

осведомленными и предпочитают делать свои покупки у брендов, которые заботятся об окружающей среде. В ответ на эти требования бизнесы начинают разрабатывать экологически чистые упаковки и использовать устойчивые материалы в производстве.

Альтернативные методы расчета также набирают популярность. Криптовалюты и системы BNPL («купи сейчас – заплати позже») становятся востребованными у потребителей, особенно среди молодежной аудитории, которая ищет гибкие и удобные способы совершения покупок. Это позволяет увеличить объем продаж и привлечь новую аудиторию, предлагая инновационные решения для финансирования покупок.

Таким образом, интеграция передовых технологических решений в различные аспекты электронной коммерции позволяет предприятиям существенно повысить оперативную эффективность, снизить издержки и обеспечить конкурентное преимущество как на внутреннем, так и на глобальном рынках. Комплексное использование цифровых платформ, автоматизированных систем управления и аналитических инструментов является важным условием для формирования долгосрочных и взаимовыгодных отношений с клиентами, партнерскими организациями и государственными структурами, способствуя устойчивому росту бизнеса в условиях цифровой экономики. А персонализация, мобильные технологии, AR и VR, омниканальные стратегии, экологическая устойчивость и новые модели оплаты не только повышают эффективность компаний, но и помогают им быть на шаг впереди в условиях растущих требований потребителей. Важно, чтобы бизнесы оставались гибкими и открытыми к изменениям, что позволит им успешно отвечать на вызовы современного рынка.

#### Список использованных источников

1. Багрий, С. Как работают ЭТП – понятие электронной торговой площадки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.agora.ru/blog/kak-rabotayut-etp/>. – Дата доступа: 03.04.2025.
2. Катков, Д. О создании цифровых продуктов. Модели продаж B2B, B2C, B2B2C, B2G и D2C: что это и чем они отличаются [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://dzen.ru/a/YCBBrI07ZS5q4Zr\\_](https://dzen.ru/a/YCBBrI07ZS5q4Zr_). – Дата доступа: 20.03.2025.
3. Онлайн инкубатор FasterCapital Платформы онлайн аукционов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fastercapital.com/ru/content/Платформы-онлайн-аукционов-максимизация-прибыли-какую-пользу-платформы-онлайн-аукционов-приносят-предпринимателям.html>. – Дата доступа: 03.04.2025.
4. Очагов, Н. Цифровая экономика и преобразование традиционных бизнес-моделей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://na-journal.ru/7-2023-ekonomika-menedzhment/6108-cifrovaya-ekonomika-i-preobrazovanie-tradicionnyh-biznes-modelei>. – Дата доступа: 20.03.2025.

УДК 744.4:62.2

## АНАЛИЗ ПРОГРАММЫ КОМПАС-3D V22 ПРИ ПОСТРОЕНИИ ЧЕРТЕЖЕЙ

**Захаров С. К., студ., Рассохина И. М., к.т.н., доц.**

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

**Реферат.** В работе рассмотрена версия 22 программного продукта Компас-3D: проанализированы способы установки учебной версии в условиях самостоятельной работы студентов, описана работа основных элементов управления и команд, требующихся для построения чертежа и нанесения размеров. Подготовлена краткая инструкция пользователя для работы в САПР Компас-3D v22.

**Ключевые слова:** диск, интерфейс, программный продукт, инструкция, чертеж, размер.

Цель работы – пополнение методической базы кафедры по курсу инженерной графики, направленной в помощь студентам в освоении программного продукта.

Для реализации поставленной цели были решены следующие задачи:

- выполнен анализ 22 версии программы Компас-3D;
- определены основные и вспомогательные элементы функционала программы;

- отмечены преимущества и недостатки исследуемой версии Компас-3D;
- разработана краткая инструкция с указанием иконок и описанием последовательных действий пользователя при построении видов, разрезов (сечений) и нанесению размеров;
- выполнены чертежи геометрических объектов и деталей в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика».

Установка Компас-3D v22 может производится двумя способами: либо с помощью установочного диска, либо с помощью установочных файлов. В случае установочного диска нужно следовать указаниям установочной программы. В случае установки программы с помощью установочных файлов нужно скачать установочные файлы с официального сайта Компас-3D [1] или получить на flesh накопителе от преподавателя. Установочный пакет состоит из двух файлов: KOMPAC-3D\_v22\_Study\_x64.iso и KOMPAC-3D\_22.0.10\_x64.rar. Эти два файла необходимо последовательно установить. Стоит отметить, что у этой программы есть ряд ограничений, которые стоит учесть при установки, а именно, Компас-3D предназначен для использования на персональных компьютерах, работающих под управлением русскоязычных (локализованных) либо корректно русифицированных 64-разрядных версий операционных систем, обновленных до актуального состояния: MS Windows 11, 10, 8.1, 7 SP1 (поддержка ограничена). В версиях Windows 8.1 и 7 SP1 не поддерживается строительная конфигурация. На компьютере должен быть установлен Microsoft .NET Framework версии 4.8 или выше. В Windows 7 следует использовать тему Aero. Требования к аппаратному обеспечению: процессор с поддержкой инструкций SSE2 и AVX; видеокарта с поддержкой OpenGL 2.0; многоядерный процессор (4 ядра и больше) с тактовой частотой 3 ГГц и выше; 16 ГБ оперативной памяти и более; видеокарта с поддержкой OpenGL 4.5, с 4 ГБ видеопамяти и более, пропускная способность видеопамяти – 140 ГБ/с и более; монитор с разрешением 1920x1080 пикселов или более. Для установки КОМПАС-3Д также необходима программа-архиватор 7zip.

После корректной установки программного продукта на рабочем столе появится ярлык «КОМПАС-3Д v22 учебная версия», с помощью которого можно начать конструировать.

Главное меню программы Компас-3D v22 состоит из 6 блоков. Блок 1 представляет собой меню создания проектов. В рамках курса начертательной геометрии и инженерной графики используется «Чертёж» и «Фрагмент» для 2D построений, а «Деталь» и «Сборка» – для 3D построений. Блок 2 – это блок подсказок. В нём даются сведения о работе с программой. Блок 3 – блок справочной информации. В нём представлены самоучители, ресурсы для самообучения, а также социальные сети для связи и вопросов. Блок 4 – блок ранее открытых проектов. С его помощью можно найти ранее открытые проекты. Им удобно пользоваться, чтобы открыть проект без поиска по файловой системе персонального компьютера. Блок 5 – блок открытых проектов. В нём отображается проекты, которые активны на данный момент. Вместо открытия множества экземпляров одного приложения, открывается одно приложение с несколькими вкладками. Блок 6 представляет собой панель быстрого доступа. С помощью данной панели можно создать/открыть проект, а также настроить среду под конкретно выполняемые задачи.

Интерфейс программы представлен на рисунке 1. Каждая область имеет свое название и назначение.

На инструментальной панели, при выполнении чертежей интерес представляет «Геометрия». Он является основными, в нём содержатся все основные инструменты для работы с геометрическими построениями как во «Фрагменте», так и в «Чертеже». Самым применимым элементом геометрии является «Отрезок» и «Вспомогательная прямая». Первый элемент используется при построении контура детали, а вот второй элемент – для определения линий точек перехода положения горизонтальных и вертикальных линий контура детали. Для ускорения начертания контура детали можно использовать «Автолинию», она также позволяет строить отрезки, в виде бесконечной прямой, пока не будет нажата кнопка на клавиатуре Esc.

При начальном освоении Компас-3D рекомендуется использовать команду «Точка». Этот элемент изначально скрыт и не отображается в меню «Геометрия» в Компас-3D v22. Для нахождения точки, необходимо нажать стрелку в нижней части меню «Геометрия» и тогда выдвинется подменю, в котором и содержится точка. Точка поможет при создании опорных точек, через которые в последующем можно протянуть прямые для построения фигуры. Они автоматически «прилипают» к местам пересечения отрезков или вспомогательных прямых.

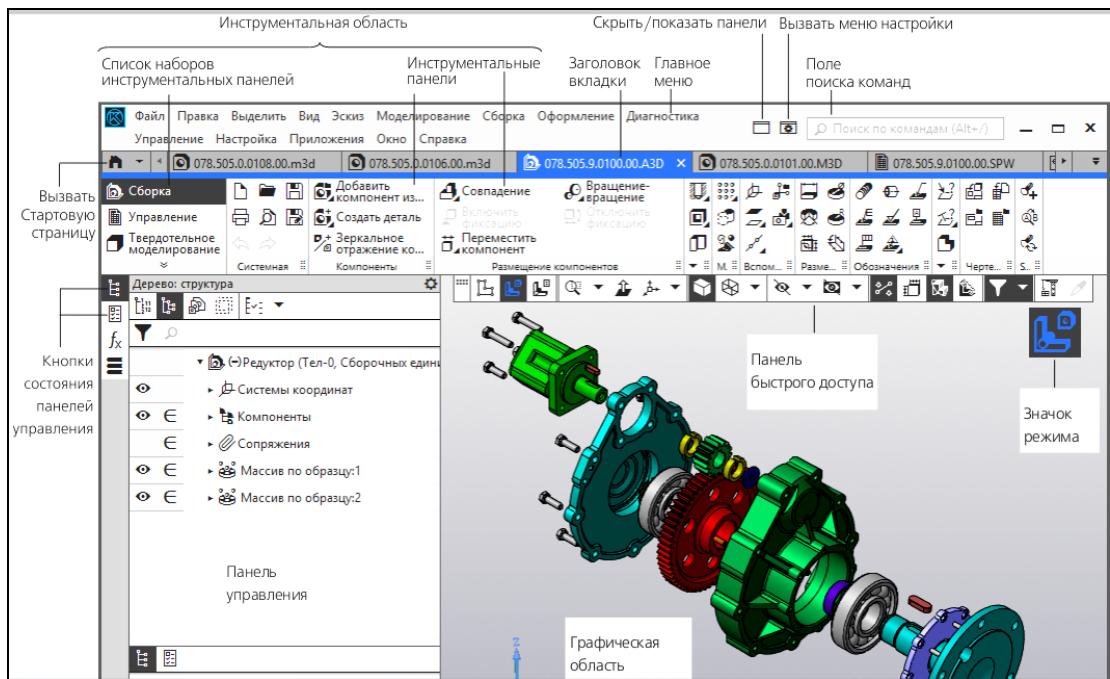


Рисунок 1 – Интерфейс Компас-3D v22

При построении чертежей деталей может понадобиться «Окружность» или ее часть (дуга). Окружность можно построить как по радиусу, так и по диаметру. Кроме всего этого видов построения окружности тоже довольно много. Центр окружности также может «прилипать» к центру плоской фигуры или к какой-либо контрольной точке.

Прямоугольник, по опыту построения различных работ, обычно строят не часто, намного чаще пользуются командой многоугольник. Он весьма удобен, так как позволяет задать размер по диаметру или радиусу, а также угол между вершинами, кроме того привязывается через «Параметризацию» своими вершинами. При этом изменяя размер окружности пропорционально меняется и многоугольник.

Штриховка начинает использоваться только в курсе инженерной графики. Ей обозначаются поверхности разрезов.

Сплайн по точкам – это кривая, которая начинает изгибаться в зависимости от расположения её последующих точек в пространстве. С помощью неё можно задать линии на поверхности тел вращения и при этом линия будет плавно переходить от одной точки к другой без изломов(лекальная линия), если бы эти линии чертились простым отрезком.

Подсказка, появляющаяся при наведении курсора на команду помимо названия команды, содержит комбинацию клавиш для ее вызова (если эта комбинация задана). Поэтому для тех, кто привык работать с клавиатурой, эта функция представляет интерес.

В Компас-3D v22 справочная система размещена в сети Интернет и может быть вызвана оттуда при обращении к ней во время работы с программой. Для этого в меню «Справка» должен быть отмечен пункт «Использовать онлайн-справку». Если данный пункт не отмечен, то используется локальная версия справки.

В качестве практической части работы в Компас-3D v22 были выполнены чертежи по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика», предусмотренные учебной программой дисциплины.

В результате проделанной работы была разработана краткая инструкция пользователя для студентов, осваивающих графические работы в Компас-3D v22. В инструкции рассмотрены команды, необходимые при работе с чертежами. Данная инструкция может быть материалом для пополнения методической базы кафедры по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика», а также для управляемой самостоятельной работы студентов, индивидуально осваивающих современную версию программного продукта.

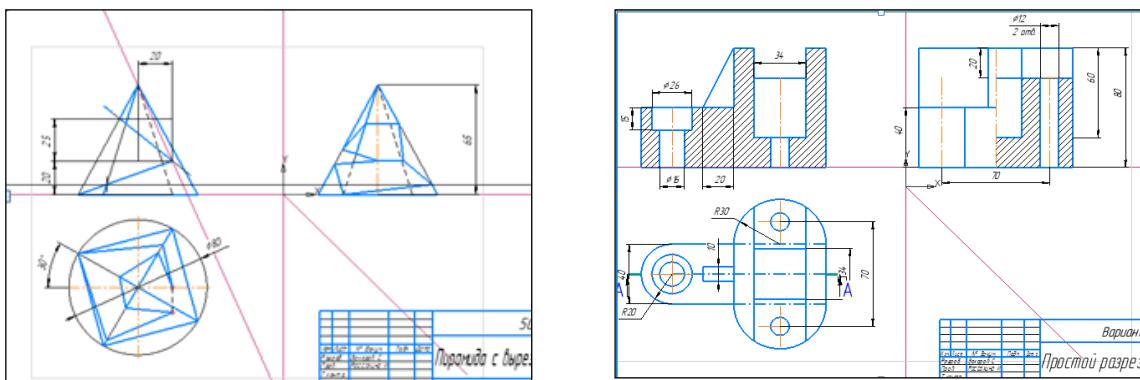


Рисунок 2 – Чертежи

#### Список использованных источников

1. Компас 3D [Электронный ресурс] <https://kompas.ru/>. – Дата доступа 15.02.2025.
2. Построение чертежа в Компас 3D [Электронный ресурс] – [https://cadinstructor.org/cg/kompas\\_3d/1-osnovnie-priyemi-chercheniya/](https://cadinstructor.org/cg/kompas_3d/1-osnovnie-priyemi-chercheniya/). – Дата доступа: 15.02.2025.
3. Обучающие материалы [Электронный ресурс] – <https://kompas.ru/publications/video/>. – Дата доступа: 10.04.2025.
4. КОМПАС-3Д Учебная версия [Электронный ресурс] – <https://kompas.ru/kompas-educational/about/>. – Дата доступа: 10.04.2025.

УДК 004.94: 62.2

## МЕТОДЫ АНАЛИЗА ФОРМ И ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ В СРЕДЕ КОМПАС-3Д

*Кресик В. Н., студ., Рассохина И. М., к.т.н., доц.*

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

**Реферат.** В условиях стремительного развития цифровых технологий и автоматизации проектирования всё большую значимость приобретает точный анализ формы объекта. Перед началом создания 3D-модели или технического изделия важно провести структурное расчленение исходной детали, выявив её базовые геометрические элементы. Данная методика предполагает разбиение модели сложной формы на простые с последующим применением операций САПР – выдавливание, вырезание, создания массивов и т. п.

**Ключевые слова:** модель, форма, элемент, метод, моделирование, эскиз, конструкция.

Целью данной работы является разработка методологической базы для анализа и параметризации формы объектов. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: выявить базовые геометрические примитивы, составляющие сложную деталь; выбрать оптимальный метод разбиения и преобразования примитивов в условиях CAD-проектирования; обоснованно применить параметрический подход для повышения гибкости и адаптивности модели при подобных моделях.

В данной работе изучались и анализировались разные подходы декомпозиции объекта. Одним из таких подходов является применение метода примитивов, когда сложная деталь представляется как комбинация базовых фигур. Другим подходом является использование геометрических трансформаций, например, сдвига, поворота и масштабирования, для выделения отдельных частей объекта. Не менее важным является и иерархический (пошаговый) метод, при котором выполняется последовательное разбиение исходной формы: сначала выделяются крупные структурные компоненты, а затем их мелкие детали.

Первый этап работы – это анализ исходной формы модели. Вторым этапом работы является вычленение из сложной детали элементарных геометрических примитивов.