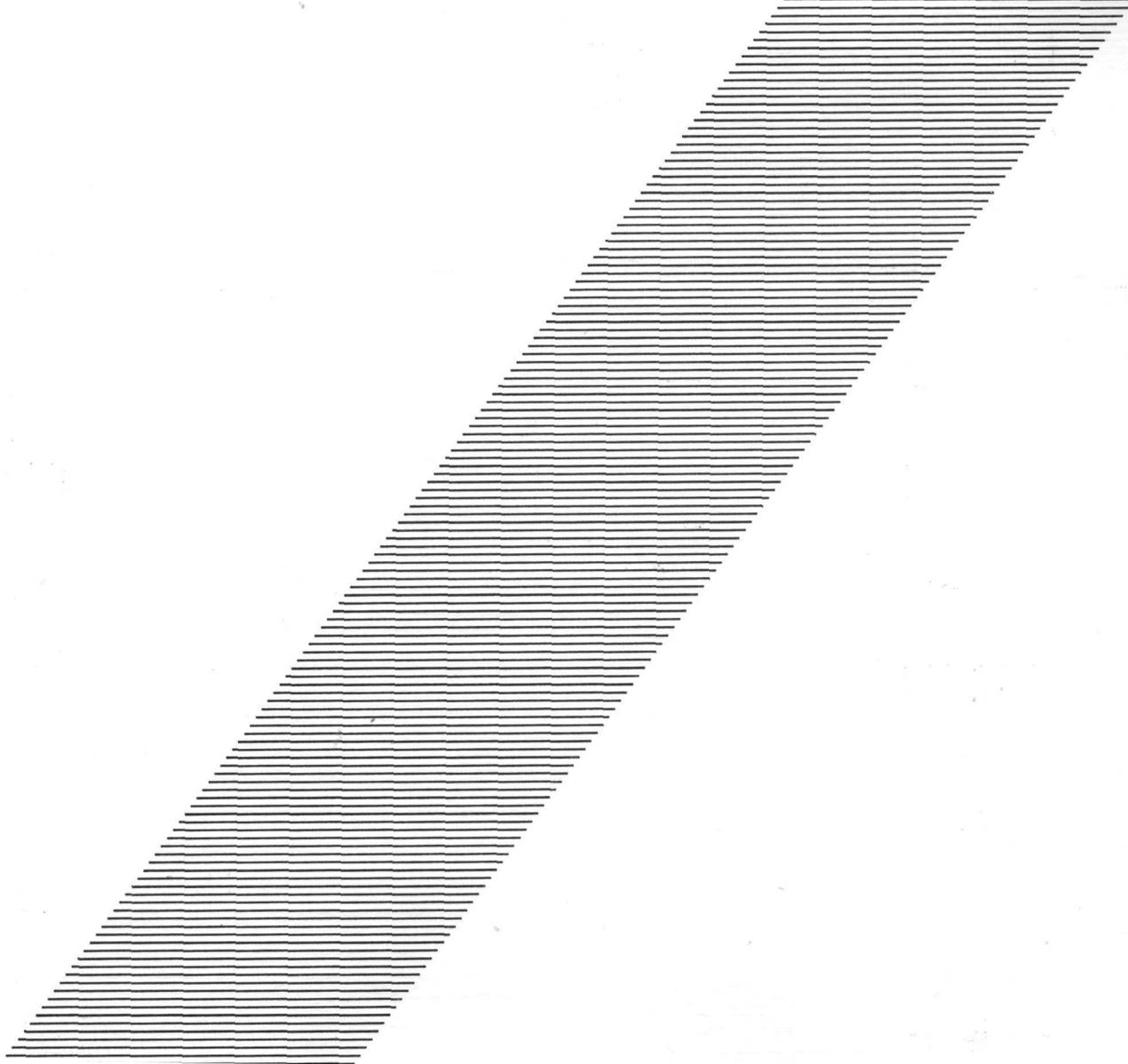
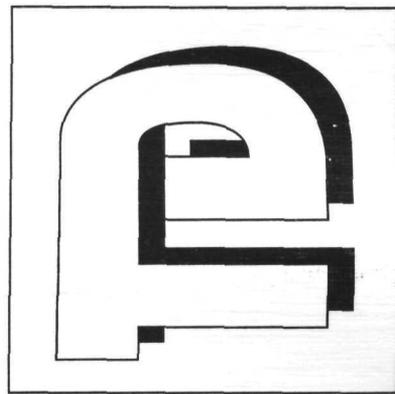


ISSN 1990-8997

1(8) / 2009

Дизайн. Материалы. Технология  
Design. Materials. Technology



## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

### Главный редактор

*В. Е. Романов*

д-р техн. наук, профессор,  
президент Санкт-Петербургского  
государственного университета  
технологии и дизайна

### Заместители

#### главного редактора

*Л. Т. Жукова,*

д-р техн. наук, профессор,  
директор института прикладного  
искусства Санкт-Петербургского  
государственного университета  
технологии и дизайна

*В. И. Куманин,*

д-р техн. наук, профессор,  
заведующий кафедрой  
Московского государственного  
университета приборостроения  
и информатики

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

*А. В. Демидов*

д-р техн. наук, профессор,  
ректор Санкт-Петербургского  
государственного университета  
технологии и дизайна

*В. С. Белгородский*

д-р социологии, профессор,  
ректор Московского государ-  
ственного университета дизайна  
и технологии

*О. И. Волков*

профессор, член-корреспондент  
Академии педагогических наук  
Украины, ректор Киевского  
национального университета  
технологии и дизайна

*А. Н. Коваленко*

канд. физ.-мат. наук,  
доцент Санкт-Петербургского  
государственного университета  
технологии и дизайна

*А. Г. Макаров*

д-р техн. наук, профессор,  
проректор по научной работе  
Санкт-Петербургского  
государственного университета  
технологии и дизайна

*В. Ю. Медведев*

канд. искусствоведения,  
доцент Санкт-Петербургского  
государственного университета  
технологии и дизайна

## Содержание

### Дизайн (теория, практика)

*М. А. Коськов, О. В. Плужник*

Средства композиции в дизайне (опыт систематизации) . . . . . 3

*Е. И. Григорьянц*

Книга как художественный объект . . . . . 7

*Г. В. Баландина, Н. Л. Корнилова*

Разработка структуры экспертной системы для выбора конструктивно-  
технологических характеристик моделирующих корсетных изделий . . . . . 11

*М. И. Ермолаева*

Зарождение индустриального дизайна в текстильной промышленности . . . . . 17

*Э. В. Змановских*

Дизайнерские решения интерьеров  
Иркутского государственного технического университета . . . . . 22

*Е. С. Гамов, С. Б. Тонковид, Е. А. Абаева, В. А. Огородников*

Эстетические принципы формирования композиции в средовом дизайне . . . . . 31

### Материалы и технологии в современном дизайне

*М. И. Земцов*

Штамповка из пространственных заготовок тонкостенных деталей изделий  
декоративно-прикладного назначения . . . . . 36

*В. Л. Жуков*

Неразрушающий метод контроля объектов дизайна с использованием  
высокопроизводительных видеоспектральных средств  
при исследовании искусственных интеллектуальных систем. . . . . 41

*М. М. Черных, В. В. Сергеева*

Эстетика неровностей поверхности изделий из древесины . . . . . 44

*Н. Н. Пиликина*

Искусство северных мастеров художественной обработки материалов . . . . . 48

*В. А. Лысенко*

Промышленный выпуск газопроницаемых токопроводящих подложек . . . . . 53

*В. В. Семёнова*

Совершенствование процесса моделирования кожгалантерейных изделий . . . 60

*Л. А. Захарова, О. К. Тулунов, Т. М. Сумарокова*

Анализ методов проектирования и определение  
оптимального местоположения выреза под напалок кожаных перчаток . . . . . 66

*Е. В. Лаврис*

Объемные цельнотканые оболочки: классификация и методы изготовления . . 70

### История дизайна и прикладного искусства

*А. Н. Швечиков*

Философия дизайна в религиозном культе Древнего Египта . . . . . 73

*М. Д. Гусарова*

Использование традиций китайского декоративно-прикладного искусства  
в художественном оформлении современного российского текстиля . . . . . 79

*М. Р. Маняхина*

Искусство XX в.: прорыв в «Зазеркалье». . . . . 84

*В. Б. Санжаров*  
доцент, директор института  
дизайна и искусств  
Санкт-Петербургского  
государственного университета  
технологии и дизайна,  
вице-президент Союза  
дизайнеров России

*М. Л. Соколова*  
д-р техн. наук, профессор  
Московского государственного  
университета приборостроения  
и информатики

*Н. К. Соловьев*  
д-р искусствоведения, про-  
фессор Московского государ-  
ственного художественно-  
промышленного университета  
им. С. Г. Строганова

*М. М. Черных*  
д-р техн. наук, профессор, декан  
факультета рекламы и дизайна  
Ижевского государственного  
технического университета

#### **Ответственный секретарь**

*С. В. Жукова*

#### **Учредитель и издатель**

Санкт-Петербургский  
государственный университет  
технологии и дизайна

*Д. Ю. Цветков*  
О художественном уровне промышленных выставок XIX в. . . . . 86

*И. И. Орлов*  
Символика лабиринтов в культовых готических сооружениях XIII–XV вв. . . . . 90

*Ю. В. Манько, О. А. Печурина*  
Рабочее место и его роль в системе технологического процесса . . . . . 95

#### **Информационные технологии в дизайне**

*А. Г. Макаров, Н. Г. Ростовцева, А. М. Литвинов, И. В. Абрамова*  
Варианты спектрального моделирования механической релаксации  
и ползучести полимерных материалов . . . . . 100

*К. С. Ившин*  
Электронное геометрическое моделирование  
в дизайне промышленных изделий и транспортных средств . . . . . 105

*С. Н. Зыков*  
Компоненты САПР в дизайн-проектировании . . . . . 109

#### **Экономика**

*Н. С. Некрасова, Л. А. Шульгина*  
Комплексный анализ производства и технологии кожевенного  
предприятия в рамках разработки системы мероприятий  
по эффективному управлению продажами . . . . . 112

*П. О. Логинов, О. А. Логинов*  
Разработка механизма управления риском  
на предприятиях текстильной промышленности. . . . . 117

**Summary** . . . . . 120

**Сведения об авторах** . . . . . 124

**Правила для авторов** . . . . . 126

*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. Ившин

Удмуртский государственный университет

## Электронное геометрическое моделирование в дизайне промышленных изделий и транспортных средств

*Классифицировано проектное моделирование в дизайне промышленных изделий и транспортных средств с учетом электронного геометрического моделирования по критериям «форма», «способ», «средство», «результат», «функция». Определены конструктивно-технологические требования к качеству и точности построения электронных геометрических моделей объекта дизайн-проекта.*

**Ключевые слова:** дизайн-проект, моделирование, критерии, требования.

Компьютерные технологии интенсивно применяются большинством предприятий в проектной деятельности и подготовке к производству промышленных изделий, транспортных средств. Основой компьютерных технологий является электронное геометрическое моделирование (ЭГМ) объектов

дизайн-проекта. По способу представления геометрических параметров электронные геометрические модели классифицируются на виды (рис. 1): математическая (параметрическая) модель, конечно-элементная модель, полигональная модель. А по характеру геометрических параметров они делятся на типы (рис. 2): твердотельная модель (solid), поверхностная модель (surface), каркасная модель (curve). Электронные геометрические модели лежат в основе современной дизайнерской и технической документации на объект дизайн-проекта. Модели содержат информацию, полнота которой зависит от типа и вида модели, о геометрических параметрах, свойствах формы объекта и являются исходным данным для генерации программного кода для производственного оборудования. Для достижения художественной выразительности объекта дизайн-

проекта посредством современных компьютерных технологий от дизайнера требуется правильная квалифицированная организация их элементов. Изложенное выявляет актуальность определения места электронного геометрического моделирования в проектном моделировании промышленных изделий, транспортных средств и конструктивно-технологических требований к качеству электронных геометрических моделей объекта дизайн-проекта.

Проектное моделирование в дизайне промышленных изделий и транспортных средств с учетом электронного геометрического моделирования и технологий быстрого прототипирования объекта дизайн-проекта классифицируется по следующим критериям (рис. 3): форма, способ, средство, результат и функция. Электронное геометрическое моделирование является способом проектного

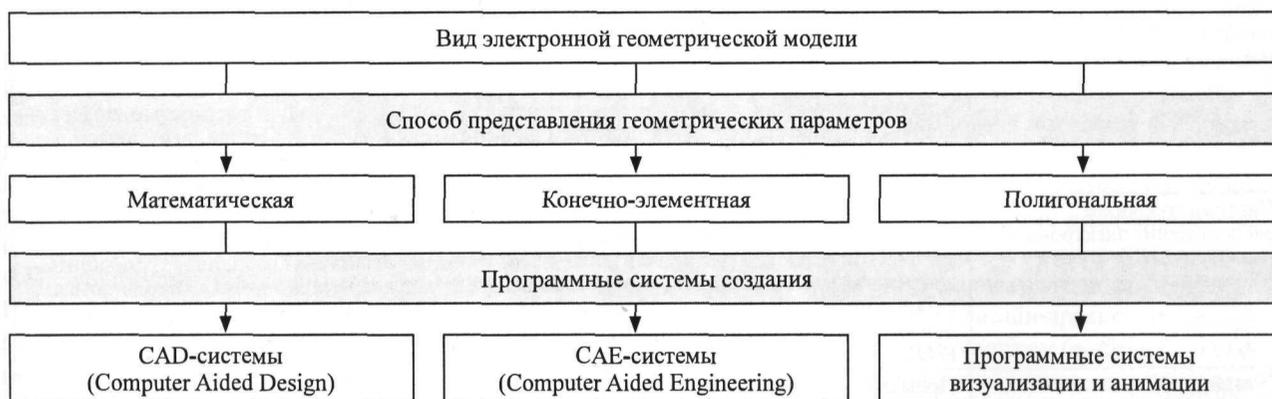


Рис. 1. Виды электронных геометрических моделей и программные системы их создания



Рис. 2. Типы электронных геометрических моделей

Конструктивно-технологические требования к качеству и точности построения электронных геометрических моделей объекта дизайн-проекта

Требования	Характеристика
Нормативные требования к электронным геометрическим моделям	ГОСТ 2.051-2006 «ЕСКД. Электронные документы. Общие положения»; ГОСТ 2.052-2006 «ЕСКД. Электронная модель изделия. Общие положения»; ГОСТ 2.053-2006 «ЕСКД. Электронная структура изделия. Общие положения»
Вид электронных геометрических моделей	Математическая (параметрическая) модель; конечно-элементная модель; полигональная модель
Тип электронных геометрических моделей	Твердотельная модель (solid); поверхностная модель (surface); каркасная модель (curve)
Программные системы создания электронных геометрических моделей	CAD-системы (Computer Aided Design); CAE-системы (Computer Aided Engineering); CAM-системы (Computer Aided Manufacturing); программные системы визуализации и анимации
Параметры электронной математической модели	Стандартное графическое отображение модели — модель формата системы, в которой создана модель и модель формата IGES, STP (единые международные стандарты хранения электронной информации); единицы измерения — мм; рабочий масштаб — 1:1; параметры точности модели — линейный допуск 0,005 мм и угловой допуск 0,1°; максимальный размер модели — 20 000 мм; ЭГМ, разработанная сторонними исполнителями, применяется в дальнейшей работе с собственными параметрами
Качество топологии электронной математической модели	Не допускать применения немонотонных поверхностей, имеющих изломы и негладкие образующие линии (за исключением специальных случаев); для моделей, описанных поверхностью, не допускать разрывы между элементами и самопересечения элементов; в геометрии модели должны отсутствовать разрывы с линейным допуском 0,005 мм и угловым допуском 0,1°; максимальное расхождение модели с результатами обмеров — 0,02 мм; максимальное расхождение установочных (контрольных) точек модели с имеющейся чертежной документацией — 0,02 мм; логичная топология модели (поверхности и скругления между ними) с отсутствием поверхностей со сложной геометрией
Объем файла электронной математической модели	Не допускать применения геометрически совпадающих элементов построения в пределах линейных и угловых допусков; не допускать включенные элементы анализа геометрии и закраску элементов геометрии в модели; модель должна содержать логичную топологию (иметь четкие основные образующие поверхности, скругления и фаски)
Применение слоев в структуре электронной математической модели	Для различных вариантов формы объекта в формате системы, в которой построена модель, применять определенные схемы размещения информации по слоям
Способ описания поверхности электронной математической модели	Описание поверхности в геометрической модели должно содержать полную информацию о форме объекта; по согласованию с заказчиком допускается разработка «частичных» электронных геометрических моделей, которые не содержат полного описания формы объекта; для форм, получаемых листовой штамповкой, разрабатывается электронная геометрическая модель только на одну поверхность, совпадающую с поверхностью, представленной на чертеже; для форм, получаемых литьем, формовкой, объемной штамповкой и листовой штамповкой, форм из стекла, толщина материала в которых более 2,5 мм, должна быть разработана электронная геометрическая модель на обе поверхности формы
Система координат расположения электронной геометрической модели	Координатная сетка электронной геометрической модели промышленного изделия в программной системе должна быть позиционирована относительно предполагаемой технологической оснастки (установки); в качестве глобальной системы координат транспортного средства в электронной геометрической модели должна использоваться координатная сетка, применяемая при разработке компоновки транспортного средства, где координатные оси — линии пересечения трех плоскостей: плоскости симметрии транспортного средства (ZOX); вертикальной плоскости (ZOY); горизонтальной плоскости (YOX)
Обозначение файла электронной геометрической модели	Применение определенной схемы обозначения файла электронной геометрической модели согласно корпоративным требованиям

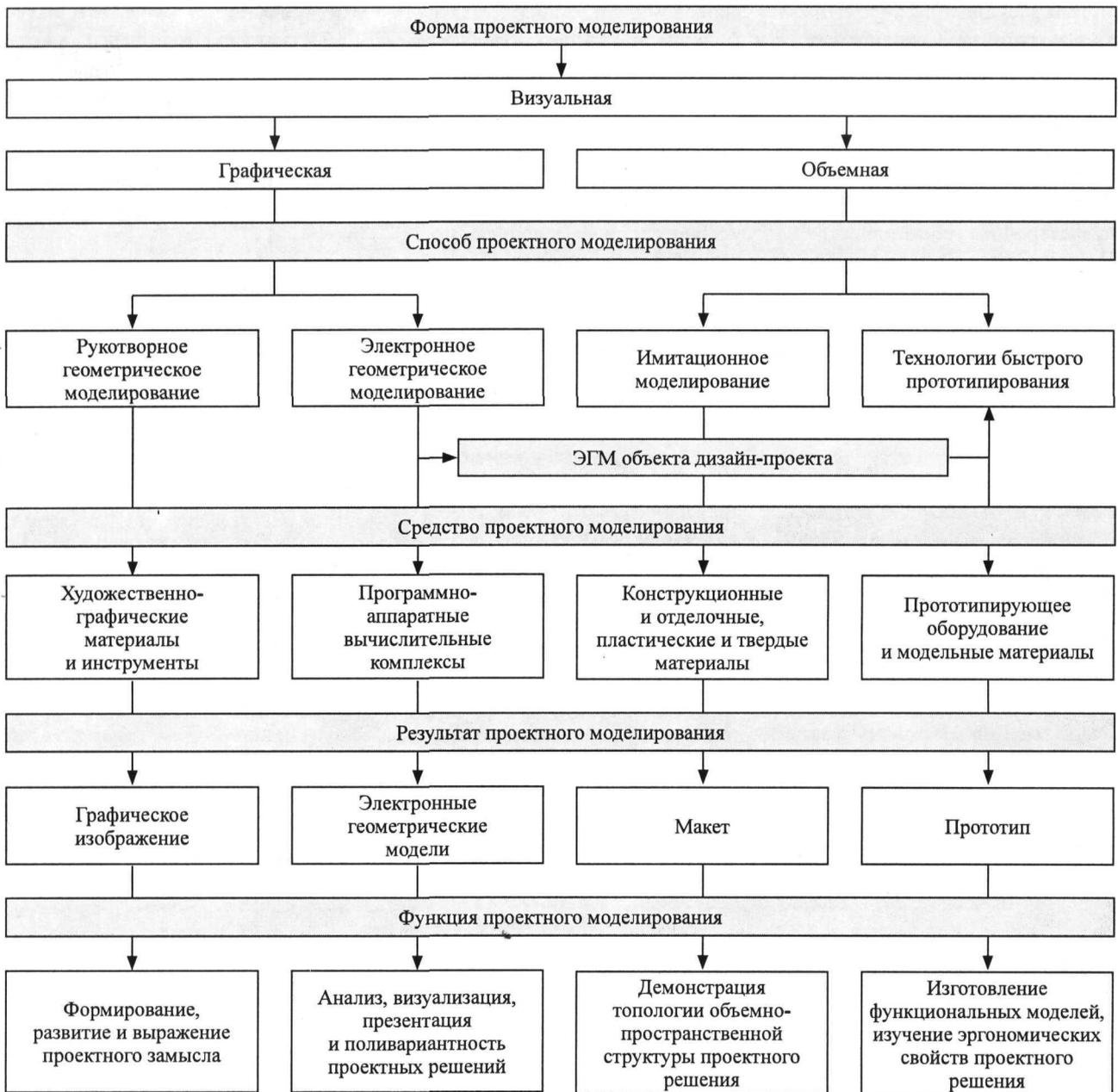


Рис. 3. Электронное геометрическое моделирование в проектном моделировании

моделирования, который интегрирует рукотворное геометрическое и имитационное моделирование, технологии быстрого прототипирования посредством создания и применения электронных геометрических моделей. В CAD-системах (Computer Aided Design — AutoCAD, Solid Works, CATIA, Alias, Unigraphics и др.) создается электронная математическая (параметрическая) модель, в CAE-системах (Computer Aided Engineering — Ansys, Nastran, LS-Dyna

и др.) на основе последней создается электронная конечно-элементная модель и в специализированных программных системах визуализации и анимации (3D MAX, Maya, 4D Cinema и др.) — электронная полигональная модель. Электронная математическая модель применяется для геометрического анализа и поливариантности проектных решений формы объекта, электронная конечно-элементная модель — для предварительного прочностного анализа формы,

проверки и повышения тектоничности формы объекта, электронная полигональная модель — для визуализации и презентации формы объекта.

В процессе опытных проектно-конструкторских работ определены требования к качеству и точности построения электронных моделей объекта дизайн-проекта по следующим параметрам (таблица): нормативные требования к электронным геометрическим моделям; вид, тип, программные системы создания,

система координат расположения, обозначение файла электронных геометрических моделей; параметры, объем файла, качество топологии, применение слоев в структуре, способ описания поверхности электронной математической модели.

Итак, нами классифицировано электронное геометрическое моделирование объекта дизайн-проекта в проектном моделировании и определены форма, способ, интеграция с другими

способами, средство, результат, функция проектного моделирования. Определены конструктивно-технологические требования к качеству и точности построения электронных геометрических моделей объекта дизайн-проекта для обеспечения эффективного учебного и профессионального дизайн-проектирования промышленных изделий, транспортных средств в аспекте последующей подготовки к производству.

## Литература

1. ГОСТ 2.051–2006. ЕСКД. Электронные документы: Общие положения. — М.: Стандартинформ, 2006. — 11 с.
2. ГОСТ 2.052–2006. ЕСКД. Электронная модель изделия: Общие положения. — М.: Стандартинформ, 2006. — 11 с.
3. ГОСТ 2.053–2006. ЕСКД. Электронная структура изделия: Общие положения. — М.: Стандартинформ, 2006. — 9 с.