

## ПРЕОБРАЗОВАНИЕ МОДЕЛИ В ЧЕРТЁЖ В КОМПАС 3D

**Введение.** На сегодняшний день одной из передовых технологий является компьютерное моделирование [1] трёхмерных моделей. Данной технологией пользуются специалисты из разных сфер деятельности: проектирование игровых моделей, деталей для машин, приборов, механизмов, проектирование протезов в медицине и т. д. Одной из популярных систем трёхмерного проектирования является «КОМПАС 3D». Очень часто требуется создать чертёж нужной детали. Но если у вас имеется её трёхмерная модель, то вы можете получить её чертёж всего в один клик. Мы провели исследование по данному вопросу и расскажем про этот процесс в системе «КОМПАС 3D».

**Основная часть.** Термин «моделирование» имеет долгую историю [2] и не является изобретением XIX века. Моделирование – это способ отражения реальности. Достаточно вспомнить описание модели атомов Эпикуром и Демокритом. Архитекторы эпохи возрождения (Микеланджело Буонарроти, Филиппо Брунеллески, Леон Баттиста Альберти, Донато Браманте, Джорджо Вазари и другие) использовали модели проектируемых ими сооружений. Уже И. Ньютон практикует метод моделирования вполне серьезно, а в XIX веке сложно найти область науки или её приложений, где моделирование не было бы значимо.

Компьютерное моделирование появилось ещё 70-ых годах прошлого века. На данный момент систем трёхмерного моделирования не так уж и мало: AutoCAD (Autodesk, 1982), Компас 3D (Аскон, 1997), Blender 3D (BlenderFoundation, 1998), Autodesk 3dsMax (Autodesk, 1996), PTC Creo (PTC, 2010) и другие.

Современные инженеры в промышленности чаще всего пользуются AutoCAD'ом и Компасом 3D.

Компас 3D — это разработка российской компании Аскон, которая отличается от AutoCAD, а более интуитивно понятным интерфейсом. Компас, в отличие от того же Blender'a, использует для построения модели примитивы (геометрические фигуры) используя математические расчёты.

Смоделировав нужную, например, деталь, мы сможем создать и настроить её чертёж всего в пару кликов. Ранее для этого нужно было потратить куда больше времени, т.к. все чертежи создавались вручную. Хотим сразу обратить внимание на то, что мы проводили исследование на основе 17ой версии Компаса [3], т.к. начиная именно с этой версии программа получила новый интерфейс. При этом суть метода преобразования трёхмерной модели в чертёж осталась прежней (как и в более ранних версиях, так и в более новых). На рисунке 1 показана рабочая область КОМПАС3D 17.1 и 16.1.

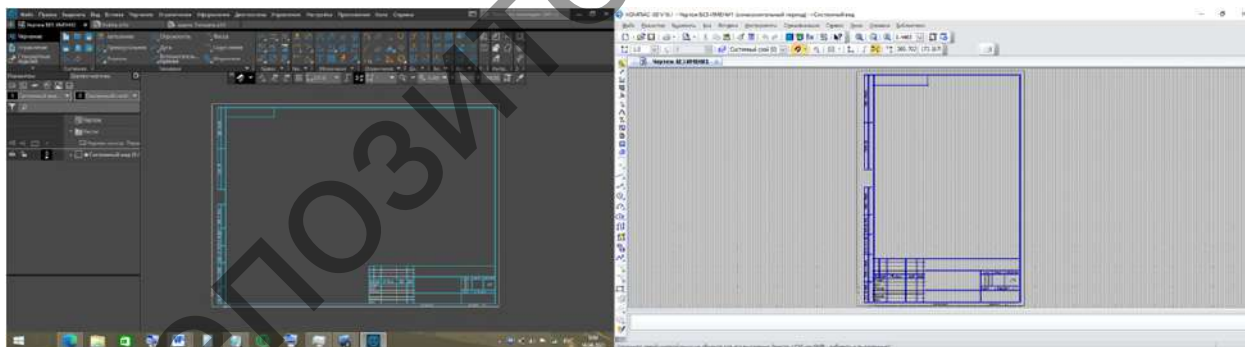



Рисунок 1 — Интерфейс КОМПАС 3D 17.1 (слева, тёмная тема и цветные значки) и 16.1 (справа, светлая тема)

Первым делом нам нужно открыть программу. Далее на главном экране (рисунок 2) выбрать режим создания трёхмерной модели (сборка, деталь) или нажать кнопку «открыть» и найти ранее созданную модель.

Готовую модель можно «преобразовать в чертёж». Для этого в ленте панели инструментов в разделе «чертёж» нажмём на кнопку  (создать чертёж по модели). Расположение кнопки показано на рисунке 3.

После этого перед нами откроется рабочая область режима «чертёж» (рисунок 4) и слева появится ряд настроек для будущего вида чертежа.

Также для преобразования можно сразу же открыть новый «чертёж» и в верхней ленте выбрать пункт «вставка», далее подпункт «вид с модели» и выбрать нужный режим. Вкладка с подкладками показаны на рисунке 5.

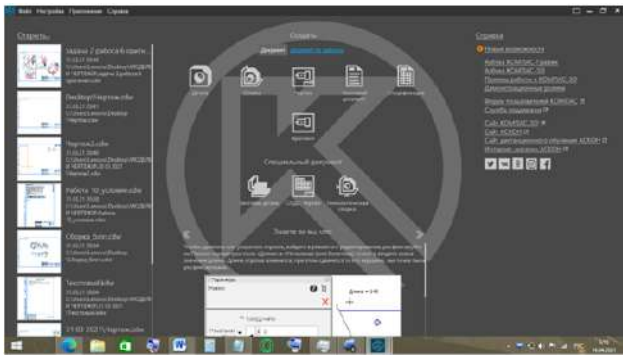


Рисунок 2 — Главный экран КОМПАС 3D

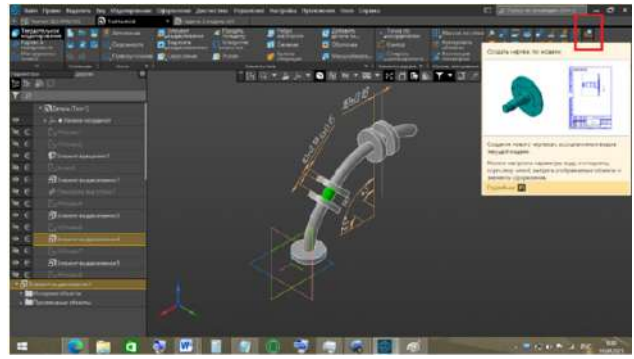


Рисунок 3 — Расположение кнопки «создать чертёж по модели»

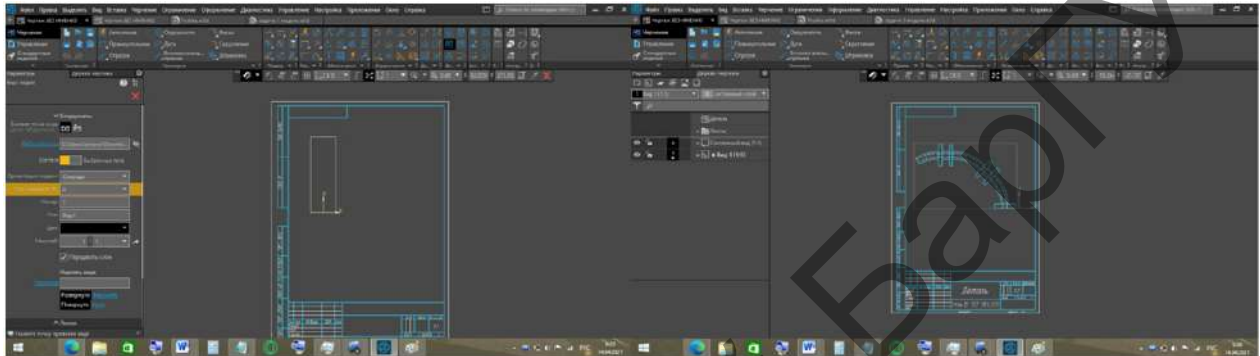


Рисунок 4 — Процесс создания вида «слева» модели «трубка»

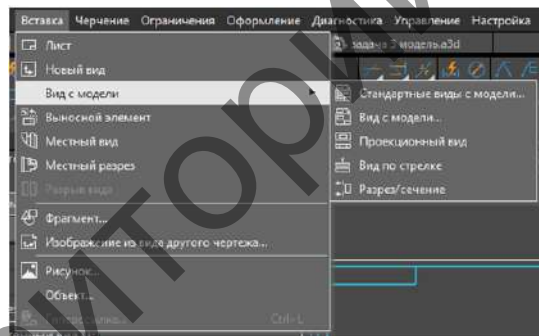


Рисунок 5 — Вкладка «Вставка-Вид с модели»

Краткое описание режимов вставки вида: *Стандартные виды с модели*. Создаёт на рабочей области стандартных три вида: вид спереди, слева, сверху. *Вид с модели*. Создаёт один вид (выбрать можно в свойствах), в том числе и изометрию и диметрию. *Проекционный вид*. Позволяет спроецировать любой вид от уже имеющегося (выбор видов будет зависеть от положения курсора относительно главного вида). *Вид по стрелке*. Предназначен для создания разрезов или сечения по начальной и конечной точке на виде. Для построения вида по стрелке требуется наличие в его опорном виде стрелки, показывающей направление взгляда. Если стрелки нет, создайте ее. *Разрез и сечение*. Аналогично предыдущему, но создаётся по стрелке взгляда (рисунок 6).

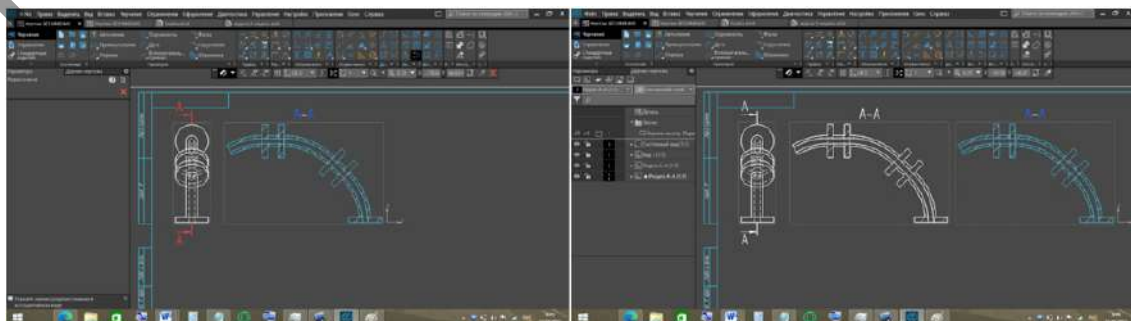



Рисунок 6 — Демонстрация работы режима «Разрез, сечение»

Давайте пробежимся по основным настройкам вида (рисунок 7):

1. Координаты
2. Центр габаритного прямоугольника или контура.
3. Начало координат вида.
4. Файл-источник. Выбор пути, по которому лежит модель. В случае, если модель будет перемещена или удалена, то пользователь лишится возможности менять чертёж по ссылке на деталь.
5. Все тела/Выбранные тела (рисунок 8). Позволяет выбрать какие именно тела будут отображаться на вставляемом виде (т.к. модель может состоять из нескольких тел).
6. Ориентация модели. Выбор вида (спереди, сзади, сверху, снизу, справа, слева, изометрия, диметрия).
7. Угол поворота. Угол поворота вида чертежа.
8. Номер. Порядковый номер (id) вида.
9. Имя. Название вида. Стандартно присваивается «Вид+порядковый номер».
10. Цвет. Цвет вида на древе чертежа и на рабочей области (рисунок 9).
11. Масштаб. Позволяет настроить масштаб вида относительно реальным габаритам модели. Имеется возможность с помощью кнопки «автоматический выбор стандартного масштаба»  автоматически подобрать оптимальный (по ГОСТу) масштаб.

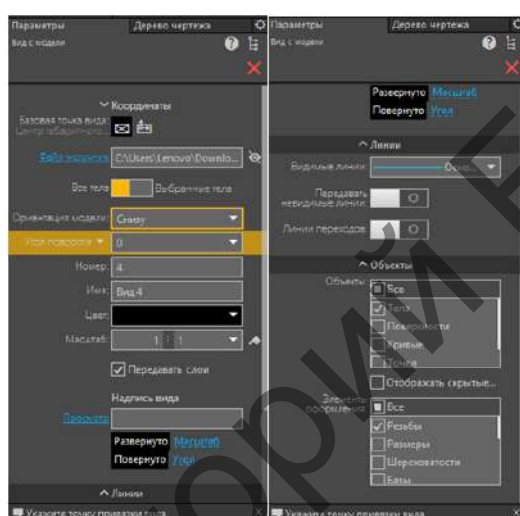


Рисунок 7 — Панель свойств вида

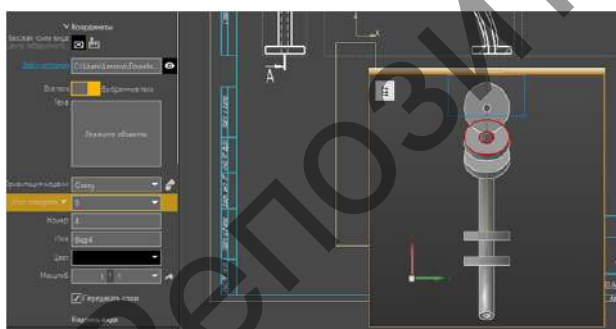


Рисунок 8 — Выбранные тела

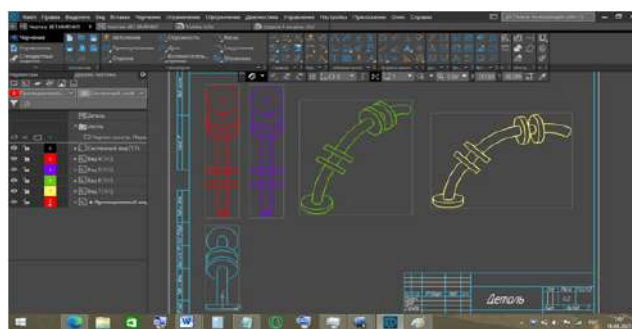


Рисунок 9 — Виды разных цветов

12. Передавать слою. Вот информация из справки КОМПАСА: «Если вам приходилось создавать на кульмане чертежи или схемы с большим количеством элементов (линий, размеров, обозначений и т.д.), то вы наверняка знакомы с применением калек для компоновки подобных конструкторских документов. В этом случае конструктор размещает различные блоки графической информации как бы на разных логических (в смысле выделения этого блока как отдельной единицы) и физических (в смысле размещения блока на отдельном бумажном носителе) уровнях. При использовании такого разбиения заметно упрощается решение компоновочных задач, редактирование отдельных элементов изображения. На каждом этапе разработки документа (чертежа) используются только те блоки информации, которые необходимы в данный момент. Реализация такого способа работы в КОМПАС-3D возможна при использовании слоев. В каждом виде чертежа, а также во фрагменте возможно создание до 2 147 483 647 слоев. Явное разбиение фрагмента или вида чертежа на слои не яв-

ляется обязательным для пользователя. При создании нового фрагмента или вида чертежа в нем автоматически формируется слой с номером 0, в котором можно сразу начинать работу. Создание новых слоев и управление слоями производятся в Дереве построения чертежа».

1. Надпись вида. Содержит краткую информацию о том, что изображено на виде, если это нестандартный вид или какая-то проекция. Далее можно включить или отключить значки у надписи вида:

2. Развёрнуто
3. Повёрнуто
4. Масштаб
5. Угол

6. Линии (рисунок 10)

- Видимые линии. Позволяет выбрать стиль видимых линий.
- Передавать невидимые линии.
  - Передавать невидимые линии
  - Стиль
- Линии переходов (рисунок 11)
- Стиль

7. Объекты (включить или отключить отображение объектов)

- Объекты:
  - Все
  - Тела
  - Поверхности
  - Кривые
  - Точки
- Отображать скрытые объекты (включить или отключить отображение скрытых объектов)
- Элементы оформления( включить/отключить отображение)
  - Все
  - Резьбы
  - Размеры
  - Шероховатости
  - Базы

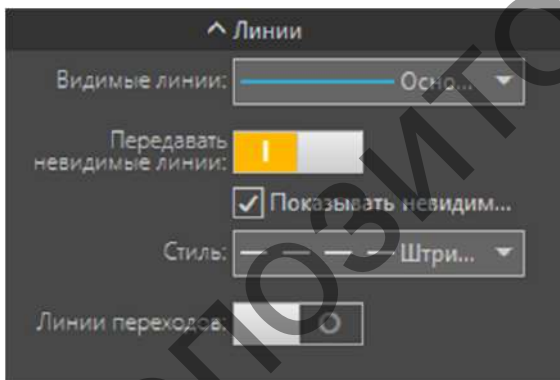


Рисунок 10 — Свойства невидимых линий

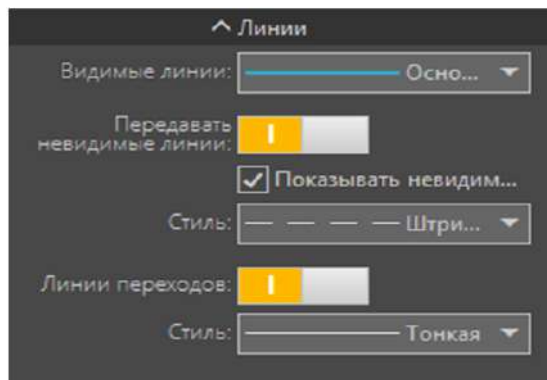


Рисунок 11 — Линии переходов

**Заключение.** Мы изучили преобразование модели в чертёж в компас 3d. В результате нашего исследования стало понятно, что этот процесс очень простой и имеет ряд настроек и преимуществ.

#### Список цитируемых источников

1. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Компьютерное\\_моделирование](https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Компьютерное_моделирование). — Дата доступа : 14.04.2021.
2. *Иванов, И. И.* Моделирование как метод физической мезомеханики [Электронный ресурс] / И. И. Иванов, О. В. Назаров. — Режим доступа: <https://www.bestreferat.ru/referat-117333.html>. — Дата доступа : 14.04.2021.
3. КОМПАС 3D 17.1 HOME [Электронный ресурс] — Режим доступа : <https://kompas.ru/source/documents/home/RelNotes-v17.pdf> — Дата доступа: 14.04.2021