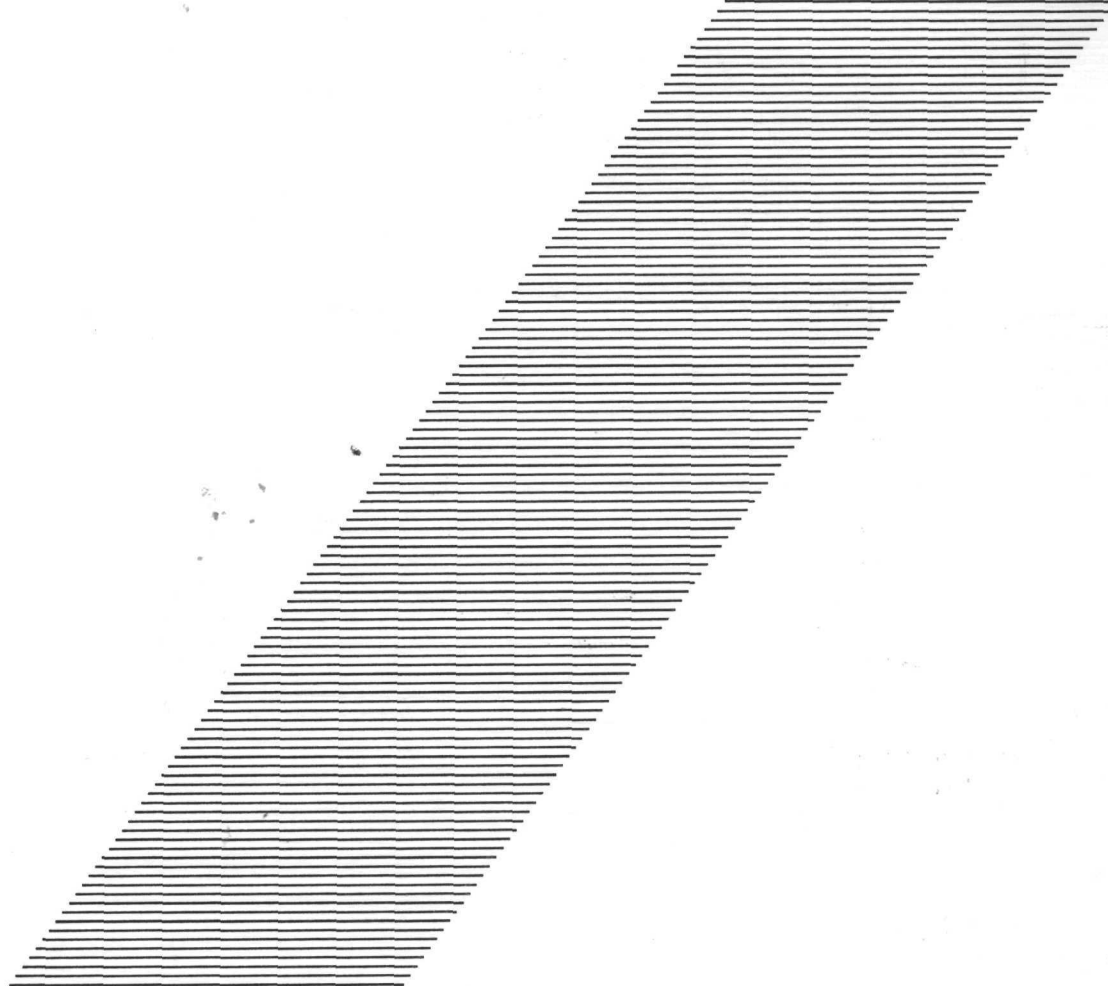
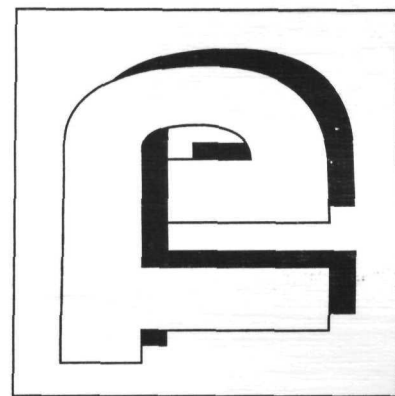


ISSN 1990-8997

Дизайн. Материалы. Технология

Design. Materials. Technology



РЕДАКЦИОННАЯ
КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор В.Е. Романов

Заместители главного
редактора

Л.Т. Жукова

В.И. Куманин

РЕДАКЦИОННЫЙ
СОВЕТ

А.С. Горыня

В.Б. Санжаров

М.Л. Соколова

С.М. Ванькович

А.Г. Ананов

В.Ю. Медведев

А.Н. Коваленко

Ответственный
секретарь

С.В. Жукова

Учредитель и
издатель

Санкт-Петербургский

государственный

университет

технологии

и дизайна

Содержание

Дизайн (теория, практика)

*С.И. Галанин, М.В. Сорокина, А.С. Галанина, Е.А. Воробьева*Проектирование ювелирных изделий с учетом технологии обработки
их поверхности 3*М.М. Черных, В.В. Сергеева*

Восприятие системного рисунка фактуры 9

*К. С. Изшин*Разработка исторического типоразмерного ряда кузова индивидуальных
малогабаритных микролитражных механических транспортных средств 13*В.Ю. Медведев*

О структуре содержания теории дизайна 17

*В. А. Лысенко*Промышленный дизайн пористых токопроводящих подложек
для топливных элементов 26*Н.Н. Пиликина*

Характеристики системных составляющих в дизайне 31

Материалы и технологии в современном дизайне

*А.А. Михалчан, А.А. Лысенко, В.А. Лысенко*Электропроводящие композиты на основе нано-
и микродисперсий углерода 35*Т.Ю. Дянова, А. М. Киселев*Влияние реологических свойств печатных составов
на качество колористической отделки тканей из термостойких волокон 39*А.А. Гребёнкин, А.И. Гребёнкин, Н.Н. Труевцев*Новые технологии получения огнестойких покрытий
на текстильных полотнах из натуральных волокон 43*Ю.А. Барбашина, М.Л. Соколова*Декорирующие технологии в современном дизайне
художественных изделий из цветных сплавов 46*В.В. Семёнова*Совершенствование процесса моделирования
кожгалантерейных изделий 50*П. А. Останина, М. М. Черных*

Блеск материалов 56

*В. А. Лысенко*Промышленный выпуск газопроницаемых
токопроводящих подложек 59*П. А. Павлов, А. В. Просвирницын, Д. С. Лычников*Теоретическое обоснование и разработка ресурсосберегающей технологии
низкотемпературного крашения меха кислотными красителями
в фантазийные цвета 66

История дизайна и прикладного искусства

В.В. Семёнова, Е.А. Ломакина

История формообразования обуви и кожгалантерейных изделий 69

Решением ВАК журнал
включен в перечень ведущих
научных журналов и изданий,
выпускаемых в РФ, в которых
должны быть опубликованы
основные научные
результаты диссертаций на
соискание ученых степеней
кандидата наук и доктора
наук

УДК 658.512

К.С. Ившин¹, Н.Ф. Коротаева²¹ Сыктывкарский государственный университет² Удмуртский государственный университет

Разработка методики дизайна художественных изделий с применением технологий быстрого прототипирования

Разработана и апробирована методика дизайна художественных изделий с применением технологий быстрого прототипирования. Статья выполнена в соответствии с проектом «Онтология художественной культуры Западного Приуралья» в рамках аналитической ведомственной целевой программы «Развитие научного потенциала высшей школы» Министерства образования и науки РФ (код рНП 2.1.3.7795).

В настоящее время для проектирования и изготовления технологической оснастки при производстве художественных изделий применяются прогрессивные методы с активным использованием компьютерной техники, программных систем электронного геометрического моделирования и технологий быстрого прототипирования (Rapid Prototyping — RP). Применение данных методов требует от дизайнера навыков руковного эскизирования, макетирования при осуществлении творческого поиска; высокой профессиональной подготовки для последующей компьютерной обработки результатов поиска; знаний современных технологий производства художественных изделий.

Процесс проектирования художественных изделий состоит из отдельных взаимосвязанных, выработанных в результате длительного опыта и имеющих определенное теоретическое обоснование этапов (рис. 1): предпроектное исследование (I); формирование

художественно-конструкторского предложения (II); разработка художественно-конструкторского проекта (III); практическая реализация художественно-конструкторского проекта (IV). Каждый этап включает несколько стадий. В зависимости от сложности геометрических параметров проектируемого художественного изделия и предполагаемого объема дальнейшего тиражирования, в структуре процесса проектирования художественных изделий (рис. 1) предложен выбор разных путей проектного процесса.

На основе структуры процесса проектирования художественного изделия разработана общая методика дизайна художественных изделий с применением технологий быстрого прототипирования (рис. 2). Применение технологий быстрого прототипирования в процессе проектирования художественных изделий является рациональным решением для малосерийного производства и обеспечивает уменьшение временных сроков и финансовой стоимости дизайнерских и конструкторских работ, процессов изготовления технологической оснастки, увеличение качества выпускаемых изделий.

Процесс создания художественного изделия начинается с формирования заказа на его создание или с возникновения творческой идеи. На этапе эскизирования выполняется серия набросков и линейно-конструктивных рисунков заданного изделия, характер

которых должен отражать и учитывать пластические возможности выбранного материала и технологию его изготовления. Данную работу можно выполнять посредством руковных и электронных графических средств моделирования. Руковные графические варианты эскизных проектов подлежат обязательной процедуре перевода в электронную форму. Варианты эскизных предложений путем сканирования переводятся в интегрированную электронную среду двумерных графических систем для дальнейшей работы с применением двумерной векторной компьютерной графики (Corel DRAW, AutoCAD и пр.). С применением инструментария графических систем в ортогональных проекциях происходит уточнение геометрических параметров изделия по средствам гармонизации (например, метода «золотого сечения» для получения рациональной соразмерности формального решения), с учетом конструктивных особенностей, цветового решения и материала изготовления. Конечным результатом работ по эскизированию является набор эскизных предложений в виде электронных файлов графического формата, которые проходят процедуру согласования с заказчиком (выбор приемлемого варианта стиливого решения изделия).

Применение технологий быстрого прототипирования требует предварительного создания трехмерной электронной геометри-

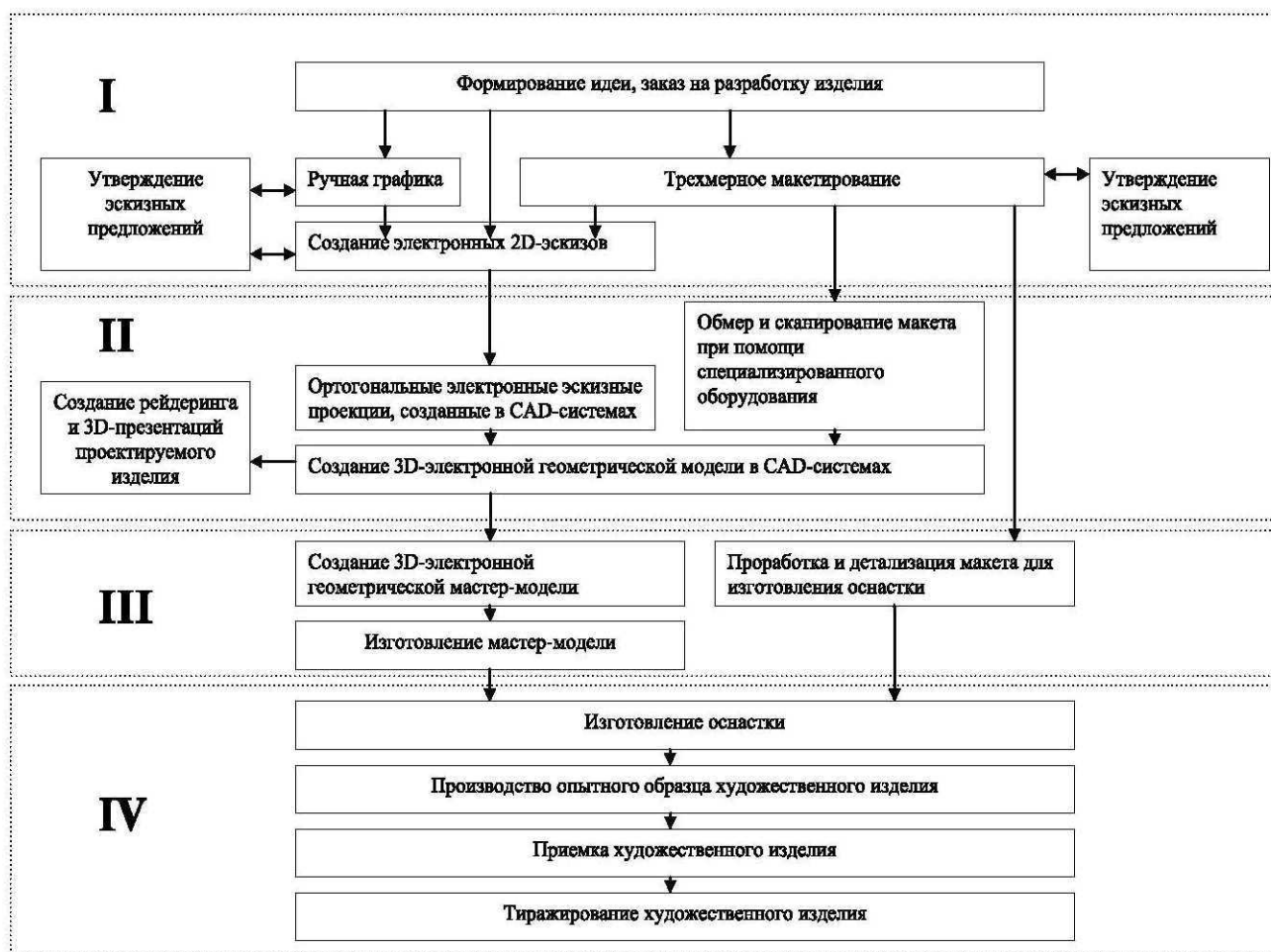


Рис. 1. Структура процесса проектирования художественного изделия

ческой модели будущего художественного изделия. Имеющиеся графические файлы ортогональных проекций, созданные на этапе эскизного проектирования, транслируются в системы трехмерного электронного геометрического моделирования (Rhinoceros, CATIA, Pro-Engineering, Unigraphics и пр.) и являются исходным материалом для формирования определяющих геометрических параметров будущей электронной модели. По основным геометрическим параметрам посредством возможностей трехмерного моделирования поэтапно создается трехмерная электронная геометрическая модель (рис. 3).

Полученная трехмерная электронная геометрическая модель является точной электронной копией изделия. Выбранная технология быстрого прототи-

пирования требует серьезной модернизации модели с целью ее адаптации к процессу производства. Адаптация сопровождается созданием вспомогательных технологических элементов. Полученная технологическая электронная геометрическая модель передается на прототипирующую установку, в которой выращивается прототип в соответствии с геометрией технологической CAD-модели. На стереолитографической установке производится последовательное построение сечений детали слой за слоем снизу вверх, до получения полного физического прототипа модели. Процесс изготовления модели в SLA-машине (Stereo Lithography Apparatus — стереолитография) протекает следующим образом:

- 1) фоточувствительный полимер, затвердевающий на свету, поддерживается в жидком состоянии;
- 2) на толщину одного слоя ниже поверхности жидкого полимера располагается платформа, способная двигаться в вертикальном направлении;
- 3) ультрафиолетовый лазер сканирует слой полимера над платформой, отверждая полимер по форме соответствующего поперечного сечения;
- 4) платформа опускается в ванну с полимером на толщину одного слоя, давая полимеру растечься по поверхности детали для начала нового слоя;
- 5) шаги 3 и 4 повторяются до наращивания верхнего слоя детали;
- 6) для полного затвердевания детали выполняется окончательное отверждение; этот шаг необ-



Рис. 2. Блок-схема методики дизайна художественных изделий с применением технологий быстрого прототипирования

ходим, поскольку в каждом слое могут еще оставаться жидкие участки.

Криволинейные поверхности после стереолитографии имеют ступенчатообразные поверхности, созданный прототип подвергается обязательной механической обработке. Таким образом подготавливается мастер-модель для литья в силиконовые формы.

Процесс литья в силиконовые формы начинается с определения материала для заливки силиконом. Его выбор определяется требуемой функциональностью фор-

мы. Предполагаются следующие варианты изготовления формы:

- в случае подготовки мастер-модели для центробежного литья и напыления изделия из пластмассы выбирается термостойкий полимер;
- для выполнения изделия в пластмассе, где должны учитываться декоративные качества полимера (цвет, прозрачность и т. д.), выбираются также соответствия сорта полимеров.

Далее происходит подготовка оснастки для литья в силикон (формирование литниковой си-

стемы и дополнительных элементов). Силиконовая мастер-модель и литниковая система закрепляются в рабочей емкости. Процесс заливки и дегазации осуществляется автоматическим устройством, создающим вакуум. Залитая модель остается на 24 часа для затвердевания. После происходит выемка модели из силикона. Силиконовая форма должна иметь определенную структуру разъемных частей, чтобы в дальнейшем обеспечить извлечение готового изделия. Элементы литниковой системы извлекаются вместе с мастер-моделью. Затем

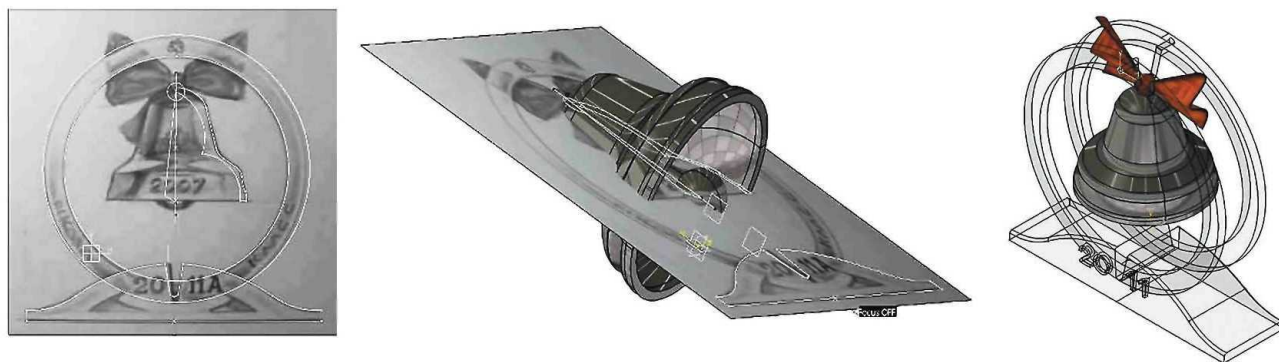


Рис. 3. Этапы создания электронной геометрической модели художественного изделия — юбилейного выставочного экземпляра сувенирного колокольчика



Рис. 4. Результаты апробации методики дизайна художественных изделий с применением технологий быстрого прототипирования

происходит подготовка силиконовой формы для литья полимера: части силиконовой формы скрепляются скобами. Определяется количество заливаемого полимера. Через переходник (горловина литника) заливается в форму силикон и помещается в термошкаф (40–60 °C). В зависимости от материала смолы временной срок ее затвердевания может составлять от нескольких часов до суток. После чего происходит разборка силиконовой формы, извлекается готовая отливка и осуществляется ее доработка: откусываются литники, зачищается облой и т. д.

Для получения элементов изделия из металла осуществляется подготовка формы для центробежного литья. Основная трудность на этом этапе заключается в процессе установки мастер-модели, которая закрепляется в термостойкую резину. Контейнер с закрепленными моделями размещается на центробежной установке. Период

вулканизации составляет несколько часов. После того, как из затвердевшей формы извлекаются полимерные мастер-модели, освободившийся объем заполняется литейным легкоплавким сплавом (ЦАН). Полученная отливка проходит финишную доработку для получения окончательного вида изделия.

На заключительной стадии изготовления изделия происходит сборка его пластмассовых и металлических элементов. После процедуры приемки изделия и сдачи его производства происходит передача полученной литейной оснастки в производство для тиражирования.

Применение в разработке художественных изделий трехмерного электронного моделирования и технологий быстрого прототипирования позволяет значительно сократить временной срок разработки и изготовления опытных образцов литейных художественных изделий, повысить точность его изготовления, качество поверх-

ностей, отказаться от низкотехнологичных этапов проектирования (ручное изготовление объемных прототипов) и для получения модели без изготовления специальной оснастки.

Разработанная методика дизайна художественных изделий с применением технологий быстрого прототипирования апробирована (рис. 4) на базе оборудования Научно-производственного центра высокоточной техники «Ижмаш» (Центр быстрого моделирования) в соответствии с проектом «Онтология художественной культуры Западного Приуралья» в рамках аналитической ведомственной целевой программы «Развитие научного потенциала высшей школы» Министерства образования и науки РФ (код рНП 2.1.3.7795).

Ключевые слова: художественные изделия, проектирование, технологическая оснастка, прототипирование.