**Лабораторная работа№ 2**

**Создание параметрического 2D чертежа в САПР T-FLEX CAD**

**Цель работы ** создание параметрического чертежа детали «Фланец» в САПР T-FLEX CAD.

**Общие сведения**

**Параметрический чертёж.** Это основной режим работы системы T-FLEX CAD. Используя преимущества параметрического проектирования T-FLEX CAD, вы можете создать чертёж, который будет легко изменяться по вашему желанию. Также вы можете использовать этот чертёж в качестве элемента параметрической библиотеки для использования его в других, более сложных, чертежах. При этом вы можете задавать его положение и параметры для изменения изображения.

Построение чертежа в T-FLEX CAD начинается с создания элементов построения. Элементы построения могут быть созданы различными способами. Сначала вы задаёте базовые линии построения, от которых в дальнейшем вы будете строить новые линии построения. Базовыми линиями могут быть вертикальные и горизонтальные прямые. Далее строятся прямые или окружности, зависимые от базовых. Например, параллельные прямые, окружности касательные к прямым. Тем самым определяется способ построения новых линий, который запоминается в модели. На пересечении построенных прямых создаются узлы, которые вам требуются для проведения дальнейших построений. Затем продолжают строиться прямые и окружности, задавая их различными способами относительно построенных ранее. Например: прямая, проходящая через два узла, окружность, касательная к прямой и проходящая через узел и т.д. Все эти способы сохраняются, и в дальнейшем при изменении базовых или других элементов построения положение зависимых прямых, окружностей и узлов будет определяться исходя из способа их задания.

Таким образом, на начальном этапе построения чертежа задаются параметрические зависимости элементов построения чертежа, то есть строите параметрический каркас чертежа.

После задания вспомогательных линий осуществляется нанесение элементов, формирующих изображение чертежа. Вы наносите линии изображения - отрезки, дуги, окружности. При их нанесении вы привязываете их к созданным элементам построения - узлам и линиям построения.

**Постановка задачи**

Требуется создать готовый оформленный параметрический чертёж детали «Фланец» в T-FLEX CAD (рис. 1), а также дополнительных чертежей с несколькими вариантами размеров детали.

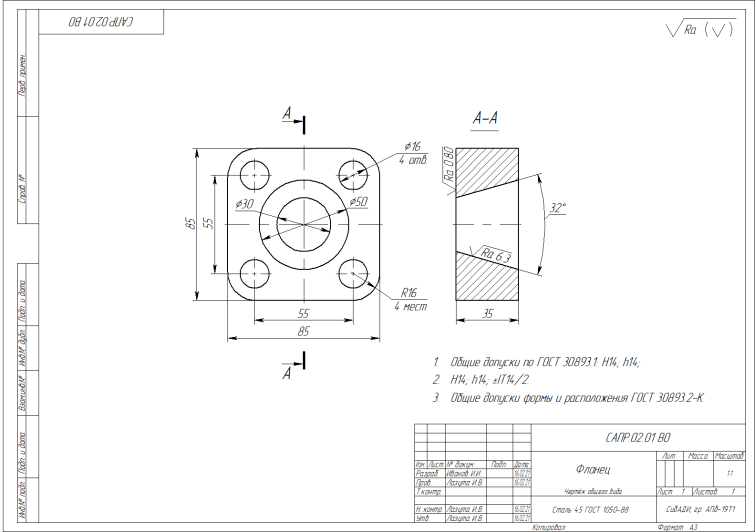
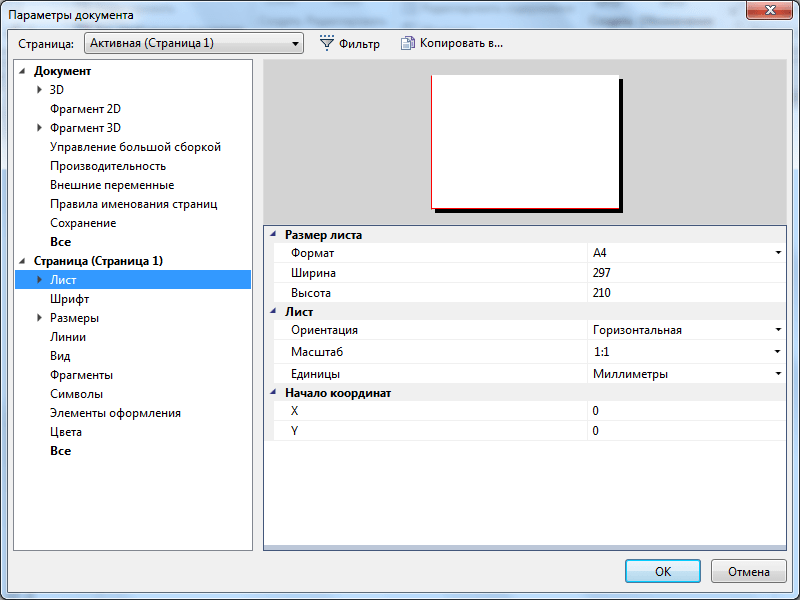


Рис. 1. Чертёж конструкторский. Деталь «Фланец»

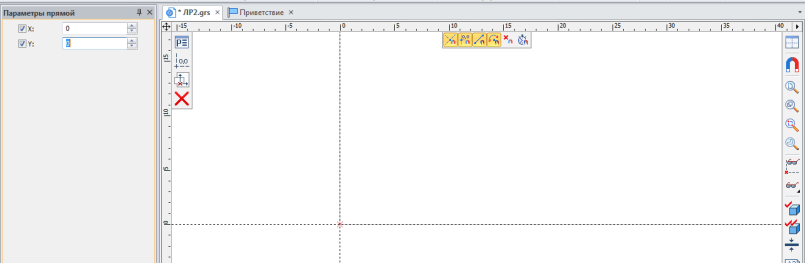
Подробнейшие указания по созданию параметрического чертёжа детали «Фланец» в T-FLEX CAD приведены на стр. 25 – 31 учебного пособия Гурьянов В.В. Лабораторные работы по САПР T-Flex.pdf (раздел Литература для изучения дисциплины курса «[Основы САПР](https://portal23.sibadi.org/course/view.php?id=2424)» папка Литература для расширенного изучения дисциплины).

**Алгоритм создания параметрического чертежа в T-FLEX CAD**

1. Созддим новый чертеж с помощью команды «Файл: Новый: 2D Деталь» или комбинации клавиш Ctrl+N.
2. Произведем настройку свойств чертежа с помощью команды «Настройка: Параметры документа». В этом окне необходимо выбрать размер чертежа; масштаб, с которым на чертеже будет выводиться изображение; размер шрифта и т.д.

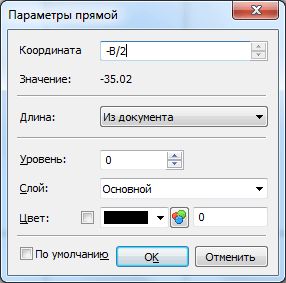
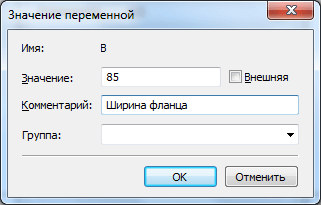


1. Создадим параметрического каркаса 2D чертежа начнем с создания двух перпендикулярных базовых линий построения и узла между ними. Вызовем команду «Построения: Перпендикулярные прямые» меню чертёж. Начальная точка построения X: 0; Y:0. Не используйте более двух базовых линий для свободного вида и не более одной для вида создаваемого по проекционным связям. Это обеспечит вам свободное перемещение изображений.

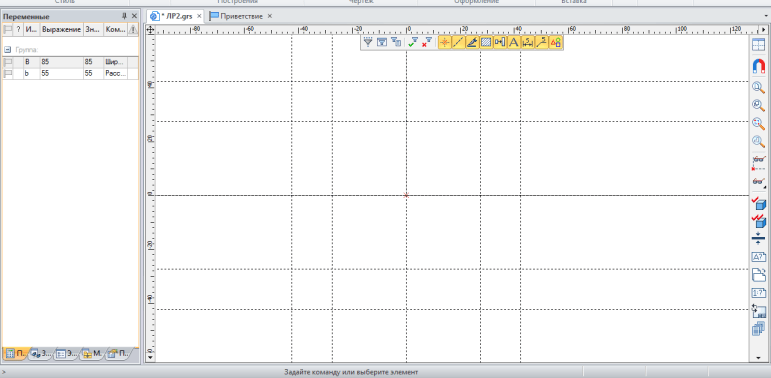


1. Расположим курсор с новой линией слева на произвольном расстоянии от помеченной вертикальной линии и, не нажимая левую кнопку мыши, нажмем кнопку <P> клавиатуры, произведем задание координаты левой грани **–B/2** детали, параметра **B** – ширина фланца и ввод его точного значения **85 мм** в меню параметров.

Значение параметра можно задать не только вводом константы, но и связав параметр с переменной. В последнем случае управление чертежом становится более удобным, так как доступ ко всем переменным осуществляется из специального редактора. Кроме того, наличие переменных дает возможность вводить в чертеж различные расчеты. Ввод значения параметра осуществляется в окне свойств элемента (в данном случае элементом является прямая, параллельная другой прямой, и параметром, соответственно, будет расстояние между ними). Вместо значения в данном окне можно указать имя переменной. Если такой переменной не существует, будет запущен диалог создания переменной.

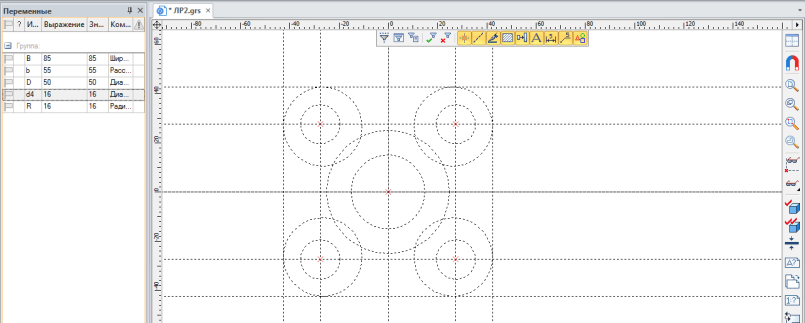
 

1. Используя опцию «Выбрать ось симметрии», строим правую грань детали зеркально относительно левой грани. Аналогично выполняем построения других вертикальных и горизонтальных линий.

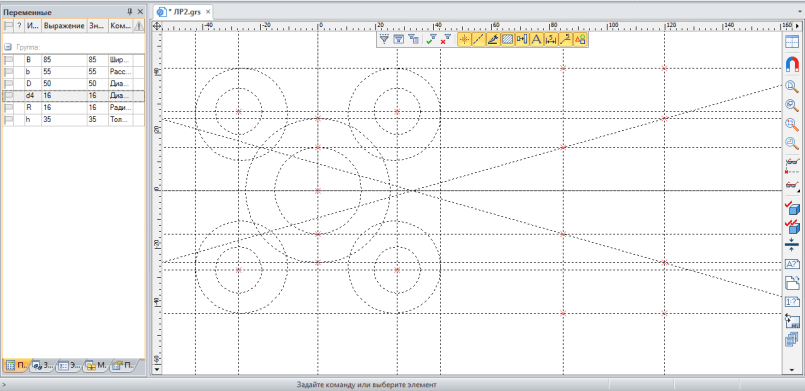


Расстояние между отверстиями фланца параметризируем – параметр **b = 55 мм**.

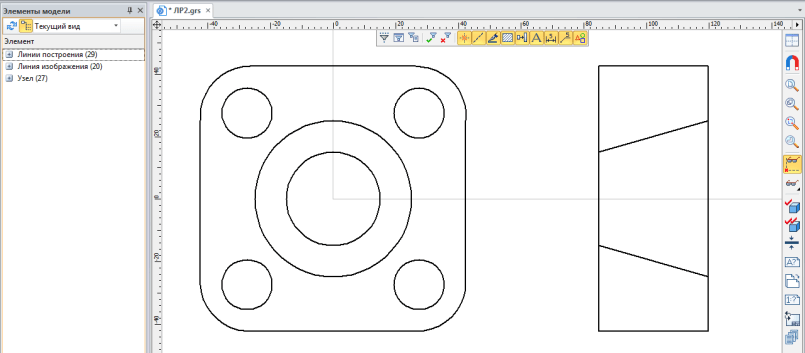
1. Следующий шаг – скруглить углы и построить окружности фланца. Для этой цели воспользуемся командой «Окружность» меню чертёж. Для изображения радиуса скругления верхнего правого угла фланца построим окружность, касательную к верхней и правой линиям. Радиусы скругления и диаметры окружностей параметризируем: диаметр отверстия больший **D = 50 мм**, диаметр отверстия меньший (**D–20) мм**, **d4** – диаметр отверстий фланца, **R** – радиус скругления **(16 мм)**.



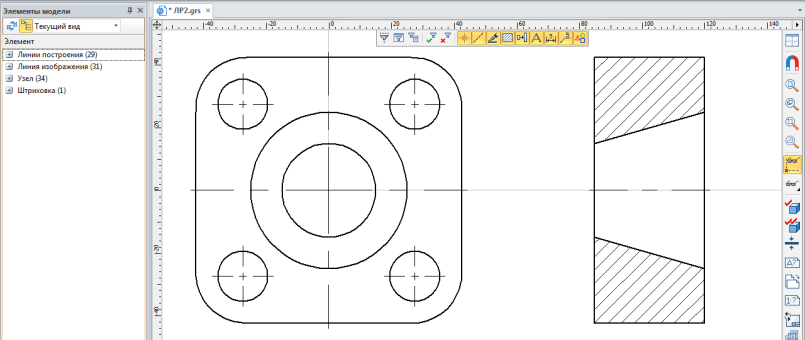
1. Перейдём к виду. Теперь можно приступить к созданию второго вида фланца. Поскольку прямые имеют бесконечную длину, дополнительный справа вид уже частично создан. Создаем линию построения на расстоянии **B** от начала координат и еще одну правее на расстоянии **B + h**, где h – толщина фланца. Для удобства построения линий и дальнейшей штриховки необходимо установить новые узлы и вспомогательные линии.



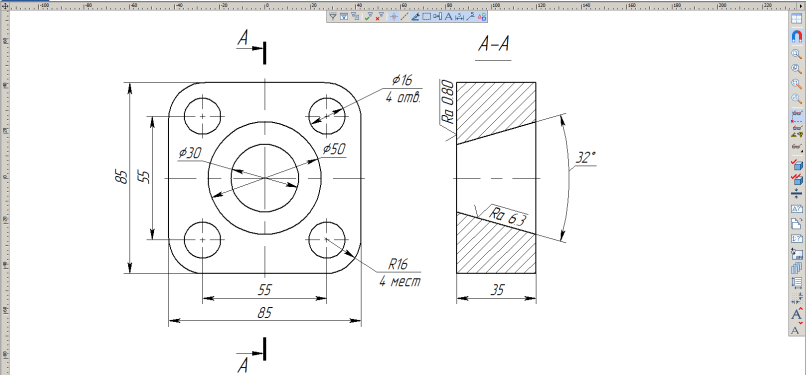
1. Перейдем к следующему этапу создания чертежа – сформируем его изображение. Сначала обведем построенную часть чертежа. Для этого создадим линии изображения с помощью команды «Изображение» меню чертёж. Начните обводку с точки пересечения верхнего левого угла фланца и окружности. Линии изображения автоматически привязываются к ближайшему пересечению линий построения. Курсор при нанесении линии изображения работает по принципу “резиновой нити”. Требуется лишь с помощью курсора выбирать узлы или пересечения линий построения.



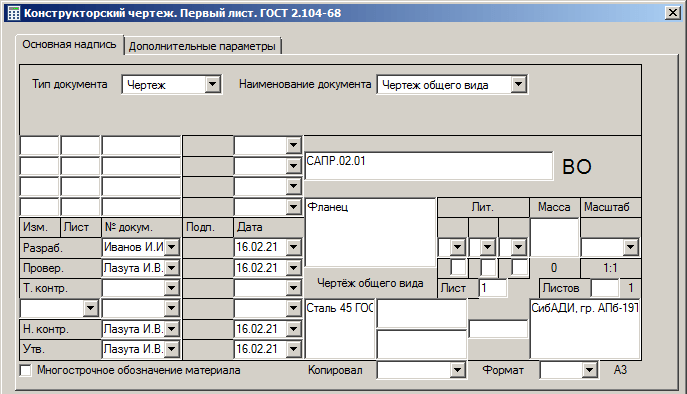
1. Создадим оси отверстий, главного вида детали, а также штриховку вида слева, используя команду «Чертеж: Штриховка» в «Режиме автоматического поиска контура».



1. Когда будет получено нужное изображение, можно переходить к оформлению чертежа. Сначала нанесем размеры, привязывая их к линиям построения, узлам и линиям изображения. Выберем для этого команду «Чертеж: Размер». Для линейных размеров используем опцию «Выбрать прямую», а для радиальных – «Выбрать окружность». Проставим на созданном чертеже обозначение шероховатости. Выберите команду «Чертеж: Шероховатость». Создать обозначение сечения А-А. Выберите команду «Чертеж: Обозначение вида».



1. Создать основную надпись на чертеже. Выберите команду «Оформление: Основная надпись: Создать». Выберите в этом окне тип основной надписи «Основная надпись. Первый лист». После этого на чертеж будет нанесена основная надпись, а на экране появится диалоговое окно «Форматка» для ввода содержания чертежного штампа.



В процессе создания чертежа может возникнуть необходимость изменить какие-либо параметры оформления, например, перенести форматку в новое положение команда: «Оформление: Основная надпись: Переместить». При этом положение нанесенных технических требований и неуказываемой шероховатости останется прежним. Для того чтобы придать этим элементам положение, соответствующее новому положению форматки предназначена команда: «Оформление: Обновить».

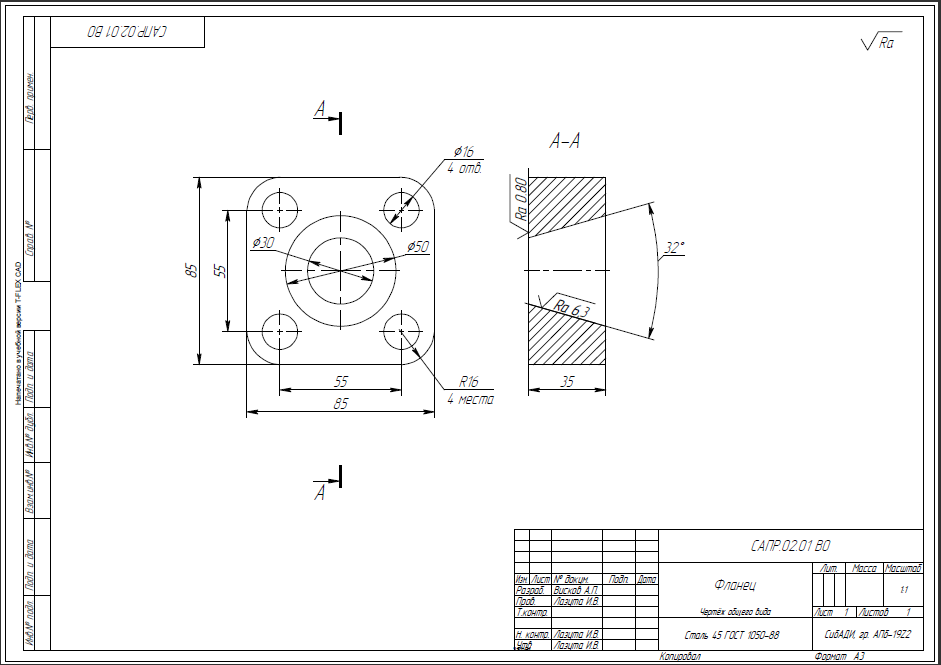
При вызове команды «Оформление: Создать технические требования» на экране отображается область, в которой вы можете ввести текст технических требований. Текст технических требований по умолчанию является параграф-текстом, поэтому в автоменю находятся опции доступные при работе с параграф-текстом. Существует возможность наносить фрагменты часто используемых текстов из словаря, а также использовать переменные и их значения.

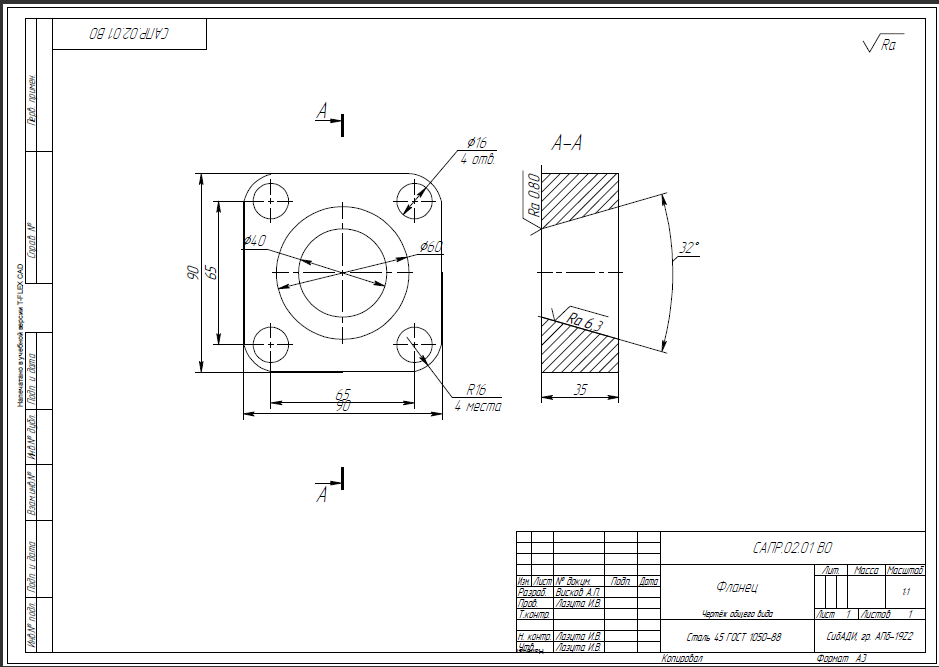
После вызова команды «Оформление: Неуказываемая шероховатость: Создать» на экране появляется окно параметров шероховатости. После задания параметров обозначение шероховатости будет нанесено на чертёж. Положение символа неуказываемой шероховатости определяется специальным скрытым элементом <Шероховатость>, созданным в документе форматки.

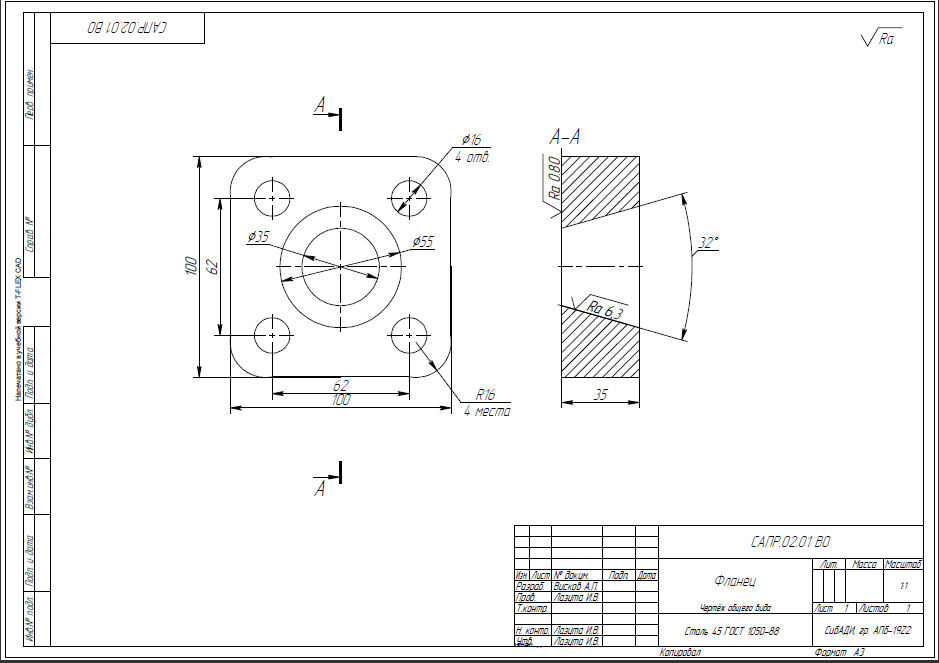
Выполненные действия позволяют получить законченный машиностроительный параметрический чертеж.

При изменении значений переменных чертежа, система мгновенно перестраивает чертеж.

**Дополнительные чертежи с несколькими вариантами размеров детали.**







**Выводы:** получены навыки построения параметричесих чертежей в системе проектирования T-flex CAD.