

Моделирование поверхности кузова автомобиля в SolidWorks с использованием технического рисунка

к.т.н. доц. Князьков В.В., Колчин П.В., к.т.н. проф. Фазлулин Э.М.

НГТУ им. Р.Е. Алексеева, Университет машиностроения

8 (831) 257-86-77, vl.knyazkov@yandex.ru, 8(495)674-20-49, fazlulin@mail.ru

Аннотация. В статье на примере кузова легкового автомобиля рассмотрена методика проектирования изделий машиностроения, предусматривающая рациональное сочетание традиционного ("ручного") геометрического моделирования и возможностей компьютерных технологий.

Ключевые слова: эскиз, изделие, система автоматизированного проектирования, геометрическое моделирование

В настоящее время ключевая роль систем автоматизированного проектирования (САПР) в решении задач интенсификации процесса разработки и выпуска новых изделий общепризнана и не вызывает сомнений. Среди характеристик САПР особое значение занимают показатели, определяющие графические возможности этих систем как с точки зрения автоматизации проектирования, так и представления результатов выполняемых расчетов.

Инженерная графика постоянно занимает важное место в программах обучения техников, технологов, инженеров и конструкторов (а с учетом ФГОС 3-го поколения и бакалавров). В связи с тем, что в средних школах (особенно периферийных) отменен учебный предмет "Черчение", студенты-первокурсники, выпускники этих школ, не подготовлены к восприятию инженерной графики с учетом предъявляемых требований ФГОС 3-го поколения к профессиональной компетентности будущих специалистов.

Несмотря на бурное развитие технических устройств, для постановки и наглядного представления конструкторских задач и раскрытия их замысла могут быть использованы геометрические модели, построенные от руки. Если чертеж принято считать языком техники, а начертательную геометрию – грамматикой этого языка, то технический рисунок, дающий наглядное представление о форме изображаемого изделия, часто сравнивают с образным рассказом. Поэтому по-прежнему необходимо у будущих специалистов в области проектирования развивать способность "думать с карандашом в руках".

Новые технические достижения и появившиеся на их базе технологии и устройства, имеющиеся в настоящее время в распоряжении проектантов, позволяют еще в большей мере использовать преимущества компьютеров. Например, технологии 3D-принтеров (*устройство, использующее метод послойного создания физического объекта*) и 3D-сканеров (*устройство, анализирующее физический объект и на основе полученных данных создающее его 3D-модель*) широко применяются для быстрого прототипирования, то есть быстрого изготовления прототипов моделей для их дальнейшей доводки. Это уже на этапе проектирования позволяет вносить существенные изменения в конструкцию деталей, узлов или изделия в целом. Такой подход способен существенно снизить затраты в производстве и освоении новой продукции. Но это не означает, что ранее изобретенное оборудование уже непригодно для использования. При использовании разнородного графического оборудования следует всегда руководствоваться здравым смыслом. Существенно, что конструктор уже не проводит долгие часы, согнувшись над чертежной доской. Методы инженерной графики в САПР обеспечивают нужную гибкость.

В данной работе на примере кузова легкового автомобиля рассмотрена технология построения геометрической модели (*"от эскиза до изделия"*) в системе параметрического моделирования SolidWorks [1].

Поверхности в SolidWorks представляют собой вид геометрии (элемент нулевой толщины), который можно использовать и для создания твердотельных элементов. Их создание, так же как и твердотельных моделей, начинается с построения эскиза.

Существуют несколько способов создания поверхностей. Построить поверхности можно методом простого вытягивания, поворотом вокруг оси, а также создать как элемент по

траектории или по сечениям. Широкое распространение для построения поверхностей получили сплайны. Сплайн – гладкая кривая, характеризующаяся непрерывностью первой и второй производных. Для представления сплайнов используются различные виды аппроксимирующих функций – полиномы третьей степени (кубические сплайны, кривые Безье, В-сплайны). Основные различия между данными видами кривых заключены в форме аппроксимирующих полиномов. В SolidWorks имеется большое количество инструментов по редактированию (изменению) поверхностей. Имеется возможность построенной поверхности придать толщину.

Укрупненные этапы данной задачи следующие.

Этап 1. Постановка задачи и исходные данные (рисунок 1).

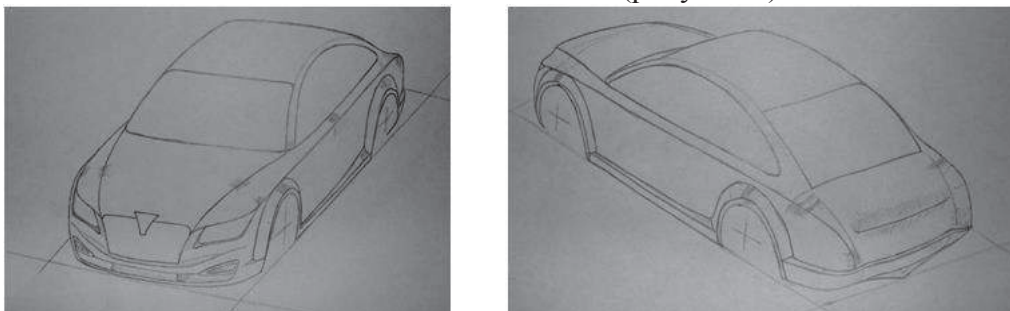


Рисунок 1. Технический рисунок автомобиля

Этап 2. Создание проекций автомобиля на бумаге.

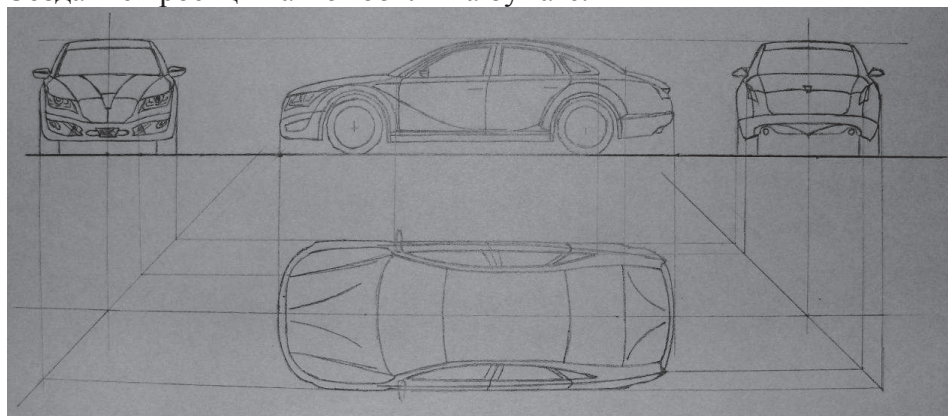


Рисунок 2. Построение проекций автомобиля

Этап 3. Воспроизведение проекций автомобиля в векторном графическом редакторе.

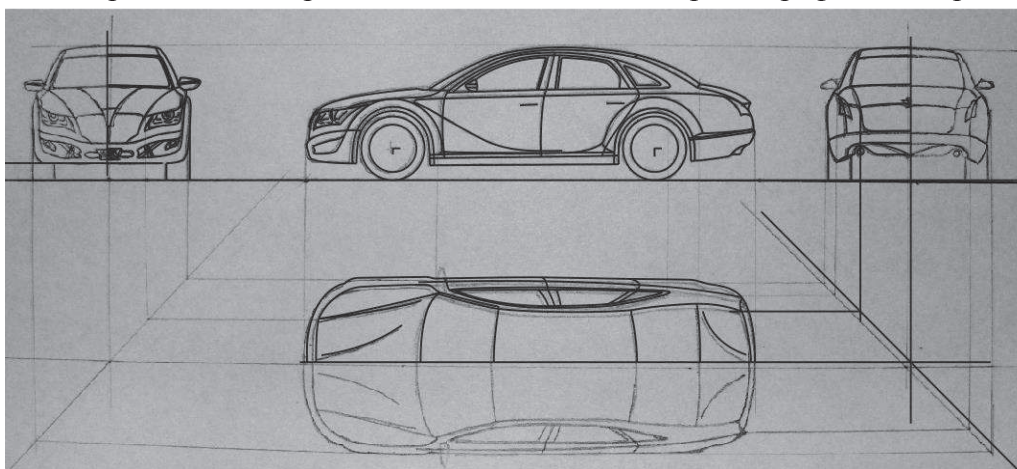


Рисунок 3. Воспроизведение проекций автомобиля в векторном графическом редакторе CorelDRAW X3

Для того, чтобы использовать проекции в SolidWorks, их необходимо предварительно сканировать. Далее для обеспечения более точной проекционной связи и плавности кривых

проекции прорисовываются в векторном графическом редакторе при помощи геометрических примитивов. Обычно в качестве них используются точки, прямые, окружности, сплайны. Объектам присваиваются некоторые атрибуты, например, толщина линий, цвет заполнения. Рисунок хранится как набор координат, векторов и других чисел, характеризующих набор примитивов. Проекция автомобиля в векторном исполнении представлены на рисунке 3.

Изображение в векторном формате дает простор для редактирования. Оно может без потерь масштабироваться, поворачиваться, деформироваться. Имитация трехмерности в векторной графике проще, чем в растровой. Из рисунка 3 видна, например, большая четкость отредактированных проекций. Несмотря на некоторое несовпадение постоянных комплексного чертежа, предварительно выполненный технический рисунок существенно упрощает и ускоряет процедуру получения векторного рисунка.

Этап 4. Размещение видов автомобиля на основных и дополнительных плоскостях проекций в масштабе 1:1 в SolidWorks (рисунок 4).

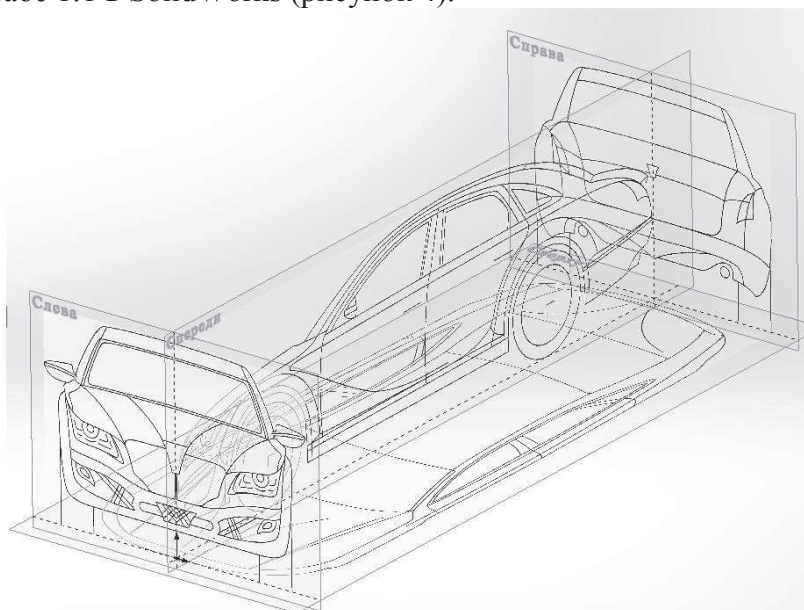


Рисунок 4. Основные проекции автомобиля

Для решения задачи данного этапа используются векторные рисунки, сохраненные в CorelDRAW в формате *.jpg. Выбирается соответствующая плоскость и на ней создается (открывается) эскиз. С помощью команды "Картинка" (Инструменты – Инструменты эскиза - Картинка) на выбранную плоскость следует вставить требующееся изображение и придать ему размеры, соответствующие габаритам автомобиля. Плоскость для вида справа задается с помощью команд справочной геометрии параллельно плоскости *Слева* на расстоянии, равном длине автомобиля.

Этап 5. Построение поверхностей автомобиля.

На рисунке 5 в качестве примера проиллюстрировано построение двери автомобиля. Используются два основных способа задания поверхности: спроецированными кривыми и трехмерными сплайнами.

- Шаг 1. Построение контуров по проекциям (рисунок 5 а, б).
- Шаг 2. Построение контуров при помощи трехмерного эскиза (рисунок 5, в) и поверхности двери (рисунок 5, г).
- Шаг 3. Построение поверхности автомобиля с учетом симметрии по трехмерным кривым (рисунок 6).

Вышеописанный алгоритм повторяется. При необходимости можно будет менять как размеры созданных поверхностей, так и их форму, задавая новые параметры трехмерных сплайнов и добавляя новые сечения.

- Шаг 4. Построение всей поверхности автомобиля путем симметричного отображения.

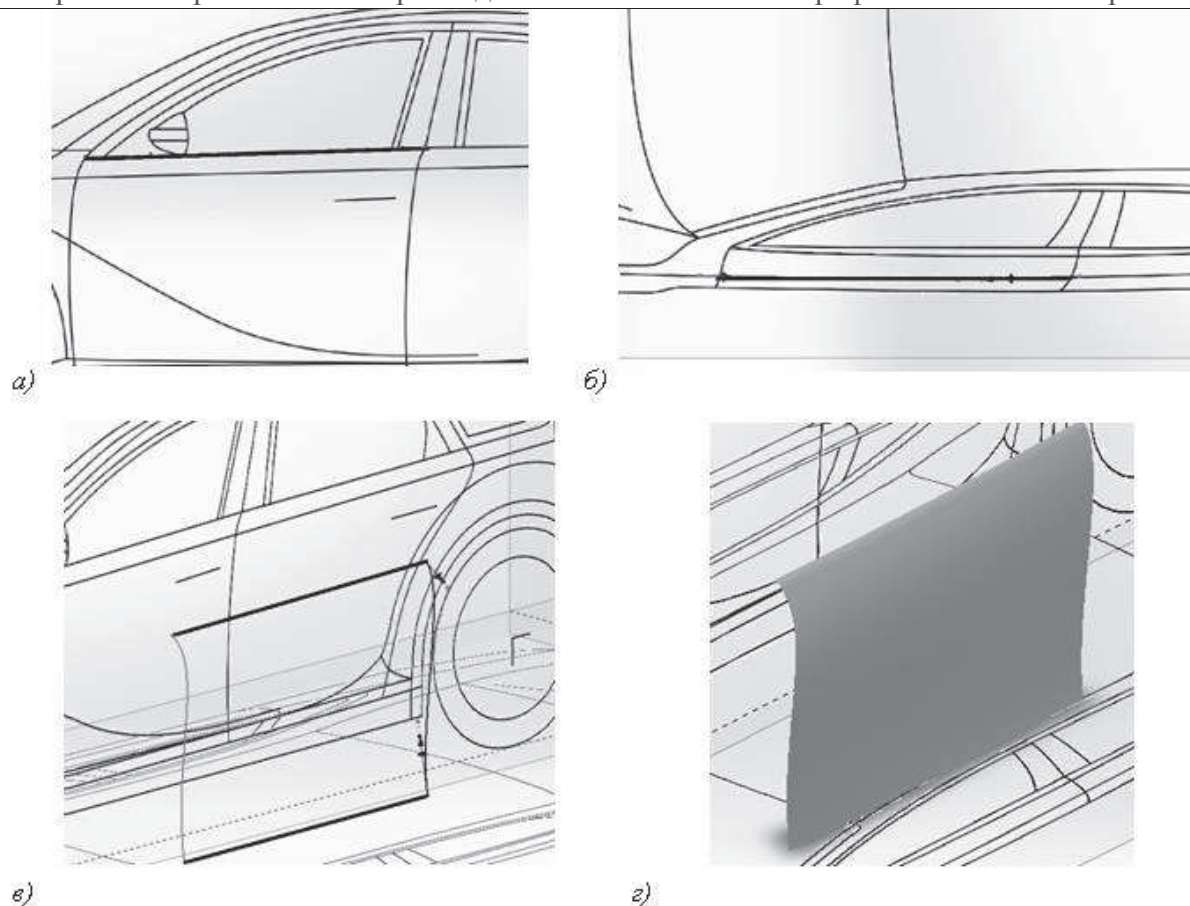


Рисунок 5. Построение двери

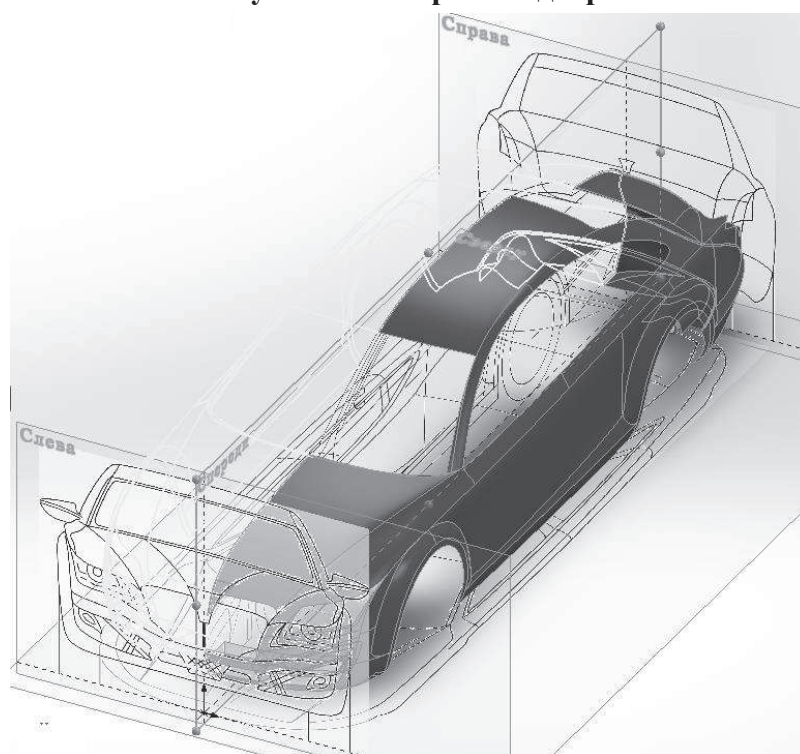


Рисунок 6. Зеркальное отображение поверхности кузова автомобиля

На рисунок 7 приведен пример построенной поверхности автомобиля.

Данная методика построения кузова автомобиля применяется студентами при выполнении лабораторной работы в рамках дисциплины "Основы автоматизированного проектирования".

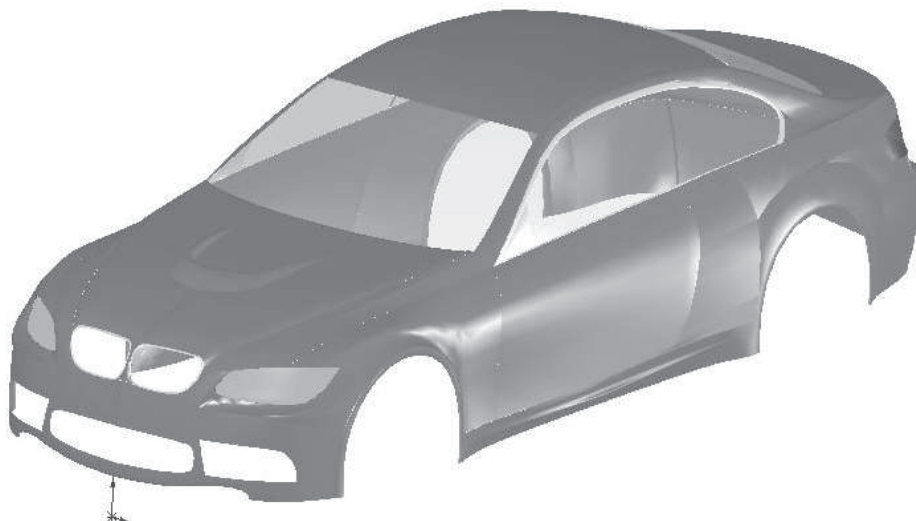


Рисунок 7. Поверхность кузова легкового автомобиля

Литература

1. Князьков В.В. SolidWorks/COSMOSWorks Компьютерное моделирование и инженерный анализ методом конечных элементов: учеб. пособие / В.В. Князьков; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2010. – 216 с.
2. Князьков В.В., Фазлулин Э.М. Моделирование и построение чертежей в SolidWorks. Учебник для студ. высш. уч. завед. (Электронный вид): Учебники, учебные пособия и методические указания для студентов вузов, обучающихся по специальности “Автомобиле- и тракторостроение”, Вып.3 - М.: МГТУ “МАМИ”, 2011.

Как вызвать интерес к лекции гуманитарного цикла в технических вузах

к.и.н. доц. Харламова Т.И., к.и.н. Рыбина М.В.

Университет машиностроения

kharltatyana@yandex.ru, rybina@mami.ru

Аннотация. Составляющими успешной лекции, вызывающей интерес у студентов, являются: потребность самого лектора поделиться своим опытом со студентами в форме непринужденной беседы энергично, воодушевленно; отразить особенности своей личности, свой индивидуальный взгляд на обсуждаемые проблемы; широко применять инновационные методы обучения; обеспечить органическую связь гуманитарного и технического образования.

Ключевые слова: психологические основы лекции, этапы подготовки лекции, проблемное обучение, учет профиля вуза, новации в технологиях обучения

Секреты успеха

Лекция – это форма беседы. Чем более естественно, непринужденно, по-человечески она рассказана, тем больший интерес она вызовет у слушателей. Речь преподавателя не должна быть абстрактной проповедью, оторванной от аудитории и реальной жизни.

Лектор, которому интересна тема лекции и у которого есть внутренняя потребность высказаться, поделиться своими размышлениями, накопленным теоретическим, практическим и человеческим опытом – будет интересен студентам. Интерес заразителен.

Участникам лекционного процесса интересна личность оратора, его индивидуальный взгляд на теоретические и житейские вопросы. Студенты тянутся к энергичному лектору, который излагает содержание темы живо, эмоционально, с энтузиазмом. Он излучает жизненную силу и воодушевление. И это притягательно.

В технических вузах обеспечение органической связи гуманитарного и технического материала в процессе обучения является одним из резервов повышения эффективности выс-