

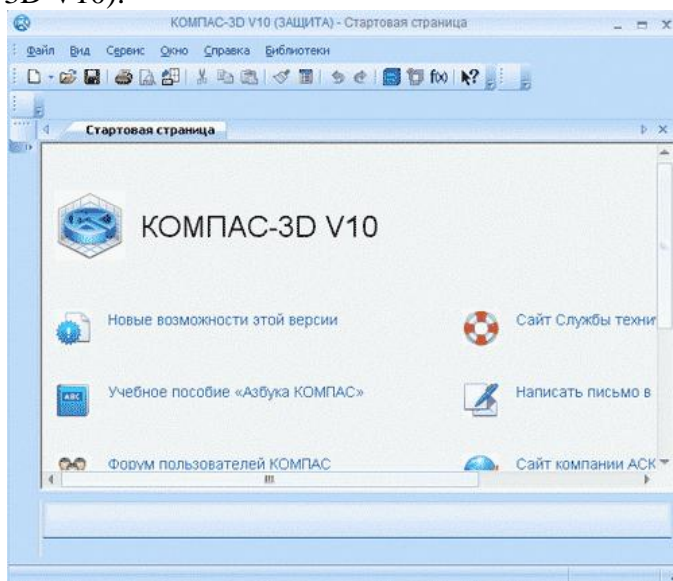
Лабораторная работа №1. Интерфейс Компас-3D и построение графических примитивов.

Задание. Изучить интерфейс Компас-3D и построить графические примитивы в 2d.

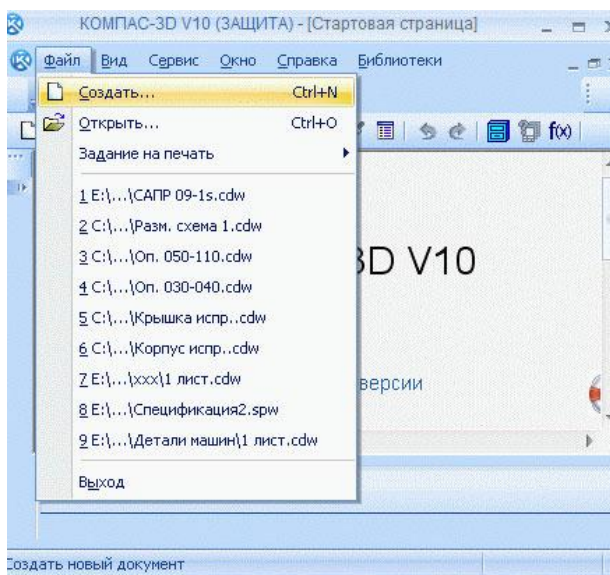
Примеры:

1. Создание нового документа.

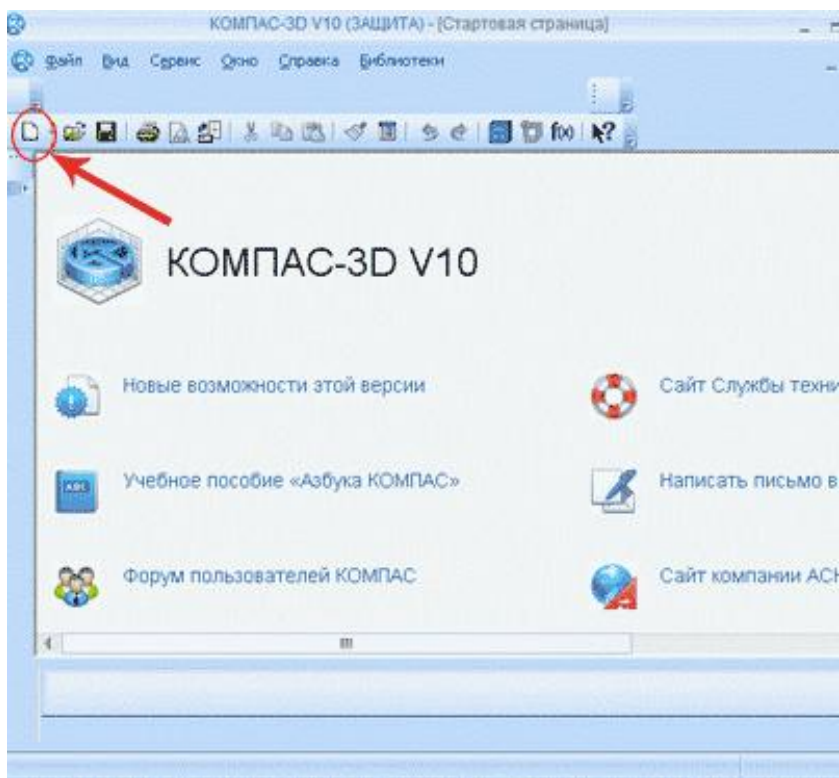
Первым делом запускаем программу нажатием значка на рабочем столе компьютера или через меню «ПУСК» - «Все программы», как Вам удобнее. На экране появится примерно следующее (в зависимости от версии продукта, в данном примере используется Компас-3D V10):



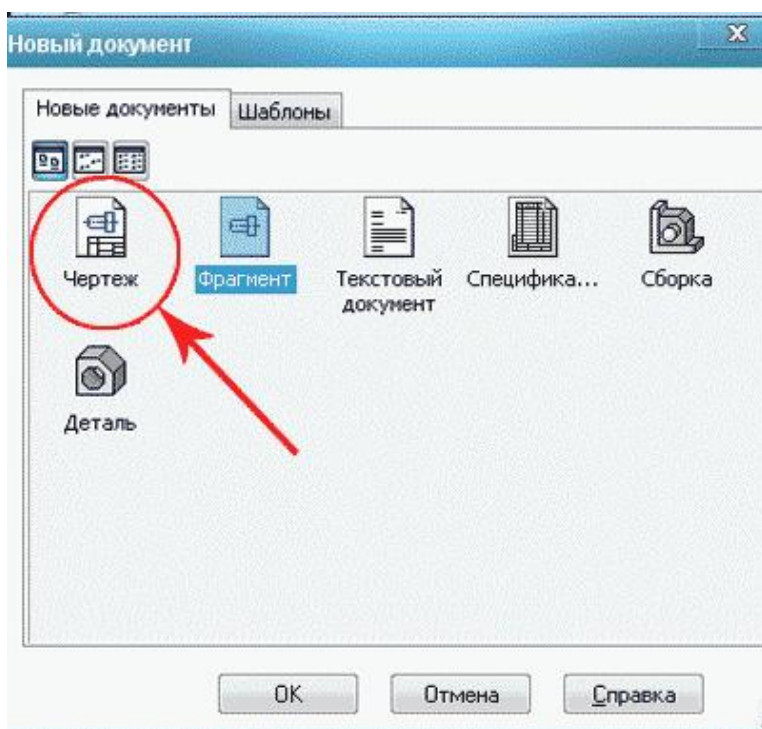
Далее заходим в верхнее меню навигации, нажимаем «Файл»-«Создать»



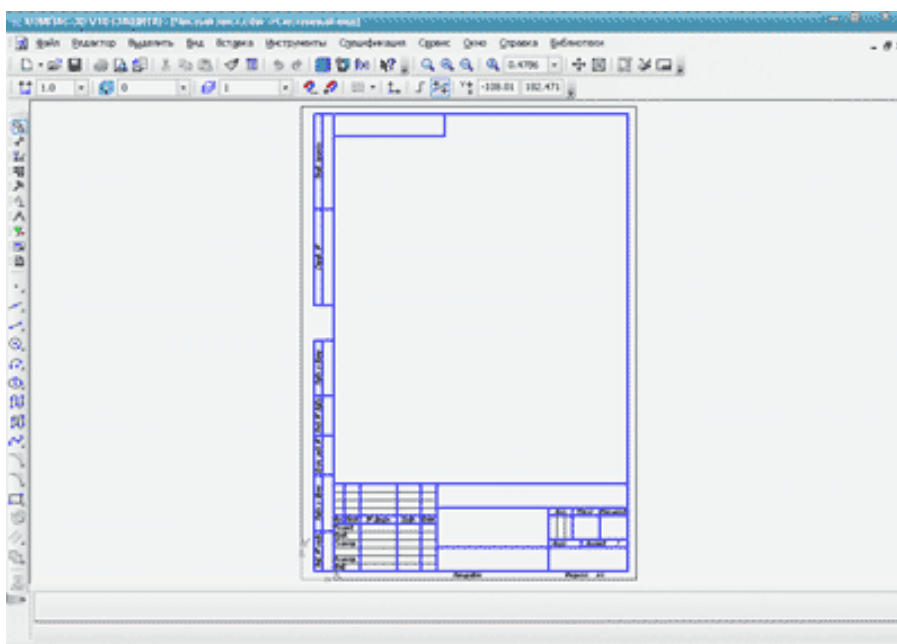
Или нажимаем соответствующий значек на верхней панели инструментов.



Появится диалоговое окно, в котором мы должны выбрать тип документа, с которым нам предстоит работать, это может быть чертеж, трехмерная модель, сборка и т.д.. Предположим необходимо создать «Чертеж», просто нажимаем на нужную иконку.



После этого откроется лист, на котором мы и будем создавать наш чертеж.



2. Панель инструментов Компактная для 2d чертежей.

Геометрия, Размеры, Редактирование.

Работать с Компактной панелью инструментов в Компас конструктору приходится постоянно. Здесь собраны все инструменты для построения и редактирования чертежа. Большинство команд намного удобнее использовать из этой панели, а не вызывать их из Главного меню. Панель Компактная состоит из панели переключения (слева от черты) и инструментальных панелей (отображаются справа). При работе с чертежами Компактная состоит из следующих панелей инструментов:

- 1) Геометрия
- 2) Размеры
- 3) Обозначения
- 4) Редактирование
- 5) Обозначения для ПСП
- 6) Параметризация
- 7) Измерения (2D)
- 8) Выделение
- 9) Ассоциативные виды

Геометрия



На панели инструментов Геометрия находятся команды для построения геометрических объектов: точка, отрезок, окружность, эллипс, дуга, кривая Безье, прямоугольник. А кроме

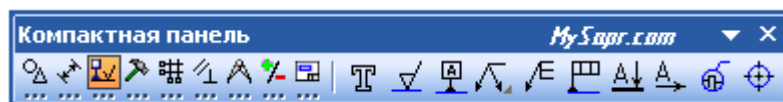
того и такие команды как вспомогательная прямая, фаска, скругление, эквидистанта, штриховка.

Размеры



Можно указать линейный размер, диаметральный, радиальный, угловой, размер высоты.

Обозначения



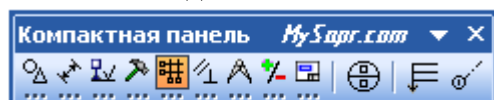
Эта панель инструментов позволяет вставить текст в произвольном месте, указать шероховатость, базу на чертеже, стрелку взгляда, обозначить позиции, центр. Также здесь содержатся команды по созданию линий-выносок, допусков формы, линий разреза, выносных элементов.

Редактирование



Эта панель инструментов содержит команды для редактирования объектов: сдвиг, поворот, масштабирование, симметрия, копирование, деформация сдвигом, усечь кривую, разбить кривую, очистить область.

Обозначения для ПСП



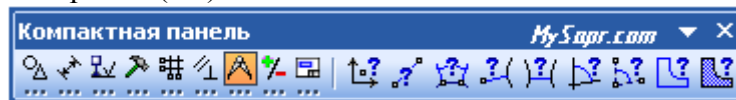
Панель содержит команды номер узла, выносная надпись, прямая координационная ось, но промышленно-строительное проектирование мы затрагивать пока не будем, так что эта панель нам пока не нужна.

Параметризация

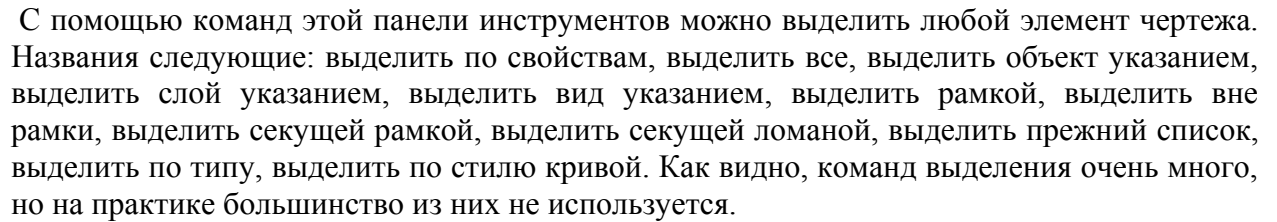


Содержит команды для создания связей между элементами чертежа: горизонтальность, параллельность, касание и другие команды. Ее удобней использовать при создании эскизов для 3d моделей.

Измерения (2D)



Выделение

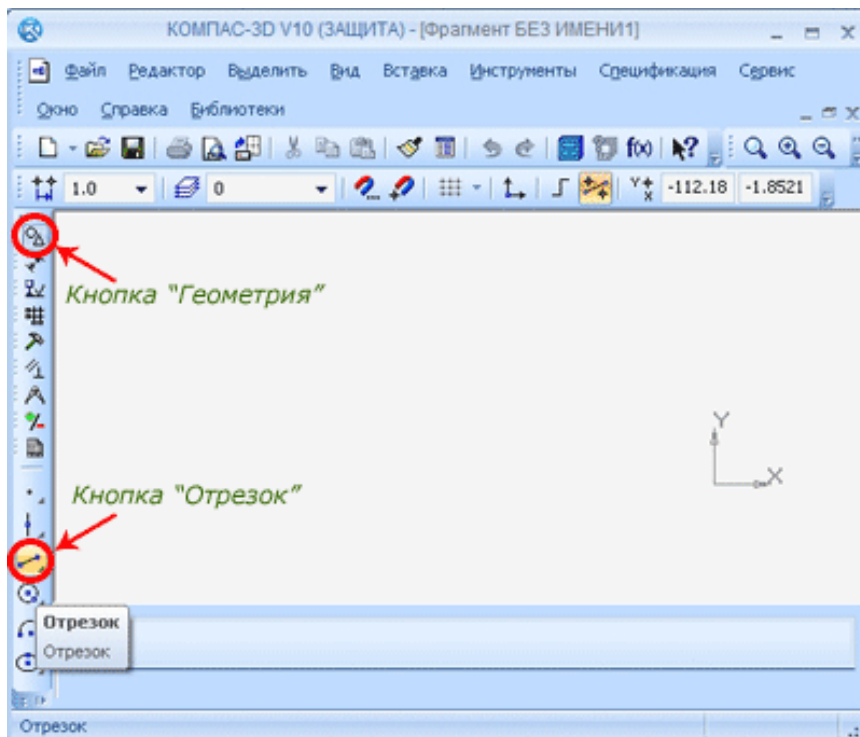


Используется при создании чертежей по 3d моделям. Позволяет создать новый вид с модели, стандартные виды, разрез/сечение 3d модели.
http://mysapr.com/pages/2_sozdanie_chertezha.php

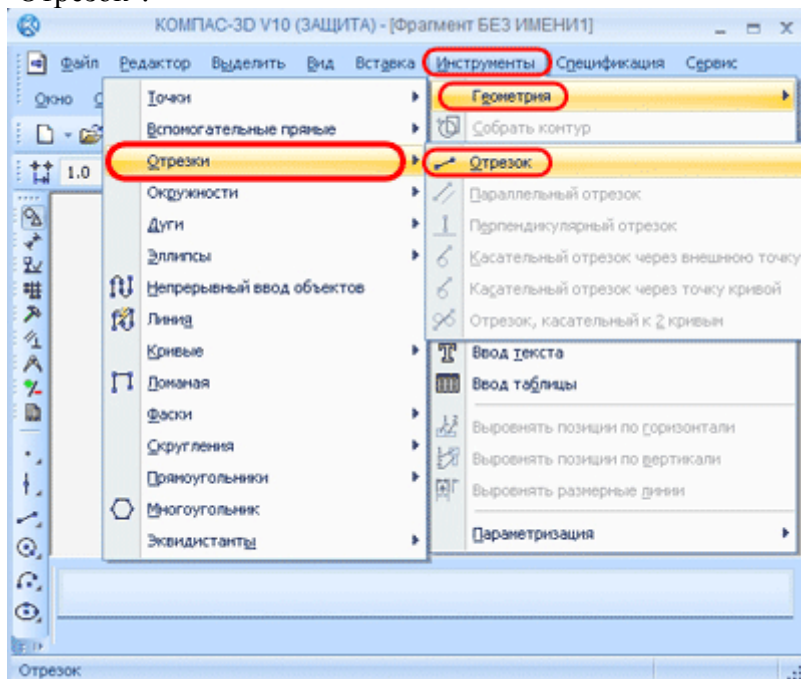
3. Построение отрезков в Компас 3D.

Произвольный отрезок и отрезок параллельный прямолинейному объекту.

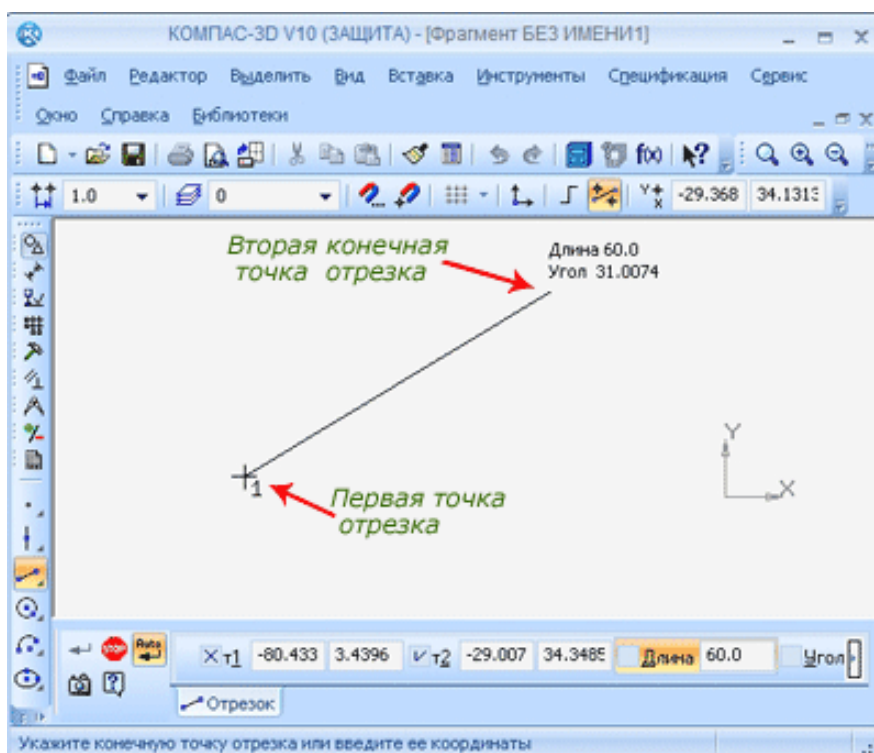
Для построения произвольного отрезка необходимо в компактной панели последовательно нажать кнопки: "Геометрия" – "Отрезок".



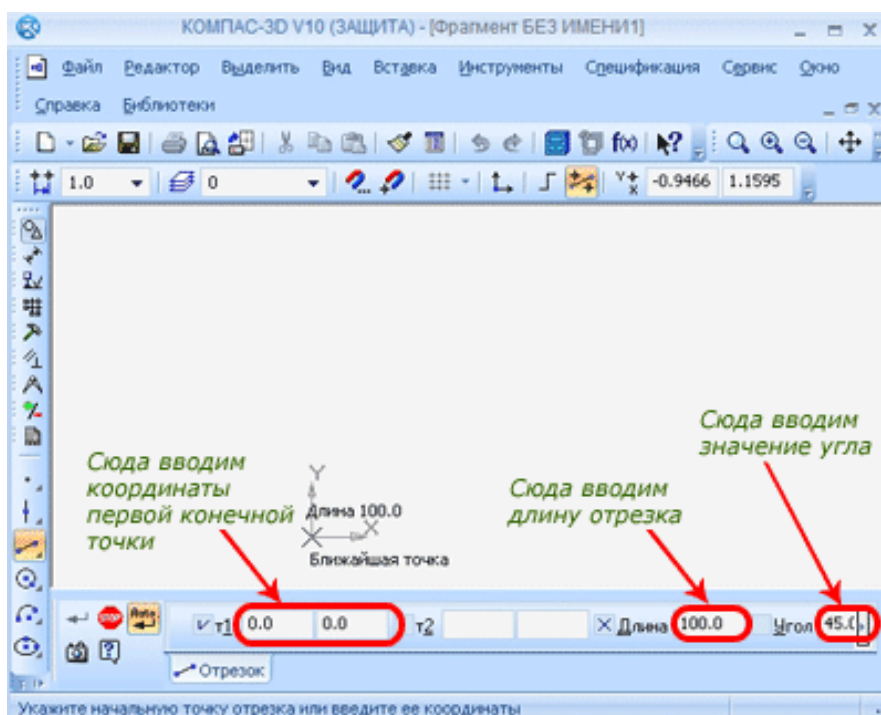
Или в основном меню нажимаем команды: "Инструменты" - "Геометрия" - "Отрезки" - "Отрезок".



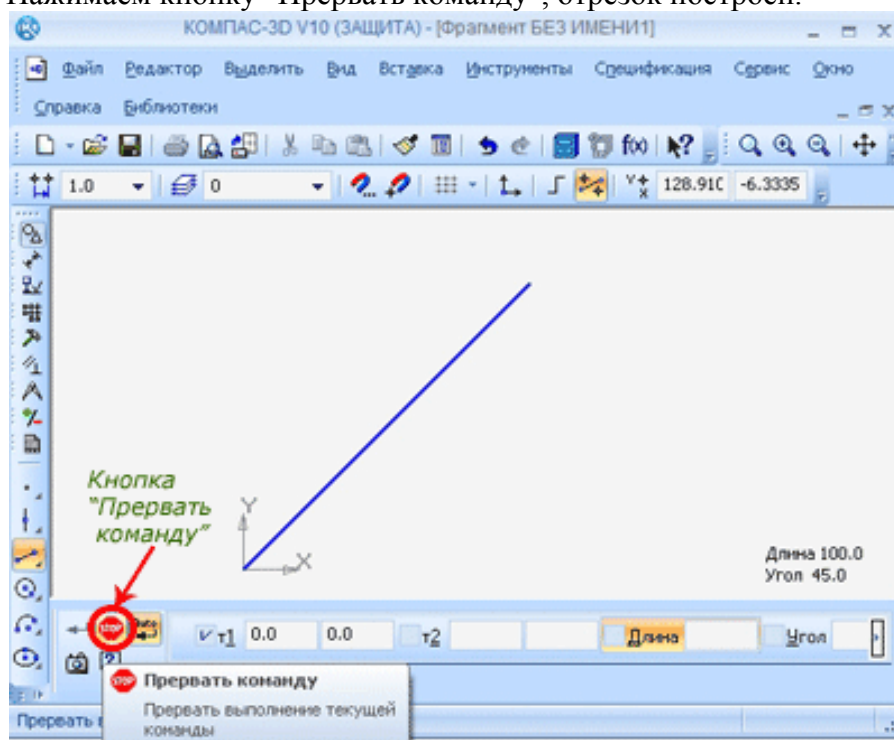
Самый простой способ это при помощи курсора и клавиши мыши указать первую и вторую конечные точки отрезка, длина и угол наклона определяются автоматически.



Второй способ, после указания первой конечной точки, в "Панели свойств" можно ввести длину и угол наклона отрезка, положение второй конечной точки определится автоматически. Для примера построим отрезок с координатами первой конечной точки (0,0) длиной 100 мм и под углом 45° к оси абсцисс. Последовательно вводим эти значения в окна на панели свойств, после ввода каждого значения нажимаем клавишу Enter.

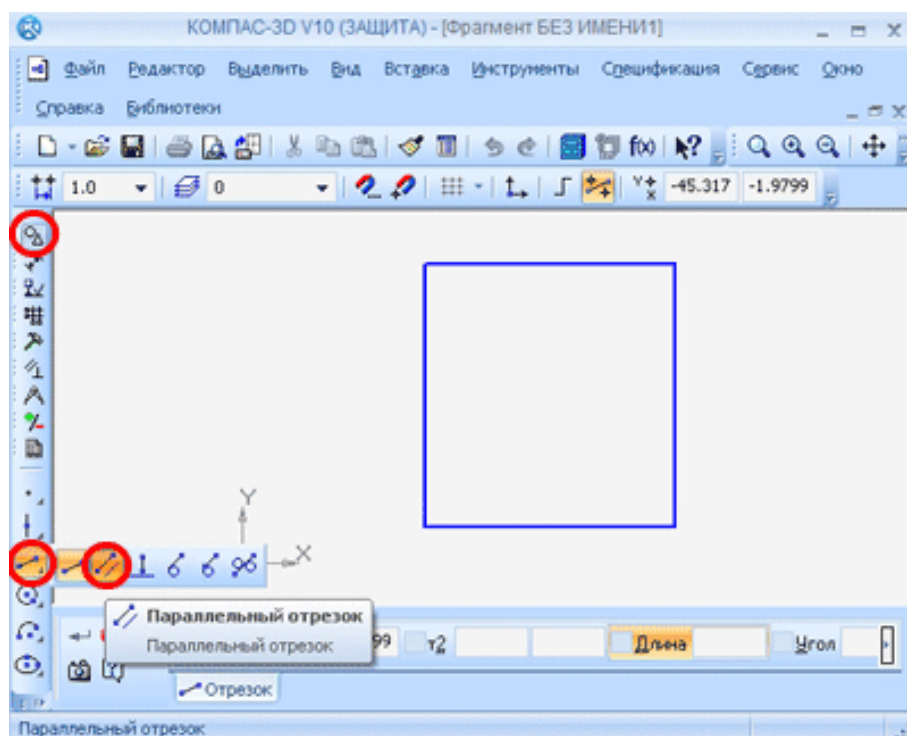


Нажимаем кнопку "Прервать команду", отрезок построен.

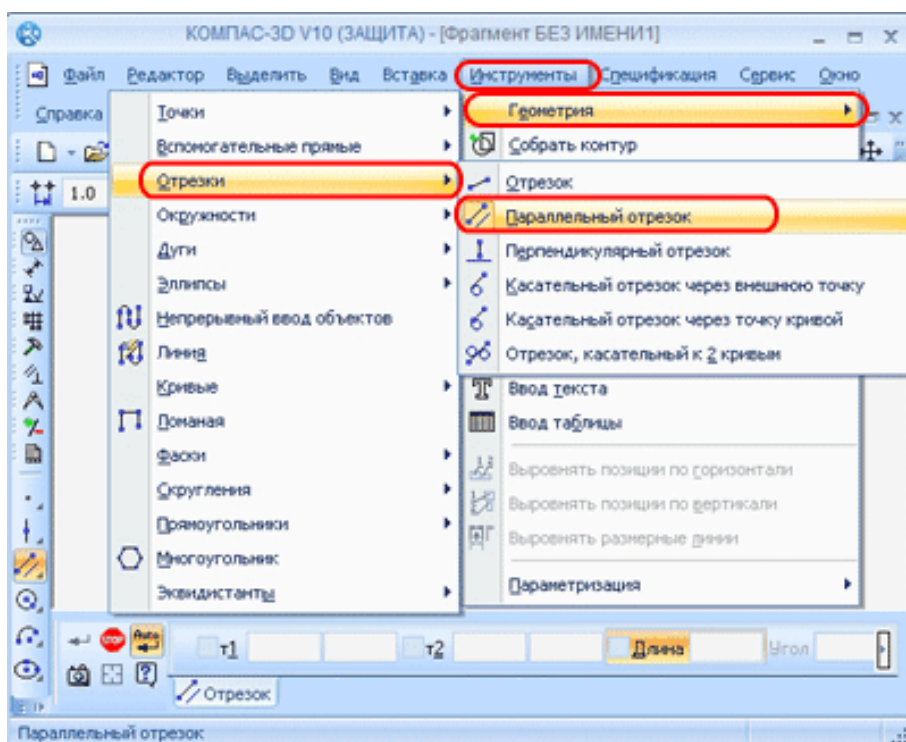


Отрезок параллельный прямолинейному объекту.

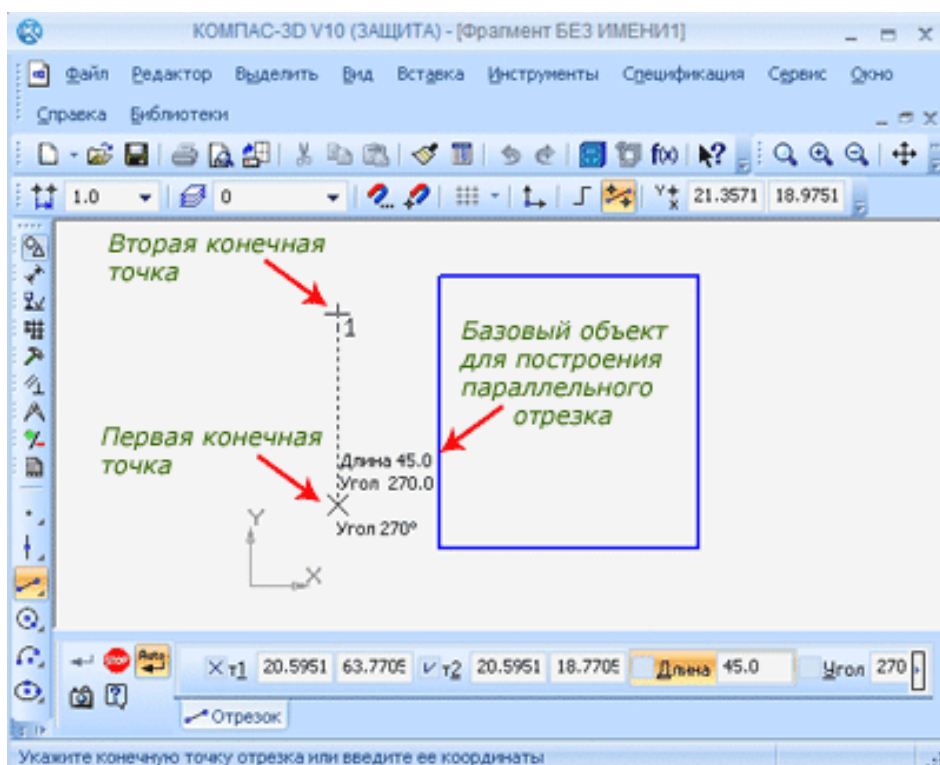
Для построения отрезка параллельного прямолинейному объекту последовательно нажимаем кнопки в компактной панели "Геометрия" – "Отрезок" (удерживаем) – "Параллельный отрезок".



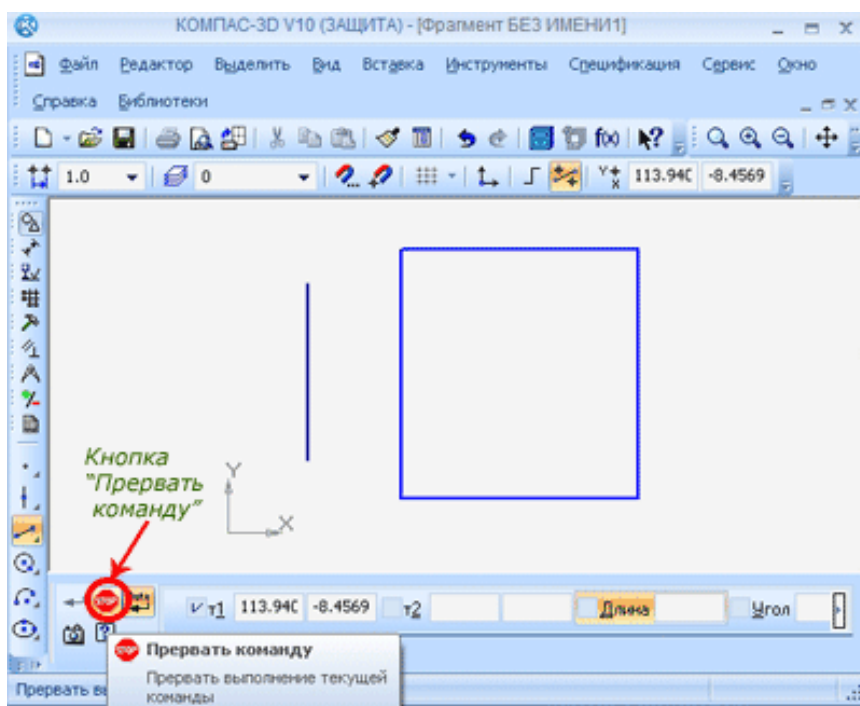
Или в основном меню нажатием команд "Инструменты" - "Геометрия" - "Отрезки" - "Параллельный отрезок".



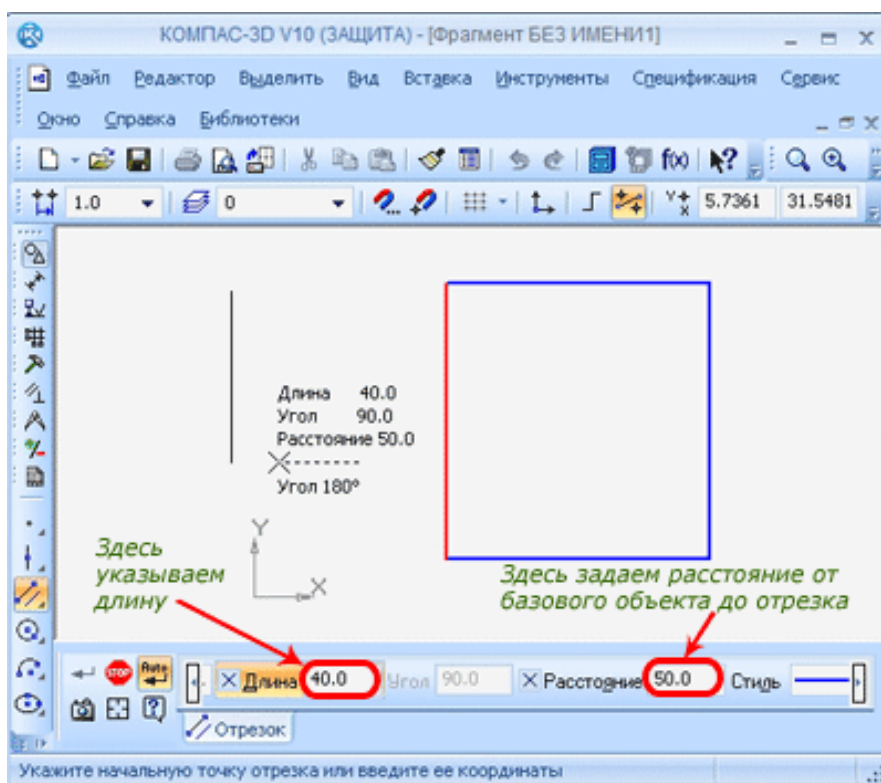
Для дальнейших построений построим объект (к примеру, произвольный прямоугольник). Вызываем команду "Параллельный отрезок", курсором указываем объект параллельно которому будем строить отрезок. Задаем начальную и конечную точки отрезка, расстояние от базового объекта определится автоматически.



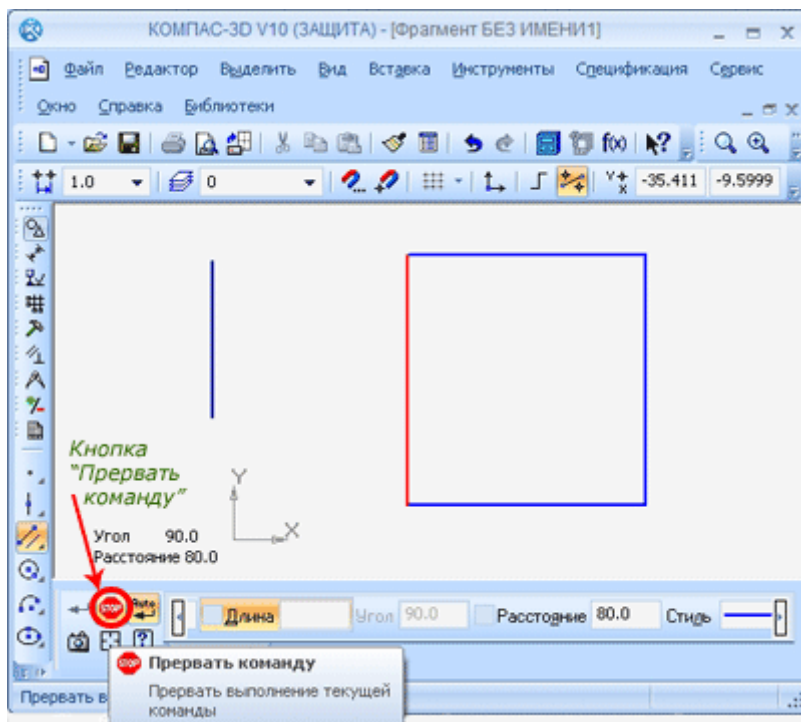
Нажимаем кнопку "Прервать команду", параллельный отрезок построен.



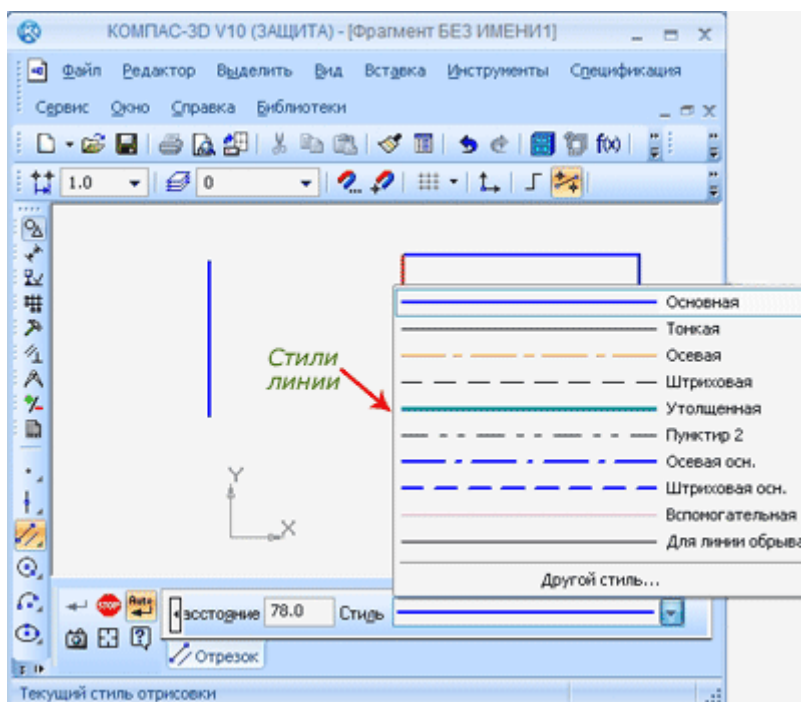
Прежде чем указывать начальную конечную точку можно задать расстояние до базового объекта в соответствующем окне панели свойств. Также на панели свойств можно задать длину отрезка. К примеру, построим отрезок параллельный базовому объекту на расстоянии 50 мм от базового объекта, длиной 40 мм.



Нажимаем кнопку "Прервать команду", параллельный отрезок на заданном расстоянии от базового объекта построен. Для указания другого базового объекта используется кнопка "Указать заново".

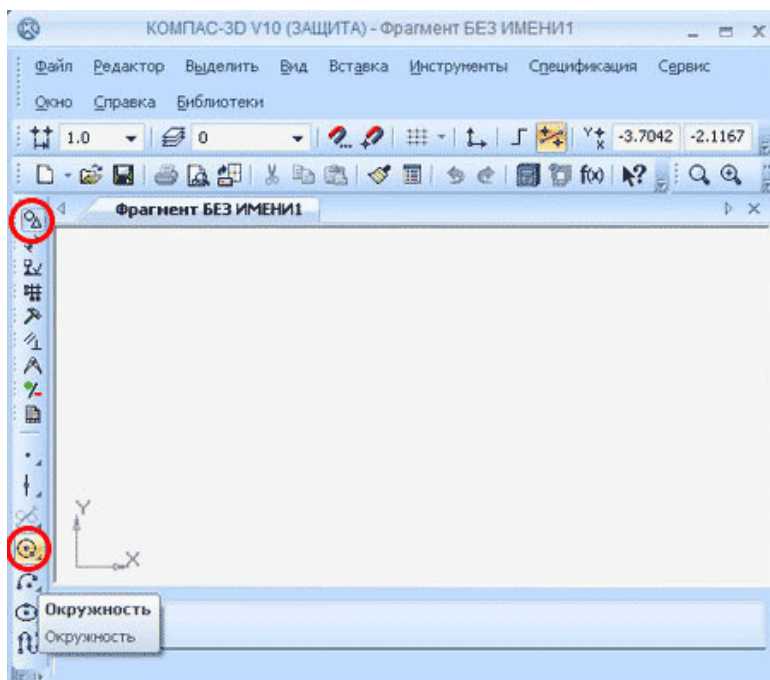


Обратите внимание при построении отрезков можно задавать стиль линии, выбирая необходимый стиль на панели свойств.

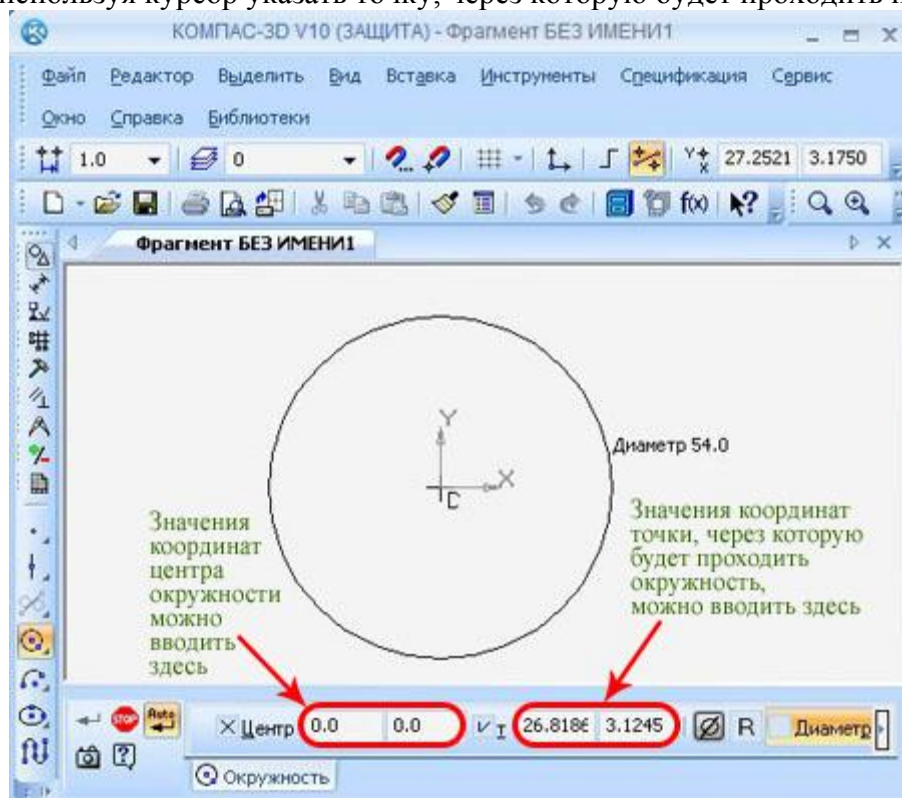


4. Построение окружности в Компас 3D.

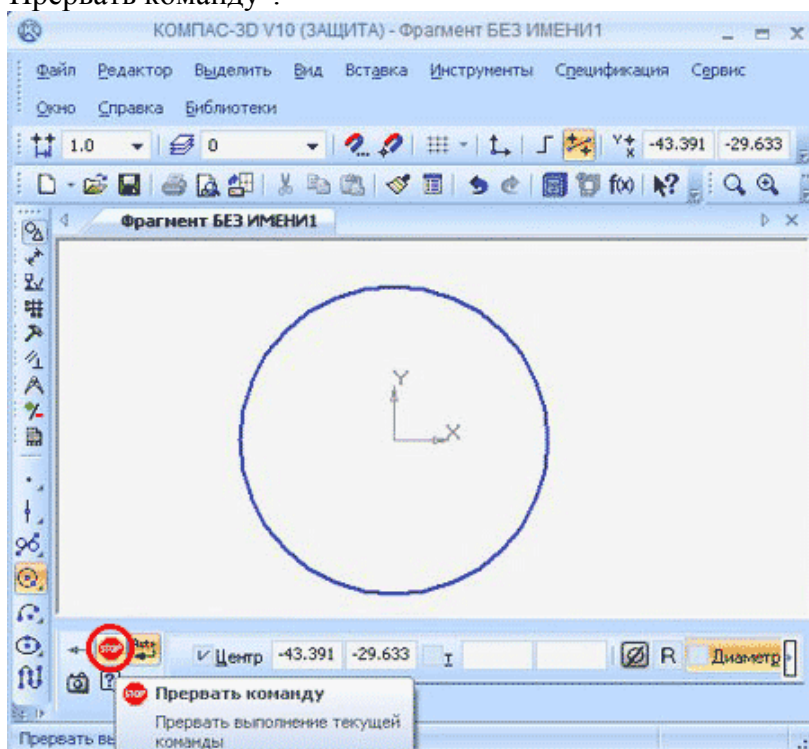
Для построения окружности, нажимаем кнопку «Окружность» в компактной панели, или в верхнем меню последовательно нажимаем команды "Инструменты" - "Геометрия" - "Окружности" - "Окружность".



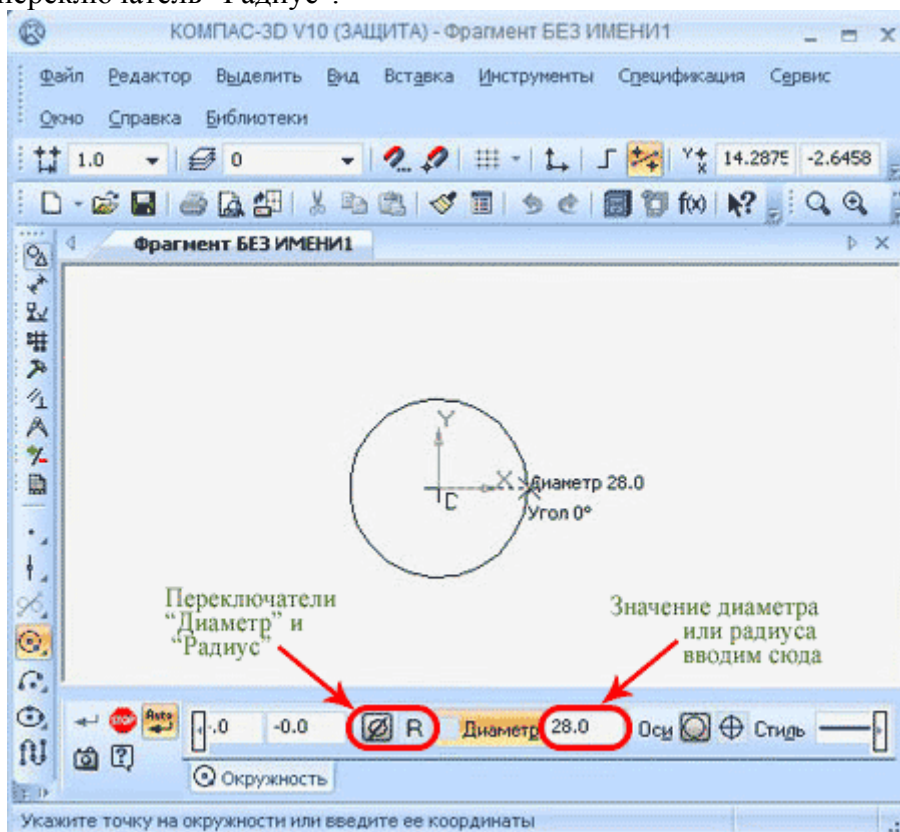
Указываем центр окружности при помощи курсора или вводим значение координат центра в соответствующие поля на панели свойств, например (0,0). Теперь достаточно используя курсор указать точку, через которую будет проходить наша окружность.



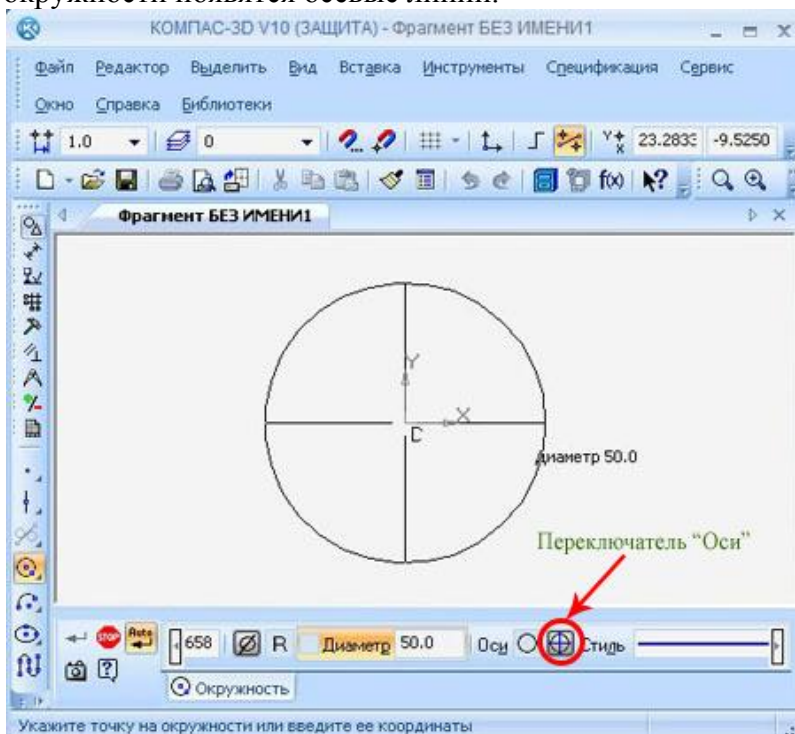
Фиксируем построенную окружность щелчком левой клавиши мыши, и нажимаем кнопку "Прервать команду".



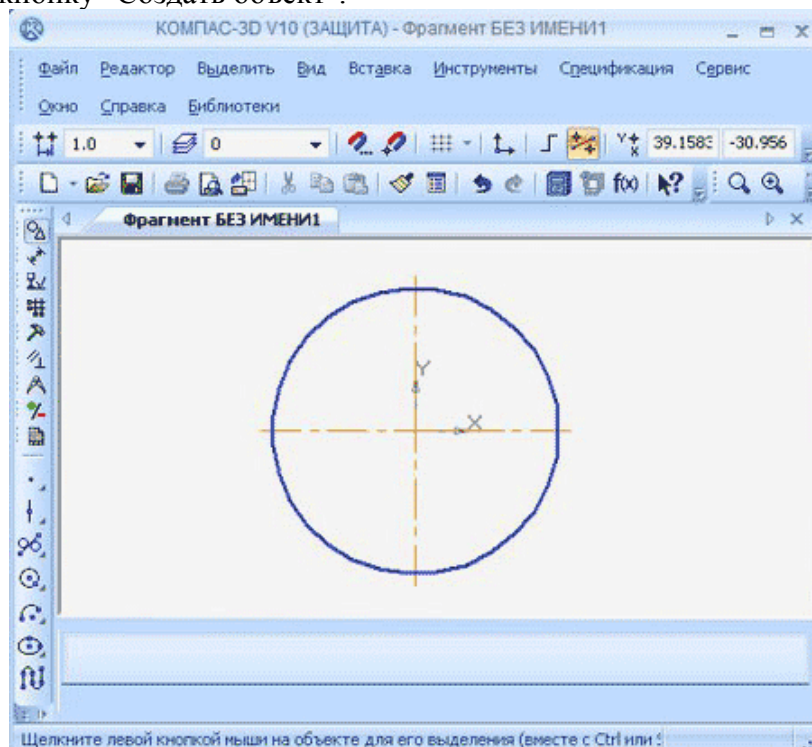
На панели свойств имеются два переключателя "Диаметр" и "Радиус". Если нам известно значение диаметра, то вводим его значение в соответствующее поле, переключатель "Диаметр" активен по умолчанию. Чтобы ввести радиус необходимо активизировать переключатель "Радиус".



Как Вы уже заметили, окружность по умолчанию строится без осевых линий. Если осевые линии нам нужны, активизируем переключатель "Оси" на панели свойств, на фантоме окружности появятся осевые линии.



Если окружность построена без осей и вдруг обнаружилось, что они нужны, нет необходимости удалять окружность и строить новую. Достаточно сделать двойной щелчок мыши на окружности, включить отрисовку осей на панели свойств и нажать кнопку "Создать объект".

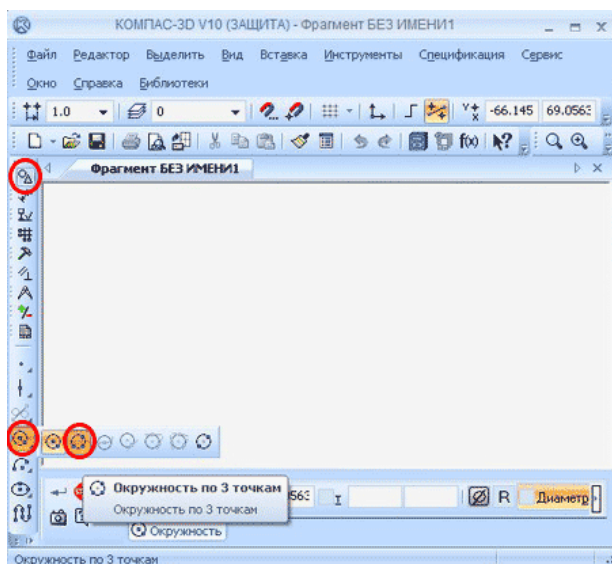


Радиус и диаметр также можно изменять, для этого как и с осями нужно войти в режим редактирования сделав двойной щелчок мышкой на окружности.

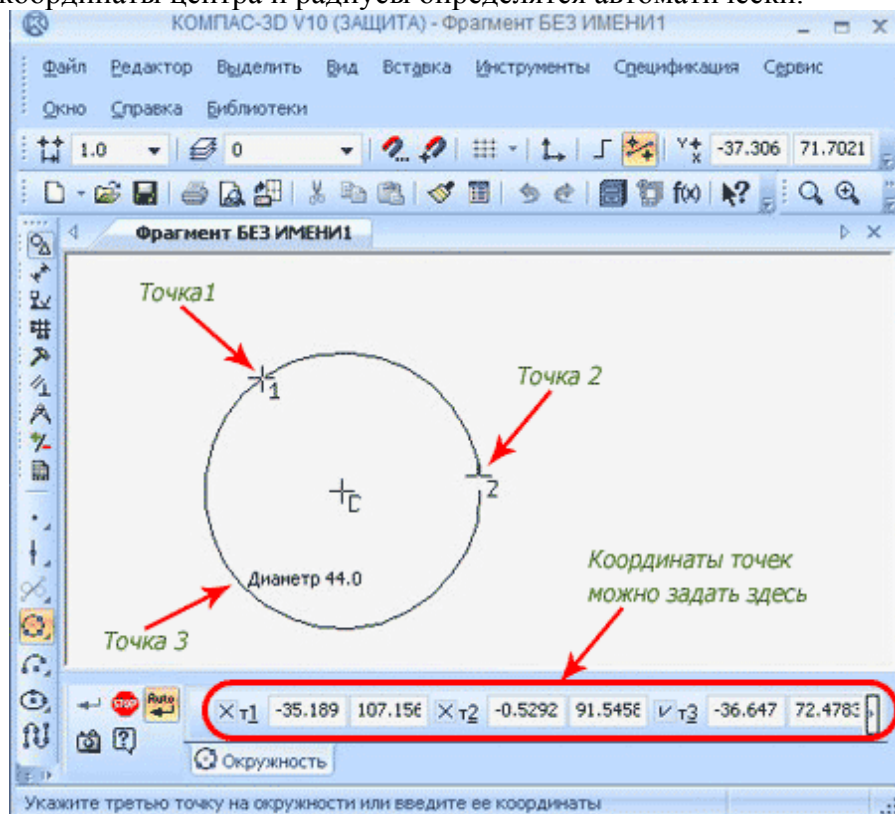
5. Построение окружности в Компас 3D.

Окружность по трем точкам и окружность с центром на объекте.

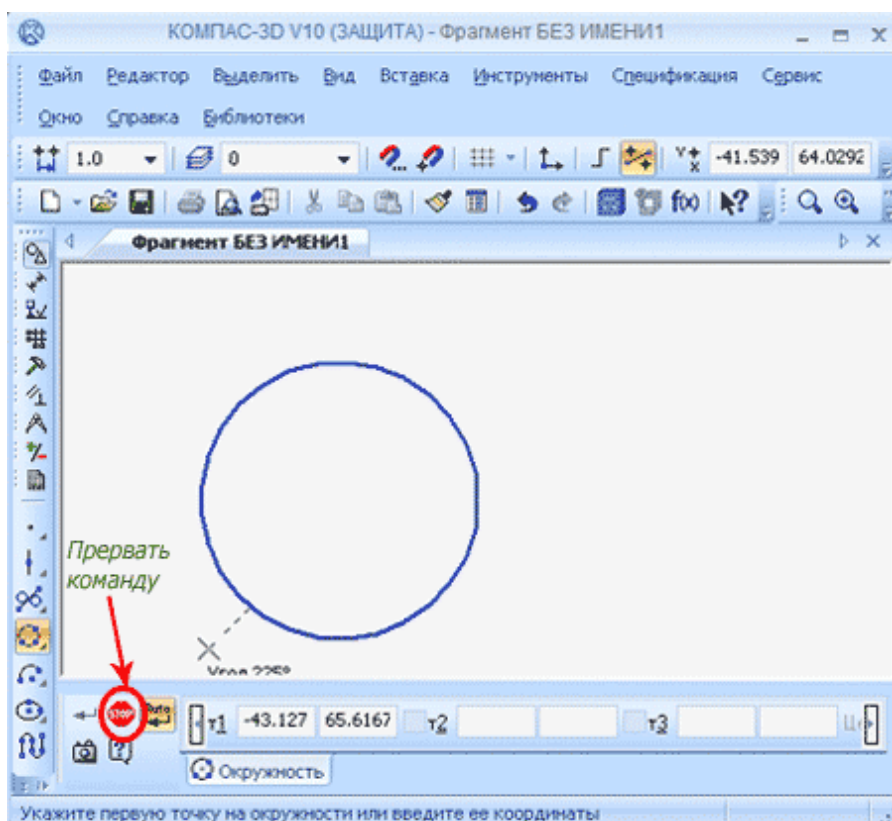
Чтобы построить окружность по трем точкам, нажимаем кнопку "Окружность по 3 точкам" в компактной панели, или в верхнем меню последовательно нажимаем команды "Инструменты" - "Геометрия" - "Окружности" - "Окружность по 3 точкам".



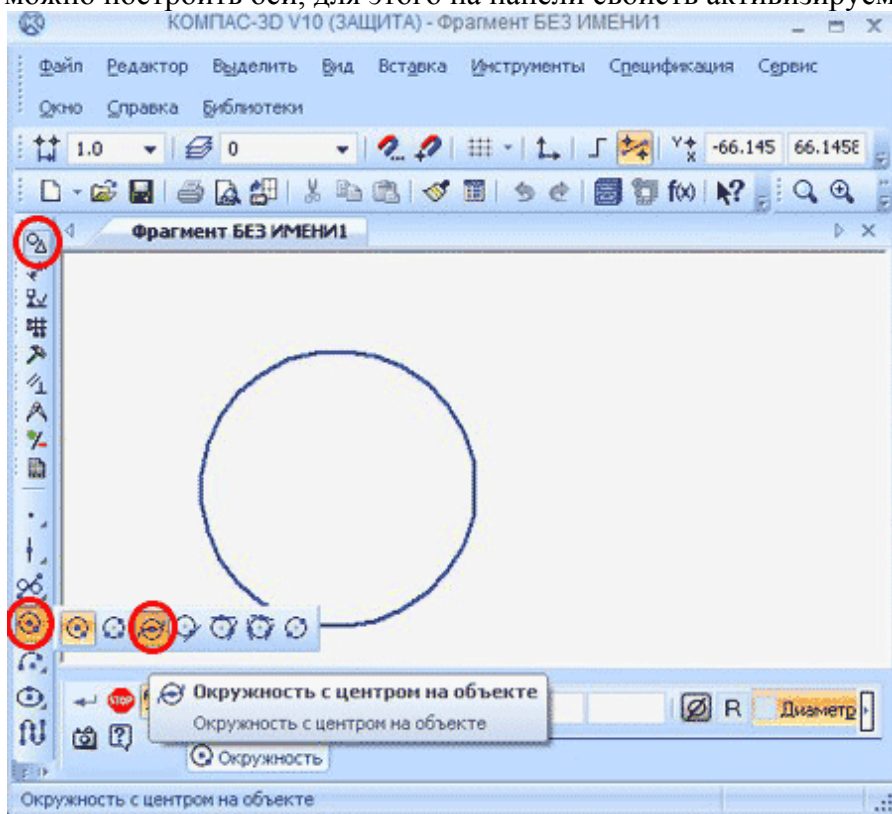
При помощи курсора задаем точки, через которые должна пройти окружность, координаты центра и радиусы определяются автоматически.



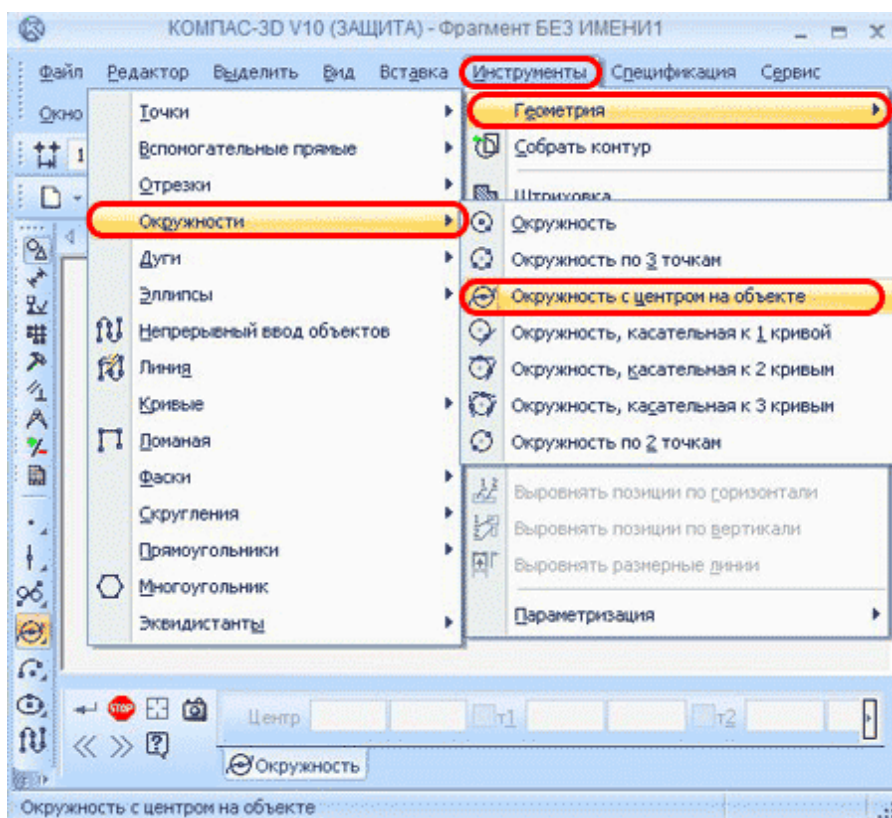
Фиксируем построенную окружность щелчком левой клавиши мыши, и нажимаем кнопку "Прервать команду".



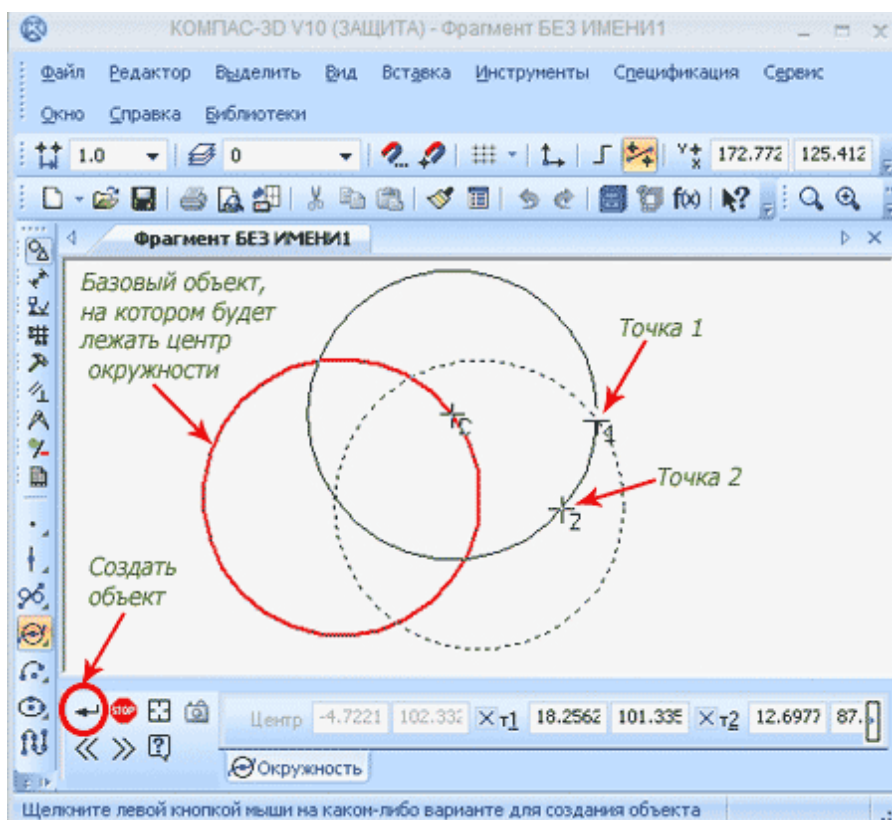
Значения координат можно указывать в панели свойств. Само собой при необходимости можно построить оси, для этого на панели свойств активизируем переключатель "Оси".



Для построения окружности с центром на объекте нажимаем кнопку "Окружность с центром на объекте" в компактной панели.

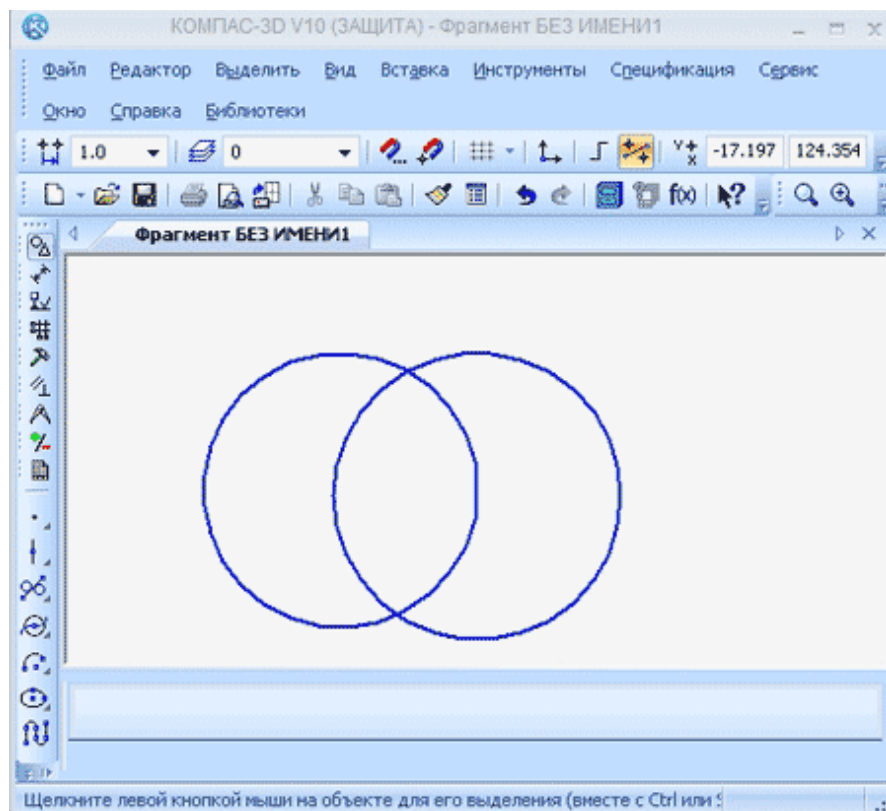


Либо в верхнем меню последовательно нажимаем команды "Инструменты" - "Геометрия" - "Окружности" - "Окружность с центром на объекте".

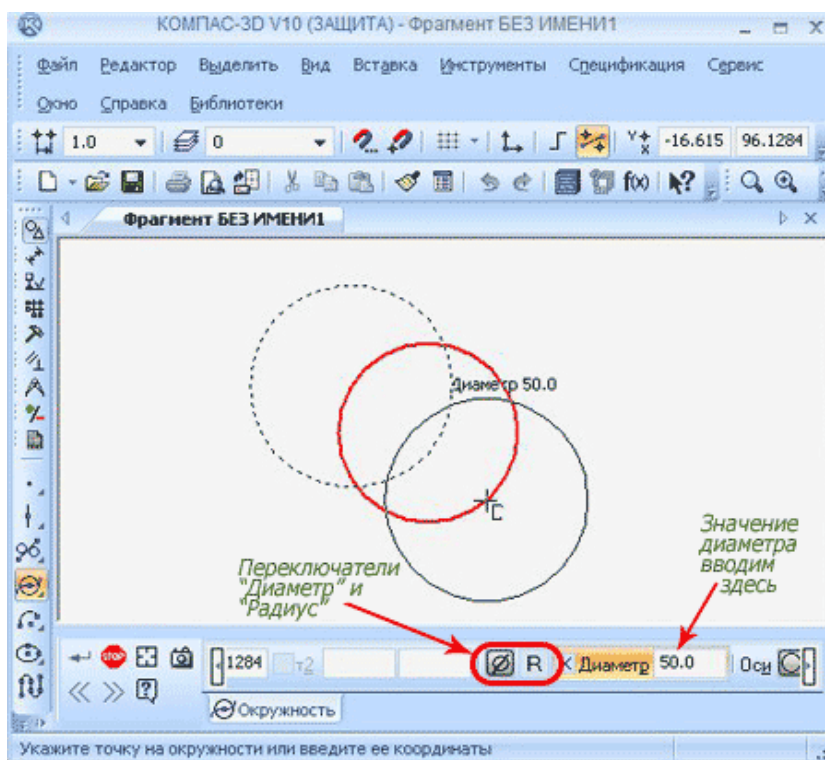


Сначала указываем объект, на котором будет лежать центр окружности. Задаем первую точку, через которую будет проходить окружность. Если известна вторая точка, то задаем и её. На экране отобразятся фантомы всех возможных вариантов окружностей проходящих через эти точки. Выбираем при помощи курсора необходимый и фиксируем его щелчком левой клавиши мыши.

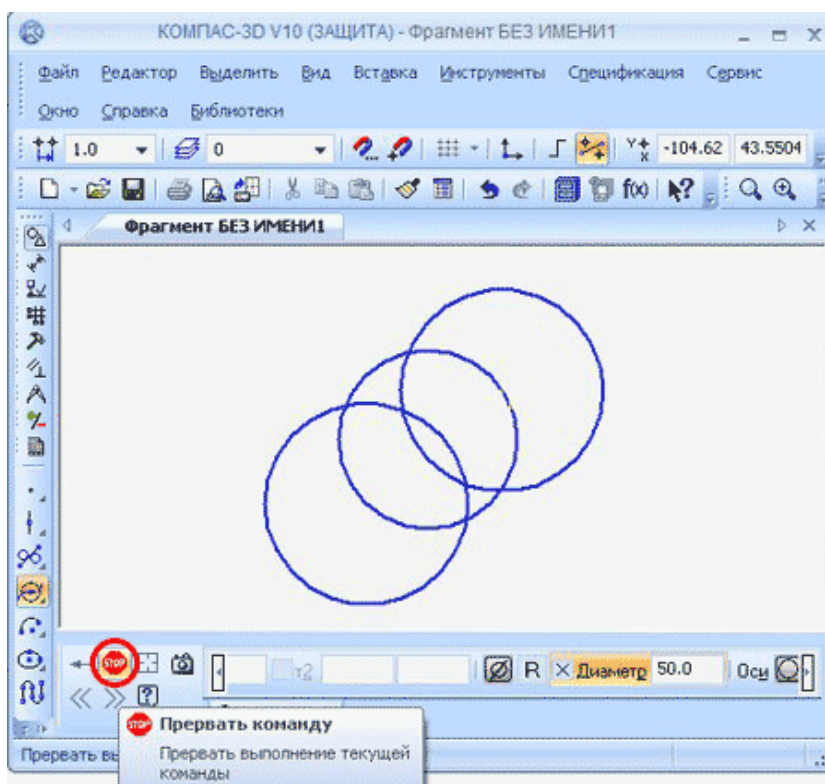
Для завершения построения последовательно нажимаем кнопки "Создать объект" и "Прервать команду", окружность с центром на объекте построена.



Если Вам известно значение диаметра или радиуса, введите его в соответствующее поле на панели свойств. Предварительно активизируйте переключатель "Диаметр" или "Радиус" (в зависимости от того что будете вводить, по умолчанию активен "Диаметр"). После ввода значения нажмите клавишу Enter. На экране также отобразятся фантомы всех возможных вариантов. Снова выбираем необходимый или поочередно все необходимые и фиксируем каждый щелчком левой клавиши мыши. После выбора каждого очередного фантома нажимаем кнопку "Создать объект". Введем к примеру значение 50 мм.



Завершаем построение нажатием кнопки "Прервать команду", окружности построены.



Если Вам нужно построить окружность с центром на другом объекте, пользуйтесь кнопкой "Указать заново", с ней Вы уже знакомы.

http://tehk.d.ru/leson_kompas/7_otrez_par.html

Лабораторная работа №2. Создание 2D чертежа в Компасе.

Задание. Разобрать пример создания чертежа в Компасе и исполнить свой вариант.

Пример:

Команды: вспомогательные линии, отрезки, фаски, скругления

- 1) Команда Вспомогательные линии
- 2) Команда Отрезки. Построение половины сечения зубчатого колеса. Отверстие под шпонку
- 3) Построение фасок и скруглений в Компас 3D LT

- 1) Команда Вспомогательные линии

- 1) Создайте документ Чертеж.

Для построения зубчатого колеса достаточно начертить половину сечения, вторую половину достроим автоматически.

Для создания чертежа зубчатого колеса будем использовать вспомогательные линии, на которые затем будем наносить отрезки. Это напоминает процесс вычерчивания чертежа сначала тонкими линиями, а затем оформление основными.

- 2) Установите локальную систему координат (Вставка – Локальная СК) примерно в середине чертежа. При желании, правда, можно обойтись и без нее.

Для подтверждения ваших действий при создании чертежа всегда нажимайте на кнопку Создать объект на Панели Свойств (или Ctrl + Enter). Для отмены команды используйте кнопку Stop или Esc.

- 3) По оси X проведем вспомогательную горизонтальную линию для создания осевой линии. Выберите команду Горизонтальная линия на панели инструментов Геометрия и укажите точку пересечения осей X и Y. Аналогичным образом создайте вертикальную линию для создания далее торца зубчатого колеса.

- 4) Создадим ограничения из вспомогательных линий необходимых для последующего получения контура - используя команду Параллельная прямая задайте новые вспомогательные прямые к двум уже имеющимся.

Надо заметить, что вспомогательные линии могут строиться как с двух, так и с одной стороны. Сейчас лучше использовать вариант с построением прямой с одной стороны (Команда Одна прямая на Панели свойств). При применении способа с двумя прямыми сторону для построения параллельной прямой можно выбирать с помощью команд Следующий объект и Предыдущий объект.

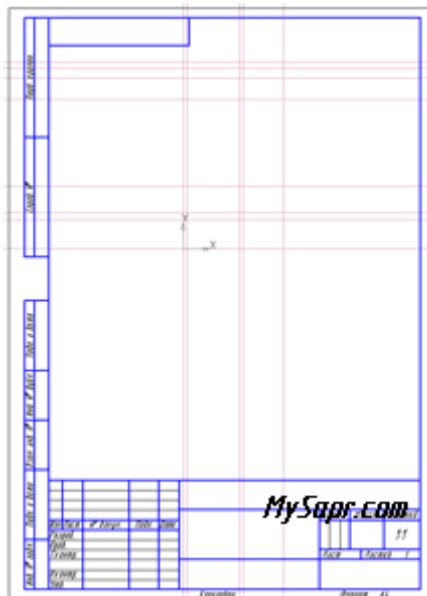
Параллельно горизонтальной:

- 1) 187,25/2 (вводится в строку Расстояние на Панели свойств)
- 2) 63/2
- 3) 36/2
- 4) 150/2
- 5) 181,25/2
- 6) 187,25/2-8 (или указать верхнюю горизонтальную линию и в строке Расстояние написать – 8 мм).
- 7) Шпоночный паз. Видно, что глубина паза $39,3-36 = 3,3$ мм. На этом расстоянии проведите прямую параллельную прямой, созданной в пункте 3.

Параллельно вертикальной:

- 1) 30 (ширина зубчатого венца)
- 2) 50
- 3) 2 мм с каждой стороны от зубчатого венца

На рисунке ниже представлен результат наших построений.



Создан документ Чертеж и проведены вспомогательные линии

2) Команда Отрезки. Построение половины сечения зубчатого колеса. Отверстие под шпонку.

1) Для начала проведем осевую линию на горизонтальной линии, используя команду Отрезок на панели инструментов Геометрия. На Панели Свойств укажите стиль линии – Осевая и задайте координаты первой точки $[-1; 0]$ и длину отрезка 52 мм, чтобы осевая выступала за пределы контура. Есть и другие варианты: указать, например, координаты первой точки $[-1; 0]$ и второй точки $[51; 0]$ или вообще построить осевую линию “на глазок”.

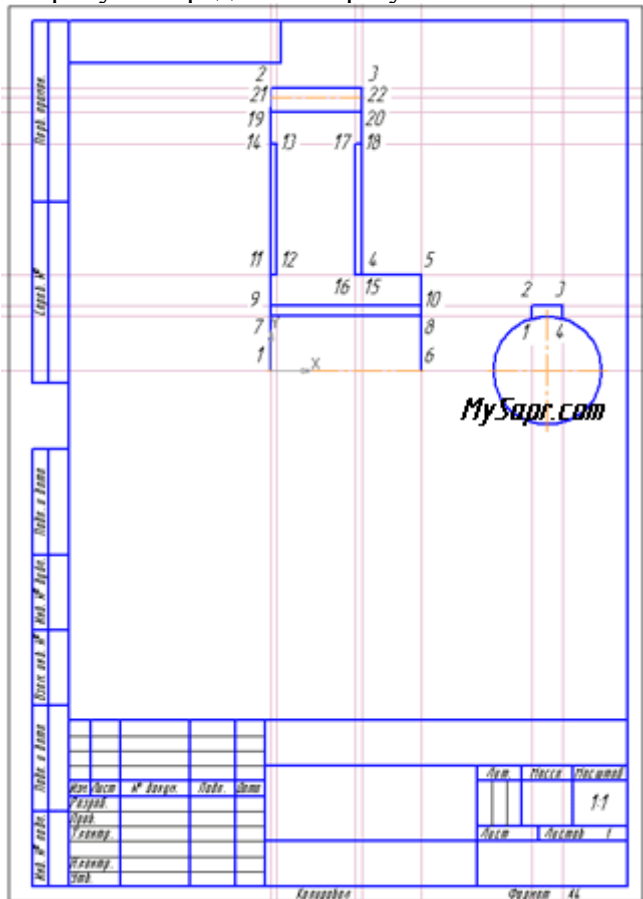
2) Теперь с помощью той же команды Отрезок (стиль линии – Основная), вычертим контур половины сечения зубчатого колеса. По умолчанию привязки к точкам пересечения вспомогательных линий в Компас включены, поэтому проблем быть не должно. Последовательность построения контура указана на рисунке для лучшего восприятия:

- 1-6 – Наружный контур
- 7-8 – Отверстие под вал
- 9-10 – Шпоночный паз
- 11-14, 15-18 – Выемки
- 19-20 – Впадина зуба
- 21-22 – Делительный диаметр (стиль – Осевая).

Шпоночный паз. Постройте окружность диаметром 36 мм с центром на горизонтальной линии. Не забудьте отметить, чтобы построение окружности велось с осявыми линиями (команда С осями на Панели свойств). Затем создайте две вертикальные вспомогательные линии, отстоящие на расстоянии 5 мм от вертикальной оси и оформите контур паза (1-4). Можно также сразу удалить часть окружности (команда Усечь кривую на панели инструментов Редактирование – рассмотрим в следующих уроках).

Так как вспомогательные линии нам больше не нужны давайте их удалим: Редактор -> Удалить -> Вспомогательные кривые и точки -> В текущем виде.

На рисунке представлен результат наших построений.



Половина сечения зубчатого колеса и отверстие под шпонку

3) Построение фасок и скруглений в Компас 3D LT

Фаски (панель инструментов Геометрия). Существуют 2 способа построения фасок: по длине и углу, по двум длинам. Мы будем строить фаски по длине и углу.

1) Фаска на зубе. Задайте длину 8 мм и угол 15 градусов и укажите 1 (вертикальный) и 2 (горизонтальный) отрезки. Не наоборот, так как фаска при задании обратной последовательности построится по-другому – 3-4.

2) Фаска на ступице (5-6). В этом случае порядок указания кривых не важен (2 мм и 45 градусов).

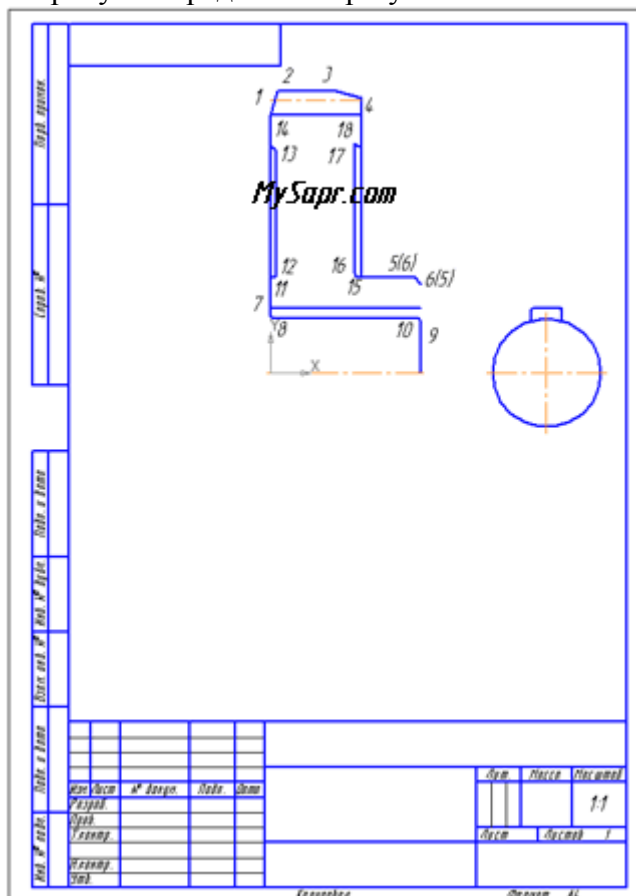
3) Фаска на отверстии. Особенность построения данной фаски заключается в том, что при указании вертикальной линии выше горизонтальной получится как в варианте 7-8. Если же щелкнуть на участке вертикальной линии ниже горизонтальной (9-10), то фаска построится вниз. Может я довольно сумбурно объяснил, поэтому попробуйте оба варианта. После экспериментов не забудьте достроить вертикальные отрезки.

Скругления (панель инструментов Геометрия).

4) Скругления на выемках. Радиус 1,6 мм (11-16 – последовательность любая). Тут фишка в том, что если в качестве одного из объектов указать пересечение отрезков скругление построится не в ту сторону (17-18).

5) Скругления у шпоночного паза лучше также указать (иначе размер проставлять будет неудобно), хотя на чертеже их практически не будет видно. Радиус 0,4 мм.

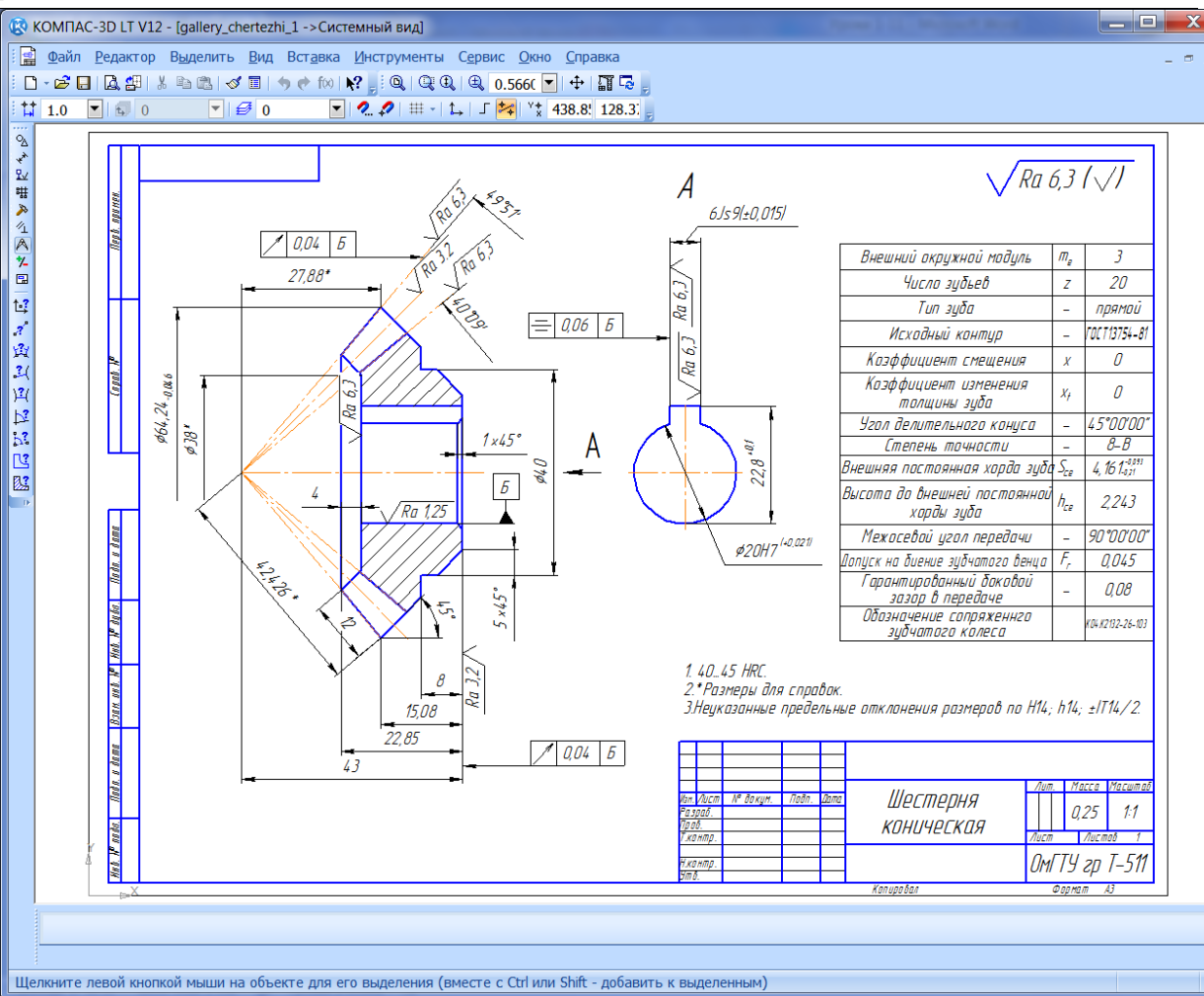
На рисунке представлен результат наших построений.



Построены фаски и скругления на чертеже зубчатого колеса

Варианты:

1



КОМПАС-3D LT V12 - [Чертеж втулки -> Системный вид]

Файл Редактор Выделить Вид Вставка Инструменты Сервис Окно Справка

0.566с 1.0 0 0 334.1: 129.3'

6.3 ✓(✓)

1. 60.62 HRC.
2. $\pm IT14/2$, $\pm AT14/2$.
3. Маркировать обозначение.

Имя	Лист	№ докум.	Лист	Лист
Разработ.				
Провер.				
Инженер				
Механик				
Электр.				

Лист	Масса	Масштаб
0,52	11	

Втулка

Сталь X12MФ
ГОСТ 5950-2000

Лист Листов 1

Формат А4

Щелкните левой кнопкой мыши на объекте для его выделения (вместе с Ctrl или Shift - добавить к выделенным)

3

КОМПАС-3D LT V12 - [chertezh-tolkatelya -> Системный вид]

Файл Редактор Выделить Вид Вставка Инструменты Сервис Окно Справка

0.566с

1.0 0 0 0.0 0.0

6.3 (✓)

1x45°

2 фаски

16

16

25

16

108 $_{-0.1}^{+0.1}$

16

φ24

φ16 $_{-0.05}^{+0.05}$

п.3

1 56-60 HRC

2 h14; ±IT14/2, ±AT14/2

3 Маркировать обозначение

4. Центровые отверстия не допускаются.

Изм.	Лист	№ докум.	Полн.	Лист
1	1	1	1	1

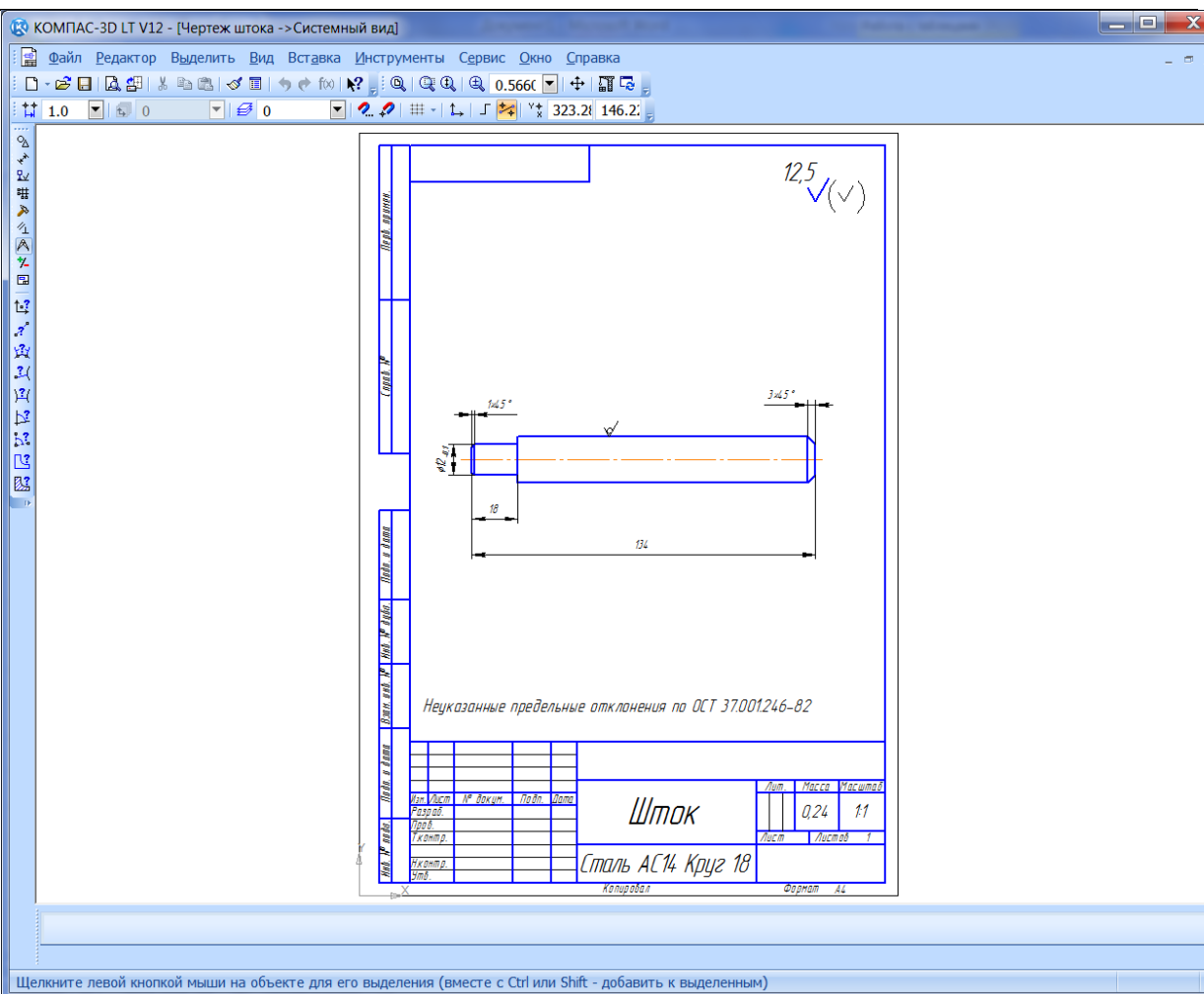
Толкатель

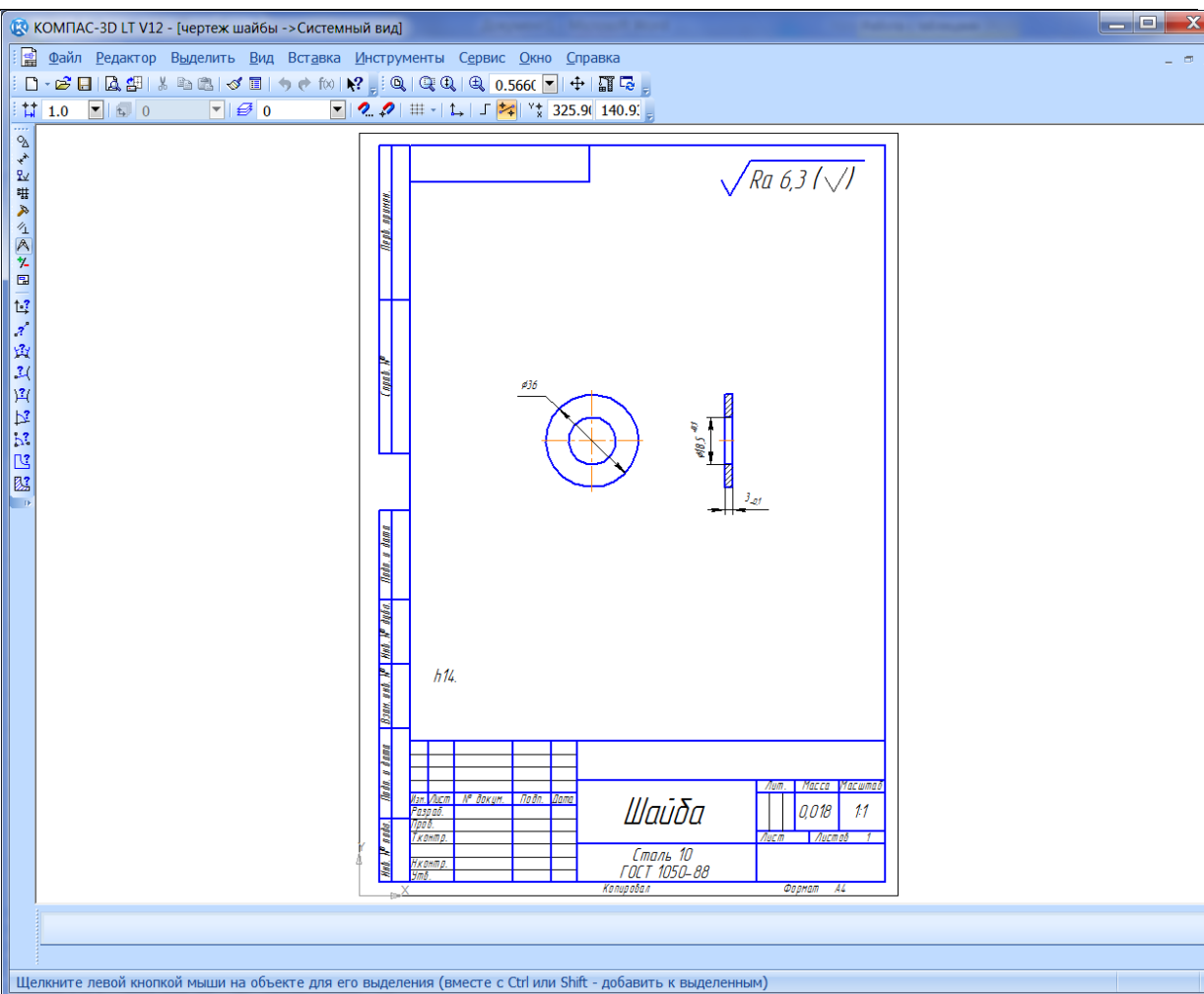
Сталь Х12МФ
ГОСТ 5950-2000

Лист	Масса	Масштаб
022	11	1

Формат А4

Щелкните левой кнопкой мыши на объекте для его выделения (вместе с Ctrl или Shift - добавить к выделенным)





7

1. 56-60 HRC.
2. $\pm IT14/2$, $\pm AT14/2$
3. Маркировать обозначение.
4. Центральные отверстия не допускаются.

				Лист	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Полн.	Лист		
Разраб.					0,35	1:1
Проф.				Лист	Листов	1
Инж.пр.						
Матр.						
Суд.						

Подкладка
Сталь Х12МФ
ГОСТ 5950-2000
Исполнитель: _____ Формат: А4

Щелкните левой кнопкой мыши на объекте для его выделения (вместе с Ctrl или Shift - добавить к выделенным)

КОМПАС-3D LT V12 - [chertezh_bolta -> Системный вид]

Файл Редактор Выделить Вид Вставка Инструменты Сервис Окно Справка

0.566с 1.0 0 0 235.3% 181.3%

1. 32-36 HRC
2. Покрытие Ц6 хр.
3. Класс точности А, класс прочности 10.9

Имя	Лист	№ докум.	Лист	Лист
Разработ				
Провер				
Инженер				
Механик				
Электр				

Болт

Лист	Масса	Усилия
11		

Лист Листов

Котировка Формат А4

Щелкните левой кнопкой мыши на объекте для его выделения (вместе с Ctrl или Shift - добавить к выделенным)

Лабораторная работа №3. Создание 3D модели детали на основе чертежа.

Задание. Создать 3D модель детали на основе чертежа, выполненного в лабораторной работе № 2.

Лабораторная работа №4. Построение 3D модели

Задание. Построить 3D модель детали на основе видеоуроков по вариантам.

вариант	№ видеоурока	
1	Урок 01. Построить 3D модель шайбы.	
2	Урок 11. Построить 3D модель вала.	
3	Урок 24. Построить 3D модель простого карандаша.	
4	Урок 26. Построить 3D модель зубчатого шевронного колеса.	
5	Урок 27. Построить 3D модель пружины растяжения.	
6	Урок 28. Построить 3D модель полумуфты.	
7	Урок 33. Построить 3D модель шланга пылесоса.	
8	Урок 37. Построить 3D модель сверла.	

<http://www.kompasvideo.ru/lessons/kompas-video.php#26>

Лабораторная работа №5. Построение параметрической 3D модели

Задание. Сделать параметрической 2D модель по своему варианту из лабораторной работы №2. Видео урок прилагается.

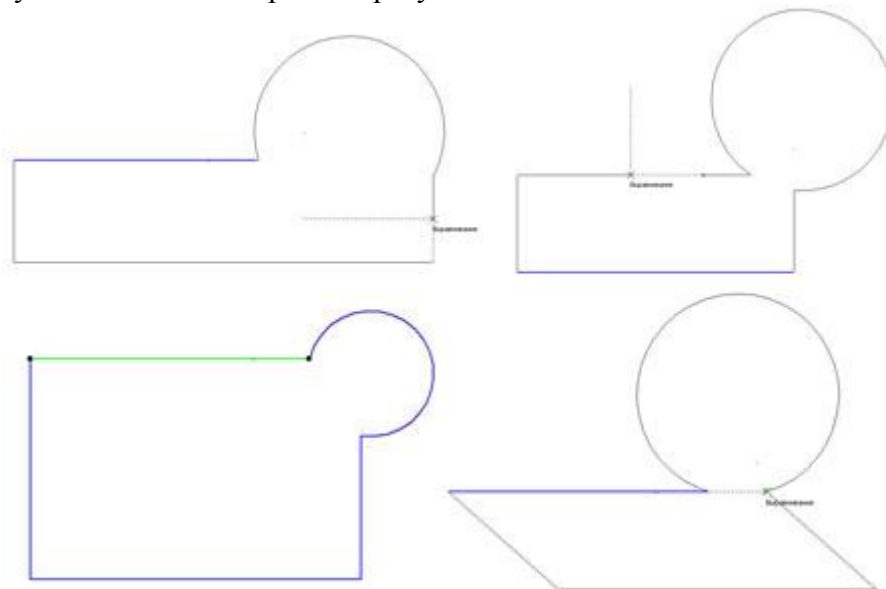
КОМПАС 3D: параметризация

В КОМПАС 3D реализована возможность параметрического двумерного и трехмерного моделирования.

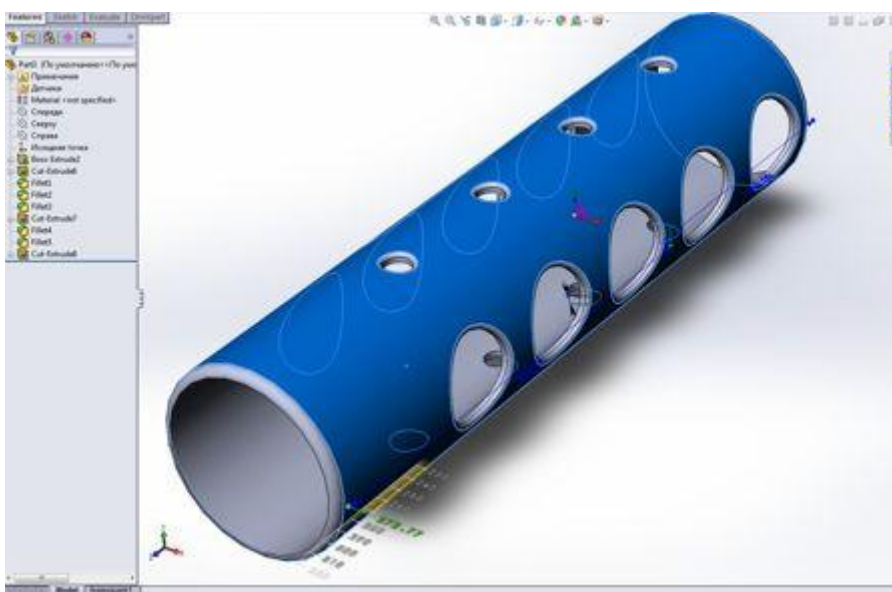
Рассмотрим двумерную параметризацию. Для группы линий, обычно две, выбирается условие взаимоотношений: параллельность, перпендикулярность и т.д. В результате

определения отношений, при изменении конструкции эти линии всегда будут сохранять установленное для них правило.

При режиме параметризации, из чего бы не строился контур, в целом он получается связанным и пропорционально изменяющимся. Если фигура, к примеру, состоит из прямоугольника и дуги, то перемещение стороны прямоугольника приводит к изменению радиуса дуги и её длины. Если между двумя гранями установить правило параллельности, то можно получать и более интересные результаты.



Трёхмерная параметризация куда больше впечатлит пользователя, чем двумерная и упростит работу над проектом. Это не дань моде, не маркетинговая находка - это реальная необходимость, так как физическое трёхмерное черчение ещё тридцать лет назад представляло собой сложнейшую работу для конструкторов и служило только лишь наглядным материалом, нежели действующей моделью.



Когда САПР стали принимать на себя основную нагрузку в проектировании, для конструкторов, инженеров и даже дизайнеров отсутствие параметричности представляло

большую сложность. Конечно, нельзя сравнить с ручной переделкой чертежа, однако и над электронной моделью приходилось повозиться. Время, как известно - деньги: просто убрать из детали "труба" отверстия или изменить размер и положение их превращалось в долгий процесс моделирования "с нуля".

Так же и двумерная параметризация - создание контуров детали, элементы которого находятся в зависимости друг от друга. Изменение одного элемента ведет к изменению других, с которыми установлена зависимость. Это удобно, когда чертеж детали изменяется в размере так, что надо изменить пропорционально и другие его параметры.

Лабораторная работа №6. Построение параметрической 3D модели

Задание. Сделать параметрической 3D модель по своему варианту из лабораторной работы №4. Видеоурок прилагается.