благоустройства – повышение разнообразия и художественной выразительности застройки и открытых озелененных пространств. Своеобразие, индивидуальность, со-масштабность городской среды в сочетании с озеленением обеспечивают такие средства внешнего благоустройства, как обработка поверхности земли (геопластика – террасы, подпорные стенки, лестницы, пандусы и т.п.), плоскостные сооружения (городские площади, транспортные развязки, детские и спортивные площадки), городской дизайн [1].

Наиболее распространенным видом монументально-декоративного

искусства в городе является скульптура, представляемая в различных вариантах [1]. На улицах и площадях, в местах славы выдающихся деятелей, писателей, художников, полководцев устанавливаются памятники. Чаще всего они выполнены в размерах, значительно превышающих реальные размеры человека. Символическая скульптура – воплощение идеи в виде символа. Жанровая скульптура может быть выполнена в виде барельефов на подпорных и декоративных стенках, может включать изображения животных, людей. Размер обычно на 17 – 20 % больше или меньше человеческого роста [3]. Постамент для фигур людей выбирается так, чтобы смотреть на скульптуру снизу вверх, голова изображаемого человека должна быть выше глаз прохожих. Освещение архитектурных ансамблей и отдельных объектов используется для подчеркивания доминирующих в городской застройке ансамблей и зданий, мостов, создания более впечатляющего ночного силуэта города. Освещение должно быть рассчитано на различное восприятие – с разных точек, на разном расстоянии, стоя, в движении. Фонтаны часто сопровождаются скульптурой, в некоторых случаях могут быть оформлены с помощью водных растений. Основой композиции могут быть струи, образующие каскады, веера, различные построения, могут иметь цветовую подсветку в вечернее время, сопровождаться музыкой. Осуществлять вечернюю подсветку фонтанов очень сложно, так как вода поглощает свет. Поэтому используют светильники, расположенные под водой, под струями, многоцветные, системы «цветомузыки».

Ростов-на-Дону - крупнейший экономический и культурный центр Юга России имеет особенный, неповторимый облик благодаря имеющемуся здесь богатому историко-культурному наследию.

Вся 260-летняя история города, начиная со времен небольшого поселения у Темерницкой таможни и крепости св. Димитрия Ростовского, и до наших дней отражена в многочисленных памятниках архитектуры, археологии, монументального искусства, мемориальных комплексах воинской славы, памятных местах и мемориальных досках.

Обновляя и возрождая облик города, ростовчане бережно сохраняют свое историческое прошлое. В первозданном виде предстают перед нами прекрасные здания, возраст которых более 100 лет. Особенно насыщен зданиями-памятниками архитектуры исторический центр Ростова.

Историко-культурный облик Ростова-на-Дону представляет собой сегодня 521 здание-памятник архитектуры, 67 памятников археологии, 8 крупнейших мемориальных комплексов, 96 памятников монументального искусства и воинской славы, около 300 мемориальных досок [4].

Развитие архитектуры Ростова-на-Дону начинается с момента возникновения города. В современном городе можно четко отследить все архитектурные стили, которые были свойственны периоду, начиная с 18 века. Это и русский классицизм, и эклектика, и неоклассицизм советской эпохи, и модернизм современного периода.

Между лапами у лежащих львов, словно под охраной, расположились персонажи сказок Пушкина – золотая рыбка, золотой петушок, царевна лебедь и белочка с орешками (*рисунок 1*).



Рисунок 1. Скульптуры на ул. Пушкинской

Необычная композиция «Индустриальное сердце» была создана к XI Международному инвестиционному форуму «Сочи – 2012» и была представлена во время мероприятия, под лозунгом «Ростовская область – новое индустриальное сердце Юга России». Все шестеренки и клапаны механического сердца вращались без перебоев. Сегодня этот арт-объект украшает набережную города Ростова-на-Дону, и ежедневно привлекает множество горожан и туристов, которые хотят сфотографироваться на фоне «Индустриального сердца». Сердце находится под стеклом, оно стоит на черной брусчатке, табличка на которой гласит о том, что она была заложена после завершения Великой.



Рисунок 2. "Индустриальное сердце"

Отечественной войны, в ходе работ по восстановлению набережной, при этом участие в укладке камня принимали немецко-фашистские военнопленные. Обе скульптуры разместились в стеклянных витринах, в прорези которых принято бросать монетки.

Подарок к 75-летию Ростовской области жителям донской столицы преподнесла группа компаний «Донской причал» - новый фонтан (*рисунок 2*). Он выпускает 105 струй воды, высота которых достигает десяти метров. При

этом «Петровский» отличается от привычных ростовчанам фонтанов внешним видом. Фонтан не имеет чаши – она спрятана под землей, а вода уходит в каналы и после очистки вновь превращается в струи. Благодаря компьютерному управлению он способен исполнить десять красочных водно-световых композиций. При этом «Петровский» будет радовать не только глаз, но слух горожан приятной музыкой.



Рисунок 3. "Петровский фонтан"

Продолжительность мелодий – от полутора до трех с половиной минут. С наступлением темноты конструкция начинает переливаться белым, синим, фиолетовым, желтым, красным, зеленым и бирюзовым цветами. При разработке фонтана были учтены даже возможные порывы ветра: специальный датчик способен автоматически снизить высоту струй вплоть до полного их отключения.



Рисунок 4. Скамья примирения. Улица М. Горького

Скамья примирения в Ростове-на-Дону - это оригинальное сооружение, помогающее примирить поссорившихся. (рисунок 3) Главная задача — усадить поссорившихся на эту скамеечку. Всё остальное свершится само собой. Скамья примирения специально сделана таким образом, что середина сиденья ниже, чем правый и левый край, а потому два человека, сидящие на ней, неизбежно съезжаются друг к другу. Притом, не просто съезжаются, а непременно прислоняются друг к другу.

Во дворе гимназии №36 по ул. М. Горького, 115 появился бронзовый первоклашка. (рисунк 4) Веселый школьник сидит верхом на глобусе в форме нараспашку и книжкой в руке. На учебнике – дата основания – 1 сентября 2011 г.



Рисунок 5. Веселый школьник. Проспект Стачки

Не так давно на пересечении ул. Международной и пр. Стачки была установлена композиция под названием «Древо жизни». (рисунк 5) По замыслу авторов она представляет собой поднимающиеся из земли пальцы и растущее посредине, словно на ладони дерево. Символизирует скульптура величину ответственности человека перед природой. Огромная рука выступает символом мира, не равнодушного к окружающей среде, а деревце – символ жизни, за которую в ответе каждый человек.



Рисунок 6. Древо жизни

Говоря о МАФах, необходимо осознать, что это речь идет о проектировании небольших сооружений, где нет привычных беседок, аттракционов и других шумных площадок, где дорожка, ведущая от дома, плавно переходит в тропинку, по которой можно пройти, наблюдая за линиями естественного или искусственного рельефа, любуясь цветущими многолетниками [3].

В мини-парке есть все, что нужно человеку для отдыха, на любой вкус и в шаговой доступности. Есть участки для массового пребывания горожан, зоны для индивидуального отдыха, игровые площадки для детей.

Природные и архитектурные акценты делают парковое пространство интеллектуально насыщенным и разнообразным, удобная дорожно-тропиночная сеть позволяет практически круглогодично пользоваться рекреационной зоной маломобильным группам населения, художественное освещение гарантирует посетителям не только безопасность в вечернее время, но и эстетическое удовольствие от продуманного цветосветового эффекта. Отправной точкой любого проекта парковой территории следует считать уважение человека к окружающей среде и его желание найти природу вблизи своего дома.

Городская среда всегда агрессивна по отношению к человеку. Задача архитекторов, ландшафтных дизайнеров сбалансировать функционально-пространственную систему города через использование природных и искусственных зеленых пространств, водных объектов, малых форм, что наверняка вызовет интерес человека к местам, где он живет, учится, работает, воспитывает детей и т. д.

### Литература

1. *Локтев, Д. М.* Малые архитектурные формы / Д. М. Локтев - 2005
2. Основы ландшафтного дизайна / Н.Я. Крижановская, Издательский центр "Феникс", 2005
3. *Осипов Ю. К., Матехина О. В.* Малые архитектурные формы в пространстве городской среды // Вестник СибГИУ. 2015 №2 (12)
4. URL: <http://cyerleninka.ru/article/n/malye-arhitekturnye-formy-v-prostranstve-gorodskoy-sredy> (дата обращения: 01.04.2017)
5. URL: <http://rostovgorod.info/administration/structure/office/uk/deyatelnost/obraz-goroda/> (дата обращения: 01.04.2017)

**УДК 747.012.1**

**А. А. Гугнин, Е. Ю. Гуляева**

Липецкий государственный технический университет

### Современный дизайн университетского музея

*В статье изложена необходимость формирования категории общественных музеев, как предметной базы для исследовательской и обучающей деятельности в структуре высших учебных заведений. Показаны особенности дизайна музея на примере выставочного пространства кафедры физического воспитания и «Аллеи памяти» в Липецком государственном техническом университете.*

*Ключевые слова:* музей, дизайн, предметная база, обучение.

Музей как символ культуры играет важную роль в воспитании студентов. Имея своей целью сохранение и трансляцию материального творческого наследия, воспроизводя уникально художественно-временное пространство, погружает воспитуемого в культуру прошлого, связывая ее с ценностями текущего времени, вовлекая в диалог с ними.

«Музей является живым и деятельным учреждением, которое занимает почетное, но совершенно самостоятельное место среди других педагогических учреждений. Оно работает над неодушевленными предметами, но работает так, чтобы оживить каждый такой предмет, заставить его говорить и сделать значимым для каждого зрителя. Во всякий такой предмет вкладывается идея или комплекс идей, а сам музей делается богатейшим проводником их, который действует конкретно и образами совершенно в том же направлении, в каком направлении библиотека действует путем печатного слова» [1, с.3].

Музеи в XXI веке представляют собой такие центры, в которых формируются моральные ценности, сохраняются культурные традиции и являются показателем развития цивилизации.

К особой категории следует отнести музеи высших учебных заведений. Вузовские музеи по ряду признаков имеют ряд отличий по сравнению с другими музеями. Университетские музеи — это не просто хранилище предметов истории, а научно-образовательный комплекс, на базе которого ведутся исследования и происходит обучение студентов.

На кафедре физического воспитания в ЛГТУ в 2016 году появилась необходимость создания современного музея. Современный музей - это музей, который «работает» с наследием, с прошлым, и который вызывает интерес у людей. Вначале было проведено большое предпроектное исследование по рассмотрению классификации стендов по их функционально-эксплуатационному назначению.

Созданные музейные стенды, как выше было сказано, – это способ привлечения целевой аудитории к деятельности кафедры. С точки зрения технического исполнения стенд должен быть приятен зрению и соответствовать конкурентным стандартам, тем самым апеллировать к эмоциям человека.

Выбор шрифта также немаловажен для восприятия текстовой информации. Стенды проектировались с учетом коммуникативного воздействия, поэтому выбор шрифтовой информации происходил из принципов [2, 156 с.]: легкость прочтения, ясность, внятность, деловитость, учет отдаленности или движения читающего при ходьбе, унификация с общим видом оформления.

Цветовому решению стендов придавалось большое значение, поскольку цвет – это фирменный знак, отражающий специфику деятельности кафедры. Именно оформление выставочного пространства напрямую влияет на то, какое количество посетителей заинтересует спортивная история Липецкого государственного технического университета. Оригинальная выставочная композиция также формирует положительный имидж кафедры физического воспитания, делает его узнаваемым на фоне других музеев.

Процесс дизайна осуществлялся с учетом оптимальности его эксплуатационных, эргономических, эстетических качеств, которые во многих случаях зависят от формы пространства, которое необходимо организовать. Стенды и витрины сочетают в себе информативность, привлекательность и узнаваемость за счет формообразования, технологических и художественных приемов.

Дизайн музея спорта начался с композиционных упражнений [3, 187 с.]: организации плоскости, соотношение листа и изображенного элемента и т.д. На этапе эскизирования была создана черно-белая графическая композиция и колерная карта, которые в дальнейшем использовались как основа для создания 3D модели, в программе Autodesk 3ds Max [4, 276-282 с.].



Рисунок 1. Результат проектирования выставочного пространства в программе Autodesk 3ds Max

Для воплощения спроектированных стендов и выставочных витрин в программном пакете Autodesk 3ds Max (рисунок 1), в программе КОМПАС-3D V14 [4, 483 с.] был реализован функционал, который позволил проработать исполнения и сформировать на них комплект документации – чертежи. КОМПАС-График, интегрированный в состав КОМПАС-3D предоставил удобство оформления чертежей в соответствии с ГОСТ.

Программы Autodesk 3ds Max и КОМПАС-3D V14 существенно облегчили процесс визуализации в различной цветовой конфигурации оформления выставочного пространства кафедры физического воспитания с применением набора фактур и ускорили процесс создания проектной документации.

В ходе дизайн-проектирования определены принципы организации стендов: принцип структурирования, принцип формообразования, эстетико-художественный принцип. Проектирование велось с учетом антропометрических и эргономических требований к визуальному восприятию как текстовой информации, так и выставляемых экспонатов. Этот проект был успешно реализован (рисунок 2).



Рисунок 2. Новый дизайн выставочного пространства кафедры физического воспитания в ЛГТУ

Необходимо отметить, что при обеспечении высокого уровня образования необходимо грамотно и качественно создавать репутацию всем направлениям обучения.

На территории Липецкого государственного технического университета с целью патриотического воспитания подрастающего поколения разработан дизайн-проект «Аллея памяти». Он посвящен людям, внесшим большой вклад в научную и образовательную деятельность университета.

Дизайн аллеи разрабатывался с учетом дизайна и цветового решения фасада главного корпуса вуза. В ходе проектирования определены следующие принципы организации объектов: принцип структурирования, принцип формообразования, эстетико-художественный принцип (рисунок 3).

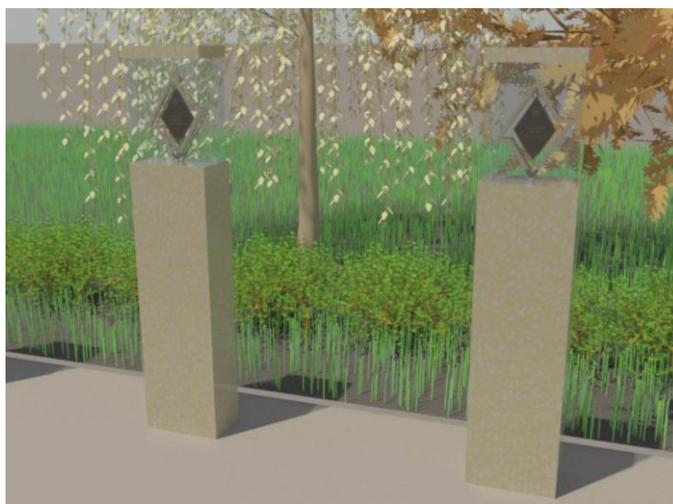


Рисунок 3. Проектирование «Аллеи памяти» на территории ЛГТУ

### Литература

1. Демидова, Е. М. Роль музея как образовательного учреждения в формировании социокультурных компетенций у студентов [Текст] // Педагогика: традиции и инновации: материалы VI междунар. науч. конф. (г. Челябинск, февраль 2015 г.). – Челябинск: Два комсомольца, 2015. – С. 39-41.
2. Шицгал, А. Русский типографский шрифт / Шицгал А. Изд-во: «Книга», 2013. – 256 с.
3. Ванслова, В. В. Проблемы композиции: учебное пособие. – Москва: Изобразительное искусство, 2013. – 292 с.
4. Герасимов, А. КОМПАС-3D V14. Изд-во: БХВ-Петербург, 2014. – 976 с.

УДК 72

**Е. В. Елпашева, Н. В. Кривошеина**  
Вятский государственный университет

## **Современный анализ архитектурного декора Вятки: выявление, временные рамки, материалы изготовления**

*В статье проведен анализ архитектурного декора Вятки, описан декор гражданских и культовых сооружений, ведется разработка структуры научно-справочного каталога элементов архитектурного декора.*

*Ключевые слова:* декор, архитектурные формы, культурное наследие, региональная специфика.

*Цель работы* – изучение наследия архитектурных памятников Вятки в части декора, принципов композиционного построения декорирования объектов, выявление, описание и анализ архитектурных форм и элементов, местной характерной специфики, атрибуции для дальнейшего составления актуального каталога.

Исследование архитектурных форм декора Вятки необходимо начать с определения временных границ изучения и метода атрибуции.

Чаще всего на Вятке постройки украшали каменным архитектурным декором. Из истории известно, что первое упоминание в летописях о Вятке относится к 1374 г. в связи с походом новгородских ушкуйников на Волжскую Болгарию. В результате Вятская земля вошла в состав Нижегородского княжества, в 1393 г. присоединена к Москве. В 17 в. Вятка (Хлынов) была самым крупным городом на северо-востоке России. Также присоединение Вятской земли к единому Русскому государству имело прогрессивное значение. Каменное строительство на Вятке началось поздно, с конца 17 в.: 1658 г.: «На Вятке каменщиков...не бывало и ныне нет...потому что на Вятке каменного дела не бывало» [1]. При том, что кирпичников на Вятке в то время было много. Одна из первых каменных построек – Троицкий Кафедральный собор (1676–1683 гг.), создана московской артелью каменщиков. Следующий каменный объект, Успенский собор Трифонова монастыря, строили уже по большей части сами монахи (историк А. Вештомова). Каменное строительство на Вятке не приостанавливалось даже после петровского указа 1714 г.; в Вятке образовались свои артели мастеров, которые имелись не только на хлыновском посаде, но и в монастырских вотчинах. Ремесло каменщика стало наследственным. Например, на протяжении четырех поколений прослеживается династия Окуловых. К 1710 г. на Вятке по переписи населения насчитывалось 16 каменщиков, но многие скрывали свою профессию из-за угрозы переселения в Петербург [1].

Взаимодействия с заказчиками были следующие: как правило чертежей построек не было, и все строительство велось через словесное описание заказчика. Также в конструктивных приемах мастера придерживались общепринятых норм («набутить... как водится, у иных церквей»), в художественных – на «образец», т.е. какое-либо существующее здание. В источниках указано, что «образцов» было как минимум два, с одного перенимались общие формы, с другого – украшения [1].

Первые каменные гражданские постройки датируются серединой 18 в. К этому времени вышел указ, ограничивающий возведение построек только по проектам архитекторов. На все города России распространялись типовые проекты застройки. Архитекторы создавали альбомы с проектами «образцовых» фасадов жилых домов с жесткой регламентацией размеров и пропорций фасадов. В том числе застройщику предлагалось несколько вариантов композиций фасадов с обработкой архитектурными деталями. Жители Вятки чаще применяли проекты небольших домов со скромным архитектурным оформлением, по которым строили каменные и деревянные дома [2]. В 19 в. на смену «образцовым» постройкам пришли эклектика и кирпичный стиль, а затем модерн.

Следует уточнить, что рассматриваемый архитектурный декор памятников Вятки можно классифицировать по материалу изготовления: деревянный, кирпичный, на основе природного камня (лепнина и резьба по камню). Исключим изучение деревянного декора как материал другой темы. Использование кирпича в качестве материала декора встречается на Вятке в большинстве случаев в церковной архитектуре. Например, церковь Иоанна Предтечи (1717 г.) с характерным декором древнерусского искусства в период «узорочья» и первым этапом развития каменного зодчества на Вятской земле (рисунки 1) [3]. Декор построек подробно описан исследователями-архитекторами [4].



Рисунок 1. Церковь Иоанна Предтечи.  
Фрагмент южного фасада храма. Фото 2014 г.

Ребра четырехугольного основания восьмерика обрамлены поясами ниш-ширинок с вставками, остальные ребра – тонкими полуколоннами. Два яруса окон обрамлены наличниками, составленными декоративными колонками и пластичными спиралями в завершении оконных проемов. Завитки-спирали выпячиваются в стороны и не образуют прямой линии с поддерживающими

колоннами, на изгибе упираются друг в друга, как упругие «рога». На внутренней стороне спиралей добавлен ряд сухариков. На южном и северном фасадах восьмерика холодного храма. В нижнем ярусе окон толщину спирали задает поребрик.

Михаловский И. Б. считает, что при изучении архитектурных форм необходимо придерживаться следующей последовательности: главное внимание уделять изображению в массах, а детализовку отводить на второй план. Считается, что в массах проявляется основной смысл формы, который не должен быть нарушен, а мелкие детали могут изменяться и варьироваться, в зависимости от задумки архитектора. Поэтому все иллюстрации основаны на изображении общей выразительной формы без подробной детализовки. Изучение архитектурных форм проводятся прямым и обратным процессами: 1) изображение формы в массах и затем ее детализовка; 2) детальное изображение формы упростить, обратив в массы [5]. Исходя из сохранившихся объектов, еще одним интересным периодом для изучения архитектурного декора Вятки является период конца 19 и рубеж 19 – начала 20 вв.

Особняк П. И. Бальхозина, (ул. Воровского/Володарского, (Семеновская/Никитская) д. 27/138, арх. Н.А. Андриевский, 1878 г.) – двухэтажный дом с мезонинной, увенчанный щипцом с растительным рельефным узором (*рисунок 2*). Щипец завершается вазоном в виде лилии, характерный для барокко; валюты овальной формы. Элементы декора выполнены из белого камня.



Рисунок 2. Особняк П.И. Бальхозина. Фото 2017 г.

Магазин П.П. Клабукова, (ул. Спасская/Казанская, д. 15/77б, арх. И.А. Чарушин, 1909 г.) – угловое здание со скругленной по наружной стороне форме плана (*рисунок 3*). Основная часть декора сосредоточена в верхней части центрального фасада. В декорировании используется местный белый камень (известняк) [4].



Рисунок 3. Магазин П.П. Клабукова. Фото 1992 г.

В описанных постройках основная масса архитектурного декора сосредоточена в навершии, преобладает растительный орнамент. Архитектурный декор рассмотренных построек относится к различным стилям (барокко, эклектика, модерн).

Таким образом, были определены временные рамки и критерии выявления архитектурного декора Вятки. Для выявления архитектурных форм декора определены следующие границы: временные рамки построек – кон. XVIII – нач. XX вв. Исследуемый материал декора – камень. Процесс выявления элементов декора – прямой и обратный. Структурирование материала исходя из элементов, форм и вариантов композиционного построения архитектурного декора, позволит в дальнейшем из создания базы данных накопленного материала выйти на уровень формирования каталога с выявлением общих тенденций местной специфики декорирования.

### Литература

1. *Капников, А. Ю.* Народные мастера – каменщики в русской архитектуре XVIII века. М., 1988.
2. *Тинский, А. Г.* Образцовые проекты 1809-1812 гг. Энциклопедия земли Вятской. – Т.5. Архитектура. – Киров, 1996. С. 148–153.
3. *Бусева-Давыдова, И. Л.* Декор русской архитектуры XVII в. и проблема стиля // Архитектурное наследство. Вып. 38. Проблемы стиля и метода в русской архитектуре / Российская Академия архитектуры и строительных наук. НИИ теории архитектуры и градостроительства; Под ред. Н.Ф. Гуляницкого - М.: Стройиздат, 1995. С. 38–49.
4. *Рупасов, Е. Г.* Вятка. Памятники и памятные места/Е. Г. Рупасов, М. Н. Вятка - Киров: ГИПП «Вятка», 2002. – 255 с.
5. *Михаловский, И. Б.* Архитектурные формы античности. Четвертое издание. М.: Академии архитектуры СССР, 1949. – 248 с.

УДК: 7.02

**В. Б. Ключикова, Е. А. Арсеньева**

Национальный исследовательский технологический университет «Московский государственный институт стали и сплавов»

**К вопросу о визуализации проектных решений заданных объектов. Опыт применения**

*В статье проводится анализ и некоторые способы создания проектных и художественно-декоративных решений с использованием технологий трехмерного (объемного) изображения, поиск оптимальных вариантов визуализации заданных объектов в одной из компьютерных программ, осуществляется подбор доступных материалов и техник для оформления фасада и декоративных элементов.*

*Ключевые слова:* визуализация, проект, художественно-декоративные решения, объекты, компьютерные технологии, практика.

Актуальность заданной темы определяется потребностями современной науки, новых подходов создания проектных решений с использованием технологий трехмерного (объемного) изображения.

Само понятие визуализация (от лат. visualis, «зрительный») вошло в лексикон с появлением компьютерной графики. В докомпьютерную эпоху визуализация того времени выполнялась вручную и представляла собой акварельный рисунок или отмывку тушью. В данном случае визуализация в общем смысле - это представление любой информации в графическом виде. В компьютерной графике визуализацией называют процесс получения изображения по модели [1]. Практика эскизирования, отрисовки и разработки проектируемых в 3D реальных фасадов и интерьеров зданий (Facades with architectural elements painted trompe-l'oeil), как собственной, так и с группами предоставила обширный комплекс возможностей, связанных с получением, как специальных знаний, так и отработкой умений и навыков, активизации учебных и практических процессов. И вместе с тем, появилось понимание возможных «узких» мест в применении и использовании данного метода на основе натуральных исследований заданного объекта, а также визуализации проектных решений и разработки объекта в виде модели в трехмерной графике.

Задачи:

- Проанализировать способы формирования комплексного подхода создания проектных решений
- Определить методы и принципы стилистических и художественно-декоративных решений фасада, архитектурных и декоративных элементов
- Акцент на прикладное использование результатов дизайн-проектирования в реальных условиях

- Сформировать предложения и подобрать доступные материалы и техники для оформления фасада, архитектурных и декоративных элементов.

Технические сложности и аспекты выполнения текущих заданий, их актуализация – это отдельный вопрос последовательного выполнения алгоритма и достаточной практики. Хотелось бы поделиться некоторыми общими исследованиями и наблюдениями на данную тему.

При соблюдении базового алгоритма и соответствующей практике в выполняемых работах появляются определенные навыки и приемы, которые помогают усвоить эффективность метода. В свою очередь это позволяет сделать работы более упорядоченными, структурными и выразительными, в значительной степени подтверждающими основной замысел технического задания. Процесс обучения предполагает изучение большого объема иллюстративного материала, техник и технологий, непременно включает такое направление как технология трехмерного (объемного) изображения.

Предпроектный этап предусматривает создание банка изображений, фотофиксацию, отбор оптимального материала для дальнейшего использования и ряд необходимых промежуточных работ. Для успешной реализации проекта необходимо исследовать и проанализировать обширный пласт источников, провести теоретическую и практическую часть по отбору и сопоставлению технической документации и прочее. На начальном этапе проводится эскизирование или эскизная визуализация, отрисовка, визуализация заданных объектов, позволяющая создать модель будущего проекта. Для этого важно владеть техникой проектного рисунка и моделированием в различных мягких и твердых материалах.

Фаза первичного эскизирования дает простор внезапным прозрениям, возможности как бы заново увидеть задание, найти требуемый материал и нужное направление. Как следствие, на одном из промежуточных этапов возникает необходимость визуализации существующих идей. Имея навыки работы с компьютером можно использовать специальные или простые программы для проектирования фасадов или интерьеров [2]. Одной из таких программ для моделирования несложных трехмерных проектов является также софт Google SketchUp, Fusion 360 Autodesk, обладающих рядом преимуществ, делающих работу более простой и удобной.

Результатом разработки любого проекта, как известно, является комплект рисунков, чертежей, не только в «бумажном» варианте, но и в электронном. На основе текстовой и графической информации создается объемное изображение в одной из выбранных программ. Следует отметить, что создание 3D-модели проектируемых объектов жизненно необходимы для визуального контроля, выявления ошибок и коллизий, позволяет подобрать оптимальное сочетание материалов и технологий. 3D-модель заданного объекта для дизайн-проектирования очень важна, так как дает возможность представить объект в его виртуальном воплощении в зависимости от достигаемых целей и является одним из эффективных способов проектирования. Это также позволяет учесть желание пользователей на различных этапах согласования.

Одним из способов визуализации является изготовление «макета» в материале, который выполняется посредством создания 3-d модели в специальных программах с имитацией материала, фактур поверхностей, детализацией декоративных элементов, что позволит в дальнейшем использовать для наглядной демонстрации проекта, а также в презентационных целях и т.д.

Визуализация широко применяется в очень многих сферах, в частности в цифровых технологиях, связанных с рекламной индустрией, как, например, для создания фальшфасадов, а также при проведении реконструкционно-реставрационных работ и ситуацией, связанной с необходимостью временного оформления зданий (рисунки 1,2).



Рисунок 1. Москва.

Трехмерная графика. Фальшфасад, баннер, фото



Рисунок 2.

Москва. Трехмерная графика. Фальшфасад, баннер, фото

В данной работе приводятся аналоги визуализации объектов, была также предпринята попытка разработать карту художественно-декоративных техник и технологий, обозначить доступные материалы для оформления фасада, архитектурных и декоративных элементов (таблица 1).

В завершении приводятся приложения и примеры результата учебной работы в виде макета и модели в одной из компьютерных программ (рисунки 3, 4).



Рисунок 3. Макет корпуса «Б» - НИТУ МИСиС

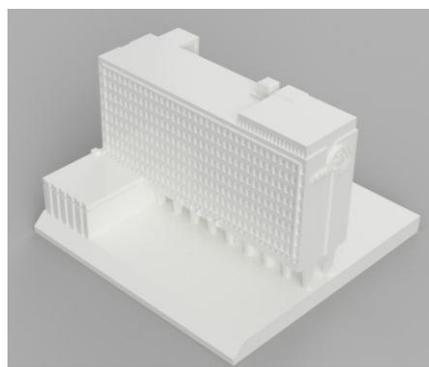


Рисунок 4. Макет корпуса «Б» - НИТУ МИСиС, Fusion 360 Autodesk. Е.Арсеньева

**Таблица 1. Карта художественно-декоративных техник и технологий**

Вид	Наименование	Содержание	Материалы
1	2	3	4
Техники декорирования стен, поверхностей, малые декоративные формы	Объемная 3d художественная роспись тропней	Фасадная и интерьерная живопись Декоративные фрески	Акрил Светонакопительные краски
	Фасадная керамика мозаика	Фризы Панно Декор Орнаменты	Керамическая плитка Декоративные и облицовочные материалы
	Имитация фактур и текстур камня, кожи и т.д. декупаж	Рельефы, барельефы Объемные изображения Картины	Искусственный камень Полимеры Декоративная штукатурка, Шпаклевка Гипс
	Смешанные техники декупаж и декорирование стен	Объемный декупаж керамической плитки	Керамическая плитка
	Художественная ковка, художественное литье	Декор Орнаменты	Художественный металл

### Литература

1. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Визуализация> (дата обращения: 13.04.2017)

2. URL: <http://proekt-sam.ru/proektdoma/besplatnye-programmy-dlya-proektirovaniya-domov.html> (дата обращения: 10.04.2017)

УДК 7.02

**В. Б. Ключикова, А. П. Полежаев, Е. Ю. Носова, Е. А. Арсеньева**

Национальный исследовательский технологический университет «Московский государственный институт стали и сплавов»

## Исследование и разработка проектируемых в 3D фасадов зданий (на примере комплекса МГИ-МИСиС-НИТУ МИСиС)

В данной статье дается общий обзор архитектурно-художественного облика и декоративного убранства фасадов зданий на примере комплекса МГИ-МИСиС-НИТУ МИСиС, рассказывается об использовании 3D-моделирования, визуализации объектов, создании информационной модели объекта, применении трехмерных технологий. Также представленный материал иллюстрируется примерами конкретных проектов.

*Ключевые слова:* проект, информационная модель объекта, компьютерные технологии.

### Историко-культурное наследие. Краткое описание

История этого здания прослеживается с начала XIX века, стены которого были непосредственным участником и свидетелем многих значительных событий, в разные периоды времени претерпевало многочисленные изменения, подвергалось перестройкам и переделкам [1,3].

Первоначально фасад представлял собой восьмиколонный портик [2]. Фотографии фасада приведены на *рисунке 1,2*.



Рисунок 1. Корпус МГА, снимок сделан между 1929-1931 годами (направление съемки-север)



Рисунок 2. Снимок между 1929-1931 годами. Центральный вид. Корпус МГА

Современный вид центрального здания Московского Горного имеет плоскостную композицию - с мощной коринфской колоннадой и выступающей относительно центральной оси фасада главного корпуса – ризалитом. Фотография современного вида приведена на *рисунке 3*.

Гладкие стены украшает лепнина - фризы, венки, розетки, замковые камни над окнами и др.

Фасад здания содержит повторяющийся набор элементов архитектурного декора, что позволяет определить его принадлежность к нескольким стилям, таким, как «высокий классицизм», «ампир», «эkleктика», а также выявить типичные образно-композиционные средства, как, например, вставки с «ордерными» элементами (каннелюры и волюты пилястр), различные

профилированные тяги и т.п. Фотография элементов архитектурного декора приведена на *рисунке 4*.



Рисунок 3. Корпус МГА.  
Современный вид здания



Рисунок 4. Фрагмент фасада.  
Восемь скульптур на главном фасаде  
МГИ

В различные эпохи создавались новые архитектурно-художественные облики зданий, которые включали в себя изменение композиционных принципов, оформление фасадов, использование светотеневых эффектов и так далее (*рисунки 1-3*).

**Методы и технология:** Создание банка изображений, фотофиксация, эскизирование, отрисовка, визуализация и разработка проектируемых в 3D реальных фасадов зданий.

Задачи: исследовать архитектурно-художественный облик и декоративное убранство фасадов зданий; выявить типичные для рассматриваемых таких стилей, как «высокий классицизм», «ампир», «эkleктика» базовые образно-композиционные средства; выполнить цифровые фото фасадов объекта и перевод их в одной из компьютерных программ; разработать архитектурно-художественный облик фасадов и интерьеров зданий с использованием 3D технологий.

Для иллюстрации применения технологии трехмерного (объемного) проектирования были выбраны несколько примеров компьютерной визуализации модельных объектов (*рисунки 5-8*).



Рисунок 5. Корпус-Г МГА, фото  
А.П.Полежаев



Рисунок 6. Корпус-Г МГА. 3D-моделирование, Е. Носова

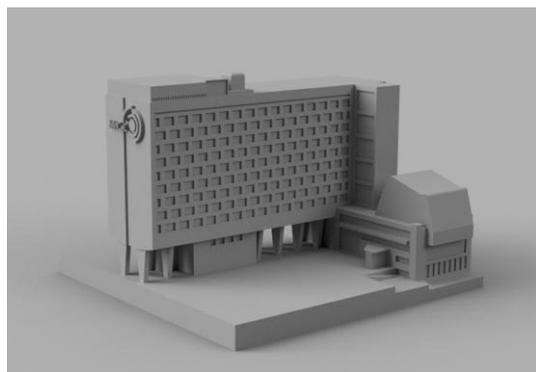


Рисунок 7. Макет корпуса «Б» - НИТУ МИСиС, главный вход, Fusion 360 Autodesk. Е. Арсеньева

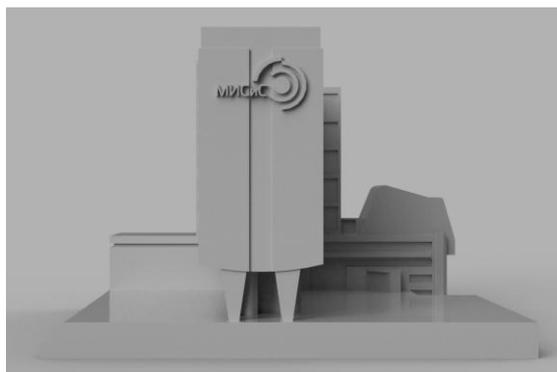


Рисунок 8. Макет корпуса «Б» - НИТУ МИСиС, вид сбоку, Fusion 360 Autodesk, Е. Арсеньева

Научно-исследовательские работы по обозначенной теме проводятся в рамках кампании по развитию НИТУ «МИСиС», приуроченного к 2018 году – году 100-летия Московской горной академии, давшей начало МГИ и МИСиС [4].

Результаты предварительных исследований и разработок были доложены на сессии 1.3. «Природный камень. Дизайн. Технологии» в рамках симпозиума «Неделя горняка-2017».

### Литература

1. *Иванов, О. А.* Московский горный на Большой Калужской. Издательство: Горная книга, 2000; его же: Помнят стены Московского Горного. Издательство Московского государственного горного университета, издательство «Горная книга», 2009.
2. URL: <http://oldmos.ru/old/photo/view/7627> (дата обращения: 23.01.2017)
3. URL: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/55110> (дата обращения: 13.04.17).
4. URL: <http://endowment.misis.ru/news/kampaniya-k-100-letiyu-misis.html> (дата обращения: 23.01.2017)

**УДК 711.4**

**Б. Г. Устинов, С. В. Шведов, Е. Ю. Лобанов**

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

**О современном состоянии г. Старая Русса и возможностях его обновления и оздоровления**

*В статье описываются особенности современного состояния города Старая Русса, перечисляются основные факторы, обуславливающие его исключительность и привлекающие туда людей. Отмечаются также основные недостатки планирования и обустройства городской среды в Старой Руссе. Предлагаются меры по оздоровлению градостроительной ткани и развитию важнейших городских объектов.*

*Ключевые слова:* архитектоника, градостроительство, развитие территории.



Рисунок 1. Вид на Воскресенский собор и слияние рек Порусья и Полисть

Старая Русса – город (с 1167 года) в Новгородской области России. Является городом областного значения и административным центром Старорусского муниципального района и городского поселения Муниципальное образование «Город Старая Русса» [2] (на *рисунке 1* – вид на центральную часть города).

Старая Русса занимает исключительное географическое расположение между Санкт-Петербургом и Москвой. Город находится вблизи от озера Ильмень; это место с особым микроклиматом, богатое местными источниками целебных минеральных вод [3].

В именительном строе названия города запечатлены исторические судьбы этих мест и людей, которых влекли сюда два важных обстоятельства:

1. Одухотворенность места (наполненность ритуально-молитвенными пространствами);
2. Природные дары места (близость Ильменя, минеральные воды, новая минеральная река-ручей).

Так, например, важность присутствия Достоевского в этом городе заключается в том, что он не случайно оказался в этом месте – его туда привлек особенный духовный строй Старой Руссы [10].

За свою почти тысячелетнюю историю, Старая Русса претерпела множество разрушительных и восстановительных действий [9]. Современное ее состояние характеризуют не только радость, одухотворенность пространства, но и суэта, сорность в обустройстве современного города. Два основных проявления этой глубокой болезни — территориальная раздутость и очень плохое состояние внутригородских коммуникаций (пешеходных, транспортных, инженерных) [8] (типичные фотографии дорог Старой Руссы – на *рисунок 2* и *рисунок 3*).

Задача архитекторов, – основываясь на нынешних неотторжимых свойствах этого места, возобновить живую деятельность по обустройству городской среды для возобновления здорового образа жизни в городе, свободы телесных, душевных и духовных жизненных проявлений. Опираясь на современные технологии и возможности, необходимо обустроить его, как один из центров душевного и духовного возрождения России. Это проект не только городского, но и общероссийского значения.



Рисунок 2. Улица Восстания



Рисунок 3. Улица Минеральная

### Исключительность местности



Рисунок 4. Курорт «Старая Русса». Муравьевский фонтан

Старая Русса – это мощный центр притяжения для жителей мегаполисов Москва и Санкт-Петербург, в этом основная причина изменений в пространстве этого места. Большая часть туристов приезжает в городской курортно-санаторный комплекс для прохождения лечебно-оздоровительных курсов (рисунки 4). Также люди из других городов приезжают, чтобы посетить храмы Старой Руссы, имеющие давнюю историю (рисунки 5, 6).



Рисунок 5. Церковь Мины Мученика

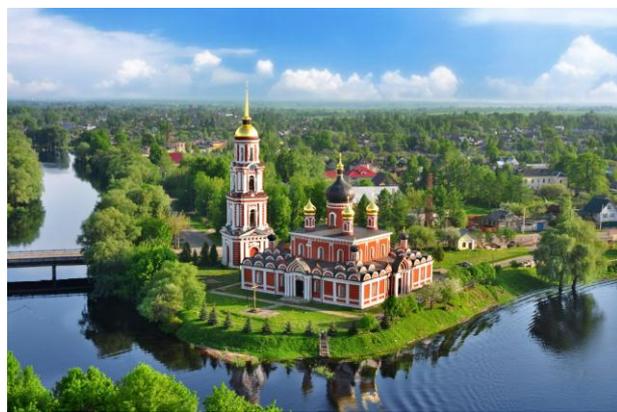


Рисунок 6. Воскресенский собор

Гибель полутора миллионов человек в городе и его окрестностях во время II Мировой войны – еще одно значимое свидетельство важности данного места для самочувствия страны [9].

#### **Природные обстоятельства**

Ядро экосистемы – озеро Ильмень, а также реки, впадающие в него [4].

Особенные природно-экологические, ландшафтно-географические условия:

1. Климат, воды, родники (рисунки 7, 8);
2. Ландшафтное богатство этих мест (гладь вод, рек) (рисунок 9);
3. Биологическое разнообразие этих мест: грибы, ягоды, яблоки, что является важным производственным сопутствием жизни населения.



Рисунок 7. Пруды у Царицынского источника



Рисунок 8. Царицынский источник



Рисунок 9. Озеро Ильмень. Исток реки Волхов. Свято-Юрьев монастырь

Уникальный климат, минеральные воды делают этот город особенным рекреационным пространством общероссийского значения [6]. Все это накладывает и на историко-духовное, душевное, телесно-плотское состояние местности, которое всегда привлекало к себе людей.

#### **Современное состояние города Старая Русса**

Архитектонически дурное состояние города обусловлено:

1. Территориальной раздутостью
2. Очень плохим состоянием коммуникаций для движения населения и транспорта, а также инженерных сетей.

Территориальная раздутость влечет за собой огромную, ненужную раздутость коммуникаций со всеми вытекающими из этого последствиями (экологическими, экономическими, социальными и т.д.).

В городе недостаточно развернута производственная деятельность населения. Есть одно устойчиво действующее предприятие – 123 авиационный ремонтный завод [8]. Ему должно сопутствовать тесное доброе взаимодействие с природой.

Необходимо развивать рекреационно-парковое пространство, опираясь на богатство природных пространств.

Признаки болезненного состояния города – рыхлость и раздутость его пространств.

Его оздоровление требует:

1. Сохранения его духовно-душевного состояния

2. Уплотнения, увеличения мускульно-плотского состояния этого города. Должно прекратить хаотичную застройку, засорение территорий, как, якобы, занятых.

Дальнейшее обустройство Старой Руссы должно опираться на два важных основания:

1. На современные технико-технологические возможности

2. На понимание того, что обустройство этих пространств имеет общероссийское значение, как обустройство жизненно важного органа государства.

### **Здоровый образ жизни города.**

Первое действие, направленное на оздоровление города – это оздоровление внутригородских коммуникаций. Внутригородское движение должно давать возможность для свободного пешеходного передвижения горожан по всему городскому пространству, а также обеспечить здоровое взаимодействие пешеходного и нового транспортного движения.

Для оздоровления города необходимо развернуть основные узловые пространства города:

1. Молитвенно-памятные пространства с включением в них нового, объединяющего их пространства памяти, присутствия в этом пространстве душ около 1.5 млн людей, отдавших свои жизни за будущее России во время II Мировой войны. Это духовный орган, который притягивает население не только Старой Руссы, но и всей России.

2. Необходимо создать новую транспортно-пешеходную коммуникацию, различить движение общественного, товарного, личного транспорта, создать условия для благоприятного использования горожанами велотранспорта.

3. Потрясающее телесно-духовное состояние этого места предполагает развертывание приемно-оздоровительных пространств для людей со всей России и не только, с необходимостью развернуть гостинично-жилые пространства для одновременного приема не менее 30 000 гостей, паломников, и предусмотреть варианты размещения, как для отдельных посетителей, так и для семей.

4. При развертывании Старой Руссы как узлового органа России, необходимо обустройство приемных пространств, которые должны включать в себя также и новый аэропорт, как основное средство коммуникации со всей Россией.

## **Литература**

1. *Горбаневский, М. В.* Улицы Старой Руссы. История в названиях. «Медведя»/ М. В. Горбаневский, М. И. Емельянова - Москва. 2004.
2. URL:[https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%8F\\_%D0%A0%D1%83%D1%81%D1%81%D0%B0](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%8F_%D0%A0%D1%83%D1%81%D1%81%D0%B0) (дата обращения: 10.03.2017)
3. *Каниовский, В. П.* Старая Русса и ее курорты/ Составитель В. П. Каниовский. - СПб., 1910. - 160 с.

4. *Емельянов, Б. В.* Старая Русса. - В книге «По древнерусским городам: Новгород, Старая Русса, Псков, Старый Изборск»// Составитель Б. В. Емельянов. - М. - 1983. - С. 121-156.
5. *Дейн, Г. М.* Старая Русса. - В книге Истомина Э.Г. «Границы, население, города Новгородской губернии (1727-1917 гг.): Очерки по административно-территориальному делению/Под редакцией Г. М. Дейна». - Л., 1972 г. - С. 119-128.
6. *Иванова, А. Ф.* Старая Русса: Проспект/ Сост. А.Ф. Иванова. - Л., 1983.
7. *Тиличев, С. В.* Путеводитель по Старорусским минеральным водам/ С. В. Тиличев - СПб., 1910.
8. *Трояновский, В.* Как Старая Русса постарела//Труд. - 1992. - 28 августа. С. 1.
9. Ты многое видел, наш город // Старая Русса. - 1997. - 19 июля.
10. *Горбаневский, М. В. Ф. М.* Достоевский и Старая Русса: Библиографический путеводитель/ Сост. М.В. Горбаневский, Е.Г. Денисова, О.Ф. Михайлова. - М., 2004.

## МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ

УДК 7.02

**А. И. Баранова<sup>1</sup>, О. К. Баранова<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Краевое государственное бюджетное образовательное учреждение среднего профессионального образования «Камчатский индустриальный техникум»<sup>2</sup>Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна**Методика разработки заданий письменной аттестации студентов**

*В статье проведен анализ видов и методов создания письменных тестовых заданий, на основе которого выявлены обоснованные и надёжные процедуры проведения тестирования при решении стандартных и исследовательских педагогических задач.*

*Ключевые слова:* задания письменной аттестации, тестовые задания.

**Исторический обзор применения тестов в мировой практике**

Тест, как метод изучения индивидуальных различий возник сравнительно недавно. В учебных заведениях всё чаще применяются задания тестового характера. Но, по-прежнему остаётся много вопросов, на которые не все разработчики тестов могут дать исчерпывающий ответ.

- почему время теста должно быть таким?
- почему это задание может быть оценено одним баллом, а другое – пятью?
- почему для составления тестов обязательна апробация? И многие другие.

Цель работы – познакомить педагогов с наличием литературы по разработке и созданию тестов, с обоснованными и надёжными процедурами проведения тестирования при решении стандартных и исследовательских педагогических задач.

Современные теории тестирования дают большой объём полезной информации, более строгие обоснования и их использование в некоторых случаях просто необходимо. Однако, не освоив классической теории, не поняв содержательного, в нашем случае педагогического смысла тестологической теории использования современных моделей невозможно.

Приступая к построению системы тестирования, необходимо определить те цели, которые мы преследуем и выбрать соответствующие подходы и область применения планируемого тестового инструментария.

Тесты можно классифицировать по целому ряду оснований:

- по процедуре создания;
- по средствам предъявления;
- по целям использования (применяются в системе образования) и другие.

По целям использования различают следующие тесты:

- определяющие знания или поведение студента в начале обучения;
- прогресса, достигнутого в процессе обучения;
- основные достижения в конце обучения (суммирующий тест).

### **Общие подходы к разработке тестов**

Каждый тест имеет оптимальное время тестирования, уменьшение или превышение которого снижает качественные показатели теста. Рекомендованное время теста должно быть таким, чтобы только 5% испытуемых могли справиться со всеми заданиями. Но время должно быть указано точно, нельзя допускать такого варианта «10 – 15 минут»!

Состав тестовых заданий

В самом общем виде тестовые задания должны:

- соответствовать содержанию учебного материала;
- быть составлены с учетом соответствующих правил;
- быть проверены на практике (апробированы);
- быть ясными испытуемому.

В данной статье будут раскрыты требования к основным видам тестовых заданий, которые применяются в основных тестах учебных достижений. Эти виды заданий носят базовый характер. Всё многообразие существующих заданий может быть сведено к нескольким типам или их сочетанию. Например, задача с переструктурированием данных может быть представлена как совокупность задач на восстановление последовательности или соответствия; а задание на нахождение ошибок – это частный случай на исключение лишнего и т.д.

С точки зрения разработчика *минимальные требования* к составлению тестового задания состоит в наличии трёх частей:

1. Инструкции
2. Текста задания (вопроса)
3. Правильного ответа.

### **1. Инструкция**

Инструкция должна содержать указания на то, что испытуемый должен сделать, каким образом выполнить задание, где и как делать пометки и записи [1]. Таким образом, инструкция должна сделать так, чтобы задание и способ его выполнения были абсолютно ясны любому из испытуемых и не приводили к ошибкам.

Студенту важно понять и *что от него требуется и как он должен выполнить задание*.

Как показывает опыт, подготовка инструкций для студентов с требованием чётко описать то, каким образом студент должен выполнить задание, дисциплинирует разработчиков, позволяет им взглянуть на задание с точки зрения его выполнимости.

Допускается делать одну инструкцию для однотипных заданий, которая помещается в начале теста или данной группы заданий. Желательно привести примеры.

*Каким образом лучше отмечать правильный ответ при выполнении задания?*

Это важный вопрос. Возможно несколько вариантов: поставить галочку, обвести кружочком, соединить линией и т. д. в некоторых случаях возможна неоднозначность ответа. Например, не совсем чётким представляется вариант «обведи кружочком», поскольку, следуя ему, необходимо обвести кружочком весь ответ, что не всегда уместно и возможно. Наиболее понятным и однозначным будет «обведи кружком букву (цифру), соответствующую правильному ответу».

## **2. Текст задания**

Текст задания или вопроса представляет собой содержательное наполнение задания [2]. Некоторые авторы предлагают выделять часть текста задания. Например, можно выделить следующие части вопроса:

**Стимулирующий материал:** материал, о котором говорится в вопросе, представлен в виде текста, рисунка, таблицы.

**Введение:** материал, предшествующий вопросу.

**Вопрос:** существенная часть вопроса. Он должен быть высокого качества, чтобы предотвратить не желаемые интерпретации студентов.

**3. Правильный ответ или оценочная схема** - обязательный атрибут для любого тестового задания, без него задание теряет смысл, т.к. не может быть точно проанализировано и оценено. Тестовое задание должно иметь однозначный правильный ответ.

Перечисленные три составных части тестового задания являются минимально необходимыми для составления тестов.

## **Виды и типы тестовых заданий, их особенности, преимущества и недостатки**

Различают тестовые задания открытого типа и закрытого типа.

В заданиях открытого типа выделяют задания на дополнение и свободного изложения. Их отличительной особенностью является то, что для их выполнения студенту необходимо самому записать одно или несколько слов (цифр, букв, словосочетаний, предложений). Этот тип заданий не имеет дистракторов и вариантов правильных ответов.

К заданиям закрытого типа относятся четыре вида: альтернативных ответов, множественного выбора, восстановления соответствия и восстановления последовательности.

Тестовые задания закрытого типа предусматривают различные варианты ответа на поставленный вопрос: из ряда предлагаемых выбираются один или несколько правильных ответов, правильные или неправильные элементы списка и др. это задания с предписанными ответами, что предполагает наличие

ряда предварительно разработанных вариантов ответа на заданный вопрос. Иногда варианты неверных ответов называют дистракторами.

### **Задания альтернативных ответов**

1. Задания альтернативных ответов (верно-неверно, правильно-неправильно).

К каждой задаче альтернативных ответов даётся только два варианта ответов. Испытуемый должен выбрать один из них.

Инструкция для альтернативных ответов: «Если ты согласен с утверждением - обведи кружком «да» в клетке таблицы ответов, а если не согласен, обведи «нет».

Эта форма целесообразна в случае, когда для одного элемента задаются несколько вопросов. Подходят для выявления уровня *овладения сложными определениями, знания сложных графиков, диаграмм, схем.*

Особенность заданий альтернативного типа - вопрос должен быть сформулирован в форме утверждения. Поскольку он предполагает согласие или несогласие.

***Например:***

***Инструкция: Если Вы согласны с утверждением, обведите кружочком «Да», если не согласны с утверждением, обведите «Нет».***

Латунь – сплав на основе меди [5]	Да	Нет
Гравирование – вид обработки резанием	Да	Нет
Метчик и плашка – инструмент для обработки камня	Да	Нет
Проба – государственный стандарт, определяющий ценность сплава, из которого изготовлены драгоценные изделия [6]	Да	Нет

### **Задания множественного выбора**

Это основной вид заданий, применяемый в тестах достижений.

Задачи с множественным выбором предполагают наличие вариативности в выборе. Испытуемый должен выбрать один из предложенных вариантов.

Инструкции для заданий с множественным выбором: **«обведите кружком букву, соответствующую варианту правильного ответа».**

***Какое количество вариантов ответов в заданиях множественного выбора можно считать приемлемым?***

Обычный вопрос состоит из введения, самого вопроса и ряда альтернатив, каждая из которых представляет собой ответ на вопрос. Оптимальное количество альтернатив – 3 или 4. Более 4 интересных и оригинальных альтернатив обычно найти трудно, к тому же на их чтение уйдёт больше времени экзаменуемого.

***Сколько правильных ответов может быть в тестовом задании множественного выбора?***

В литературе по созданию тестов рекомендуют придерживаться правила, согласно которому задание множественного выбора содержит только один правильный ответ, а в том случае, если правильных ответов несколько, то такое задание переделывается в форму заданий с альтернативными ответами. В

инструкции необходимо указать «обведи кружком букву, соответствующую правильному ответу».

*Например, вопрос: К какой группе веществ относится серная кислота?*

*Варианты ответа:*

*А. не электролит*

*Б. сильный электролит*

*В. слабый электролит*

*Г. электролит средней силы*

*Д. восстановитель*

Здесь два неудачных подбора вариантов ответа. Во-первых, характеристика силы электролита дана хаотично, что приведёт к потере времени на чтение задания. Во вторых, последний ответ явно из другой темы.

Правильнее будет предложить следующие варианты ответов:

*А. Не электролит*

*Б. Слабый электролит*

*В. Электролит средней силы*

*Г. Сильный электролит*

**Избегайте повторения:**

Инструкция. Выберите определение мельхиора:

а) мельхиор – сплав на основе меди с основным легирующим элементом цинком;

б) мельхиор – сплав на основе меди с основным легирующим элементом никелем;

в) мельхиор – сплав на основе меди с основным легирующим элементом оловом.

В этом задании много повторений, и оно займет больше времени для чтения. Правильнее будет сформулировать вопрос иначе, например, так.

**Инструкция.** Обведи кружком букву, соответствующую правильному ответу.

**Вопрос:** мельхиор – сплав на основе меди с основным легирующим элементом [7]

а) цинком;

б) никелем;

в) оловом.

Чтобы уменьшить время выполнения теста, варианты ответов необходимо располагать в определённой последовательности: например, от меньшего к большему.

**Инструкция.** Обведи кружком букву, соответствующую правильному ответу.

Какая наивысшая проба драгоценного металла в каратной системе?

1) 24                    2) 96                    3) 1000

Если ответы содержат текст, то их лучше располагать в алфавитном порядке.

Не рекомендуют применять ответы «все ответы ошибочны» и «все ответы верны». В таких случаях лучше преобразовать в форму с альтернативными ответами.

### **Задания на восстановление соответствия**

Задания соответствия (восстановления соответствия), в которых необходимо найти или приравнять части, элементы. Понятия – утверждениям, конструкциям; восстановить соответствие между элементами двух списков.

Распространённой формой инструкции к заданиям такого типа является вариант с использованием стрелок «соедините стрелками соответствующие понятия». Этот способ вполне правомерен, но он имеет два существенных недостатка: сложность проверки и неоднозначность ответа.

#### **Каким образом рационально обозначать варианты ответов?**

Обычно задание соответствия состоит из трёх столбцов:

В первом столбце – утверждения, факты, понятия, обозначенные заглавными буквами.

Во втором столбце – пронумерованный список слов, которые надо вставить в соответствие.

В третьем столбце испытуемые указывают вариант ответа.

Пример:

**Инструкция.** Укажите буквой, какому виду обработки металла принадлежат технологические процессы, указанные в следующем списке (оставьте незаполненной графу напротив технологического процесса, вид обработки которой не указан в левом списке):

Вид обработки	Технологический процесс	Буква ответа
А. Обработка резанием	1. пайка	
Б. Обработка давлением	2. Родирование	
В. Литье	3. Волочение	
Г. Соединение деталей	4. Чеканка	
	5. Гравировка	
	6. золочение	
	7. глубокая вытяжка	
	8. Басма	

Рассмотрим другой пример, это более сложное и ёмкое задание.

Пример:

**Инструкция.** Перед вами виды технологий обработки металла. Вам необходимо обвести кружком нужные буквы на бланке, соответствующие методам обработки.

Р - Обработка резанием

Д - Обработка давлением

Л - Литье

С - Соединение деталей

П – нанесение декоративно-защитных покрытий

Технология обработки металла	Буква
1. Филигрань	Р Д Л С П
2. гравировка	Р Д Л С П
3. литье в изложницу	Р Д Л С П
4. шлифование	Р Д Л С П
5. Родирование	Р Д Л С П
6. Прокатка	Р Д Л С П

В этом примере неудачным является включение технологии изготовления филигранны, т. к. она включает в себя обработку давлением, резанием, соединения деталей [8]

Кроме предъявления списков неравной длины, можно указывать, что некоторым элементам нет никаких соответствий. Это уменьшает вероятность угадывания.

Число входных данных одного списка не должно быть больше 10.

*Если длина списков не совпадает, об этом необходимо сделать указание в инструкции и ключе.*

**Пример 1: Инструкция.** Укажите буквой, о каком керамическом изделии идет речь (оставьте незаполненной графу напротив изделия, которое не указано в пронумерованном списке):

Свойства керамических изделий	Названия	Буква ответа
А. Имеет белый просвечивающийся черепок, при ударе издаёт продолжительный чистый звук.	1. Фарфор	
Б. Имеет белый пористый черепок, при ударе издаёт низкий, глухой звук.	2. Майолика	
В. Толстый пористый черепок с рельефной поверхностью, покрывают цветной глазурью.	3. Керамика	
	4. Фаянс	

**Пример 2: Инструкция.** Установите соответствие свойств и видов силикатных стёкол. Укажите буквой вид стекла.

Вид стекла	Свойства стекла	Буква ответа
1	2	3
А. Хрустальное стекло	1. Содержит минимальное количество оксида свинца. Получают методом прессования.	
Б. Свинцовый хрусталь	2. Содержит не менее 24% оксида свинца. Издаёт «малиновый звон» - звук высокий, продолжительный. Наносят кольеретки с серебряным тиснением.	
В. Высокосвинцовый хрусталь	3. Содержит не менее 32 % оксида свинца. Наносят кольеретки с золотым тиснением.	
Г. Боросиликатные стёкла	4. Выдерживает температуру до 500 °С. Обладает пониженной прозрачностью. Обладает массивностью.	

### Задания на восстановление последовательности

Эти задания незаслуженно редко используются в тестах. Это очень качественная форма тестовых заданий, обладающая значительными преимуществами: краткостью и простотой проверки. Оно подходит для любого предмета, где присутствует алгоритмическая деятельность или временные события. Для технологий это может быть порядок технологических операций, для истории – восстановление временных последовательностей событий, для русского языка – этапы словообразования, для точных наук – алгоритмы решения задач.

**Пример:**

**Инструкция.** Расположи в правильной последовательности: от ранней стадии к более поздней. (В столбце ответов поставь правильные буквы).

**Вопрос.** Технологический процесс пайки происходят в следующем порядке:

**Варианты ответа:**

	Ответ
1	
2	
3	
4	
5	

А. отбеливание

Б. нагрев

В. шлифовка

Г. флюсование

Д. Выкладка припоя

Правильный ответ: В, Г, Д, Б, А

Постановка вопроса для восстановления временных событий: «Расположите события *в последовательности от более ранних к более поздним*».

**Преимущества заданий закрытого типа:**

Задания могут быть надёжны, т. к. отсутствуют факторы, связанные с субъективными оценками.

Оценивание заданий объективно.

Неважно, умеют ли испытуемые хорошо формулировать ответы.

Задания этого типа легко обрабатываются и быстро проводятся.

Простой алгоритм заполнения снижает количество случайных ошибок и описок.

Эти задания позволяют охватить большие области знания, что для тестов достижений особенно важно.

Возможна машинная обработка ответов.

Возможно получение точной оценки содержательности теста, что особенно важно для определения соответствия теста целям исследования.

### Задания открытого типа

К ним относятся задания двух видов:

- **дополнения**
- **свободного изложения.**

В заданиях дополнения испытуемые должны самостоятельно давать ответы на вопросы, однако их возможности ограничены. Ограничения обеспечивают объективность оценивания результата.

#### Пример:

**Инструкция** для задания дополнения: «Впиши пропущенное слово (впиши ответ в отведённое место). Одному пропуску соответствует только одно слово».

**Вопрос.** Назовите сорта фарфоровой посуды: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

**Вопрос.** Укажите цвет клейма на изделиях из фарфора.

На изделия 1-го сорта ставят клеймо ... цвета.

На изделия 2-го сорта ставят клеймо ... цвета.

На изделия 3-го сорта ставят клеймо ... цвета.

Основными трудностями при составлении заданий открытого типа является соблюдение основного требования - наличия однозначного правильного ответа.

#### Пример:

**Вопрос.** Дизайн – это ...

На этот вопрос практически невозможно дать однозначный ответ. Поэтому его нужно преобразовать, например, в форму с альтернативными ответами.

**Пример:** термин, обозначающий разновидность художественно-проектной деятельности, охватывающей создание промышленных изделий и рациональное формирование целостной предметной среды [4] ...

Для заданий свободного изложения необходимо так формулировать вопрос, чтобы был возможен только один правильный ответ.

Итак, тестирование даёт возможность статистически точно анализировать результаты обучения.

Тест – это объективное и стандартизованное измерение, легко поддающееся количественной оценке, статистической обработке и сравнительному анализу.

Критическое отношение к тестированию, понимание его возможностей позволит педагогу адекватно использовать тесты для улучшения педагогического процесса.

### Литература

1. *А. Н. Майоров* / Теория и практика создания тестов для системы образования. «Интеллект-центр», М – 2002, 295 с.

2. Среднее профессиональное образование, Приложение к ежемесячному теоретическому и научно-методическому журналу «СПО» - № 8 2010, М. - 2010

3. *А. И. Баранова, О. К. Баранова* /Статья «Теория и практика создания тестов» // Принципы и подходы к обучению и воспитанию в условиях

модернизации образования: материалы IV Международного фестиваля методических идей. 28 мая 2015 г., – Чебоксары: Экспертно-методический центр, 2015. – 520 с., 7с.

4. Художественная энциклопедия: дизайн URL: [http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_pictures/959](http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_pictures/959) (дата обращения 07.04.2017)

5. Мутылина, И. Н. Художественное материаловедение. Ювелирные сплавы: учеб. посо-бие. – Владивосток: ДВГТУ, 2005 г. – 236 с.

6. Жукова, Л. Т. Методология изготовления ювелирных изделий: монография / Л. Т. Жукова, О. К. Баранова, – СПб.: ФГБОУВПО «СПГУТД», 2014. – 229 с.

7. Флеров, А. В. Материаловедение и технология художественной обработки металлов: Учебник/ А. В. Флеров - М: Высш. школа, 1981.- 288 с, 148-154 с.

8. Бреполь, Э. Теория и практика ювелирного дела: Учебник/ Э. Бреполь - Л.: Машиностроение, Ленингр. отделение, 1982-384 с, 325-327 с.

**УДК 621.74; 7.021**

**И. А. Поликарпова, М. Ю. Ершов**

Московский политехнический университет

### **Разработка рекомендаций по применению убранства колокола**

*В статье дан анализ и систематизация традиционного художественного оформления, применяемого в декоре колоколов, установлено влияние расположения убранства на основной тон звучания колокола и даны рекомендации по расположению орнамента.*

*Ключевые слова:* колокол; убранство колокола; орнамент; частотный анализ, рекомендации.

Колокол – уникальное произведение художественного литья. Среди всех задач, стоящих перед литейщиком, задача получить благозвучного колокола с высоким качеством отливки является самой важной. Одним из главных факторов, определяющих звучание будущего колокола, является его профиль. [1]. Профиль стенок колокола определяется чертежом, по которому построены внешнее и внутреннее лекала, при помощи которых мастера готовят внутренний болван и так называемый фальш колокол. Наружный профиль колокола образуют пояски, орнамент, надписи и рельефные изображения. Убранство любого колокола зависит от вкусов эпохи, господствующего стиля в искусстве определенного исторического периода [2].

Ранние русские колокола имели простое художественное оформление. Самым первым украшением колоколов стали горизонтальные пояски. На внешней поверхности колоколов между поясками располагали краткие надписи

с текстом молитвы или именем мастера (*рисунок 1*). Позже на колоколах появились надписи, содержащие имена жертвователя и его семьи, цитаты богослужебных текстов, исторические сведения, указывающие повод данной жертвы.



Рисунок 1. Колокол из Пафнутьево-Боровского монастыря. 1488 год

В XVI - начале XVII века надписи на колоколах чаще всего дополняли травными орнаментами из двух цветущих переплетающихся стеблей (*рисунок 2*).



Рисунок 2. Колокол "Лебедь". 1594 год. Фрагмент орнамента. Мастер Андрей Чохов. Колокольня Троице-Сергиевой Лавры

Классикой русского колоколотейного искусства, бесспорно, стал XVII в., когда русские мастера выработали свой, присущий только России колокольный профиль. На колоколах появилась декоративно оформленная полоса — фриз — из сложных узорчатых орнаментов — стилизованных листьев. [3] Со временем во фризах стали применять и геометрические фигуры. В этот период также встречались растительные орнаменты, в которые были включены медальоны с изображением различных животных, в том числе мифических и библейских.

Из всех видов колокольного декора рельефные изображения образов Сил Небесных, икон со святыми ликами Господа, Богоматери появились позднее всех (*рисунок 3*). Это легко объяснить, ведь для выполнения такого рельефа требуются навыки профессионального скульптора. [4]



Рисунок 3. Колокол "Семисотный". 1704 год. Фрагмент орнамента.  
Мастер Иван Моторин. Успенская звонница Московского Кремля

Сложившиеся к концу XVII в. принципы художественного оформления колоколов были продолжены художниками первой половины XVIII в. По-прежнему доминировало фризное расположение декора, сочетающего надпись и орнамент, использовались старые орнаментальные мотивы — растительные побеги и стебли с цветами, львиные маски, розетки, завитки, жемчужник. Однако декор стал более насыщен, в нем больше мотивов, характерных для искусства барокко. При моделировке чаще применялся высокий рельеф [5]. Следует обратить внимание на уникальность убранства «Царь-колокола», отлитого в 1735 году в результате совместных трудов литейщиков Ивана и Михаила Моториных.



Рисунок 4. Царь-колокол и фрагменты его декора. 1735 г.

На колоколах XVIII—XIX в. стало нередким изображение композиций на религиозные сюжеты, а также святых и монархов в полный рост. Они

встречались и в XVII в., но были скорее исключением из правил, так же как и портретные изображения. В XIX веке изображения на колоколах становились всё более монументальными. В отдельных случаях на колоколах располагали целые рельефные пейзажи. Литейщики всё больше и больше отступали от классических законов расположения декора.

Протоиерей Аристарх Израилев, изучавший звучание русских колоколов, был противником рельефных украшений. Он считал, что их высота только ухудшает голос колокола [6]. Многие колокола завода Оловянишниковых в начале XX века мастера также отливали без украшений, ставя перед собой задачу поразить всех не внешней красотой колокола, а, в первую очередь, красотой звучания.

В настоящее время развитие и использование новых компьютерных технологий и специализированного программного обеспечения дает возможность управления частотными характеристиками колоколов на разных стадиях технологического процесса [7]. Так, с использованием методов численного моделирования, можно спроектировать колокол, удовлетворяющий требованиям заказчика как по качеству звучания (настроенный на заданную частоту), так и по внешней красоте одновременно.

В данной работе исследовали влияние наружного убранства колокола на частоту основного тона. Для этого была построена твердотельные 3d модели колокола, на которую наносили конечно-элементную сетку и в результате математического моделирования методом частотного анализа проводили частоту основного тона.

В экспериментах изменяли орнамент колокола в различных его частях. Наружная поверхность колокола была разделена на три части: верхнюю, среднюю и нижнюю (рисунок 5). Декор располагали, последовательно на каждой из частей колокола.

Результаты численного эксперимента показаны в *таблица 1*.

Было установлено, что наибольшее влияние оказывает расположение убранства в нижней части юбки колокола.

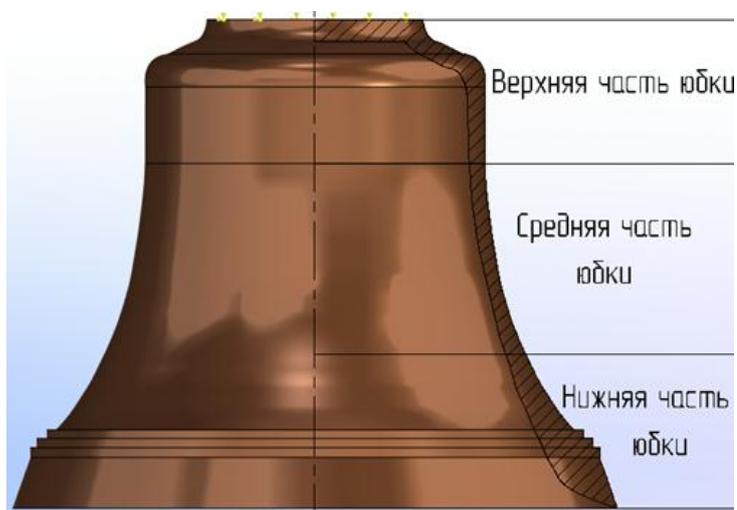


Рисунок 5. Части юбки колокола

**Таблица 1. Влияние расположения убрания колокола на частоту основного тона.**

Исходный колокол		Верхняя часть юбки		Средняя часть юбки		Нижняя часть юбки	
Убранство	Частота	Убранство	Частота	Убранство	Частота	Убранство	Частота
Без украшений	1049,5 Гц	Два горизонтальных пояска	1050,1 Гц	Литая надпись	1059 Гц	Горизонт. поясок и орнамент по окружности	1130,3 Гц
		Два горизонт. пояска и геометрический орнамент	1052,4 Гц	Горизонт. поясок, литая надпись и рельефное изображение	1060,5 Гц	Литая надпись и две горизонтальные бороздки	1095,5 Гц
		Литая надпись между двух горизонт. поясков	1051,6 Гц	Геометрический орнамент	1052 Гц	Литое рельефное изображение	1122 Гц

Результаты численного эксперимента позволяют дать некоторые рекомендации по применению убрания на поверхности колокола.

– В верхней части колокола можно использовать различные художественные украшения и декор без ограничения (надписи литые или гравированные; горизонтальные пояски, валики, бороздки; орнаментальные фризы; рельефно отлитые изображения), так как в этой части орнамент не оказывает заметного влияния на основной тон звучания колокола. Помимо традиционных украшений, в верхней части колокола можно воплотить в жизнь любые пожелания заказчика, даже нестандартные.

– Поля колоколов не следует перегружать чрезмерно пышными и высокорельефными украшениями. Традиционно в классическом колоколе поля предназначены для расположения икон и низко рельефных надписей.

– Не следует применять в нижней части юбки колокола (ударной части) рельефно отлитые изображения. Стоит ограничиться, например, горизонтальным пояском и/или гравированной надписью.

– Соблюдать принцип – рельеф для колокола, а не колокол для рельефа. Главная красота колокола – в его благозвучии, а не в убранстве.

Безусловно, данные положения носят исключительно рекомендательный характер, так как на качество звучания колокола, помимо его убранства, формирующего внешний профиль, оказывают влияние толщина стенок

колокола, диаметр юбки, качество колокольной бронзы, соблюдение технологии отливки, а также термическая и механическая обработка.

### Литература

1. *Оловянишников, Н. Н.* История колоколов и колоколотейное искусство. М., 2003.
2. *Костина, И. Д.* Орнаментация русских колоколов XVI - начала XIX века из коллекции Гос. музеев Московского кремля // Колокола: история и современность. М.: Наука, 1985.
3. *Горохов, В. А.* Повседневная жизнь России под звон колоколов. М: Молодая гвардия, 2007.
4. *Крючков, А. Е.* Колокол - звучащий памятник эпохи. Методический материал для учебных целей.
5. *Коновалов, И. В.* Оформление колоколов. – М.: 2002.
6. *Завьялов, Н. И.* Православный колокольный звон. Теория и практика/ Н. И. Завьялов, И. В. Коновалов - М.: Триада плюс, 2002.
7. *Ершов, М. Ю., Бурцев Д. С.* Управление частотными характеристиками колоколов термической обработкой // Научный журнал «Литейщик России», - М., 2013.

УДК 37.041

**И. Н. Сафронова, Т. В. Балланд**

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

### **Международные проекты – как средство повышения эффективности учебного процесса**

*Статья посвящена анализу факторов, влияющих на повышение эффективности учебного процесса, выявленных при работе над творческими проектами, осуществляемыми в рамках договоров о творческом сотрудничестве с фирмами, учебными заведениями, организациями и факторов, стимулирующих применение методов экспериментального дизайна.*

*Ключевые слова:* факторы, эффективность, приёмы и методы экспериментального дизайна, эффективные образовательные технологии.

«Для образовательной системы перспективной может быть только «стратегия развития», а не стратегия адаптации»

Важным моментом в освоении профессии является заинтересованность студента в конечном результате и осознание ответственности за выполнение определенного задания [2]. Наиболее ярко творческие способности проявляются в проектной и исследовательской деятельности, когда учебное задание по проектированию является одновременно конкретным заказом или проектом, выполняемым по договору о творческом содружестве с конкретными творческими коллективами, организациями, учебными заведениями. Именно в этом случае студенты овладевают законченным циклом выполнения творческих работ и получают навыки публичного представления собственной концепции дизайнерской идеи.

Конкретное задание открывает широкие возможности проведения исследовательской работы на конкретном материале. Изучение вполне определённых запросов и пожеланий представителей различных профессий, специфики их работы, общих требований, предъявляемых к одежде того или иного назначения и индивидуальных предпочтений заказчика, способствует рождению моделей с ярким образным решением. Примером может служить разработка коллекций, тематику которых предложили сами студенты в качестве выпускных квалификационных работ. Это – «Коллекция одежды для семьи фермера», «Коллекция спецодежды пожарных», «Коллекция моделей одежды для работников частного аэропорта».

В результате выполнения работы формируются умения чётко распределять этапы своего творческого процесса, использовать различные источники информации, самостоятельно отбирать и накапливать материал, анализировать и сопоставлять факты, аргументировать мнение. А также приобретаются навыки общения с представителями различных профессий, с иностранными коллегами, профессиональными дизайнерами, друг с другом.

Отдельно следует отметить процесс публичного представления студентами результатов своей работы, когда выполненные ими модели участвуют в модном шоу-показе, спектакле, экспонируются на городских или зарубежных выставках, или находят своё применение в повседневной жизни людей.

Завершающим моментом в работе над проектами, выполняемыми по договору о творческом сотрудничестве, является оценивание результатов. Безусловно, проведение экзамена преподавателем существенно отличается от оценки, которую дают работе студентов, «заказчики» разработки моделей одежды – артисты, медицинские работники, представители швейных предприятий, иностранные коллеги, преподаватели зарубежных вузов, профессиональные дизайнеры. Их оценка, профессиональный разбор результатов, критический анализ воспринимается иначе, чем оценка по пятибалльной шкале.

Представляемые в статье проекты, осуществлялись в разное время группой студентов дизайнеров костюма, под руководством преподавателей в условиях учебного процесса.

Анализируя целый ряд проектов, осуществлённых по договору о творческом сотрудничестве, можно определить, что именно являлось стимулом для будущих дизайнеров костюма к достижению высоких результатов. В каждом конкретном случае, факторы, оказывающие влияние на творческую активность студентов, носили разную направленность.

Небывалый творческий подъём наблюдался у студентов, выполняющих коллекцию костюмов для театра – пантомимы «Лицедеи» В. Полунина. Талантливый коллектив этого театра, безусловно, вдохновил начинающих дизайнеров своим энтузиазмом, полётом фантазии, увлечённостью, желанием постоянно творить, импровизировать, изобретать. Сотрудничая с актёрами, студенты получали наглядный пример, как жить в творческой профессии. За короткий срок учащимися второго курса были выполнены сложные по форме сценические костюмы с применением ручной росписи для представления на фестивале пантомимы.

Серьёзная работа проведена студентами, разрабатывающими коллекцию спецодежды для медицинского персонала Научно-исследовательского детского ортопедического института им. Г. И. Турнера. В этом случае, изучая специфику работы хирургов, медсестёр, анестезиологов, студенты не только освоили принципы разработки одежды специального назначения, учитывая конкретную деятельность медиков, но и прониклись уважением к медицинским работникам, которые несут ответственность за жизнь и здоровье маленьких пациентов. Осознание важности проекта активизировало работу будущих дизайнеров, сделало учебный процесс более эффективным.

Прекрасные комплекты детской одежды были выполнены для детей «детского дома на дому», где студенты познакомились с приёмными детьми в многодетной семье, беседовали с каждым ребёнком, выслушивали их пожелания. Это не могло не сказаться на результатах работы. Задачей проектирования было не только создать эстетичные, удобные модели, но и проследить за тем, чтобы все комплекты были равноценны, чтобы не вызвать отрицательную реакцию малышей. Гуманитарная составляющая этого проекта – основной фактор, оказавший влияние на активизацию учебного процесса.

Высокие результаты студенческих работ были отмечены при осуществлении международного проекта, разработанного по договору о творческом содружестве между Санкт-Петербургским Университетом Технологии и Дизайна и Университетом Искусства и Дизайна г. Хельсинки (Финляндия). Основной задачей был поиск новых технологических и декоративных приёмов оформления тканей и материалов для создания перспективных коллекций одежды с ярко выраженной авторской индивидуальностью. Использование в дальнейшем этих авторских образцов создавало неограниченные стилистические возможности для новаторских решений модных изделий.

Студенты кафедры дизайна костюма выполняли модели из текстильных материалов, разработанных финскими студентами, и, наоборот, финские студенты выполнили модели из текстиля, декорированного российскими студентами СПГХПА. Финские студенты разработали опытные образцы новых

фактур тканей и материалов с эффектами «спаянности», «слоистости», «стёганности», «протёртости», «размытости», «травления», «пузырчатости», «смятости», «структурной полосы», «перфорирования», из которых студенты кафедры дизайна костюма выполнили модели коллекции.

В этом варианте сотрудничества состоялся творческий обмен опытом дизайнеров смежных специальностей, дизайнеров костюма и дизайнеров текстиля разных стран, диалог культур. В результате совместной работы завязались дружеские связи, возникло стремление создать общую креативную коллекцию моделей с перспективой её участия на международных выставках и конкурсах. Однако нельзя исключить фактор состязательности, когда каждая школа стремилась доказать своё преимущество. Однако фактор соперничества проявлялся слабо, так как каждая модель коллекции – плод совместных усилий. В данном случае коллективное творчество дизайнеров близких, но различных специальностей – эффективный метод активизации учебного процесса и получение высоких результатов в области комплексного решения костюма.

Отличные результаты показали студенты, участники международного проекта, осуществлённого в рамках договора о сотрудничестве, заключённого между Университетом технологии и дизайна и Академией моды г. Мюнхена (Германия).

Возможность стать участником проекта предоставлялась лучшим. Войти в состав команды было стимулом для всей группы. Конкретные задачи проектирования – разработка коллекции моделей из тканей, предоставленных немецкими предприятиями специально для шоу «Next» в Мюнхене и для выставки «Мюнхен фабрик старт» по заказу американской фирмы «Dockers», производящей джинсы. Коллекция была разработана студентами кафедры дизайна костюма под руководством российских и немецких преподавателей. Следует отметить инициатора проекта, харизматичного лидера – креативного директора Академии моды Али Анзари (Ali Ansari). Профессиональный дизайнер, энергичный педагог, талантливый организатор, он внёс существенный вклад в осуществление проекта. Влияние его личности на успешное осуществление проекта было определяющим. Неоднократные поездки студентов и преподавателей сотрудничающих сторон в вузы-партнёры, обмен опытом, мастер-классы также сделали учебный процесс более насыщенным и интересным. Перспектива участия в выставке и в показе моделей за рубежом, возможность найти заказчика, познакомиться с потенциальными работодателями, заявить о себе, получить стажировку на крупных фирмах производителях одежды в Европе повысили чувство ответственности и заинтересованности студентов в конечном результате, сделали процесс обучения значительно более эффективным.

Говоря об эффективных образовательных технологиях, применяемых для активизации учебного процесса, нельзя не сказать о международном проекте стратегического партнёрства СПбГУПТД и Copenhagen Fur Studio – ведущим предприятием меховой индустрии Дании.

Задача проекта – разработка образцов поверхности мехового полотна, дизайн которого не имеет аналогов. Учитывая ценность натурального меха

норки, было необходимо снизить количество его использования, но при этом обеспечить высокий художественный уровень композиционного решения меховых образцов, найти оригинальный источник вдохновения. Причём «источник вдохновения должен быть созвучным существующему в данный момент модному направлению» [3].

Проект осуществлялся группой студентов под руководством преподавателей кафедры дизайна костюма и профессиональных дизайнеров меховых изделий Copenhagen Fur Studio в условиях учебного процесса. При осуществлении этого проекта был применён целый ряд инновационных методов дизайна, которые позволили сделать учебный процесс более эффективным:

- сотрудничество студентов с профессиональными дизайнерами Дании;
- чёткая формулировка задач проекта, обозначение этапов работы и сроков выполнения;
- проведение мастер-классов датскими дизайнерами;
- изучение эстетических качеств образцов поверхности мехового полотна из уникального меха датской норки, предоставленных датской фирмой и приёмов их технологического исполнения;
- создание атмосферы свободы творчества, которая стимулировала студентов к применению инновационных методов дизайна и экспериментальных технологических приёмов, поиску концептуальных решений;
- выработка коллективных решений, когда преподаватель и студенты, равноправные участники творческого процесса, возможна помощь друга и подсказка педагога;
- имитация профессиональной деятельности в игровой форме;
- энтузиазм руководителей проекта, их увлечённость профессией - наглядный пример для успешной творческой деятельности студентов;
- присутствие соревновательности и коллективной ответственности одновременно (стимулом для участников проекта было участие в конкурсе "Imagine Talents" 2016 в Копенгагене. Эта возможность предоставлялась только двум студентам из общего числа участников);
- действенным фактором в достижении высоких результатов было применение метода «рекомендаций определённых действий», «команд»;
- активным стимулятором генерирования творческих идей была созданная атмосфера доверия, которая придавала уверенность студентам в работе над проектом;
- субъективный фактор – личностные качества педагогов, руководителей проекта, их талант, мастерство, профессиональные знания, практический опыт работы дизайнера.

Следует отметить, что наиболее высокий художественный уровень моделей достигается в результате использования инновационного комплексного подхода к проектированию моделей, который начинается с разработки студентом поверхности тканей и материалов для одежды.

Осуществление любого проекта, как международного, так и внутрироссийского, значительно активизирует работу студентов и преподавателей, требует использования в учебном процессе инновационных образовательных технологий, влияет на повышение эффективности учебного процесса в целом, выявляет лидеров, даёт толчок к поиску новых методов дизайна, основанных на применении современных технологических приёмах и интерпретации традиционных.

## Литература

1. *Андросов, Э. М.* «Эффективные образовательные технологии создания коллекций одежды в рамках учебного процесса в современном дизайн-образовании». Материалы II Всероссийской научно-практической конференции «Современные технологии в дизайн-образовании», 197 с. 1 часть - 169 с. Сочинский институт моды, бизнеса и права. 2005 г
2. *Сафронова, И. Н.* «Новые образовательные технологии в повышении эффективности учебного процесса, методика составления рабочих программ». Материалы II Всероссийской научно-практической конференции «Современные технологии в дизайн-образовании», 257 с., 2 часть - 169 с. Сочинский институт моды, бизнеса и права, 2005 г.
3. *Сафронова, И. Н., Глущенко И. М.* «Традиционное искусство и современные образовательные технологии в подготовке дизайнеров костюма в СПГУТД». Материалы XVIII Международной научно-практической конференции «Традиционное прикладное искусство и образование: исторический опыт, современное состояние, перспективы развития», СПб.: ВШНИ, 2013 г. – 22 с.

Научное издание

**НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭСТЕТИКИ,  
ДИЗАЙНА И ТЕХНОЛОГИИ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ОБРАБОТКИ  
МАТЕРИАЛОВ**

**МАТЕРИАЛЫ IX МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ ВУЗОВ РОССИИ**

Учебное электронное издание сетевого распространения

**Системные требования:**

электронное устройство с программным обеспечением  
для воспроизведения файлов формата PDF

Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2017465](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2017465), по паролю.  
– Загл. с экрана.

Дата подписания к использованию 04.05.2017 г. Рег. № 465/17

ФГБОУВО «СПбГУПТД»  
Юридический и почтовый адрес:  
191186, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 18.  
<http://sutd.ru/>