

9. Бутенко В.И. Структура и свойства поверхностного слоя деталей трибосистем. – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2012. – 367 с.
10. Бутенко В.И., Гусакова Л.В., Дуров Д.С., Захарченко А.Д., Подножкина В.Н., Рыбинская Т.А., Шаповалов Р.Г., Фоменко Е.С. Направления и технологии повышения работоспособности деталей машин // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2012. – № 1 (126). – С. 45-50.

Статью рекомендовал к опубликованию д.т.н., профессор А.Н. Михайлов.

Бутенко Виктор Иванович – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет»; e-mail: mkk@egf.tsure.ru; 347928, г. Таганрог, пер. Некрасовский, 44; тел.: +78634371622; кафедра механики; д.т.н.; профессор.

Дуров Дмитрий Сергеевич – кафедра механики; зав. кафедрой.

Шаповалов Роман Григорьевич – кафедра механики; доцент.

Butenko Victor Ivanovich – Federal State-Owned Autonomy Educational Establishment of Higher Vocational Education “Southern Federal University”; e-mail: mkk@egf.tsure.ru; 44, Nekrasovsky, Taganrog, 347928, Russia; phone: +78634371622; the department of the mechanics; dr. of eng. sc.; professor.

Durov Dmitry Sergeyeovich – the department of the mechanics; head department.

Shapovalov Roman Grigoryevich – the department of the mechanics; associate professor.

УДК744 (075.8)

И.Б. Аббасов, Г.В. Габрилян, В.В. Орехов

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ДИЗАЙН АВТОМОБИЛЯ «LOTOS»

Представлен концептуальный дизайн нового автомобиля «Lotos». Проведен краткий обзор аналогов прототипа различных мировых автопроизводителей. При создании концепции дизайна кузова автомобиля, использована бионическая форма лепестков лотоса. Эргономичная прорисовка модели осуществлена с привязкой к биометрическим параметрам человека. Разрабатываемая модель транспорта относится к серии динамичных автомобилей представительского класса. Концептуальное моделирование осуществляется поэтапно: создается эскиз общего вида будущей модели, находится композиционное решение, соотношение составных частей друг относительно друга, принимаются основные стилистические решения. Прототипы обводов кузова автомобиля разработаны в виде эскизных проектов. Эскизные чертежи концептуальной модели расположены на соответствующих плоскостях проекций. Для моделирования используется многофункциональная графическая система трёхмерного моделирования 3ds Max. Трёхмерное моделирование конструктивных частей автомобиля проводится методом полигонального выдавливания. Сглаживание поверхностей полигонов проведено на базе объектов NURMS (Неоднородная рационально-сглаженная сетка). Представлена трехмерная компьютерная модель разработанной концепции автомобиля. Процесс назначения материалов отдельным конструктивным частям автомобиля выполнен на уровне полигонов. Для визуализации использован внешний модуль V-Ray. Для наглядности приведены варианты визуализации тонированной модели автомобиля.

Концептуальный дизайн; автомобиль; бионика; природные формы; кузов автомобиля; полигональное выдавливание; тонированная модель; визуализация.

I.B. Abbasov, H.V. Gabriljan, V.V. Orekhov

CONCEPTUAL DESIGN OF CAR «LOTOS»

Work is devoted the conceptual design of the new «Lotos». The short review of analogs of a prototype of various world car makers is carried out. At creation of the design concept of car body, the bionic form of petals of a lotus is used. Ergonomic drawing model performed with binding to man biometrics. Developed transport model of a series of of dynamic luxury cars. Conceptual modeling carried in stages: create a sketch of the general form of the future model is compositional solution, the ratio of the components relative to each other, any major stylistic decisions. Prototypes of contours of car body are designed in the form of outline sketches. Sketch drawings conceptual model are located on the the corresponding planes of projections. Modeling is used for multi-purpose graphics system three-dimensional modeling 3ds Max. The method of polygonal extrusion is applied to three-dimensional modeling of structural parts of the car. Smoothing the surface polygons hosted by the objects NURMS (nonuniform rational-smoothed mesh). The three-dimensional computer model of the developed concept of the car is presented. The process of appointing individual structural materials made car parts at polygons. Used for visualization plug-V-Ray. Rendering options of shaded model the car are for descriptive reasons given.

Conceptual design; car; bionics; natural forms; car body; polygonal extrusion; shaded model; rendering.

На сегодняшний день в мире существует большое количество автомобильных гигантов, которые каждый год выпускают новую линейку транспортных средств с новыми технологиями и возможностями. Компании воплощают лучшее, что им предлагают дизайнеры. Дизайн – это начало начал в современном автомобилестроении. Каждая деталь машины – от знака до руля – тщательно проектируется в руках творческих инженеров [1, 2]. Именно концепция кузова рождает внутренние характеристики автомобиля. То, как внешне выглядит транспортное средство, определяет его «характер».

Данная работа посвящена трехмерному компьютерному моделированию новой концепции автомобиля. Необходимо отметить, что вопросы компьютерного моделирования объектов машиностроения были рассмотрены авторами в работах [3, 4]. В работе [4] были предложены концептуальные визуально-графические решения самолетов-амфибий на основе анализа бионических форм.

Процесс концептуальной разработки и моделирования транспортных средств передвижения происходит в несколько этапов. На первом этапе создается эскиз, прорисовка общего вида будущей модели: композиционное решение; соотношение составных частей друг относительно друга; основные стилистические решения. На основе анализа визуального ряда природных форм выбирается концепция будущего прототипа.

Концепция дизайна разрабатываемой модели автомобиля была обусловлена цветком лотоса (рис. 1). Лотос (лат. *nelumbo*) относится к роду двудольных растений, единственный представитель семейства лotosовых [5, 6]. Учитывая, что дизайн автомобиля вдохновлен этим прекрасным цветком, в его формах угадывается бионическая форма лепестков лотоса. В культуре многих древних цивилизаций лотос означал бессмертие и божественное начало, перерождение и солнце, неисчерпаемую энергию и духовную силу.

Когда речь идет об автомобильной промышленности, у разных людей возникают разные ассоциации: для кого-то это быстрые, для кого-то компактные, для кого-то вместительные. Но первое и основополагающее – это компания, и её знак, непосредственно ассоциирующийся с автомобилем. Если вспомнить такие марки, как Lamborghini и Ferrari, то сразу представляются их знаки в виде быка в первом случае и коня во втором, причем оба животных изображены в достаточно динамичных ракурсах. Успех многих компаний во многом зависит от качественного дизайна, предопределяющего успех за счет узнаваемости.



Рис. 1. Цветок лотоса

У многих современных автопроизводителей существуют серии с особыми характеристиками. Нас будут интересовать серии быстрых представительских автомобилей, в которых заключена мощь и грация, такие как: Maserati Quattroporte, Audi A7, BMW 5-series, Jaguar XF, Lexus LS [7]. Именно эти модели близки по идеологии к модели «Lotos».

На следующем этапе выполняется прорисовка модели с привязкой к биометрическим параметрам человека с учетом требований эргономики (рис. 3). После этого наступает этап моделирования на основе эскизного проекта [8]. В данной работе для моделирования будет использоваться графическая система трёхмерного моделирования 3ds Max. Графическая система 3ds Max является гибким и многогранным программным продуктом, предоставляющим пользователю большой простор для работы [9].

Для создания модели автомобиля используется метод полигонального выдавливания. Эскизные чертежи концептуальной модели располагаются на плоскостях проекций, как на рис. 2. В соответствии с проекцией кузова автомобиля создается поверхность объекта.

Все составные части модели изначально являются гранеными (рис. 2). Возможности графической системы 3ds Max позволяют сгладить граненые объекты различными способами. Одним из вариантов является применение метода сглаживания NURMS (Неоднородная рационально-сглаженная сетка). После построения конструктивных частей автомобиля производится сглаживание поверхностей полигонов (рис. 3).

Следующим шагом проектирования является тонирование и визуализация построенной модели. Процесс назначения материалов отдельным конструктивным частям автомобиля осуществляется на уровне полигонов. После проведенных операций можно получить готовую модель для дальнейшей визуализации с помощью реалистичных моделей освещения. Для визуализации используется встраиваемый модуль V-Ray. На рис. 4 и 5 представлены окончательные сцены визуализации тонированной концептуальной модели автомобиля «Lotos».

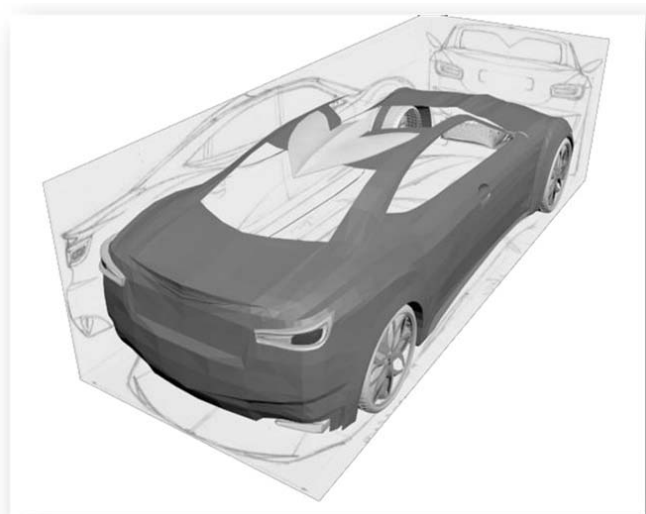


Рис. 2. Построение трёхмерной модели кузова на основе эскизов

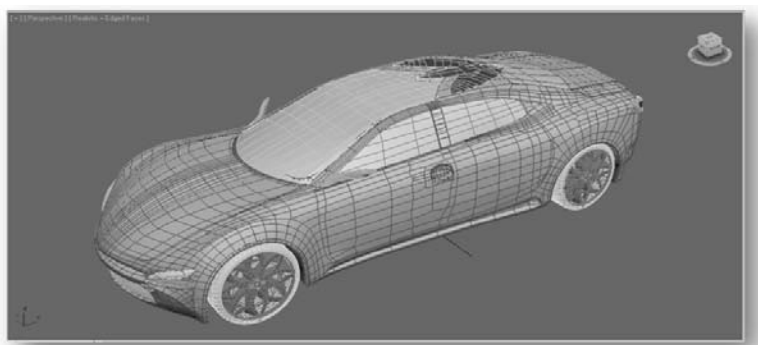


Рис. 3. Трёхмерная сглаженная поверхность кузова



Рис. 4. Визуализация концептуальной модели автомобиля «Lotos»

Изготовление предметов и объектов в нашем окружении начинается с разработки концепции, создания прототипа [10, 11]. В результате моделирования можно отметить, что концепция автомобиля «Lotos» с помощью современных систем моделирования была воплощена в жизнь, начиная от эскизных набросков до реалистичной визуализации.



Рис. 5. Визуализация концептуальной модели автомобиля «Lotos»

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Васин С.А., Талащук А.Ю. и др. Проектирование и моделирование промышленных изделий. – М.: Машиностроение, 2004. – 692 с.
2. Тьялве Э. Краткий курс промышленного дизайна: Пер. с англ. – М.: Машиностроение, 1984. – 192 с.
3. Орехов В.В., Аббасов И.Б. Исторические аспекты промышленного дизайна в гидроавиации // Технічна естетика і дизайн: Міжвідомчий науково-технічний збірник. – 2010. – № 9. – С. 45-52.
4. Орехов В.В., Аббасов И.Б. Концептуальный дизайн самолета-амфибии // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2013. – № 1 (138). – С. 50-56.
5. Цветок лотос. Материал из Википедии – свободной энциклопедии. <http://ru.wikipedia.org> (дата обращения 03.05.2013).
6. Уолтерс М. Цветы. Мини-энциклопедия. – М.: Изд-во АСТ, Астрель, 2001. – 256 с.
7. Тарасов Р. Обзор автомобилей представительского класса // Клаксон. Автомобильная газета. – 2010. – № 6. <http://www.klaxon.ru> (дата обращения 03.05.2013).
8. Аббасов И.Б. Компьютерное моделирование в промышленном дизайне. – М.: ДМК Пресс, 2013. – 92 с.
9. Аббасов И.Б. Основы трехмерного моделирования в графической системе 3 ds Max. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 176 с.
10. Норман Д.А. Дизайн промышленных товаров. Пер. с англ. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2006. – 384 с.
11. Рунге В.Ф., Манусевич Ю.П. Эргономика в дизайне среды. – М.: Архитектура-С, 2005. – 328 с.

Статью рекомендовал к опубликованию д.т.н., профессор Я.Е. Ромм.

Аббасов Ифтихар Балакишиевич – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет»; e-mail: igkd@egf.tsure.ru; 347928, г. Таганрог, пер. Некрасовский, 44; тел.: 88634371794; кафедра инженерной графики и компьютерного дизайна; к.ф.-м.н.; доцент.

Габрилян Грачий Владимирович – кафедра инженерной графики и компьютерного дизайна; студент.

Орехов Вячеслав Валентинович – кафедра инженерной графики и компьютерного дизайна; ассистент.

Abbasov Iftikhar Balakishi – Federal State-Owned Autonomy Educational Establishment of Higher Vocational Education “Southern Federal University”; e-mail: igkd@egf.tsure.ru; 44, Nekrasovskii, Taganrog, 347928, Russia; phone: +78634371794; the department of engineering drawing and computer design; cand. of phis.-math. sc.; associate professor.

Gabriljan Hrachij Vladimir – the department of engineering drawing and computer design; student.

Orekhov V'iacheslav Valentin – the department of engineering drawing and computer design; assistant.

УДК 621.039.57-58

А.С. Курский, В.В. Калыгин

НАКОПЛЕНИЕ ОТЛОЖЕНИЙ В УСЛОВИЯХ КИПЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

Представлена разработанная методика прогнозирования накопления отложений на тепловыделяющих элементах водяного реактора в условиях кипения теплоносителя. Приведены результаты экспериментального обоснования методики при различных стадиях эксплуатации реактора. Теоретически предсказан и в эксперименте обнаружен эффект образования отложений из мелких частиц железа. На основании результатов теоретических и экспериментальных исследований разработаны рекомендации по снижению содержания частиц продуктов коррозии железа в переходных режимах работы кипящих реакторов. На основании экспериментальных данных показано, что отложения на твэлах кипящего реактора состоят в основном из меди и железа. Медь находится в растворенной форме и осаждается в порах между частицами соединений железа, а толщину отложений определяют сами частицы продуктов коррозии железа. При изучении процессов зарождения и накопления продуктов коррозии теоретически предсказан и в эксперименте обнаружен эффект образования отложений из мелких частиц железа на оболочках твэлов, которые эксплуатируются в условиях кипения теплоносителя. Относительно крупные частицы, движущиеся вдоль твэла, не способны проникнуть в ламинарный подслои из-за действия на них силы Магнуса. Отработанный на реакторе ВК-50 метод резкого сброса давления на малых уровнях мощности реактора позволяет вывести на систему очистки теплоносителя относительно крупные частицы продуктов стояночной коррозии без их осаждения на твэлах. Эта регламентная операция позволяет более эффективно решать проблемы радиационной безопасности и ресурсной стойкости ТВС легководных реакторов с кипением теплоносителя.

Корпусной кипящий реактор; отложения продуктов коррозии железа; сила Магнуса.

A.S. Kursky, V.V. Kalygin

DEPOSITS ACCUMULATION IN CONDITIONS OF COOLANT BOILING

The developed methodology for predicting of deposits accumulation on the water-water reactors fuel rods is presented. The results of methods substantiation are exhibited in experiments. The experiments were performed at various stages of fuel rods operation in the boiling water reactor. The effect of deposits formation of the small iron particles is theoretically predicted and experimentally observed. The recommendations have worked out for reducing the iron corrosion products in BWRs transient modes. The results of the experimental data showed that the fuel rods