

процесс разработки 3D-моделей и чертежей деталей. У многих из них, также как и у сильных студентов, включалось после произвольное внимание, что помогало полностью сосредоточиться на учебной деятельности. В результате это привело к повышению качества выполнения заданий.

Список литературы

1. **Серебрякова, Н. Г.** Графическая подготовка инженеров и 3D-моделирование / Н. Г. Серебрякова, И. Г. Рутковский // Сборник трудов Международной научно-практической конференции “Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы” / БрГТУ. – Брест, 2020. – С. 211–212.
2. **Рутковский, И. Г.** Критерии оценки учебной деятельности / И. Г. Рутковский, Н. В. Рутковская // Материалы Международной научно-технической конференции “Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве” / БГАТУ. – Минск, 2020. – С. 534–536.
3. **Серебрякова, Н. Г.** Особенности преподавания графических дисциплин в САД-пакетах при подготовке инженеров / Н. Г. Серебрякова, И. Г. Рутковский, Н. В. Рутковская // Сборник трудов Международной научно-практической конференции “Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы” / БрГТУ, НГАСУ. – Брест, Новосибирск, 2021. – С. 206–208.

УДК 378:004.9

КОМПЬЮТЕРНОЕ ТРЕХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ИНИЦИАТИВНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ РАБОТЕ

Д. С. Смирнов, студент,

В. А. Токарев, канд. техн. наук, доцент

*Рыбинский государственный авиационный технический университет имени
П. А. Соловьева, г. Рыбинск, Российская Федерация*

Ключевые слова: творческая инициатива студента, разработка электронной геометрической модели изделия, собственные идеи студента.

В статье приведено описание инициативной разработки студента первого курса, созданной при освоении базовой графической дисциплины.

Эффективность обучения графическим дисциплинам в значительной степени зависит как от умения студента рационально организовать самостоятельную работу [1], так и от выполнения заданий под непосредственным руководством и контролем преподавателя [2].

Представленная инициативная работа выполнена студентом первого курса в рамках дополнительного образования непосредственно при изучении дисциплины "Инженерная и компьютерная графика" и направлена на развитие собственных навыков для будущей профессиональной конструкторской и технологической деятельности. Работа создавалась с помощью программы

«КОМПАС-3D». Это, по мнению автора, удобная программа старта в области трехмерного моделирования. Она имеет множество функций, которые, в свою очередь, просты для понимания. Обучение компьютерному моделированию – достаточно хороший вклад в будущее технического специалиста.

Актуальным для автора на период разработки электронной геометрической модели было конструирование полнофункциональных изделий с учетом своих интересов. В качестве такого изделия было выбрано конструирование модели автомобиля. Причем учтено, чтобы за небольшой временной интервал, а именно за один семестр (4 месяца), было возможно выполнить только уменьшенную и упрощенную трехмерную модель, но с сохранением ее предназначения и относительно правильного функционирования. Исходя из этого, было решено разработать уникальную модель игрушечного автомобиля (рисунок 1).

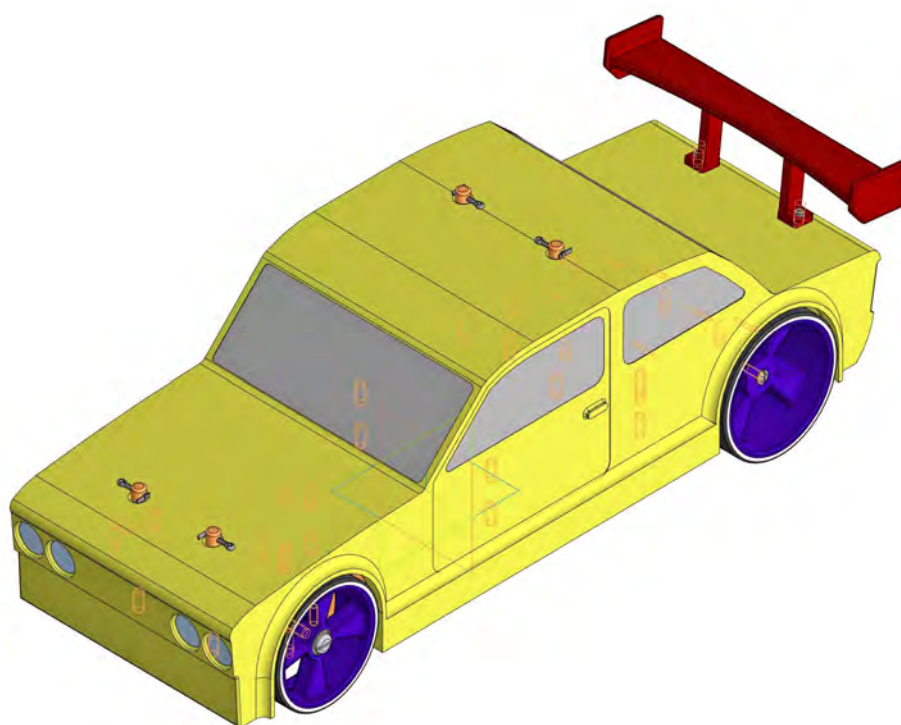


Рисунок 1 – Модель автомобиля в сборе

Составные части были созданы методом множественных проб и ошибок, ввиду отсутствия практического опыта конструкторской и технологической деятельности и навыков после окончания средней школы.

Все детали созданы методами твердотельного моделирования на основе плоских эскизов с применением пространственных линий. Однако при разработке ряда криволинейных деталей возникает потребность в применении поверхностного моделирования и преобразовании в твердотельную модель за счет сшивки поверхностей.

В модель были воплощены ряд собственных технических и дизайнерских идей. В частности, были воплощены идеи при разработке поворотного

механизма, состоящего из двух поворотных кулаков, тяг, специальной оси и пружины, которая служит для смягчения ударов во время эксплуатации (рисунок 2), а также в создании дифференциала, состоящего из корпуса, сателлита и двух ведомых шестерней (рисунок 3).

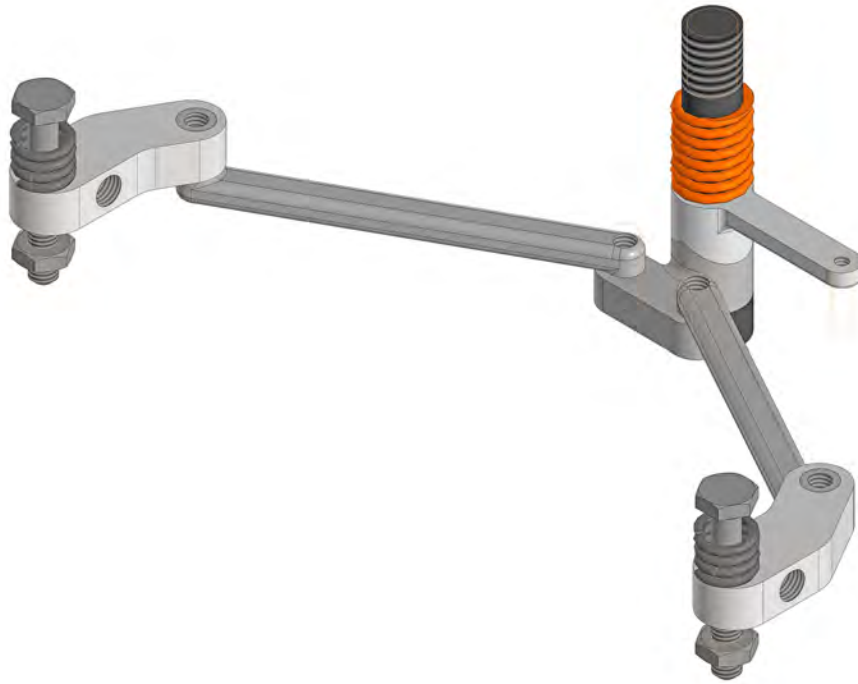


Рисунок 2 – Поворотный механизм

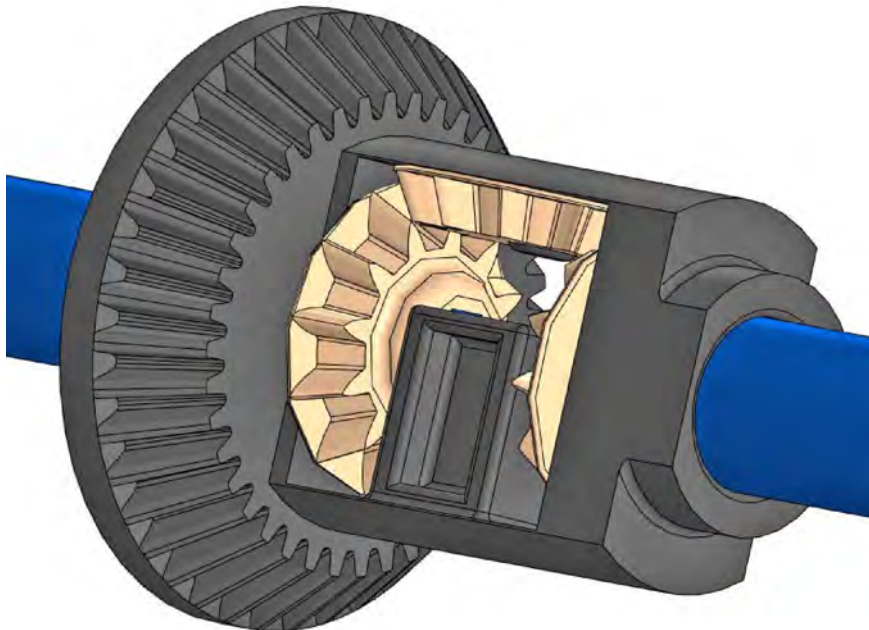


Рисунок 3 – Дифференциал в сборе

В графической дисциплине в первом семестре детально изучаются резьбовые соединения и поверхностно разбираются изображения ряда других соединений деталей. Мало времени уделяется стандартным и нормализованным библиотечным конструктивным элементам, деталям и сборкам. Поэтому для собственной инициативной разработки пришлось изучать дополнительные материалы, в том числе и разбираться в конструкциях окружающих нас изделий. После первого семестра недостаточно также знаний по назначению допусков, знанию технологий изготовления деталей и сборок. Представленная в данной публикации работа, имеющая эскизный характер, предназначена для возможного изготовления отдельных деталей и последующей сборки. Изделие включает как стандартные, так и оригинальные детали.

Шасси модели (рисунок 4) состоит из стандартных и 24 нестандартных деталей (в их число входят диски, покрышки, поворотный механизм, пружины, шестерни, рама, различные заглушки, корпус, полуоси). Модель имеет на данный момент весьма несложный корпус, который оснащен антикрылом (рисунок 1). Стоит отметить, что модель достаточно проста, а значит и доступна для понимания каждому студенту.

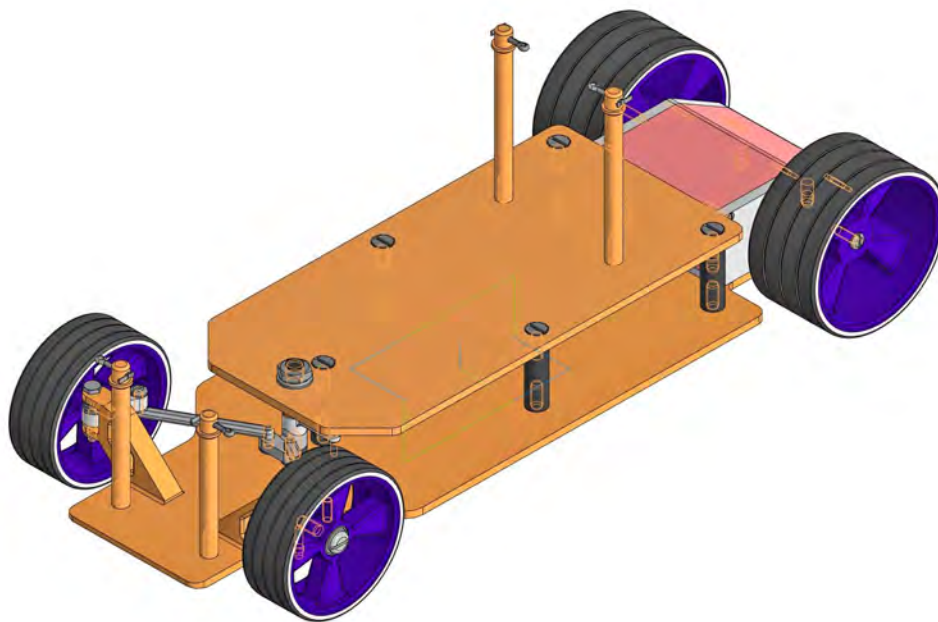


Рисунок 4 – Шасси

Разработка способствует: формированию различных профессиональных навыков, которые, несомненно, пригодятся в будущем; формированию мелкой моторики и логического мышления, поскольку модель состоит из деталей разных форм, размеров и нуждается в сборке; развитию воображения; автомобиль можно кастомизировать, внести какие-либо свои идеи.

Возможная публикация студенческой разработки, в том числе и в материалах данной конференции, способствует формированию у студента умения рационально излагать и оформлять собственные разработки.

Имеющийся в вузе набор аналогичных студенческих работ [3, 4 и др.], выполняемых на первом курсе по графической дисциплине, способствует инициативе по созданию новых разработок и творческой активности студентов, в том числе и в данной работе.

Список литературы

1. **Уласевич, З. Н.** Универсальная форма организации самостоятельной работы студентов при изучении инженерной графики / З. Н. Уласевич, В. П. Уласевич // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы: сборник трудов Международной научно-практической конференции, 23 апреля 2021 года, Брест, Республика Беларусь, Новосибирск, Российская Федерация / М-во науки и высшего образования Российской Федерации, Новосиб. гос. архитектур.-строит. ун-т: (Сибстрин), М-во образования Республики Беларусь, Брест. гос. техн. ун-т; отв. ред. К. А. Вольхин. – Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2021. – С. 211–242.
2. **Зеленый, П. В.** Основная задача преподавания инженерной графики / З. П. Зеленый // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы: сборник трудов Международной научно-практической конференции, 23 апреля 2021 года, Брест, Республика Беларусь, Новосибирск, Российская Федерация / М-во науки и высшего образования Российской Федерации, Новосиб. гос. архитектур.-строит. ун-т: (Сибстрин), М-во образования Республики Беларусь, Брест. гос. техн. ун-т; отв. ред. К. А. Вольхин. – Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2021. – С. 102–106.
3. **Токарев, В. А.** Оптимизация графических моделей при проектировании изделий с большим количеством деталей / В. А. Токарев, И. И. Грабовский // Инновационные технологии в инженерной графике. Проблемы и перспективы: сборник трудов Международной научно-практической конференции, 19 апреля 2019 года, Брест, Республика Беларусь, Новосибирск, Российская Федерация / отв. ред. К. А. Вольхин. – Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2019. – С. 267–272.
4. **Лебедева, М. Н.** Творческое выполнение трехмерных моделей изделий для развития творческого мышления / М. Н. Лебедева, И. Д. Маслов // XLV Международная молодежная научная конференция «Гагаринские чтения – 2019» : Сборник тезисов докладов. – М. : МАИ, 2019. – С. 735–736.

УДК 621.01

КИНЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛОСКО-РЫЧАЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ ПРИ ПОМОЩИ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ В «КОМПАС-3D»

П. Н. Смирнов, старший преподаватель

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, г. Красноярск, Российская Федерация

Ключевые слова: КОМПАС-3D, кинематика, кривошипно-ползунный механизм.

В статье рассмотрена возможность применения параметрических моделей «КОМПАС-3D» для кинематического анализа плоско-рычажных механизмов.