

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ И УЧИТЕЛЯ ТЕХНОЛОГИИ



ДРЕВНЕЙШИЙ ЧЕРТЕЖ КОЛОМНЫ И ОКРЕСТНОСТЕЙ 1699 ГОД

Материалы седьмой научно-практической конференции

Часть 2: «САПР КОМПАС– 3D: образование и промышленность»

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГАОУ ВПО «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ
СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЙ ИНСТИТУТ»
УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ
ГОРОДСКОГО ОКРУГА КОЛОМНА
РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА
МОСКОВСКИЙ ОБЩЕСТВЕННЫЙ ФОНД НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
В ОБРАЗОВАНИИ «БАЙТИК» (ТРОИЦК)
ГРУППА КОМПАНИЙ АСКОН

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ И УЧИТЕЛЯ ТЕХНОЛОГИИ

**Материалы седьмой Всероссийской научно-практической
конференции**

2 – 4 апреля 2014 г.

Часть II

САПР КОМПАС-3D: образование и промышленность

**Коломна
2014**

УДК 681. 142. 7(063)
ББК 32. 973. 23 я 431
И74

Рекомендовано к изданию
редакционно-издательским
советом МГОСГИ

Рецензенты:

Караваев П. А. Зав. кафедрой общетехнических дисциплин ГАОУ
ВПО «МГОСГИ», доцент, к. п. н.

Анисимова Л. Н. Доктор пед. наук, профессор кафедры профессио-
нального образования ГАОУ ВПО «МГОУ»

И74 Информационно-коммуникационные технологии учителя физики и учителя технологии: сборник материалов седьмой Всероссийской научно-практической конференции : в 2-х ч. Ч 2. / отв. ред. А. А. Богуславский. – Коломна : Московский государственный областной социально-гуманитарный институт, 2014. – 53 с.

В сборнике представлены материалы седьмой Всероссийской научно-практической конференции, проходившей 2– 4 апреля 2014 г. в Московском государственном областном социально-гуманитарном институте.

Тексты печатаются в авторской редакции.

УДК 681. 142. 7(063)
ББК 32. 973. 23 я 431

© ГАОУ ВПО «Московский государственный
областной социально-гуманитарный институт», 2014

Содержание

САПР КОМПАС–3D: ОБРАЗОВАНИЕ И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ.....	4
1. ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ПРЕДМЕТА «АВТОМОБИЛЬ».....	4
<i>Антипов А. О., Червяков В. С.....</i>	<i>4</i>
2. СОЗДАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОФИЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ САПР КОМПАС-3D.....	7
<i>Казанков Е. Е., Богуславский А. А.....</i>	<i>7</i>
3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЗАДАЧАХ НА ВЗАИМНОЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ.....	12
<i>Козлова И. А.....</i>	<i>12</i>
4. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ АСПЕКТОВ РАБОТЫ С ГРАФИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ САПР КОМПАС-3D И AUTOCAD.....	16
<i>Кондратьев Ю. Н., Питухин А. В.....</i>	<i>16</i>
5. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА КОМПАС-3D: ПОСТРОЕНИЕ СБОРКИ.....	20
<i>Лабзов Ю. А.....</i>	<i>20</i>
6. ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАЛОРАЗМЕРНОГО БПЛА НА БАЗЕ МОДЕЛИ ПЛАНЕРА КЛАССА F1A, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПАС-3D.....	28
<i>Лукьянчук С. А.....</i>	<i>28</i>
7. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПАС-3D В КУРСАХ «КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ» И «ТЕХНОЛОГИЯ КОМПЬЮТЕРНОГО КОНТРУИРОВАНИЯ».....	32
<i>Лукьянчук С. А.....</i>	<i>32</i>
8. БАЗОВЫЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ ГРАФИЧЕСКИХ РЕДАКТОРОВ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ.....	35
<i>Мартыненко Н. А.....</i>	<i>35</i>
9. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПАС-3D В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТА.....	41
<i>Мелкозёрова Л. Я., Мошникова Г. Н., Каменских Л. В.....</i>	<i>41</i>
10. ОСОБЕННОСТИ ВНУТРИВУЗОВСКОГО КОНКУРСА ПО КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ САПР КОМПАС-3D	
<i>Токарев В. А., Андриященко А. В.....</i>	<i>43</i>
11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКТ ДЛЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ «ЧЕРЧЕНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ НА КОМПЬЮТЕРЕ, КОМПАС-3D LT».....	47
<i>Уханёва В. А.....</i>	<i>47</i>

САПР КОМПАС– 3D: ОБРАЗОВАНИЕ И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ПРЕДМЕТА «АВТОМОБИЛЬ»

Антипов А. О., Червяков В. С.

А. О. Антипов – ассистент, ГАОУ ВПО МГОСГИ

В. С. Червяков – доцент, ГАОУ ВПО МГОСГИ

Современное общество нуждается в мобильных, самостоятельных молодых профессионалах, которые не только обладают знаниями, но и умеют применять их в своей практической деятельности. Для формирования компетентного в сфере профессиональной деятельности выпускника в образовательном процессе применяются современные информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) и информационно-коммуникационные устройства (ИКУ).

С применением ИКТ и ИКУ совершенствуются старые и внедряются новые педагогические технологии. На примере преподавания такой дисциплины как «Автомобиль» можно увидеть переход от старых методов к новым. Процесс обучения данного предмета предполагает наличие двух традиционных составляющих: теории и практики. Теоретическая составляющая предполагает краткий курс изучения материала с применением компьютера, проектора и графических слайдов. Практическая составляющая подразумевает самостоятельное выполнение предлагаемых заданий на основе определенного алгоритма действий и дифференцированного зачета.

Введение в курс специальных программ для моделирования механизмов и узлов автомобиля, как в теоретической составляющей предмета, так и в практической. В основном это основополагающие программы как КОМПАС - 3D и другие САПР.

С их помощью можно не только создавать определенные объекты и тела, но и просмотреть результат своего труда в 3D - анимации, что существенно

поднимет интерес студентов к изучаемому предмету и способствует развитию пространственного мышления и воображения.

Использование таких программ предусмотрено на занятиях лабораторного цикла, так как предполагается наличие ИКУ и большего количества времени. Студенты планомерно выполняют все этапы, связанные с выполнением предложенных работ, а итогом становится демонстрация готового материала, что помогает детально изучить тот или иной узел автомобиля.

Рассмотрим примеры выполнения практических работ «Чертеж впускного клапана» - рис.1 и «Определение массы деталей» - рис. 2.

При выполнении чертежа студенты приобретают навыки ввода графических объектов, простановки размеров, обозначают базовые поверхности, допуски формы, линии выноски, шероховатость поверхностей. Оформление поля чертежа заканчивают вводом технических требований. Финальной стадией выполнения чертежа являются заполнение основной надписи и сохранение его в виде отдельного файла на диске.

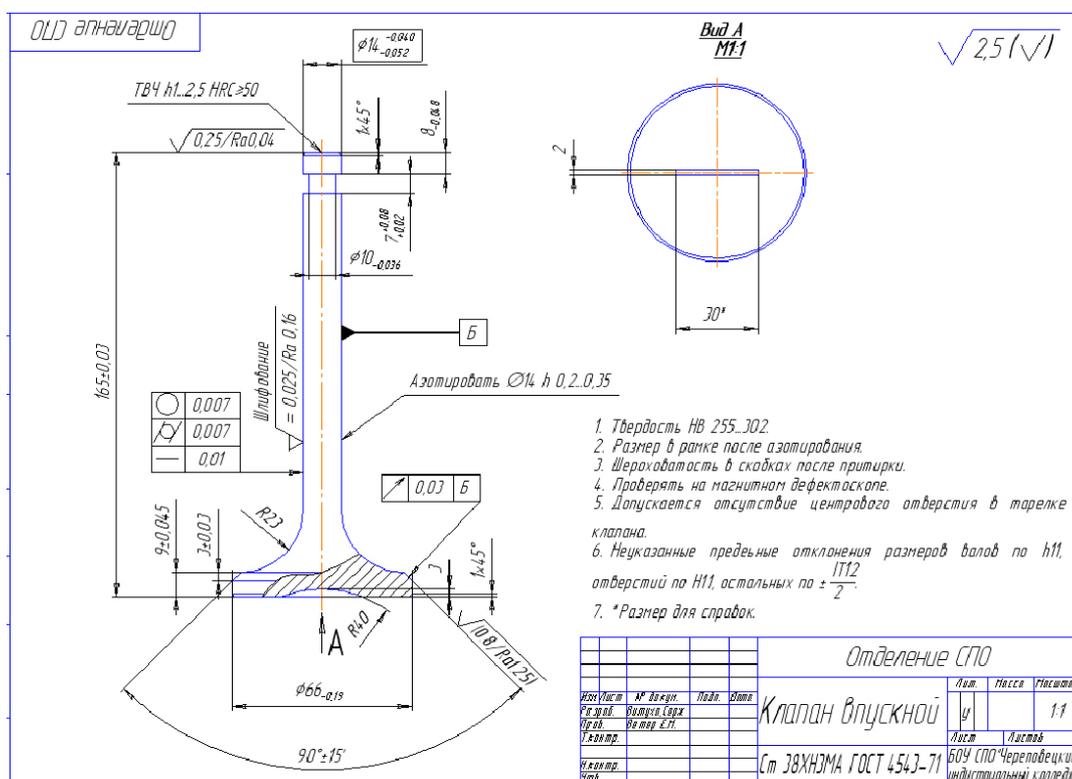


Рис. 1. Чертеж впускного клапана

При традиционном черчении процедура определения массы деталей сво-

дится к вычислениям совокупных объемов геометрических тел, входящих в рассматриваемую деталь, с последующим вычитанием или сложением вычисленных объемов.

При сложной конфигурации деталей этот процесс занимает много времени, к тому же конструктор часто упрощает схему расчета, что ведет к существенным погрешностям определения объема детали.

При компьютерном проектировании процесс вычисления объемов тел вращения занимает несколько секунд. Достаточно определить площадь тела вращения и расстояние от центра тяжести площади до оси вращения.

Рассмотрим на примере определения массы впускного клапана.

На уроках предшествующих данной работе студенты должны выполнить чертеж впускного клапана, чтобы в ходе определения массы пользоваться своими чертежами. Учащимся требуется провести осевую линию на контуре клапана и на компактной панели нажать кнопку «Измерения», затем выбрать операцию «Площадь». На экране возникнет диалоговое окно «Информация». На панели свойств следует нажать кнопку «Отрисовать центр масс» и щелкнуть мышью по правой стороне клапана. Измеряемая площадь выделится красным цветом, а в диалоговом окне появится величина измеряемой площади. Студенты, записав значение площади, нажимают кнопку «Координаты точки», после чего следует установить курсор с тянущейся линией от центра координат в точку центра тяжести (она отмечена красным цветом) и щелкнуть мышью. В диалоговом окне появится результат расчета в полярных и декартовых координатах – рис.2.

Студенты записывают только координату X и, в завершении практической работы, вычисляют массу впускного клапана по заданной формуле.

Выполняя практические работы, студенты отмечают преимущества компьютерного проектирования. Навыки работы с САПР КОМПАС-3D студенты реализуют на этапах выполнения курсовых и дипломных проектов. Высокий уровень умения работать в данной программе позволяет быстрее адаптиро-

ваться в профессиональной практической деятельности.

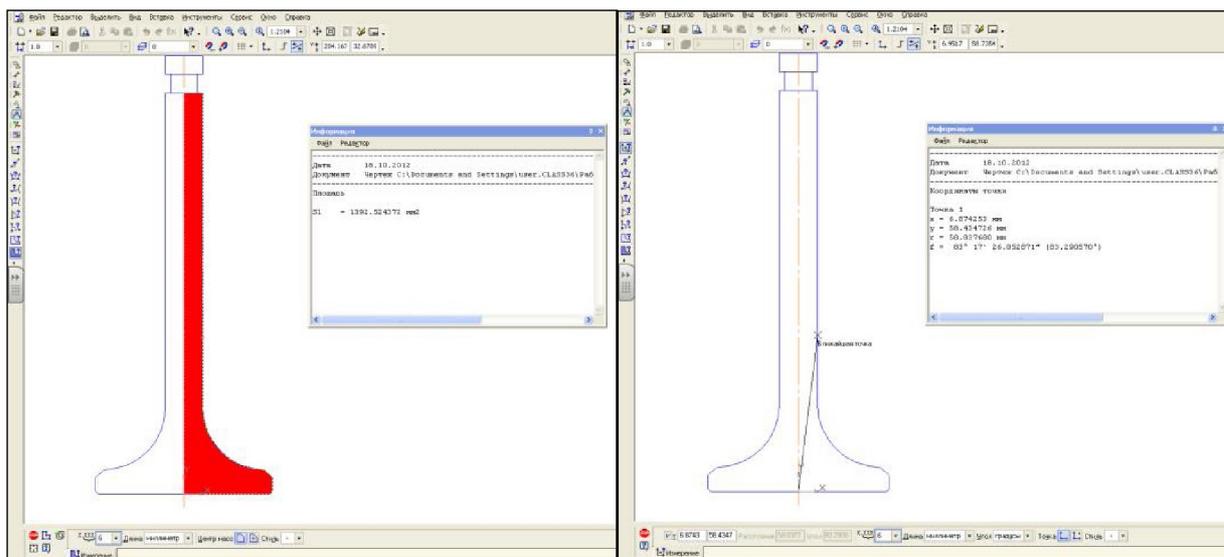


Рис.2. Этапы расчета объема тела впускного клапана

СОЗДАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОФИЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ САПР КОМПАС-3D

Казанков Е. Е., Богуславский А. А.

Е. Е. Казанков преподаватель ГБОУ СПО МО «Луховицкий авиационный техникум»

А. А. Богуславский – заслуженный работник ВШ РФ, профессор ГАОУ ВПО «МГОСТИ», г. Коломна

САПР КОМПАС-3D – одна из самых распространенных программ моделирования и проектирования. Система широко используется не только в промышленности, но и в учебных заведениях при изучении общетехнических и специальных дисциплин (инженерная графика, компьютерная графика, информационные технологии в профессиональной деятельности и т.д.).

Группа компаний АСКОН ежегодно выпускает новые версии программы КОМПАС-3D, в которых появляются новые возможности, а следовательно и новые команды, и инструменты. Такой подход необходим для современной развивающейся промышленности. С другой стороны возникает ряд сложностей при изучении в учебных заведениях начинающими пользователями новых вер-

сий САПР. Опрос студентов и преподавателей средних специальных учебных заведений Московской области, а также инженеров-конструкторов предприятия ПК №1 ОАО РСК МИГ показал, что основная сложность при изучении КОМПАС-3D заключается в необходимости запомнить расположение режимов и команд на панелях инструментов. При выполнении практических работ по компьютерной графике большую часть времени студенты тратят на поиск нужных панелей и команд. В результате, увеличивается время выполнения практических работ, снижается мотивация и заинтересованность в изучении нового материала.

В первых версиях программа имела небольшой набор команд и проблем с их поиском на панелях инструментов не возникало. Совокупность команд, которые используются в системе можно сравнить с набором инструментов в школьной и профессиональной готовальне: от 3-х до 24 инструментов. В процессе обучения, особенно на первом этапе, целесообразно использовать только те инструменты, которые необходимы при выполнении конкретной задачи. В КОМПАС-3D эту проблему можно решить с помощью создания **пользовательского профиля**, включающего в себя сведения о настройке конфигурации системы.

Преподаватель создает пользовательскую панель инструментов и наполняет её необходимыми командами в зависимости от характера выполняемой работы. При проведении практической работы, преподаватель объясняет студентам назначение профиля и предлагает загрузить с сервера готовые файлы необходимого профиля.

В дальнейшем студенты самостоятельно создают панели инструментов, заполняют их необходимыми командами и сохраняют файл профиля. На последующих занятиях, каждый учащийся работает только с собственными настройками профиля. Такой подход исключает возникновение неразберихи, которая появляется при работе на компьютере нескольких человек.

Перед настройкой интерфейса нужно сохранить текущую конфигурацию

системы. Для этого выберите в верхнем меню **Сервис – Профили**. В диалоговом окне **Профили пользователя** выберите - **Сохранить как**. В качестве имени профиля можно указать – **По умолчанию** (рис. 1). Сохраните данный профиль на сетевом диске.

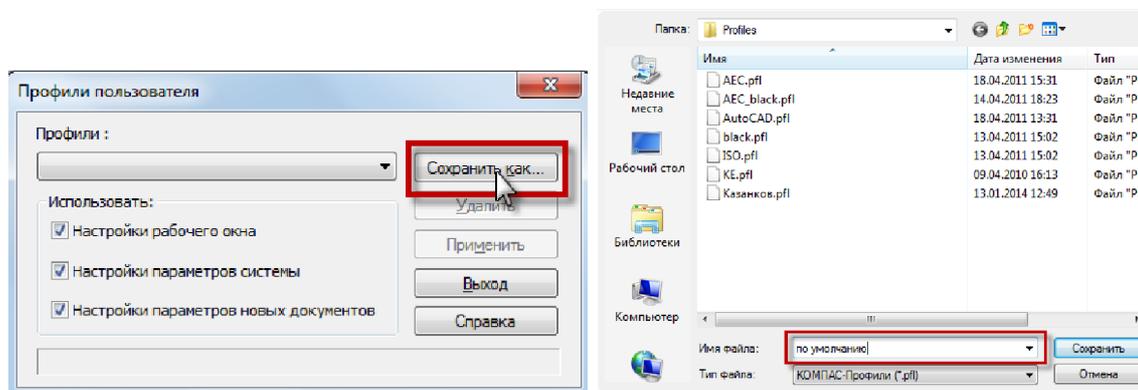


Рис. 1. Сохранение профиля системы «по умолчанию»

Для создания пользовательской панели инструментов выберите в верхнем меню **Сервис – Настройка интерфейса**.

В левой части окна **Параметры** выберите в разделе **Настройка интерфейса** пункт - **Панели инструментов**. В правой части диалогового окна можно включать или отключать имеющиеся панели инструментов, а также создавать новые. Для создания новой инструментальной панели выберите – **Новая...** (рис. 2)

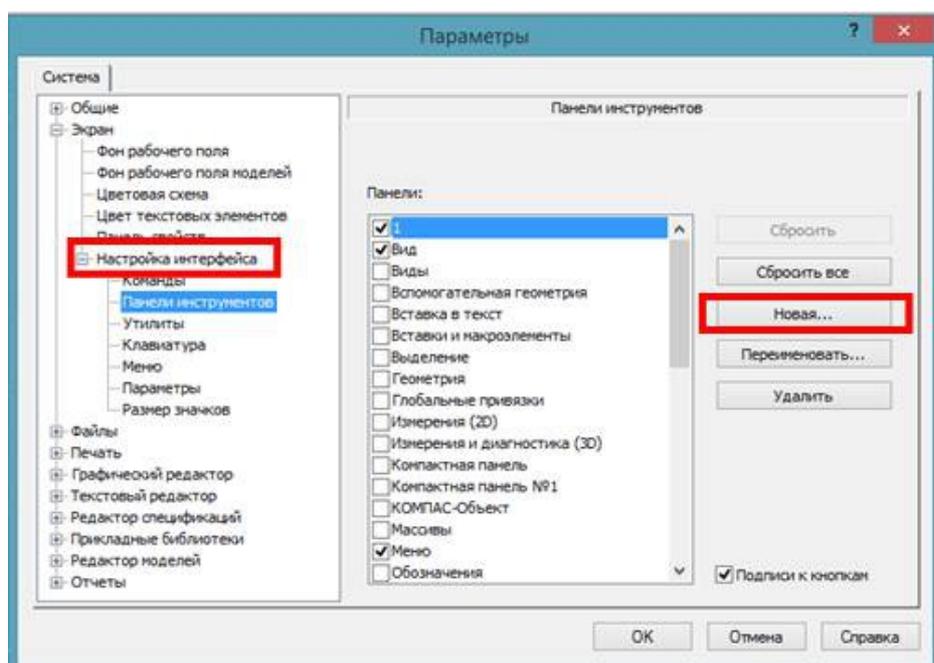


Рис. 2. Создание новой инструментальной панели

В качестве имени панели инструментов укажите – **Графика**. Нажмите **ОК**.

Далее в левой части окна **Параметры** выберите – **Команды**. В окне **Категории** выберите – **Все команды** (рис. 3).

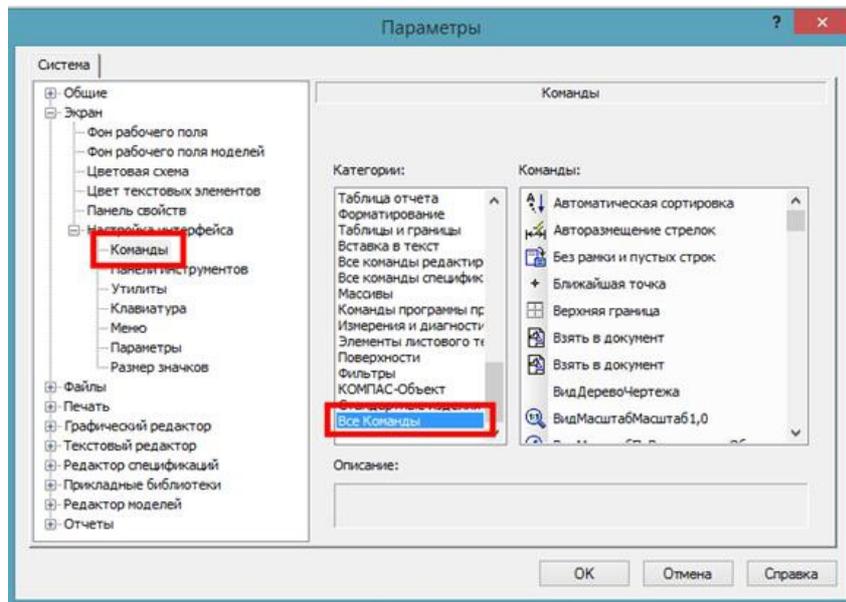


Рис. 3. Создание новой инструментальной панели (продолжение).

В списке найдите команду **Отрезок (Инструменты – Геометрия - Отрезки - Отрезок)**. Нажмите левую кнопку мыши и перетащите данную команду на пользовательскую панель инструментов **Графика** (рис. 4).

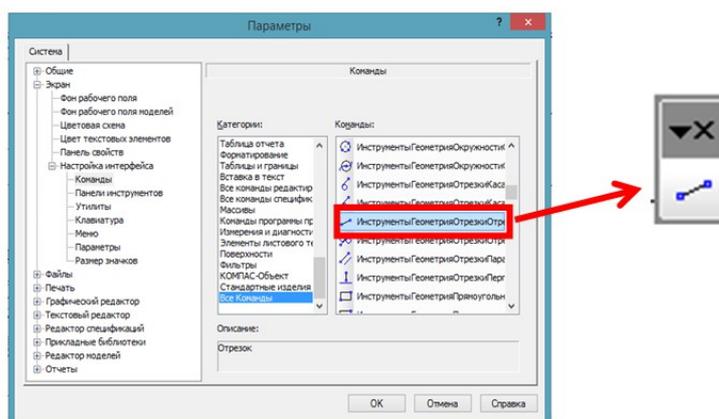


Рис. 4. Заполнение инструментами пользовательской панели

Заполните панель инструментов командами, которые чаще используются на первых занятиях.

Включим подписи к командам. Для этого выберите в левой части окна

Параметры, раздел - **Панели инструментов**, установите флажок напротив – **Подписи к кнопкам** (рис. 5). Нажмите **ОК**.

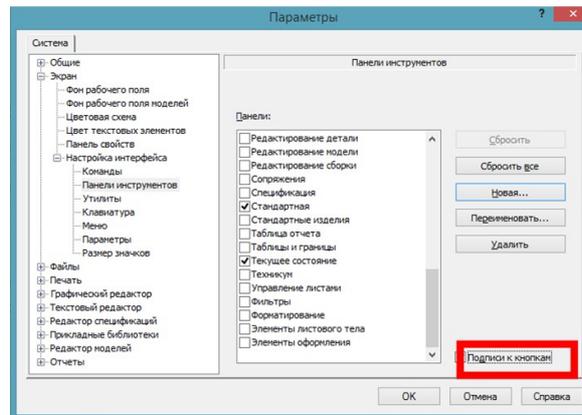


Рис. 5. Установка подписей к инструментам

Панель инструментов **Графика** должна выглядеть, например, как на рис. 6.

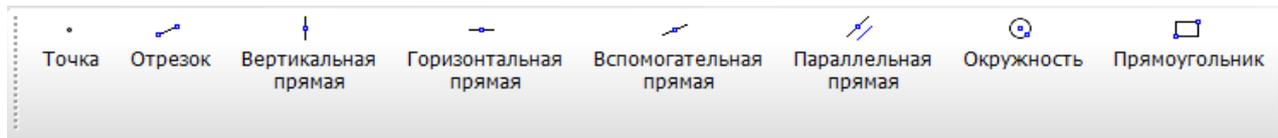


Рис. 6. Пользовательская панель инструментов Графика.

Переместите инструментальную панель в верхнюю часть рабочего окна. Для этого нажмите левой кнопкой мыши на заголовок и, удерживая её, установите панель в нужное место рабочего окна.

Для сохранения текущих настроек системы, выберите **Сервис – Профили...**

В диалоговом окне **Профили пользователя** выберите – **Сохранить как...**

В качестве имени профиля укажите – **Графика**.

На рис. 7 показан пользовательский профиль для 3D - моделирования.

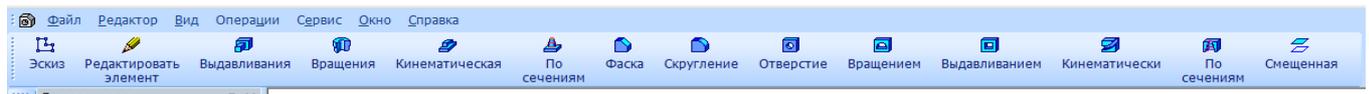


Рис. 7. Пользовательская панель для 3D-моделирования.

Таким образом, учащиеся на первых занятиях знакомятся с основными командами системы КОМПАС-3D, учатся создавать профили пользователя, а также настраивать панели инструментов в зависимости от характера выполняе-

мой задачи. В результате этого у студентов снижается время на поиск инструментов, повышается мотивация обучения, а также появляется заинтересованность в более глубоком изучении системы КОМПАС-3D.

Литература

1. Бородулин С. Настройка КОМПАС-3D для эффективной работы. Источник: youtube.ru
2. АСКОН. КОМПАС-3D V14. Руководство пользователя
3. Зыков О. КОМПАС-3D: все возможности интерфейса. САПР и графика, №9. – 2005.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЗАДАЧАХ НА ВЗАИМНОЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Козлова И. А.

И. А. Козлова – доцент, ФГОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет»

Одним из путей совершенствования учебного процесса является использование методов обучения, основанных на применении информационных технологий [1].

Использование графического редактора КОМПАС-График и системы трехмерного твердотельного моделирования КОМПАС-3D позволяет студентам выполнять задания по многим разделам начертательной геометрии и инженерной графики на современном уровне, повышает графическую грамотность, обеспечивает наглядность результатов решения.

Как правило, задача на пересечение $\frac{1}{2}$ тора и цилиндра (Рис. 1) решается методом вспомогательных секущих плоскостей. В качестве вспомогательных секущих плоскостей выбираются фронтальные плоскости уровня (например, α_1 и т.д.), которые при пересечении этих поверхностей образуют у цилиндра две линии - образующие (или одну линию в случае касания цилиндра плоскостью), а для тора получаем в сечении дуги окружностей различных радиусов.

После соединения общих точек сечений получаем линию пересечения

поверхностей, которую строим командой *Кривая Безье* на *Инструментальной панели Геометрия*.

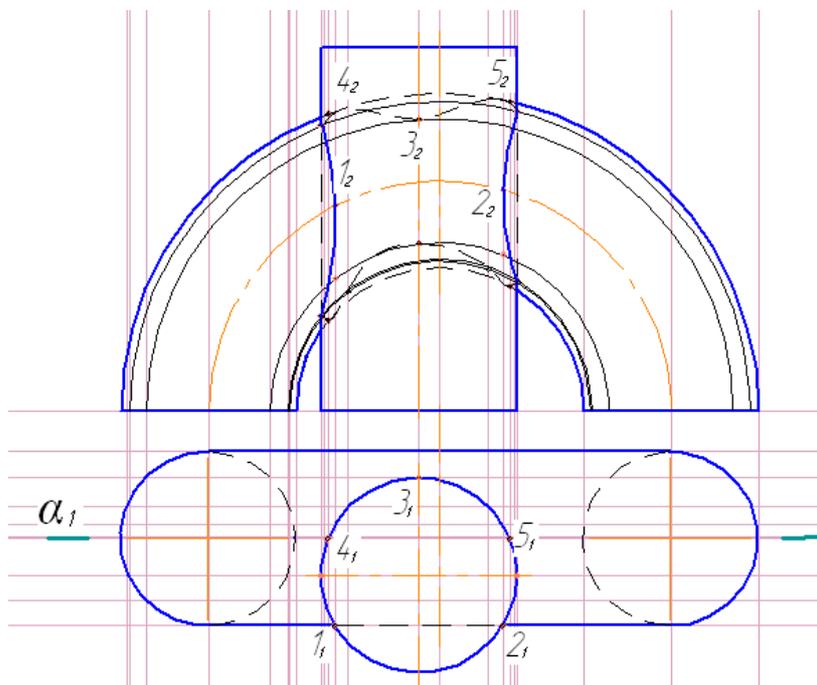


Рис. 1. Решение задачи на взаимное пересечение поверхностей методом вспомогательных секущих плоскостей

Для построения 3D модели цилиндра скопируем основание цилиндра в *Эскиз* на одной из координатных плоскостей и выполним операцию *Выдавливание*.

Для построения 3D модели $\frac{1}{2}$ тора используем операцию *Кинематическая*. Для нее следует задать сечение и траекторию его перемещения. Эти параметры скопируем с построенного изображения. Получим наглядное трехмерное изображение взаимного пересечения поверхностей (Рис. 2, 3).

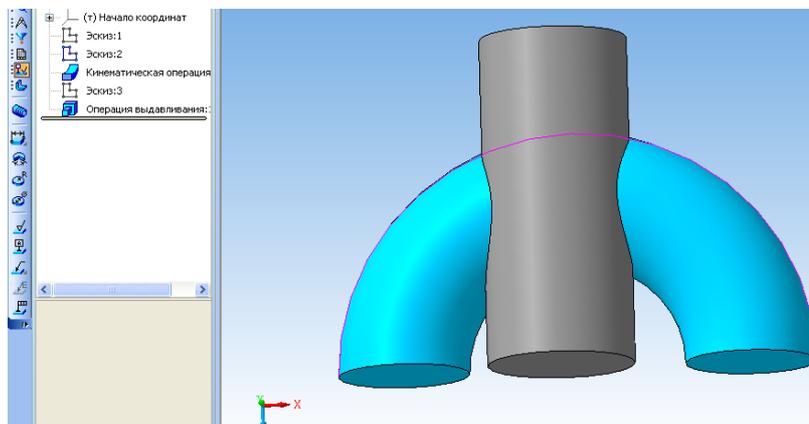


Рис. 2. Трехмерное изображение взаимного пересечения поверхностей.

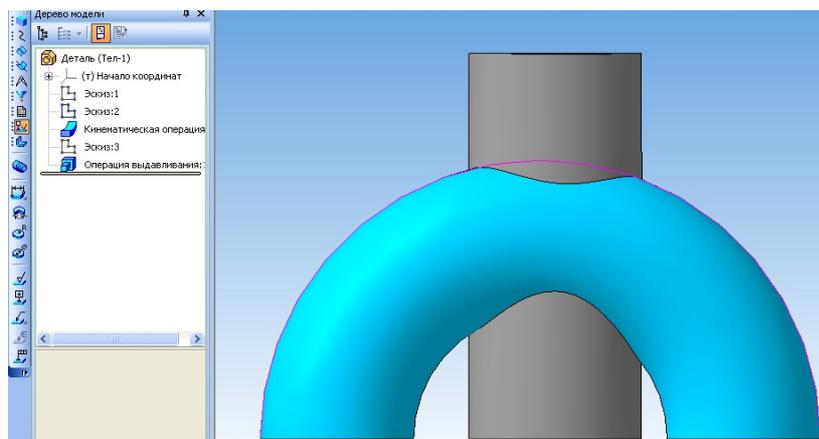


Рис. 3. Изображение противоположной проекции взаимного пересечения поверхностей (Вид сзади)

Ассоциативный переход от трехмерного к двумерному изображению выполним следующим образом:

- создадим чертеж требуемого формата (например, А3);
- последовательно выбираем пункты меню: *Вставка* → *Вид с модели* → *Стандартные*.

По схеме зададим две проекции поверхностей – горизонтальную и фронтальную (Рис. 4).

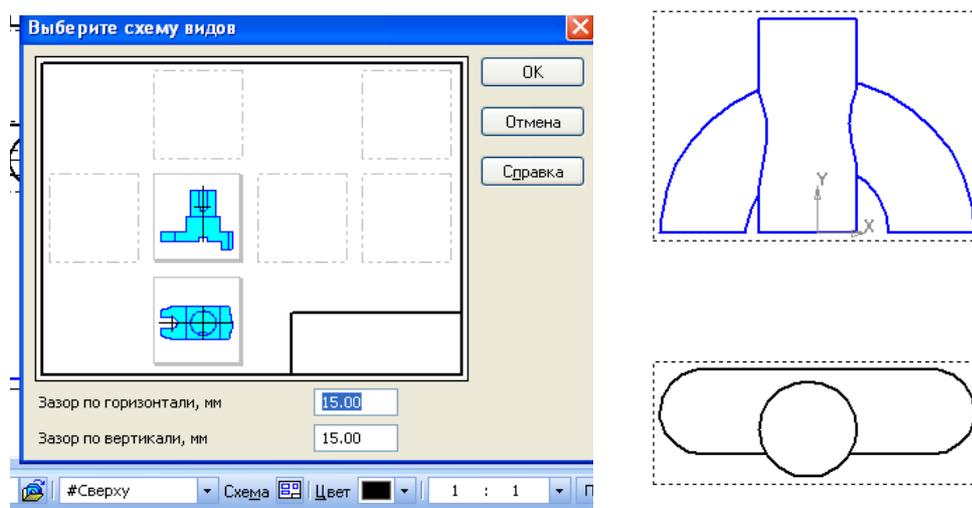


Рис. 4. Выбор необходимого числа видов и проекций

Выполним компоновку чертежа, зададим размеры, нанесем оси, невидимые линии, заполним основную надпись.

Для отображения линии пересечения поверхностей с невидимой на ассоциативном виде для нас стороны зададим *Вставка* → *Вид с модели* → *По стрелке*. На *Инструментальной панели Обозначения* выберем команду *Стрелка взгляда*. Автоматически будет создан новый вид, который целесообразно по-вернуть (Рис. 5).

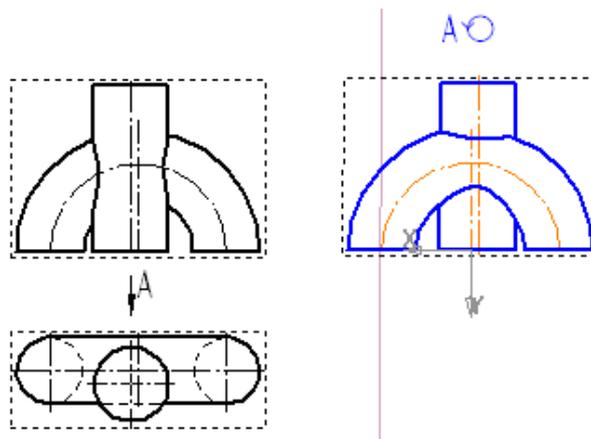


Рис. 5. Создание ассоциативных видов по 3D модели

Таким образом, освоение новых методов для решения задач начертательной геометрии позволяет применить теорию построения чертежа в инженерной практике, использовать интерактивные технологии.

Литература

1. Козлова, И. А., Хаарах, М. М. Аспекты инновационного подхода для активизации познавательной деятельности студентов: Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе в условиях ФГОС ВПО: Материалы III научно-практической интернет-конференции с международным участием (г. Пермь, сентябрь-ноябрь 2012г.) - Изд-во Пермского национального исследовательского политехнического университета, 2013- 323с. (С.26-28)
2. Козлова, И. А. Применение КОМПАС-3D при изучении «Инженерной графики» в вузе: Информационно-коммуникационные технологии учителя физики и учителя технологии: сборник материалов шестой Всероссийской научно-практической конференции – в 3-х ч. Ч 3. / отв. ред. А. А. Богуславский. – Коллома: Московский государственный областной социально-гуманитарный институт, 2013. – 180 с. (С.138-141).

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ АСПЕКТОВ РАБОТЫ С ГРАФИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ САПР КОМПАС-3D И AUTOCAD

Кондратьев Ю. Н., Питухин А. В.

Ю. Н. Кондратьев – ктн, доцент, Петрозаводский государственный университет (ПетрГУ)

А. В. Питухин – дтн, проф., зав. каф., Петрозаводский государственный университет

Для изготовления практически любого изделия требуется документация, которая в процессе традиционного проектирования разрабатывается в виде текстов, расчетов и графических разработок. При этом следует иметь в виду, что без проектной документации не финансируются, практически, никакие виды работ

При разработке проекта чертежные работы, по оценкам специалистов, составляют около 70% общей трудоемкости проектной деятельности, поэтому для снижения себестоимости проектных затрат следует повышать производительность графических работ.

Одним из направлений повышения производительности и улучшения качества графических разработок является применение систем автоматизированного проектирования Компас-3D и AutoCAD на базе ЭВМ, которые позволяют повышать производительность чертежных работ по сравнению с работой за кульманом в 2,5 – 3 раза.

В Петрозаводском государственном университете с 1990 года студентам инженерных специальностей читается курс лекций по САПР на базе лицензионной системы AutoCAD, а с 2000 года – системы Компас-3D,

с использованием методической базы авторов, приведенных в списке литературы.

За время работы с данными системами накопился определенный опыт для сравнительного анализа некоторых аспектов освоения и применения САПР Компас-3D V11 и AutoCAD 2008.

Для начала следует отметить, что данные системы являются мощными

самостоятельными программными продуктами, предназначенными для решения задач по разработке графической документации, но имеющие свои отличия.

- 1) Система Компас-3D, по сравнению с системой AutoCAD, включает шесть видов документов, при этом каждый вид документов обрабатывается по своим программам, что повышает производительность работы компьютера и конструктора. В системе AutoCAD все обрабатывается в одном программном продукте.
- 2) Построение графических примитивов примерно одинаково в обеих системах. Однако построение прямоугольников с осями и ввод локальной системы координат в фиксированный центр прямоугольника (многоугольника, окружности) значительно проще
- 3) и удобнее в системе Компас-3D, как и быстрый выбор стилей линий.
- 4) Выбор и задание цветовой гаммы фона экрана, графических примитивов, трехмерных моделей значительно проще и многообразнее в системе Компас-3D.
- 5) Особо следует отметить удачную систему выбора точки зрения при повороте (вращении) трехмерных моделей в системе Компас-3D от 0° до 360° , что отсутствует в системе AutoCAD.
- 6) В системе Компас-3D более простые построения трехмерных моделей операциями объединения, вращения и кинематической операцией.
- 7) В книге Смелякова Н. «Деловая Америка» есть фраза, что простота конструкции мерило ума конструктора. Это выражение, на наш взгляд, подходит к разработчикам трехмерных моделей.
- 8) Создание ассоциативных видов по трехмерным моделям в системе Компас-3D значительно проще и быстрее.
- 9) Удачным способом получения быстрой справки является перевод курсора в виде вопросительного знака на нужную команду или кнопку в системе Компас-3D.

- 10) Огромная база данных Менеджера библиотек в системе Компас-3D на основе российских стандартов, и в частности машиностроения, является мощным подспорьем для конструкторов.
- 11) Выбор и задание рамочно-оформленного стандартного электронного формата листа является удачной разработкой в системе Компас-3D.
- 12) Быстрая загрузка готовых форм спецификаций и текстовых документов на базе российских стандартов в системе Компас-3D.
- 13) Очень удобная подгонка электронного формата чертежа к листу бумаги при выводе на печать в системе Компас-3D.

Исходя из выше изложенного, по нашему мнению, можно отметить, что если предприятие или фирма занимается разработкой конструкторской документацией для российских предприятий, тогда достаточно иметь систему Компас-3D, а если документация разрабатывается для иностранных производств, тогда надо иметь системы Компас-3D и AutoCAD.

Следует так же отметить, что школьная подготовка в развитии пространственного мышления учеников является недостаточной. Это наглядно видно особенно при изучении в вузах таких дисциплин как начертательная геометрия и инженерная графика, В то же время трехмерное моделирование системы КОМПАС-3D, как показывает опыт, позволяет значительно быстрее развивать пространственное мышление студентов, без которого невозможно подготовить хорошего специалиста. Поэтому мы предлагаем ввести в школьные программы старших курсов технических направлений трехмерное моделирование в системе КОМПАС-3D.

Литература

1. Кондратьев, Ю. Н., Питухин, А. В. Система автоматизированного проектирования AutoCAD: Методические указания в примерах. Часть 1. Петрозаводск. Изд-во ПетрГУ, 1994. 114 с.
2. Кондратьев, Ю. Н., Питухин, А.В., Костюкевич, В.М. Машинная графика: Методические указания к выполнению графических работ. Петрозаводск. Изд-во ПетрГУ, 1999, 2003. 90 с.

3. Система автоматизированного проектирования Компас-график 5Х: Методические указания в примерах. Петрозаводск. Изд-во ПетрГУ, 2003. 128 с.
4. Кондратьев, Ю. Н., Питухин, А.В. Система автоматизированного проектирования Компас-3D V6 Plus: Методические указания в примерах. Петрозаводск. Изд-во ПетрГУ, 2005. 175 с.
5. Кондратьев, Ю. Н., Питухин, А. В., Костюкевич, В.М. Система автоматизированного проектирования Компас-3D V6 Plus: Методические указания по разработке сборочных единиц. Петрозаводск. Изд-во ПетрГУ, 2006. 167 с.
6. Кондратьев, Ю. Н., Питухин, А. В. Машинная графика на базе системы Компас 3D V8: Курс лекций. Петрозаводск. РЦНИТ ПетрГУ, 2008. 50 с.
7. Шубин, А. А., Питухин, А. В., Кондратьев, Ю. Н. Автоматизация проектирования технологических процессов в машиностроении резанием: Учебное пособие для студентов инженерных специальностей. Петрозаводск. Изд-во ПетрГУ, 2009. 72 с.
8. Кондратьев, Ю. Н., Питухин, А.В., Костюкевич, В.М. Машинная графика. Система автоматизированного проектирования Компас-3D V8: Учебное пособие. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2009. 304 с.
9. Кондратьев, Ю. Н., Питухин, А. В., Костюкевич, В. М. Машинная графика. Система автоматизированного проектирования Компас-3D V8: Учебное пособие. Петрозаводск. 2010. URL: <http://elibrary.karelia.ru/>. (Раздел «Техника»).
10. Кондратьев, Ю. Н., Питухин, А. В. Машинная графика. Графическая база данных САПР Компас-3D V8: Учебное пособие. Петрозаводск. Изд-во ПетрГУ, 2010. 152 с.
11. Кондратьев, Ю. Н., Питухин А. В. Машинная графика. Графическая база данных САПР Компас-3D V8: Учебное пособие. Петрозаводск. 2010. URL: <http://elibrary.karelia.ru/>. (Раздел «Техника»).
12. Кондратьев Ю. Н., Питухин, А. В., Шубин, А. А. Система автоматизированного проектирования Компас-3D V11: Учебное пособие. Петрозаводск. Изд-во ПетрГУ, 2011. 233 с.
13. Кондратьев, Ю. Н., Питухин, А. В., Шубин, А. А. Система автоматизированного проектирования Компас-3D V11: Учебное пособие. Петрозаводск. 2011. URL: <http://elibrary.karelia.ru/>. (Раздел «Техника»).
14. Кондратьев, Ю. Н., Питухин, А.В. Машинная графика на базе системы Компас-3D V8: Презентация. 186 слайдов. Петрозаводск. РЦНИТ ПетрГУ, 2011. 95 с.
15. Кондратьев, Ю. Н., Питухин, А.В. Машинная графика на базе системы Компас-3D V8: Презентация. 186 слайдов. Петрозаводск. 2011. URL: <http://elibrary.karelia.ru/>. (Раздел «Техника»).

16. Кондратьев, Ю. Н., Питухин, А. В., Костюкевич, В. М. Машинная графика САПР Компас-3D: Лабораторный практикум. Петрозаводск. Изд-во Пет-рГУ, 2012. 156 с.
17. Кондратьев, Ю. Н., Питухин, А. В., Костюкевич, В. М. Машинная графика САПР Компас-3D: Лабораторный практикум. Петрозаводск. 2012. URL: <http://elibrary.karelia.ru/>. (Раздел «Техника»).
18. Кондратьев, Ю. Н., Питухин, А. В. Опыт преподавания САПР Компас-3D. Информационно-коммуникационные технологии учителя физики и учителя технологии: сборник материалов шестой всероссийской научно-практической конференции. Ч 2. Коломна : МГОСГИ, 2013. С. 141-146. URL <http://window.edu.ru/resource/051/79051>, http://sd.ascon.ru/ftp/Public/Documents/edu/sbornik_kolomna2013.pdf.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА КОМПАС-3D: ПОСТРОЕНИЕ СБОРКИ

Лабзов Ю. А.

Ю. А. Лабзов – преподаватель, ГБОУ СПО МО «Луховицкий авиационный техникум»

Цель работы: Знакомство с интерфейсом САПР КОМПАС-3D и методом построения сборочной модели «снизу-вверх».

Опыт работы показывает, что в условиях практического отсутствия графического образования в школах, достаточной сложности современных систем автоматизированного проектирования – САПР, наверное, целесообразно дополнить существующие практикумы первыми работами, которые посвящены созданию сборок.

Сборка в КОМПАС-3D — трехмерная модель, объединяющая модели деталей, подборок и стандартных изделий, и содержащая информацию о взаимном положении этих компонентов и зависимостях между параметрами их элементов. Модели компонентов создаются заранее и хранятся в отдельных файлах. В файле сборки хранятся ссылки на эти компоненты.

При создании сборки необходимо указать взаимное положение компонентов, задать параметрические связи между их гранями, ребрами и вершина-

ми (например, совпадение граней двух деталей или соосность втулки и отверстия). Эти параметрические связи называются **сопряжениями**.

Важно, что в сборке можно выполнить операции, имитирующие обработку изделия в сборе (например, создать отверстие, проходящее через все компоненты сборки, или отсечь часть сборки плоскостью).

Существует три способа построения сборок.

1. Проектирование «снизу вверх»

Этот способ применяют, когда в файлах на диске уже существуют все компоненты, из которых должна состоять сборка, их можно вставить в сборку, а затем установить требуемые сопряжения между ними. Этот способ проектирования напоминает действия слесаря-сборщика, последовательно добавляющего в сборку детали и узлы и устанавливающего их взаимное положение.

Несмотря на кажущуюся простоту, такой порядок проектирования применяется крайне редко и только при создании сборок, состоящих из небольшого количества деталей. Это вызвано тем, что форма и размеры деталей в сборках всегда взаимосвязаны.

Существуют другие способы создания сборок.

2. Проектирование «сверху вниз»

Данный способ применяют, если компоненты еще не существуют, но их можно моделировать прямо в сборке. При этом первый компонент (например, деталь) моделируется в обычном порядке, а при моделировании следующих компонентов используются существующие компоненты.

3. Смешанный способ проектирования.

На практике чаще всего используется смешанный способ проектирования, сочетающий в себе приемы проектирования «сверху вниз» и «снизу вверх».

В первых лабораторных работах для изучения интерфейса программа и основ построения сборок используем способ проектирования «снизу вверх».

Задание 1. Добавление компонентов в сборку.

1. Запустите систему КОМПАС -3D V14.

2. Выполните команду **Файл**⇒**Создать**⇒**Сборка**



Открывшееся окно файла сборки, похожее на окно файла детали, содержит три взаимно перпендикулярные плоскости, прямоугольную систему координат и **Дерево модели** – рис 1.

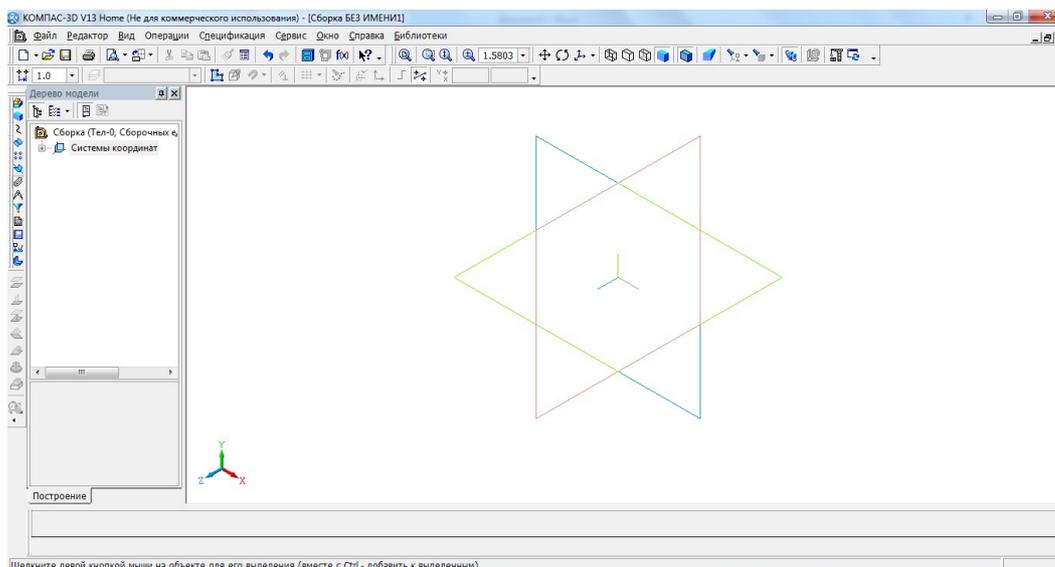


Рис. 1. Рабочая область документа **Сборка**.

Необходимо обратить внимание на состав компактной панели, на которой расположены инструменты необходимые для работы со сборками – рис. 2.



Рис. 2. Компактная панель с активизированной инструментальной панелью **Редактирование сборки**.

3. Установите ориентацию **Изометрия XYZ**

4. Нажмите на кнопку **Добавить из файла** и выберите файл **Документы/Резьбовое соединение/Болт**. В окне системы появится «фантом» болта и **Панель свойств** операции **Добавить из файла**. Укажите точку начала координат системы для совмещения системы координат – СК сборки и добавляемого компонента – рис. 3.

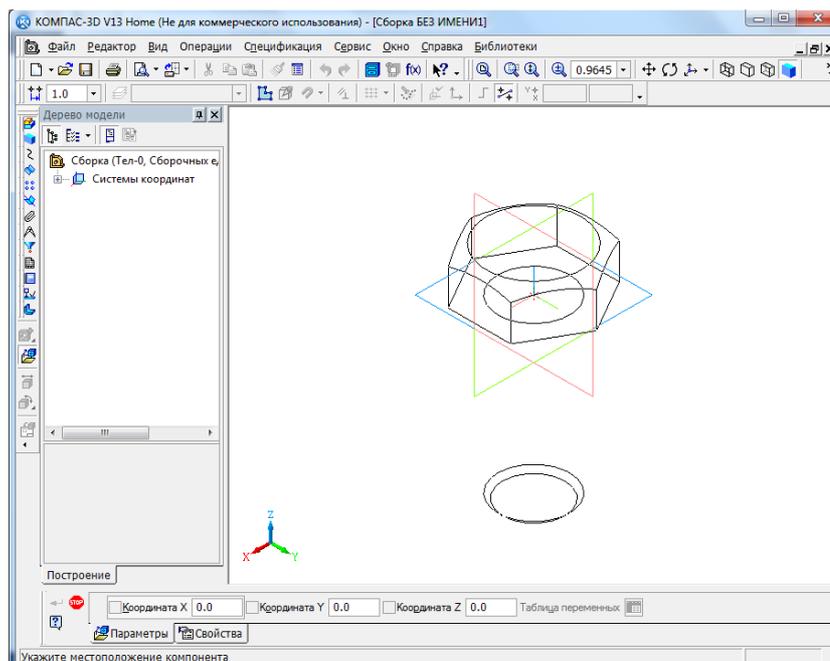


Рис. 3. "Фантом" болта и панель свойств операции **Добавить из файла**.

После добавления элемента в сборку в **Дереве модели** появилась ветвь **Компоненты**, развернув которую мы увидим добавленную нами в сборку деталь. Буква **(ф)** слева от компонента показывает, что деталь зафиксирована, то есть данный компонент не может быть перемещён или повернут в СК сборки – рис. 4. Отключить или включить фиксацию элемента можно в контекстном меню, но хотя бы один элемент сборки должен быть обязательно зафиксирован это позволит правильно определить положение всех остальных элементов.

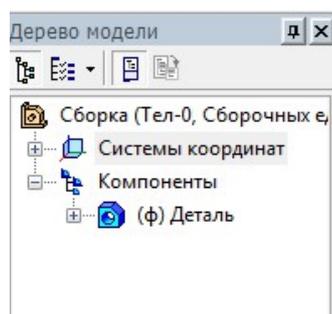


Рис. 4. Дерево модели с зафиксированным элементом.

При помощи команды **Добавить из файла** добавьте в сборку второй элемент **Пластина**, которую расположите рядом с болтом в произвольном месте – рис. 5.

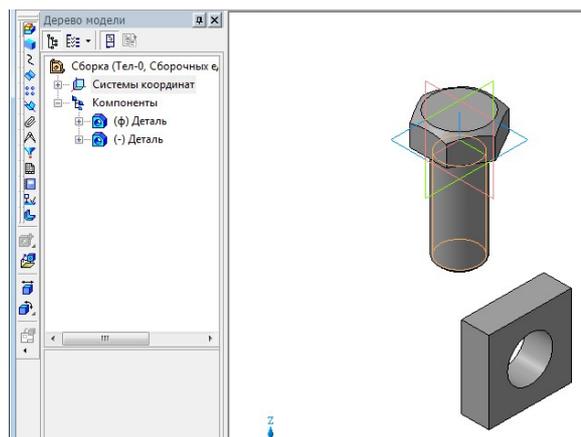


Рис. 5. Добавление компонента пластина.

Вновь добавленный компонент не зафиксирован, можно изменять его положение в окне сборки при помощи команд, **Переместить компонент**  и **Повернуть компонент** , расположенных на панели **Редактирование сборки**.

5. Задайте предварительно положение и ориентацию пластины относительно болта. Для этого выполните команду **Переместить компонент**  (курсор изменит свою форму - ) , установите курсор на пластину, нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская её, движением мыши установите пластину как показано на рис. 6.

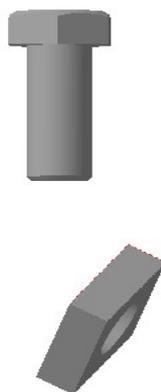


Рис. 6. Перемещение компонента

6. Затем выберите команду **Повернуть компонент**  (курсор изменит свою форму ) установите курсор на пластину, нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская её, движениями мыши установите пластину в соответствии с рис. 7.

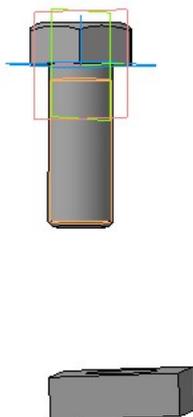


Рис. 7. Повернуть компонент.

После первоначальной установки пластины на её пентаграмме в **Дереве модели** появится красная галочка: она указывает на возникновение временных противоречий между отображением модели в окне документа и её текущими параметрами. Для устранения противоречий нажмите кнопку **Перестроить**  на панели **Вид**.

После предварительной установки компонента необходимо задать его **точное** положение пластины в сборке при помощи сопряжений.

7. Для создания сопряжений активируйте панель инструментов **Сопряжения** нажав кнопку  на компактной панели – рис. 8.



Рис. 8. Компактная панель с активизированной инструментальной панелью **Сопряжение**

Выберите сопряжение **Соосность**  укажите цилиндрические грани болта и пластины в соответствии с рис. 9.

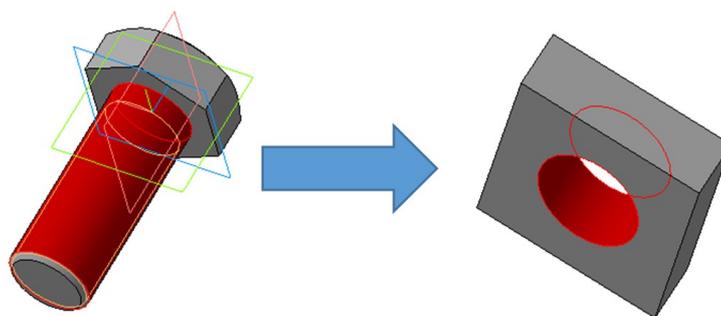


Рис. 9. Выполнение сопряжения **Соосность**.

Деталь пластина развернется и станет соосной детали болт.

Выберите сопряжение **Совпадение** , укажите совпадающие грани болта и пластины в соответствии с рис. 10.

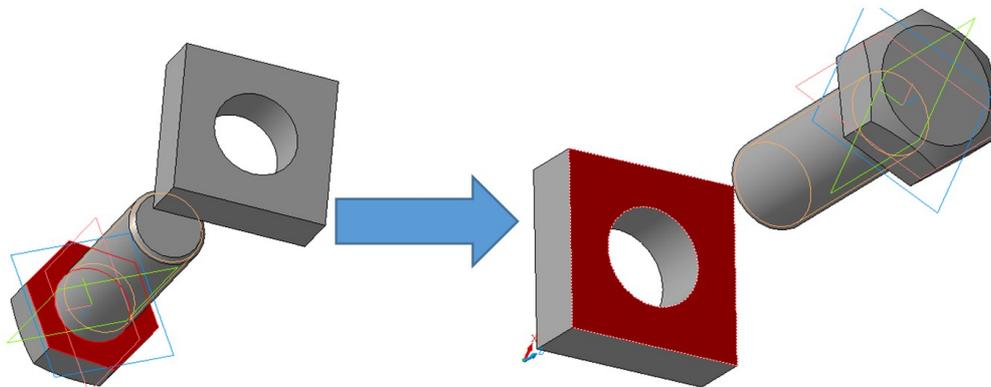


Рис. 10. Выполнение операции **Совпадение**.

В результате выполнения операции, указанные грани болта и пластины совпадут. Обратите внимание: в дереве модели появятся пентаграммы выполненных операций также как и пентаграммы компонентов – рис.11.

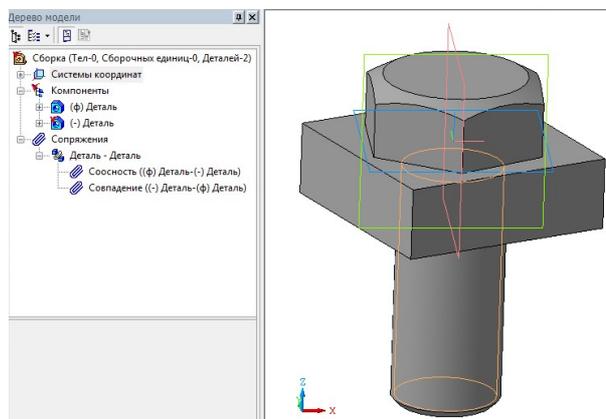


Рис. 11. Результат выполнения операций **Соосность** и **Совпадение**

8. Аналогично добавьте в сборку деталь Пластина второй раз и создайте сопряжения **Соосность** и **Совпадение**. При выполнении сопряжения **Совпадение** необходимо указывать грани пластин. Результат показан на рис. 12.

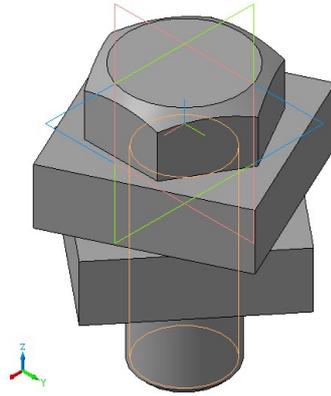


Рис. 12. Результат установки второй пластины.

9. Для того чтобы выровнять пластины воспользуемся сопряжением **Параллельность**, нажмите на кнопку  на панели инструментов **Сопряжение** и укажите рёбра болта и пластины в соответствии с рис. 13, 14.

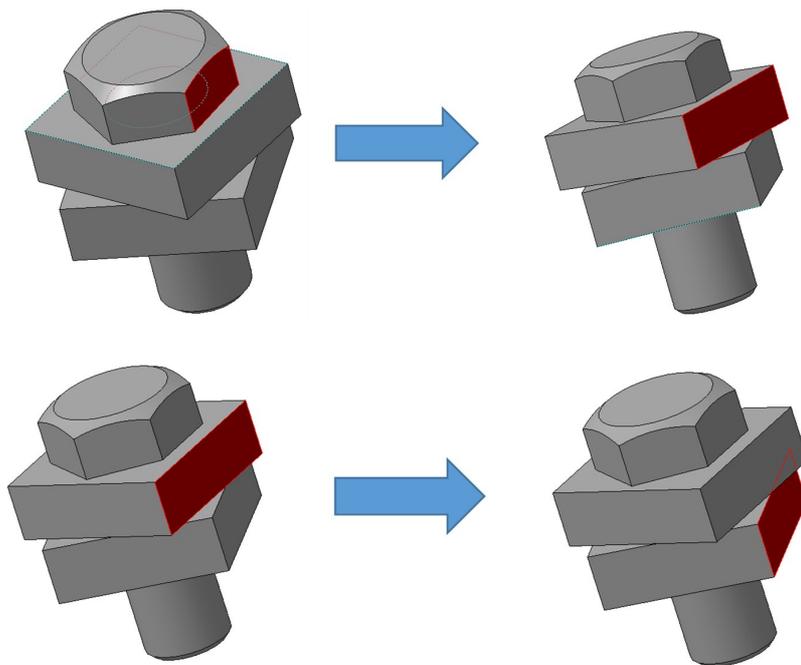


Рис. 13. Выполнение сопряжения **Параллельность**.

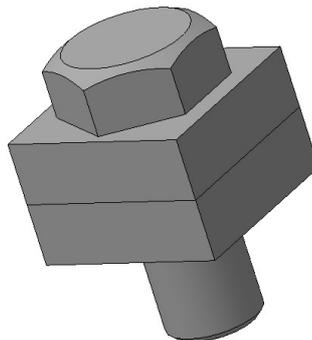


Рис. 14. Результат выполнения операции **Параллельность**.

Самостоятельно добавьте в сборку недостающие компоненты: шайбу и гайку. Создайте необходимые сопряжения, чтобы получить результат, показанный на рис. 15.

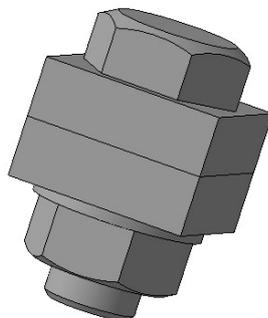


Рис. 15. Резьбовое соединение.

Обратите внимание на положение фаски на гайке.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАЛОРАЗМЕРНОГО БПЛА НА БАЗЕ МОДЕЛИ ПЛАНЕРА КЛАССА F1A, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПАС-3D

Лукьянчук С. А.

С. А. Лукьянчук – ст.преподаватель, БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова

В статье рассмотрена возможность проектирования беспилотного летательного аппарата на основе модели планера класса F1A с использованием КОМПАС-3D. Ограниченный объем статьи, к сожалению, не позволяет привести развернутую классификацию БПЛА (беспилотных летательных аппаратов), поэтому укажу следующее: автор уже рассматривал вопросы проектирования БПЛА на базе радиоуправляемых моделей с использованием КОМПАС-3D в работе 1 и проектирование двигателей для таких аппаратов в работе 2.

БПЛА, рассмотренный в данной статье, относится к малым аппаратам. Он может использоваться с минимальным количеством дополнительного оборудования для запуска или без него при запуске с руки. Основой для него послужила модель планера класса F1A. Конструкция подробно описана в работе 3, поэтому в статье не будет приведено подробное описание. Внешний вид исходной модели показан на рис. 1. В таблице 1 приведены характеристики ис-

ходной модели.

Далее перечислим элементы, которые были смоделированы средствами КОМПАС-3D:

1. Носовая часть, с крючком динамического старта.
2. Хвостовая балка.

Такие элементы, как крыло, киль, хвостовое оперение не моделировались, так как они представляют собой практически стандартные элементы для таких аппаратов. Их моделирование описано в 1.

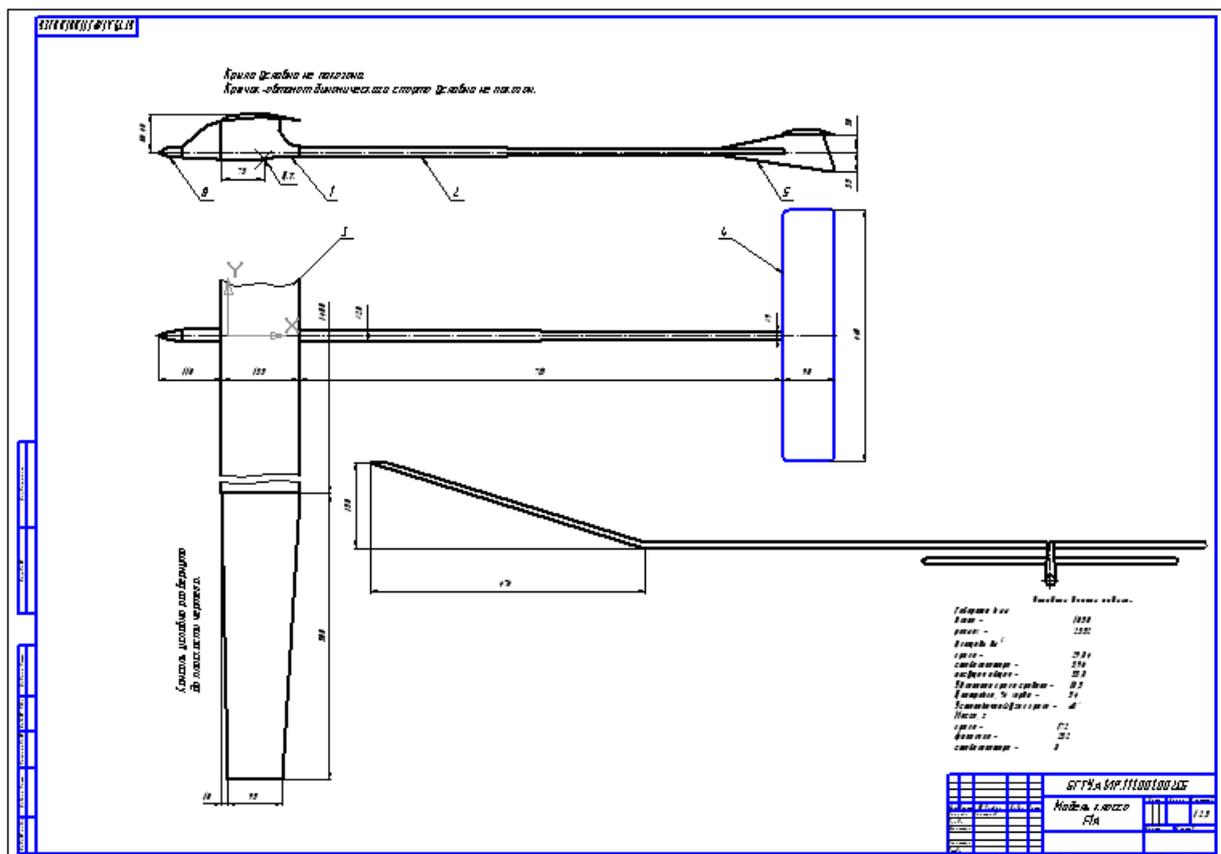


Рис. 1. Общий вид исходной модели.

Таблица 1. Основные характеристики исходной модели.

Характеристика	Значение
Длина мм	1050
Размах мм	2352
Площадь крыла дм ²	29,84
Площадь стабилизатора дм ²	3,96
Площадь несущая общая дм ²	33,8

Удлинение крыла среднее	18,5
Центровка % хорды	54
Установочный угол крыла	$\pm 3^\circ$
Масса крыла г	172
Масса фюзеляжа г	232
Масса стабилизатора г	8

В процессе работы особое внимание было уделено моделированию крючка динамического старта. Основное назначение данного элемента – придание дополнительного ускорения при отделении модели от леера. Крючок динамического старта подробно описан в работе 4.

Моделирование этого элемента выполнялось в КОМПАС-3D с использованием библиотеки проектирования пружин КОМПАС – SPRING.

Модель в КОМПАС-3D показана на рис. 2.

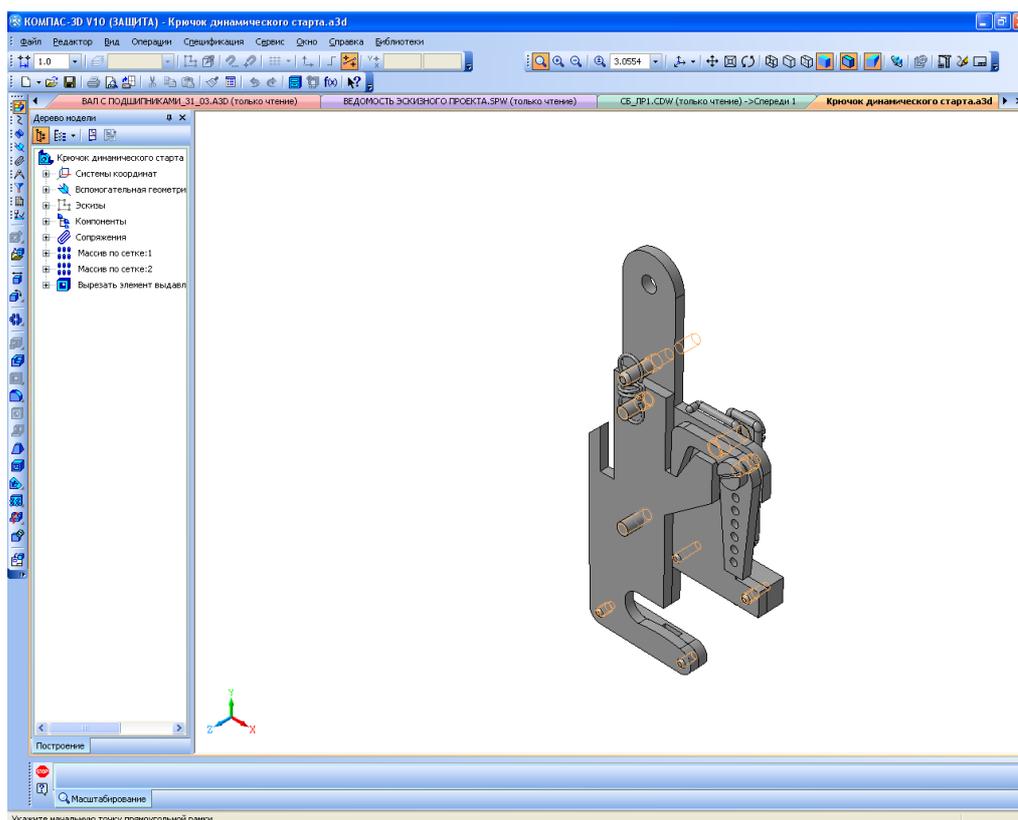


Рис. 2. Модель крючка динамического старта в КОМПАС-3D.

Параметры для проектирования пружин с использованием библиотеки КОМПАС-SPRING были получены по результатам измерений на трехмерной модели. На основе результатов расчета средствами библиотеки строилась трех-

мерная модель пружины и ее чертеж. Модель показана на рис. 3.

Кроме того, выполнялся прочностной расчет крючка динамического старта с использованием библиотеки КОМПАС-3D АРМ:FEM. Дополнительно аналогичный расчет выполнялся в SolidWorks Simulation.

Таким образом, можно сделать вывод, что средства КОМПАС-3D позволяют проектировать отдельные элементы БПЛА и конструкцию целиком. Хотя следует указать, что для расчетов аэродинамики требуются дополнительные программные средства.

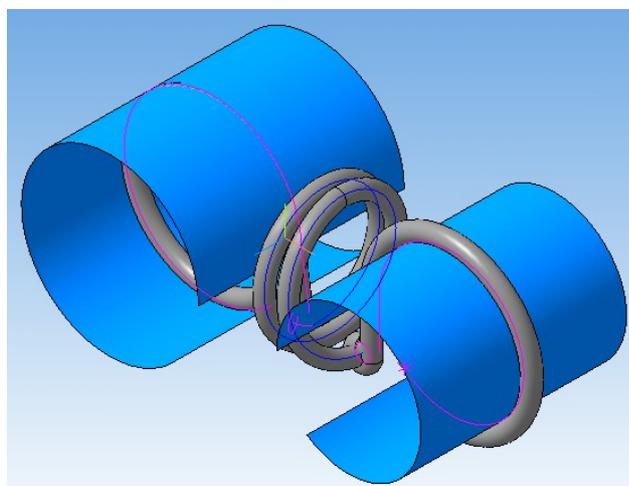


Рис. 3. Трехмерная модель пружины с дополнительными поверхностями.

Литература

1. Лукьянчук, С. А. Проектирование дистанционно пилотируемого летательного аппарата с использованием КОМПАС-3D. Инновационные технологии и технические средства специального назначения: труды научно-практической конференции. Балтийский государственный технический университет. – СПб: 2008. С. 40-45.
2. Лукьянчук, С. А. Использование КОМПАС-3D при проектировании двигателей для малоразмерных БПЛА. Инновационные технологии и технические средства специального назначения: труды II научно-практической конференции. Балтийский государственный технический университет. – СПб: 2009. (Библиотека журнала «Военмех. Вестник БГТУ», № 6). С. 101-106.
3. Дмитриев, А. Паритель класса F1A. "Моделист-Конструктор" 1983, №4

4. Исаенко, В. Крючок динамического старта. "Моделист-Конструктор" 1976, №3.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПАС-3D В КУРСАХ «КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ» И «ТЕХНОЛОГИЯ КОМПЬЮТЕРНОГО КОНТРУИРОВАНИЯ»

Лукьянчук С. А.

С. А. Лукьянчук – ст.преподаватель, БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова

В статье рассмотрено в краткой форме практическое использование КОМПАС-3D в курсах, названных в заголовке статьи. Курс «Компьютерное проектирование» читается студентам, обучающимся по специальности «Ракетостроение», а «Технология компьютерного проектирования» студентам, обучающимся по специальности «Моделирование и исследование операций в организационно-технических системах».

В статье будут рассмотрены только практические работы, выполняемые с использованием средств КОМПАС-3D.

Первая практическая работа, которая выполняется студентами: «Моделирование узла». В этой работе моделируется узел, состоящий из вала и подшипников. Модель узла показана на рис. 1.

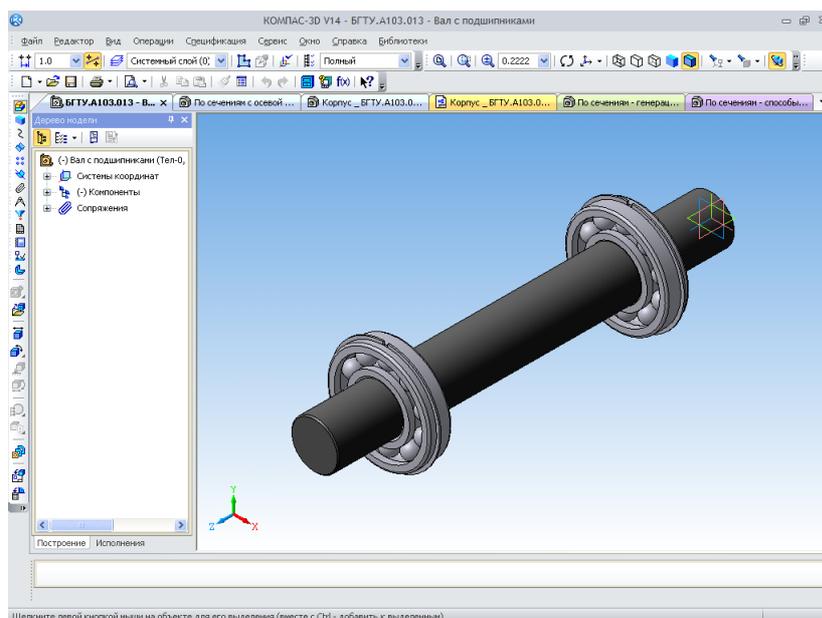


Рис. 1. Модель узла.

В процессе этой работы студент должен разработать следующие

конструкторские документы:

1. Трехмерная геометрическая модель вала.
2. Трехмерная геометрическая модель сборочной единицы (вал с подшипниками).
3. Ассоциативный чертеж вала.
4. Ассоциативный сборочный чертеж.
5. Спецификация.

Кроме того, выполняется расчет вала на прочность использованием библиотеки КОМПАС-3D АРМ:FEM. Следует указать, что при моделировании вала дополнительно рассматриваются базовые операции трехмерного геометрического моделирования, так как модель можно построить разными способами. Также укажу, что модель вала строится, как параметрическая.

Последующие лабораторные работы посвящены проектированию элементов корпусов РДТТ. Подробности описаны в работе 1.

Здесь только укажу следующую особенность: при моделировании стеклопластикового корпуса возникают трудности с выбором материала, так как в стандартной поставке справочника «Материалы и сортаменты», входящего в состав КОМПАС-3D отсутствуют конструкционные стеклопластики.

Также рассмотрю результаты выполнения этих работ. Студент получает навыки параметрического моделирования, моделирования сборочных единиц, построения ассоциативных чертежей, работы со спецификацией, использования библиотек КОМПАС-3D, в том числе библиотеки «Стандартные изделия» и справочника «Материалы и сортаменты», а также библиотеки прочностного анализа АРМ:FEM.

На рис. 2 и рис. 3 показаны модели сборочных единиц, полученные в результате выполнения этих работ.

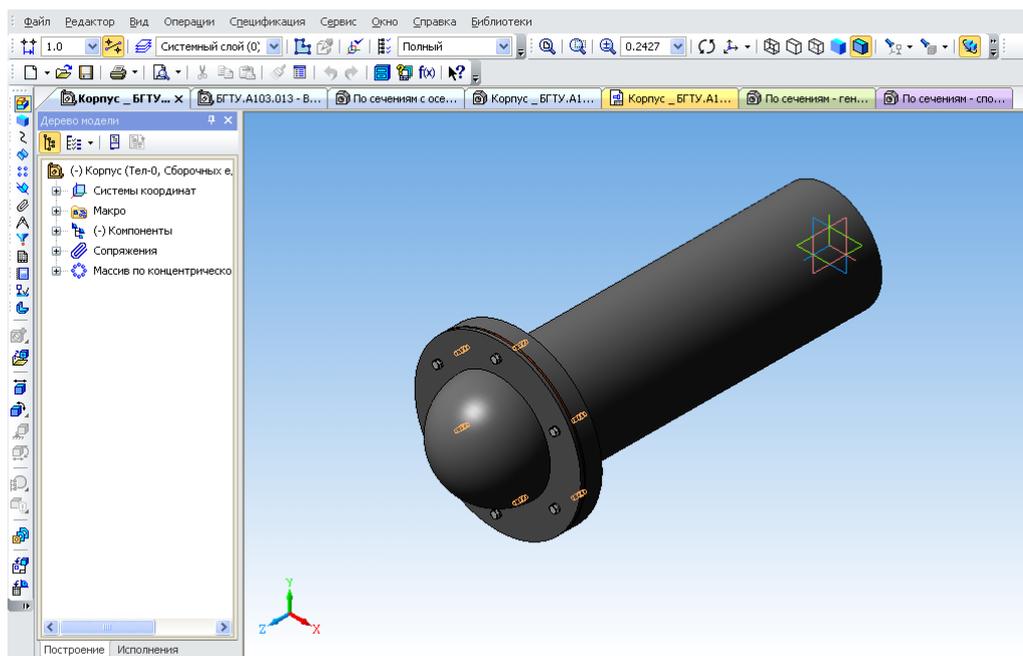


Рис. 2. Сборочная единица "Корпус".

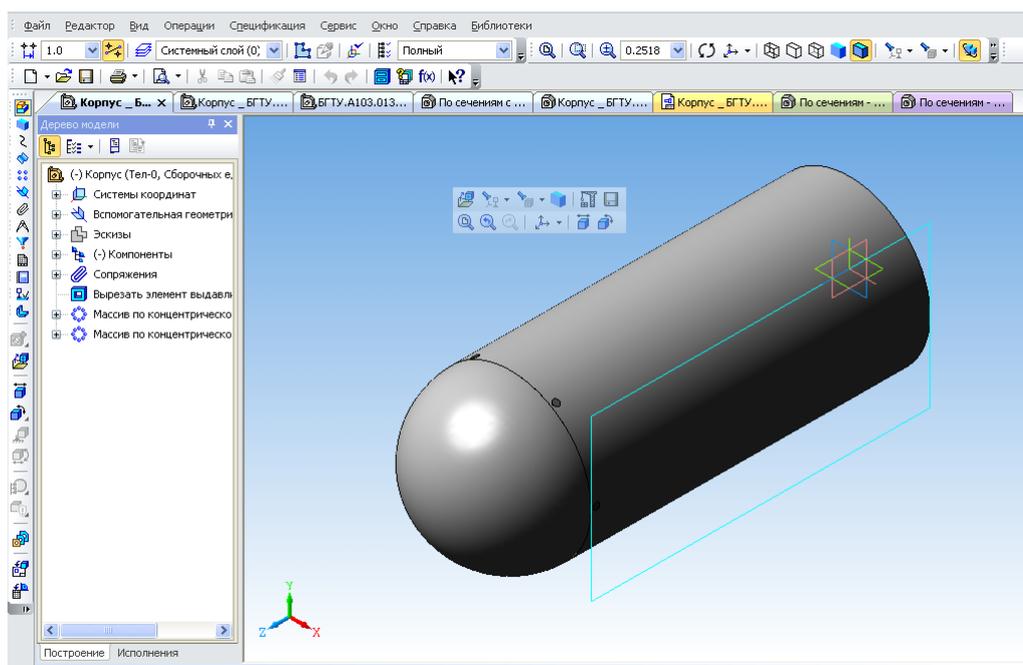


Рис. 3. Другой вариант сборочной единицы "Корпус".

Студенты, обучающиеся по специальности «Ракетостроения» выполняют курсовую работу, заключающуюся в моделировании определенного узла, летательного аппарата. При этом разрабатывается трехмерная геометрическая модель сборочной единицы, ассоциативный сборочный чертеж или чертеж общего вида, ассоциативные чертежи деталей, спецификация. На рис. 4 приведен пример трехмерной модели, выполненной в ходе курсовой работы.

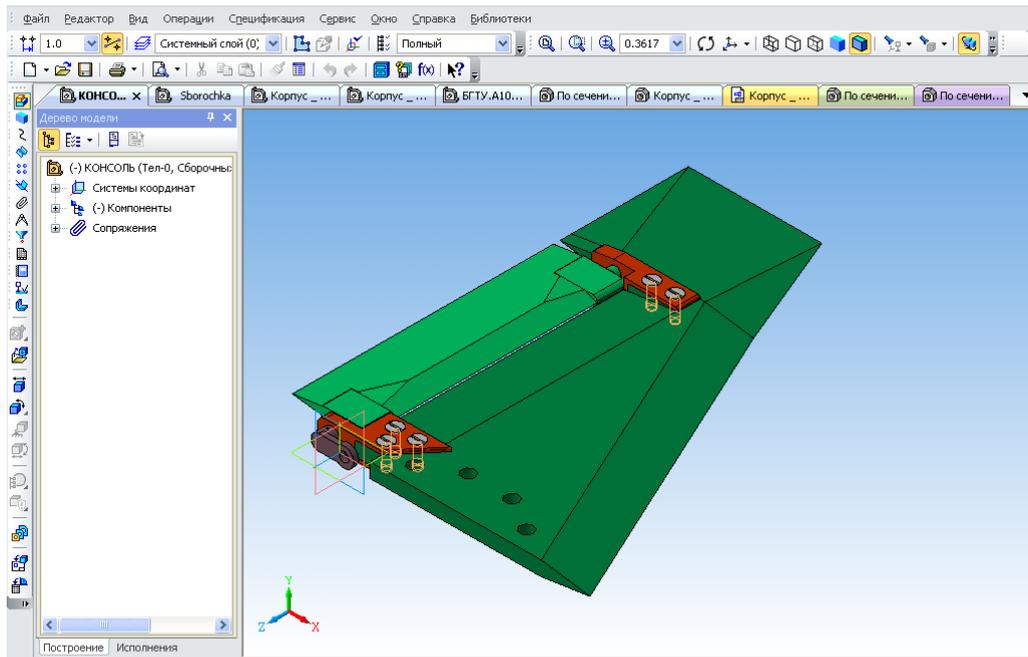


Рис. 4. Модель консоли крыла, выполненная в ходе курсовой работы.

В заключении следует указать, что дополнительно рассматриваются вопросы проектирования пружин (библиотека KOMPAS-SPRING), работа с библиотекой «Проектирования металлоконструкций» и другие возможности КОМПАС-3D.

Литература

1. Проектирование элементов РДТТ с использованием САД/САЕ средств в учебном процессе кафедры ракетостроения. Синергия образования, науки, промышленности: труды международной научно-практической конференции. Балтийский государственный технический университет. – СПб: 2008. С. 71-76

БАЗОВЫЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ ГРАФИЧЕСКИХ РЕДАКТОРОВ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ

Мартыненко Н. А.

Н. А. Мартыненко – ст. преподаватель, МПГУ

В настоящее время трудно представить себе современное промышленное производство, проектно-конструкторское бюро без компьютеров и специальных программ, предназначенных для разработки конструкторской документа-

ции или проектирования. Компьютерные программы, предназначенные для разработки чертежей, трехмерных и поверхностных моделей изделий различных отраслей промышленности, относятся к САД-системам. Они активно используются в деятельности инженера-конструктора, архитектора, дизайнера и т.д. К таким системам относятся – AutoCAD, КОМПАС, SiemensNX, Catia, SolidWorks, T-Flex и многие другие.

Знакомство с некоторыми графическими пакетами программ происходит уже в школах, техникумах, колледжах и вузах. Студенты, изучившие основы компьютерной графики и трехмерного моделирования, становятся специалистами высокого класса. Они приходят на производство, в конструкторское или технологическое бюро, подготовленными для эффективного использования современных методов автоматизированного проектирования.

В образовательной среде лидерами графических учебных пакетов программ являются две системы: КОМПАС-3D, разработанная российской группой компаний АСКОН, и AutoCAD фирмы Autodesk (США).

Эти и любые другие графические программы предоставляют в распоряжение пользователя неограниченные возможности для работы. Окно или интерфейс программ включает все характерные для Windows-приложений элементы: меню, панели инструментов, диалоговые окна и пр. Работа с ними не составляет труда для тех, кто знаком с каким-либо офисным приложением. Одним из таких элементов является строка *Заголовок окна*, где указаны название документа и место его размещения. *Главное меню* состоит из разделов, в которых находятся команды, сгруппированные по функциональному назначению, такие как инструментальные панели рисования, редактирования, настройки параметров, измерения и др.

И КОМПАС-3D и AutoCAD имеют большие возможности для создания конструкторской документации. Это инструменты для обеспечения точности построения, различные способы создания объектов, неограниченные возможности редактирования, простановки размеров, ввод текста и обозначений, вы-

полнение штриховки и многие другие возможности. Зная ту и другую программу, трудно предпочесть какую-либо из них.

Специфика каждой системы требует дополнительного, достаточно подробного изучения конкретных средств и приёмов, позволяющих пользователю эффективнее получать искомый результат. Но в какой бы системе не велась работа, важно понять идею создания в ней «электронных» двумерных и трёхмерных объектов.

Сравнительный анализ обобщённых (мета-) команд, средств и действий в системах КОМПАС-3D и AutoCAD показывает, что основной принцип генерации виртуальных объектов и преобразований над ними в любых системах компьютерной графики одинаков, различны только средства и технические приёмы выполнения операций.

В данной статье не ставится задача рассмотрения принципиальных отличий выполнения тех или иных операций в различных графических системах. Приводятся только общие принципы построения 2D и 3D примитивов и возможностей их редактирования.

В школе учащиеся знакомятся с разнообразными плоскими (двумерными) и объёмными (трёхмерными) формами предметов и законами их образования. Также изучаются *параметры формы и положения* различных геометрических образов.

В соответствующих разделах черчения рассматриваются не только *кинематические* способы образования линейчатых и циклических поверхностей, но и конструирование *составных* форм, представляющих собою «*сумму, разность или пересечение*» исходных простых форм.

Изучив основы черчения, учащиеся, как правило, без труда осваивают богатейший мир компьютерной графики.

Создание двумерных объектов. Отрезки, дуги, окружности и другие простейшие графические объекты – *примитивы* (в терминологии AutoCAD) или *объекты* (в терминологии КОМПАС-3D) являются элементами, из которых

состоит любой чертёж.

В компьютерной графике существует понятие *простых и сложных примитивов*. К *простым примитивам* кроме перечисленных ранее относятся также прямая линия, дуга, эллипс, к *сложным* – штриховка, текст и другие. Если несколько объектов необходимо обрабатывать как одно целое, компьютерные системы позволяют, объединив их, создать *блок* (в системе AutoCAD) или *макроэлемент* (в системе КОМПАС-3D).

Способы редактирования объектов. Любая из современных прикладных графических систем имеет неограниченные возможности редактирования построенных изображений. Термин «*редактирование объектов*» включает в себя операции, которые приводят к изменению размеров объектов, места их расположения, количества объектов и их пропорций, удалению объектов и т. д.

Команды редактирования позволяют реализовать такие приемы создания элементов чертежа, которые являются недоступными при черчении вручную. Можно привести несколько примеров:

- *Зеркальное копирование* объектов. Это удобное средство построения объектов, имеющих одну или несколько осей симметрии.
- Есть операции, с помощью которых к имеющимся объектам добавляются дополнительные сегменты, например, сопряжение двух отрезков дугой определенного радиуса.
- Если необходимо создать несколько одинаковых объектов, расположенных с регулярным шагом, можно в системе КОМПАС-3D выполнить операцию **Копия по сетке** или **Копия по окружности**. В системе AutoCAD эти команды называются **RectangularArray** (**Прямоугольный массив**) и **PolarArray** (**Круговой массив**).

В каждом графическом редакторе имеется элемент интерфейса, предназначенный для обеспечения диалога пользователя с оперативной системой. Это **Строка сообщений** в системе КОМПАС-3D и **Командная строка** в системе AutoCAD. Обычно они располагаются в нижней части экрана. В любой момент

выполнения какой-либо операции в них выводятся сообщения о необходимых действиях и запросы системы.

Большинство операций редактирования можно применять не только к плоским 2D объектам, но и к трёхмерным.

Формы визуализации трёхмерных объектов (визуальные стили). Из курса графики известно, что каждое геометрическое тело ограничено оболочкой, не имеющей ни толщины, ни массы. Оболочка (собственно поверхность) является как бы границей между окружающим пространством и соответствующим ей геометрическим телом. Например, реальное (материальное) геометрическое тело конус ограничен конической поверхностью, цилиндр – цилиндрической поверхностью, шар – сферой и т.п.

Современные компьютерные графические программы могут создавать виртуальные графические аналоги реальных объектов, используя три основных типа трёхмерных моделей: *каркасные, поверхностные и твёрдотельные.*

Каркасная модель считается прозрачной. Она состоит только из линий, а поверхности-оболочки отсутствуют. Например, каркасная модель куба - это двенадцать соединенных между собой «проволок» -рёбер.

Поверхностная модель состоит только из поверхности-оболочки, она имеет контур, силуэт. Модель непрозрачна, т.е. видны только те части поверхности, которые обращены к наблюдателю, а остальные скрыты. Такие модели имеют размеры и объем. Толщину стенок не принимают во внимание, поэтому массу для неё не рассчитывают. Нередко такие модели являются «пустотелыми», т. е. внутри оболочки пусто (как бы «пустая тара»). Иногда оболочка-поверхность такой модели имеет очень малую толщину.

Твёрдотельная модель представляет собой графическую «копию» реального объекта. У нее определены формообразующие элементы, а также внутреннее устройство. Твёрдотельная модель дает наиболее полное описание объекта и считается самой информативной. Она имеет размеры, объем, массу. Кроме того, её можно виртуально сконструировать в любом цвете, текстуре и матери-

але.

Основные приёмы создания трёхмерных объектов

Для моделирования разнообразных объектов окружающего мира (фрагментов зданий и архитектурных сооружений, элементов деталей машин и механизмов) используют простейшие трёхмерные объекты – 3Dпримитивы: призма, цилиндр, конус, тор и другие.

Они являются первичным «строительным материалом» для конструирования *составных* геометрических моделей.

Перечислим основные приёмы создания трёхмерных объектов:

- *перемещение плоских фигур в пространстве*, по-другому это преобразование называют *выдавливанием (extrude)*;
- *вращение плоской фигуры вокруг оси*;
- *перемещение вдоль заданной направляющей линии (кинематическая операция перемещения двумерного объекта вдоль выбранной траектории)*;
- приём – *по сечениям, лофтинг* (позволяет создать трёхмерные объекты, указывая несколько его сечений, изображенных в разных плоскостях);
- *сложение, вычитание, пересечение (булевы операции)*.

Общие принципы моделирования деталей. Практически любую сложную деталь можно создать в виде трёхмерной модели с помощью современной компьютерной графической программы различными способами. Каждая программа располагает большим арсеналом приемов и средств построения всевозможных графических объектов. За пользователем только остается полная свобода поиска оптимальных методов создания трёхмерных моделей.

Литература

1. Павлова, А. А., Корзинова, Е. И. Черчение и графика. 8-9 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений. М. : Мнемозина, 2007. – 263 с.
2. Полещук, Н. Н., Савельева, В. А. Самоучитель AutoCAD 2008. СПб. : БХВ-Петербург, 2007. – 704 с.

3. Потемкин, А. Е. Твёрдотельное моделирование в системе КОМПАС-3D. – СПб. : БХВ-Петербург, 2004. – 512 с.
4. Ткачев, Д. А. AutoCAD 2005. Самоучитель. – СПб. : Питер; Киев: Издательская группа BHV, 2006. – 462 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПАС-3D В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТА

Мелкозёрова Л. Я., Мошникова Г. Н., Каменских Л. В.

Л. Я. Мелкозёрова – кпн, доцент, Восточно-Казахстанский Государственный Технический Университет им. Д.Серикбаева

Г. Н. Мошникова – кпн, доцент, Восточно-Казахстанский Государственный Технический Университет им. Д.Серикбаева

Л. В. Каменских – кпн, доцент, Восточно-Казахстанский Государственный Технический Университет им. Д.Серикбаева

В настоящее время трудно себе представить современное промышленное предприятие или конструкторское бюро без компьютеров и специальных программ, предназначенных для разработки конструкторской документации или проектирования различных изделий. Основная задача, решаемая системой КОМПАС-3D - моделирование изделий с целью существенного сокращения периода проектирования и скорейшего их запуска в производство. Эти цели достигаются благодаря возможностям: быстрого получения конструкторской и технологической документации, необходимой для выпуска изделий (сборочных чертежей, спецификаций, детализовок и т.д.); передачи геометрии изделий в расчетные пакеты; передачи геометрии в пакеты разработки управляющих программ для оборудования с ЧПУ; создания дополнительных изображений изделий (например, для составления каталогов, создания иллюстраций к технической документации и т.д.).

Одним из показателей качества подготовки специалиста технического профиля является наличие у него практических навыков выполнения графических работ. Профессиональная компетентность специалиста в области инженерной

графики предполагает уровень осознанного применения графических знаний, умений и навыков, опирающийся на знания функциональных конструктивных особенностей технических объектов, опыт графической профессионально-ориентированной деятельности, свободную ориентацию в среде графических информационных технологий [1].

Формирование необходимых профессионально значимых инженерных умений и навыков студентов является первоочередной задачей изучения графических дисциплин. По мнению А.Г. Головенко [2], к основным инженерным навыкам относятся:

- беглое чтение конструкторской документации,
- решение инженерных задач с помощью чертежей,
- самостоятельная творческая и исследовательская работа и т.д.

При этом только в процессе выполнения графических работ вырабатываются чертежные навыки, умение пользоваться системами проектирования.

В рамках дисциплины «Машинная графика» студенты по выданному сборочному чертежу небольшого устройства выполняют трехмерную модель сборки (рис.1).

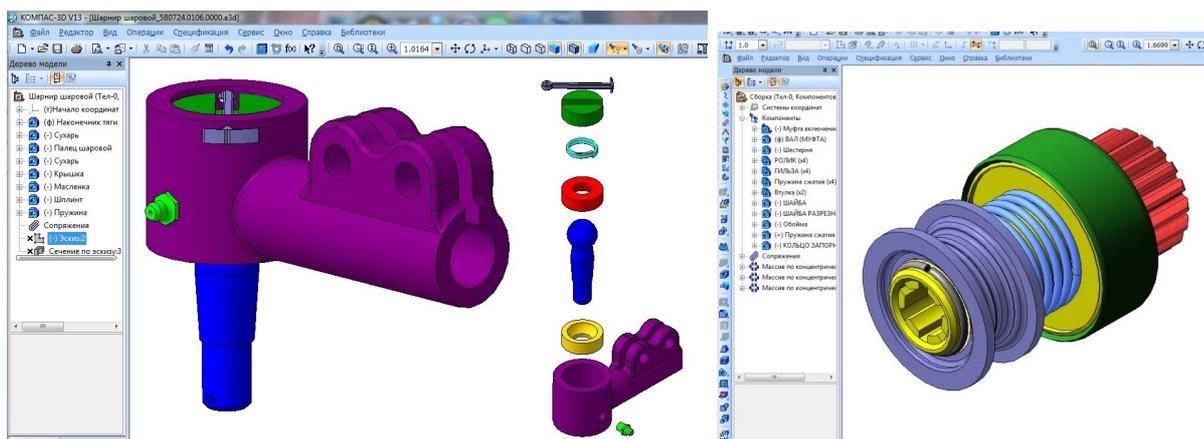


Рис. 1. Примеры 3D сборок, выполненных студентами.

Студенты знакомятся с возможностями создания трехмерного сборочного чертежа в КОМПАС-3D, основным компонентом которого является система трехмерного моделирования. Выполняя задание, они создают трехмерные ассоциативные модели отдельных деталей и сборочных единиц, содержа-

щих как оригинальные, так и стандартизованные конструктивные элементы. Результатом их работы является сборка в КОМПАС-3D — это трехмерная модель, объединяющая модели деталей, подборок и стандартных изделий, и содержащая информацию о взаимном положении этих компонентов и зависимостях между параметрами их элементов. В процессе работы студенты осваивают три вида проектирования деталей в сборочном чертеже: «сверху вниз», «снизу вверх» и смешанный тип.

Как показала практика, в процессе этой работы у обучающихся формируются навыки самостоятельной работы над созданием 3D сборки, проявляется интерес к литературе по данной теме; продолжается развитие познавательного интереса к компьютерной графике; развитие информационной культуры; углубляется знакомство с возможностями системы Компас 3D. И наконец, это хорошая возможность максимального раскрытия творческого потенциала обучающегося.

Литература

- 1 Лагунова, М. В. Графическая культура как высший уровень результативности графической подготовки студентов, ее структура и иерархия // Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика: международный межвузовский научно-методический сборник трудов кафедр графических дисциплин. - Нижний Новгород, 2001.- Вып. 7. - С.158-163.
2. Головенко, А. Г. Обучение решению творческих задач в профессиональной подготовке инженера: дисс. канд. пед. наук. - М., 1993. - 192 с.

ОСОБЕННОСТИ ВНУТРИВУЗОВСКОГО КОНКУРСА ПО КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ САПР КОМПАС-3D

Токарев В. А., Андрющенко А. В.

В. А. Токарев – ктн, доцент, Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П. А. Соловьева

А. В. Андрющенко – студент, Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П. А. Соловьева,

Современные САПР, в частности КОМПАС-3D, требуют от пользова-

телей высокой квалификации и больших навыков. Для этого в высших и средних учебных заведениях осваиваются эти программы. Чтобы стимулировать этот процесс и оперативно отслеживать уровень подготовки студентов, в Рыбинском государственном авиационном техническом университете (РГАТУ) ежегодно проходит открытый внутривузовский студенческий конкурс по инженерной и компьютерной графике.

В этом 2013-2014 учебном году конкурс проводился 14 декабря и предполагал очное выполнение заданий в течение трёх часов. Участником мог стать любой учащийся города Рыбинска.

Всего в олимпиаде приняли участие 25 человек, это представители РГАТУ, Рыбинского авиационного колледжа и Рыбинского полиграфического колледжа.

Оценивали работы члены жюри: доценты и заведующий кафедрой графики РГАТУ.

В начале конкурса каждому участнику был выдан лист с изображениями четырёх стальных деталей в различном масштабе, две из которых в качестве примера представлены на рис. 1.

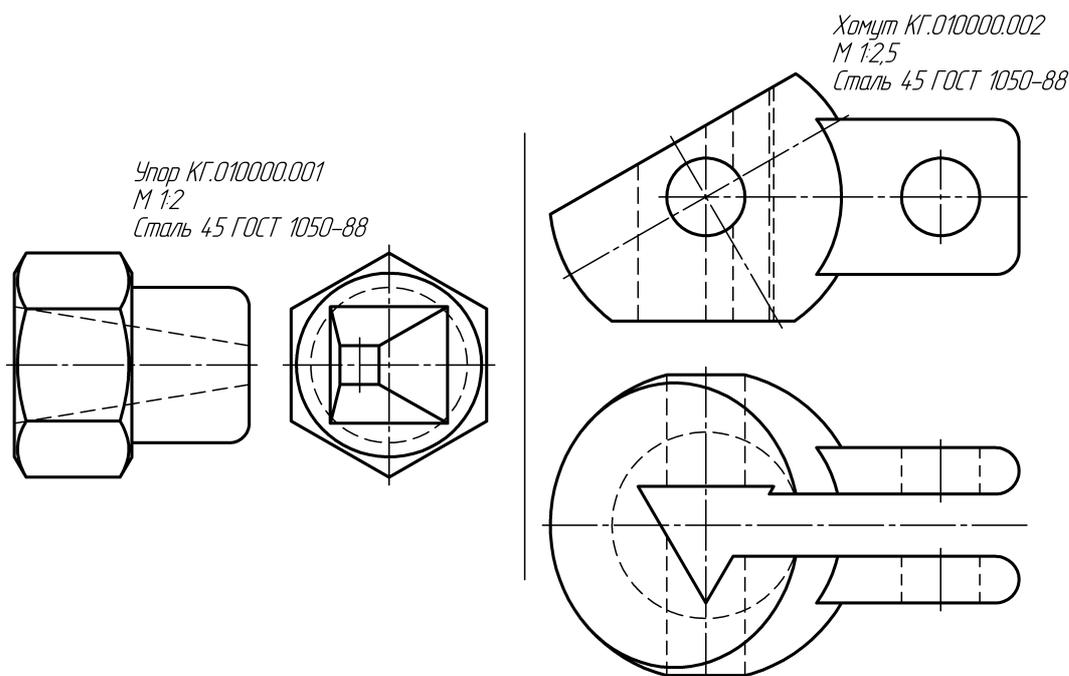


Рис. 1.

Размеры необходимо было снять при помощи линейки и транспортира, а

затем выполнить задания в четырёх номинациях: «Модель», «Чертёж», «Фото-реалистичность», «Модель, чертёж и фотореалистичность».

В номинации «Модель» участникам предлагалось построить в любой компьютерной программе трёхмерные модели изображённых деталей с соблюдением размеров. Оценивались полнота, правильность, а также рациональный способ построения элементов модели. В этой номинации участвовали практически все конкурсанты (24 человека). Работы были выполнены в различных САПР: КОМПАС-3D, Unigraphics, Autodesk Inventor. Автор публикации, как студент первого курса, тоже участвовал в этой номинации и занял первое с использованием САПР КОМПАС-3D. Одна из его работ представлена на рис. 2.

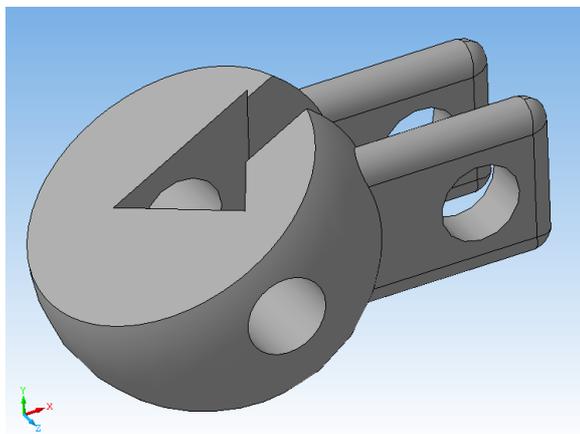


Рис 2

В номинации «Чертёж» необходимо было разработать чертежи тех же самых деталей в электронной форме с указанием номинальных значений размеров.

В работах оценивалось соблюдение требований стандартов ЕСКД по изображениям, правильность простановки размеров и нанесения надписей на чертеже. В этой номинации приняли участие 14 конкурсантов. Первое место вновь у автора данной публикации. Одна из его работ, выполненная в САПР КОМПАС-3D, представлена на рис. 3.

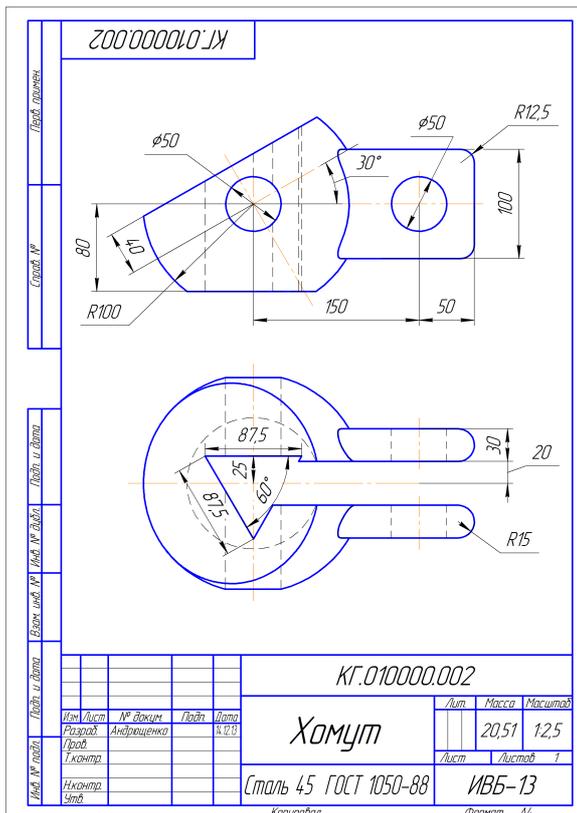


Рис. 3

Номинация «Фотореалистичность» оказалась для конкурсантов самой сложной. Здесь требовалось не только построить трёхмерные модели деталей, но и наложить соответствующие материалы, добавить в сцену источники света, камеру и полый прямоугольный параллелепипед, внутри которого должны были расположиться модели. Затем – создать три статичных фотореалистичных изображения размером 1600x1200 пикселей, а также трёхсекундную анимацию, представляющую собой облёт камерой по замкнутой траектории моделей. Автор публикации показал второй результат (рис. 4). Он выполнил построение моделей в САПР КОМПАС-3D, а затем импортировал их в широко распространённую программу Autodesk 3DS MAX.

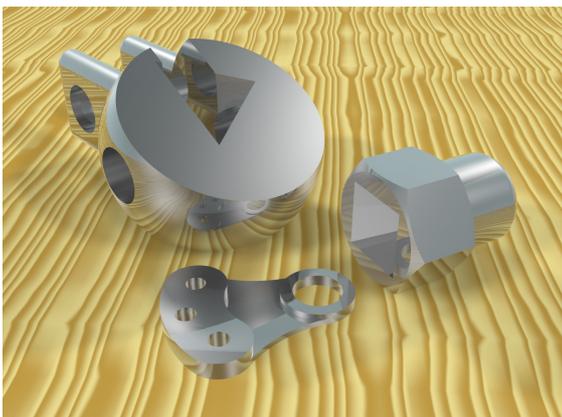


Рис. 4.

Наконец, в четвёртой номинации участвовали студенты, которые имели положительные результаты по всем предыдущим номинациям конкурса. Автор публикации в этой номинации также получил первое место и поэтому был признан абсолютным победителем олимпиады и получил в итоге 4 диплома (рис. 5).



Рис. 5

Очень важной для студентов является церемония награждения дипломами и денежными премиями. Награждение проводил один из членов жюри, автор публикации.

Проведение конкурса, по мнению обоих авторов, помогло студентам углубить свои знания и получить многочисленные практические навыки в комплексном использовании различных программ.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКТ ДЛЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ «ЧЕРЧЕНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ НА КОМПЬЮТЕРЕ, КОМПАС- 3D LT»

Уханёва В. А.

В. А. Уханева – ктн, МБОУ «Гатчинская СОШ № 9 с углублённым изучением отдельных предметов», учитель Гатчинский Центр Дополнительного образования детей, педагог высшей квалификационной категории, sarsula_kate@rambler.ru

Учебно-методический комплект «Черчение и моделирование на компьютере, КОМПАС- 3D LT», [1], [2], разработанный автором, относится к образо-

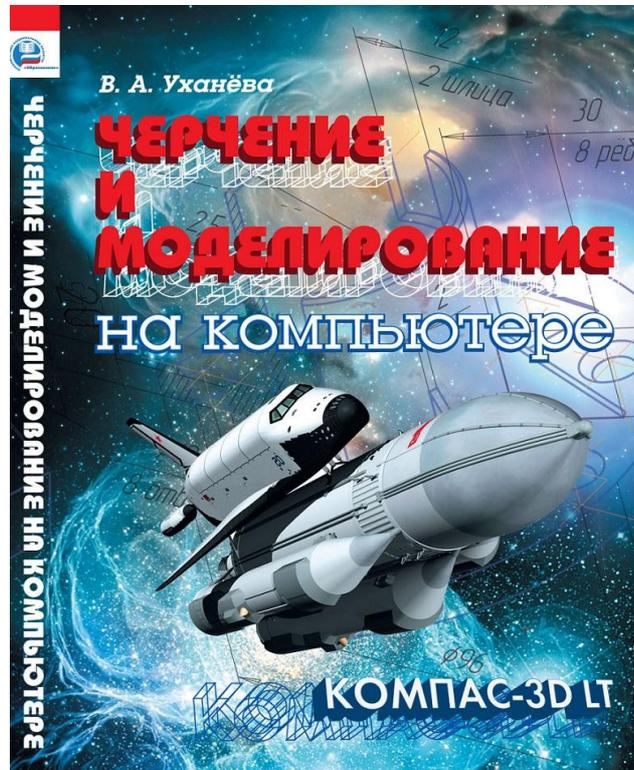
вательной области «Технология» и состоит из учебного пособия для старшеклассников «Черчение и моделирование на компьютере, КОМПАС- 3D LT», и учебной Программы для 9 класса (на 68 учебных часов), которой присвоен статус авторской. Свидетельство № 37, Протокол № 4 от 21.04.2010г. Комитет О и СПО Ленинградской области ГОУ ДПО Ленинградский институт развития образования.

Используя ресурс, который представляет модернизация образования, УМК «Черчение и моделирование на компьютере, КОМПАС- 3D LT» предлагает вести обучение чтению и составлению чертежей на компьютере в программном обеспечении (ПО) КОМПАС- 3D LT [3]. Самостоятельные и творческие работы предусмотрено вести в виде создания проектов инженерных объектов, со знакомства с которыми начинается изучение курса.

Инженерные науки – самые молодые, сложные и многокомпонентные, в настоящее время являются наиболее востребованными и входят в образовательную область Технология. Единственным языком для создания, передачи и хранения информации в инженерном деле является Черчение. Чертёж – специальный графический документ, который является средством для разработки, мониторинга, модернизации и эксплуатации объектов инженерной инфраструктуры. В КОМПАС- 3D LT чертёж строится средствами программного обеспечения по модели объекта, создаваемой в документе Деталь.

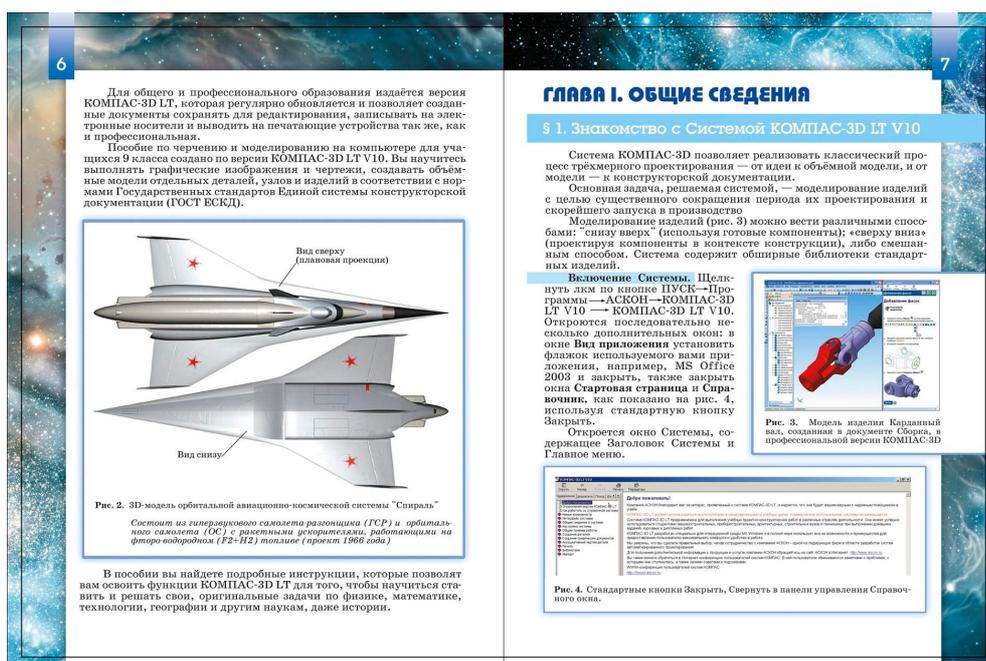
Учебный материал в пособии «Черчение и моделирование на компьютере, КОМПАС-3D LT» представлен в различных методических формах и содержит: теоретические и нормативные положения; практические работы по освоению новых объектов изучения; задачи с пошаговыми решениями. Для контроля за усвоением текущих знаний даны задания для упражнений; контрольные вопросы и тесты – для проверки по темам. Задания для самостоятельной и творческой работы на компьютере (и в технологии ручного рисования и черчения) могут использоваться как на уроках, так и для домашней подготовки. Изложение материала сопровождаются краткие сведения о развитии, ис-

тории и практические вопросы об объектах космической техники. Приведены сведения об отечественных учёных, исследователях и покорителях космического пространства.



Содержание пособия разделено на шесть глав.

Первая глава знакомит с общими положениями для пользователя ПО КОМПАС-3D LT.



Вторая глава посвящена освоению средств плоскостного построения

КОМПАС-График. Разобраны приёмы редактирования и создания изображений, в том числе: координатный, по сетке, по правилу симметрии, а так же нанесение размеров.

В третьей главе рассмотрены правила проекционного черчения и построения комплексного чертежа в КОМПАС-График, а так же – анализ геометрической формы и последовательность чтения чертежа.

Четвёртая глава служит введением в процесс формообразования, и посвящена работе в документе Деталь. Рассматривается подробно моделирование **Выдавливанием**.

Пятая глава – создание ассоциативного чертежа и обработка его с целью приведения к форме, соответствующей требованиям ГОСТ ЕСКД.

В шестой, последней главе – создание моделей с применением операций: **Вращение, Кинематической и По сечениям** сопровождается созданием и чертежей этих объектов. В отдельные параграфы выделены вопросы применения Операций формообразования без создания эскиза: **Ребро жёсткости, Уклон, Оболочка, Массив** и т.д.

В соответствие с современными требованиями к мобильности учебного процесса, по Учебному пособию может быть организовано как последовательное изучение в школьном курсе Черчение, так и для профильного обучения или предпрофильной подготовки, а так же в рамках элективных курсов с модульной системой обучения.

Материал учебника изложен с учётом уровня обученности по математике, физике и информатике в 9 классе. Приводятся ссылки на цифровые ресурсы, обращение к которым способствует расширению кругозора учащихся и облегчает работу учителя при подготовке к урокам.

Систематизация материала в учебнике соответствует Учебной программе, за исключением Главы I, что по нашему мнению оправдано.

По Программе: первые 8 часов производится введение учащихся в мир инженерной инфраструктуры и вводится понятие о проектировании инженер-

ных объектов:

1. Понятие об инженерных объектах (4 часа)
2. Понятие о проектировании инженерных объектов (4 часа)

В учебнике: введение и первая глава посвящены знакомству с инструментом для проектирования инженерных объектов – основам обращения с документами в Системе КОМПАС-3D LT.

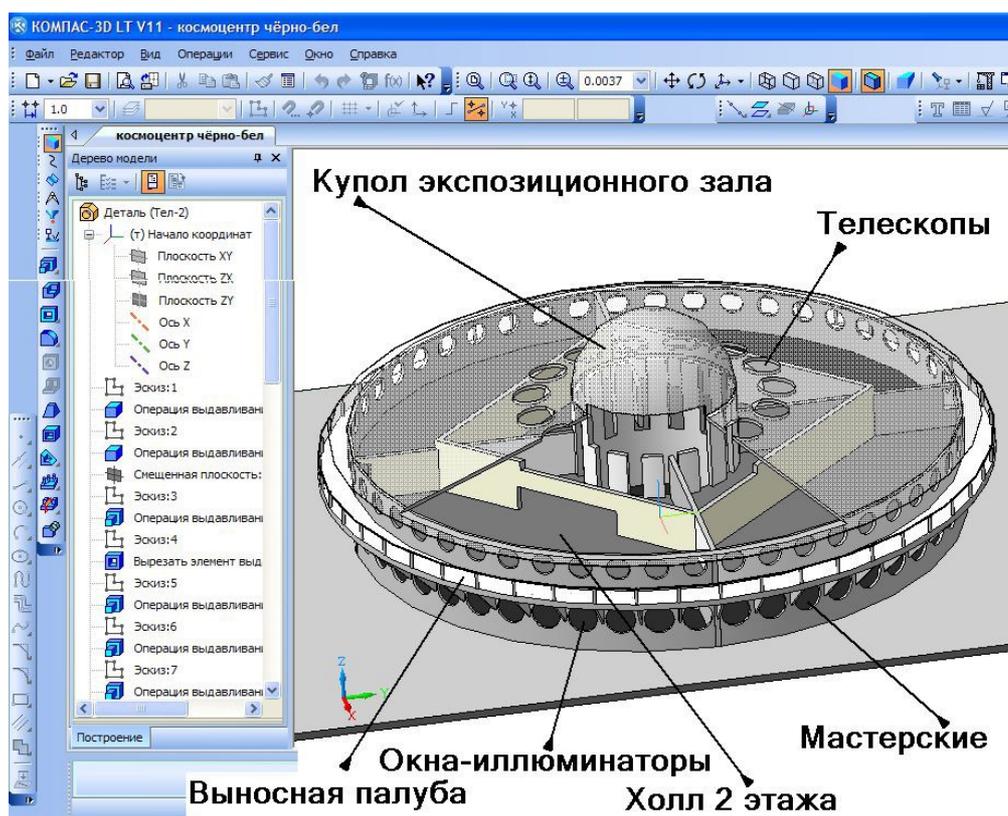
1. Введение – Универсальный язык инженеров – черчение.
2. Глава I. Общие сведения, знакомство с Системой КОМПАС-3D LT.

Считаю, что при современном состоянии обучения по ОИВТ фактически материал первой главы является справочным, и не требует специального времени на освоение. Приведённые в учебнике исторические сведения о развитии отечественной Космической отрасли: в виде красочных рисунков, портретов персоналий и достоверных фактов, должны служить образцом для учащихся при выполнении проектных работ, как и материалы, которые можно почерпнуть, открывая многочисленные ссылки на цифровые ресурсы, приведённые в Программе.

В учебнике большое внимание уделено координатным методам при построении чертежей и моделей, что повышает его учебную ценность.

Оформление учебника выполнено красочно, с высоким качеством полиграфических работ.

Учебное пособие вышло в издательстве «Первый класс», и может быть использовано в дополнительном образовании, на факультативах и в школе, в образовании для педагогов дополнительного образования и учителей ОУ.



«Космоцентр для дополнительного образования детей»,
автор модели — Анна Сухарева (воспитанница В.А. Уханёвой)

Литература

1. Уханёва, В. А. «Черчение и моделирование на компьютере, КОМПАС-3D LT», изд. «Первый класс», СПб, 2013г.
2. <http://edu.ascon.ru/main/schools/>, Методички для школ.
3. Черчение и моделирование в КОМПАС-3D LT / О. Ф. Пахомова, В. А. Уханёва, К.А. Бобин «Вестник ЛОИРО» № 2,2009 года, с. 38, Санкт-Петербург.

Научное издание

Информационно-коммуникационные технологии учителя физики и учителя технологии

Сборник материалов седьмой Всероссийской научно-практической конференции
2 - 4 апреля 2014 г.

Ответственный редактор
Заслуженный работник высшей школы РФ, профессор, к.ф.-м.н.
Богуславский Александр Абрамович

Компьютерная верстка Богуславского А. А., Щегловой И. Ю.
Технический редактор Капырина Т. А.

Формат 60x84x1/16

Усл. печ. л. 4

Бумага офсетная

Подписано в печать

Тираж 120

Заказ №

Отпечатано с готового оригинал-макета в копировально-множительном центре
ГАОУ ВПО «МГОСГИ»
140410, г. Коломна, ул. Зеленая, д. 30. «Московский государственный
областной социально-гуманитарный институт»

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК