

Лабораторная работа № 3

КОМПАС-3D v20. Твёрдотельное моделирование. Элементы тела.

Редактирование элементов

1. ЦЕЛЬ

- Создание электронных моделей и чертежей деталей, входящих в состав сборочной единицы «Клапан предохранительный».

2. ЗАДАЧИ

- Изучить операции построения и редактирования 3D-моделей деталей.
- Изучить операции создания чертежей деталей по их моделям.

3. СОДЕРЖАНИЕ

Для модели детали «Крышка» (рис. 1):

- Модель построить с помощью команды «Элемент вращения»;
- Отверстия на фланце выполнить с помощью команды «Вырезать выдавливаем»;
- При построении центрального сквозного резьбового отверстия М10 использовать команду «Отверстие с зенковкой»;
- При моделировании проточки для наружной резьбы М42х2 использовать Библиотеку Стандартные изделия;
- Создать чертеж детали.

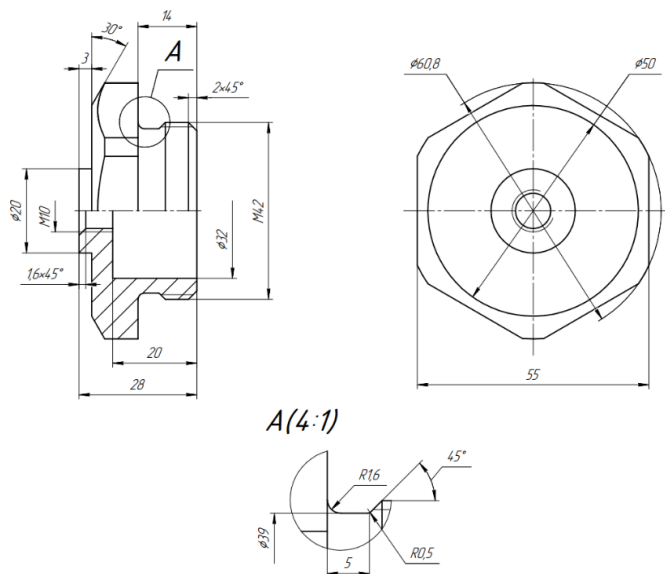


Рис. 1 Чертеж детали «Крышка»

4. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ И ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ

- **Регистрация на сервере Университета**

4.1. Построение модели детали «Крышка»

- **Файл – Создать – Новый документ – Деталь**

- **Дерево построений – Деталь – Свойства – Настройка списка свойств.**

Назначить свойства модели – наименование (Крышка), обозначение (БИГЕ.ХХХХХХ.004), материал (Сталь 45 ГОСТ 1050–2013), отображение – цвет модели, разработал – ФИО студента, проверил – ФИО студента, утвердил – ФИО преподавателя.

- **Сохранить файл на C:\RK1**

Анализ поверхностей, ограничивающих деталь «Крышка»: наружная и внутренняя поверхности детали образованы, преимущественно, цилиндрическими поверхностями. Наружная поверхность имеет шестигранник для передачи крутящего момента. Деталь «Крышка» имеет наружную и внутреннюю резьбы. Наружная резьба заканчивается проточкой для выхода резьбообразующего инструмента.

- **Плоскость XY – Создать эскиз.**

В Панели быстрого доступа можно включить режим «Ортогональное черчение», который позволяет быстро создавать объекты (в данном случае отрезки), перпендикулярные осям текущей плоскости проекций.

- **Инструменты эскиза – Геометрия – Отрезок.** Параметры команды Отрезок: геометрические ограничения – Объединить точки: начало координат (0, 0, 0) и первая точка отрезка, Выравнивание отрезков по горизонтали и вертикали; размерные зависимости (рис. 2).

Для удобства нанесения размеров диаметров необходимо изменить тип линии для горизонтального отрезка, проходящего через начало координат, со сплошной толстой основной на осевую. Для этого необходимо выделить отрезок и в окне свойства линии выбрать тип линии «Осевая».

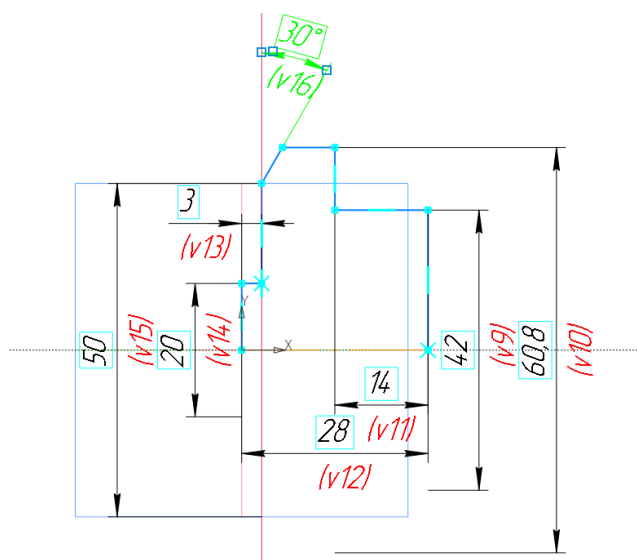


Рис. 2 Эскиз наружной поверхности модели детали

- **Твердотельное моделирование – Элементы тела – Элемент вращения.** Параметры команды Элемент вращения: результат – Объединение; сечение – Эскиз 1; ось вращения – Эскиз 1; угол поворота – 360° (рис. 3, 4).

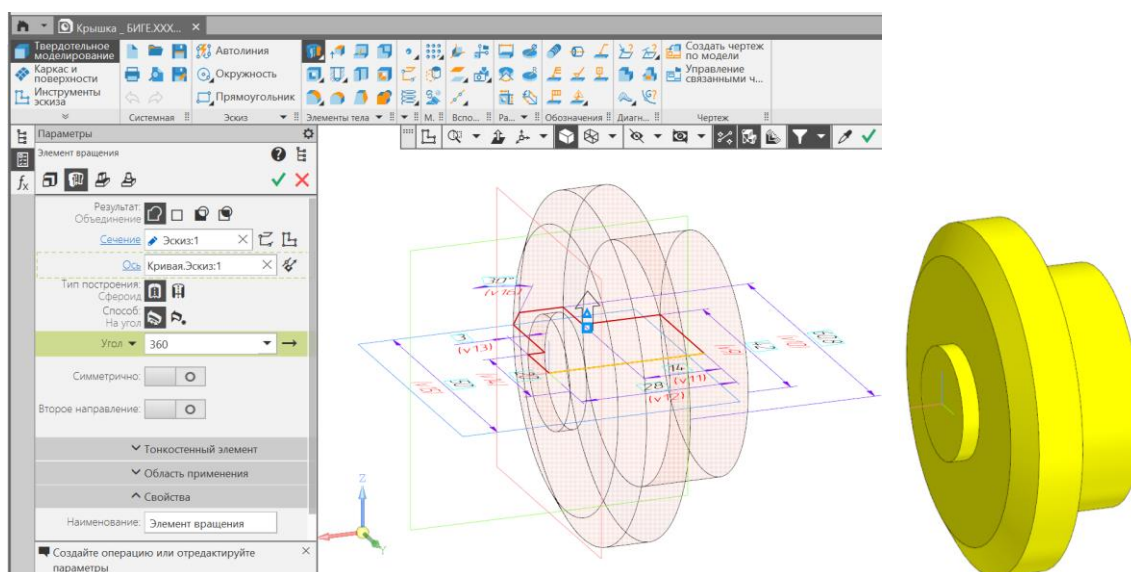


Рис. 3 Команда «Элемент вращения 1»

- **Плоскость основания цилиндра диаметром 42 мм – Создать эскиз.**
- **Инструменты эскиза – Геометрия – Окружность.** Параметры команды окружность: геометрические ограничения – Объединить точки: начало координат (0, 0, 0) и центр окружности; размерные зависимости (рис. 4).

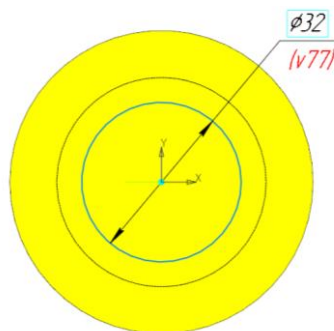


Рис. 4 Эскиз для построения внутренней поверхности модели

- **Твердотельное моделирование – Элементы тела – Элемент выдавливания.** Параметры операции Элемент выдавливания: результат операции – Вычитание; сечение – Эскиз 2; направляющий объект – Эскиз 2; способ выдавливания – на расстояние 20 мм (рис. 5).

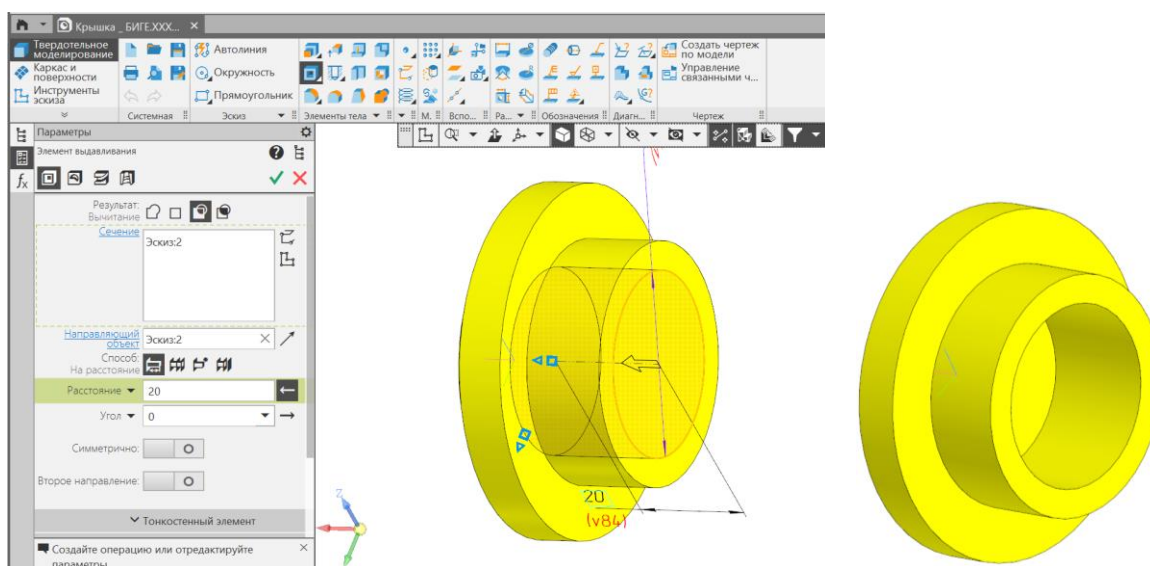


Рис. 5 Команда «Элемент выдавливания 1»

Для создания проточки для наружной резьбы М42х2 используют Библиотеку стандартных изделий.

- **Приложения – Стандартные изделия - Вставить элемент.** Либо
- **Палитра – Стандартные изделия – Вставить элемент** (рис. 6).

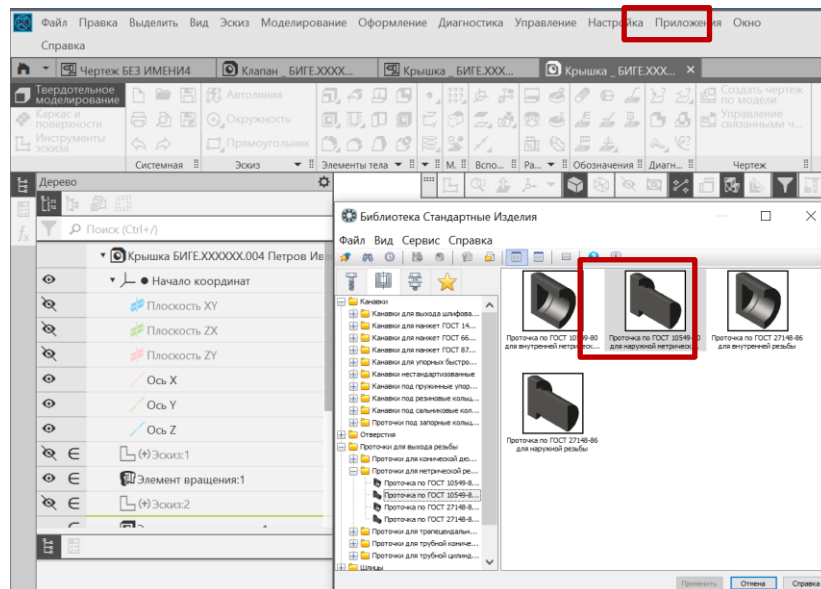


Рис. 6 Библиотека стандартных изделий - выбор проточки для метрической наружной резьбы

- **Вкладка Проточка для наружной метрической резьбы по ГОСТ 10549-80.** Указывают местоположение проточки и ограничивающие поверхности (рис. 7).

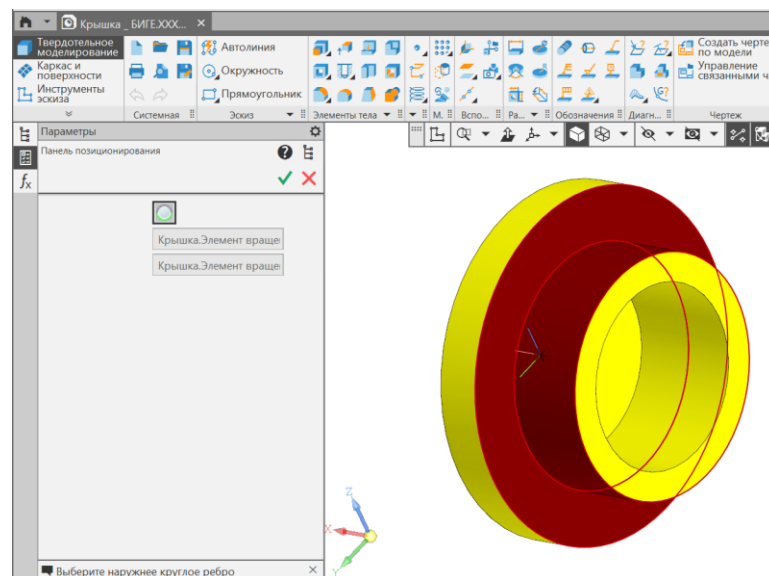


Рис. 7 Местоположение проточки

- **Назначение параметров проточки.** Тип проточки – 1, ширина – нормальная (рис. 8, 9).

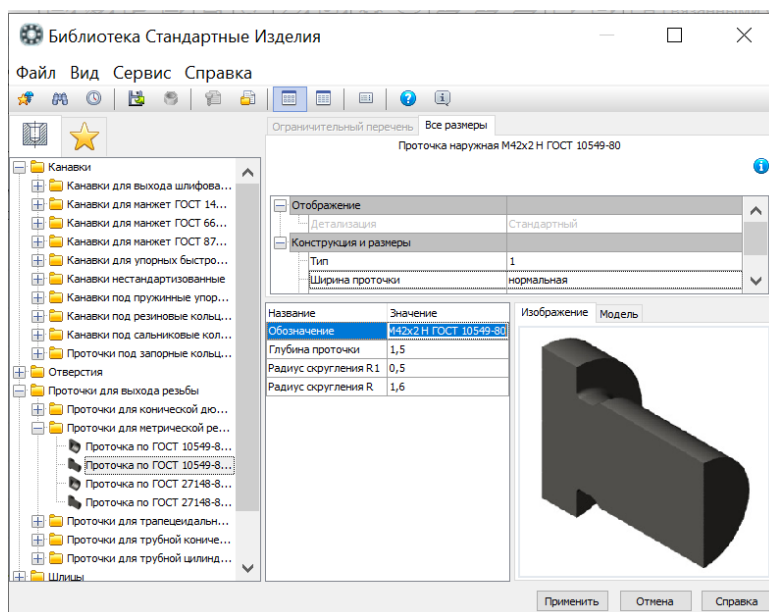


Рис. 8 Параметры проточки

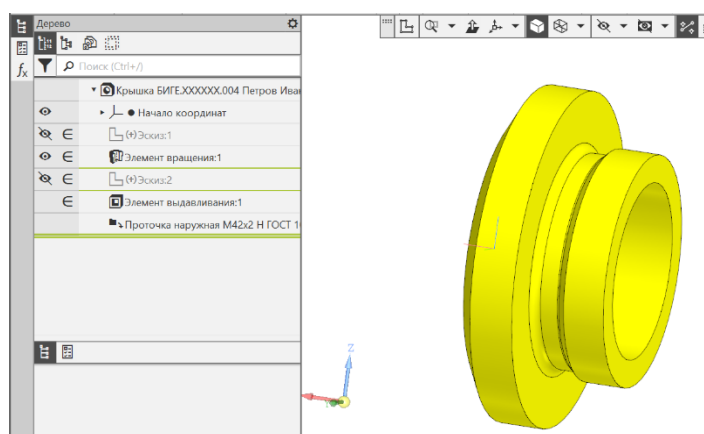


Рис. 9 Результат операции «Проточка»

- **Твердотельное моделирование – Обозначения – Условное изображение резьбы.** Параметры команды Условное изображение резьбы: объект – Элемент вращения 1; начальная граница – Элемент вращения 1; стандарт – Метрическая резьба с мелким шагом ГОСТ24705–2004; диаметр – 42; шаг – 2; конечная граница – Ребро. Проточка наружная М42 х 2; направление – Правая (рис. 10).

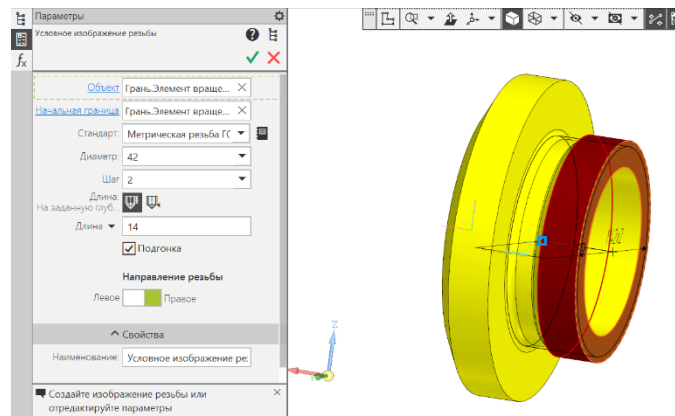


Рис. 10 Команда «Условное изображение наружной резьбы»

- **Твердотельное моделирование – Элементы тела – Фаска.** Параметры команды Фаска: объекты – Ребро. Элемент вращения 1, Ребро.Способ построения – По стороне и углу 2 x 45° (рис. 11).

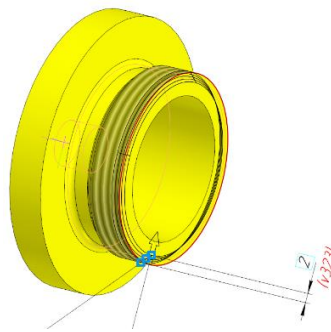


Рис. 11 Команда «Фаска»

- К торцевой поверхности цилиндра диаметра 20 мм применить режим «Эскиз».
- **Инструменты эскиза – Геометрия – Точка.** Параметры команды Точка: геометрические ограничения – Объединить точку с началом координат (рис. 12).

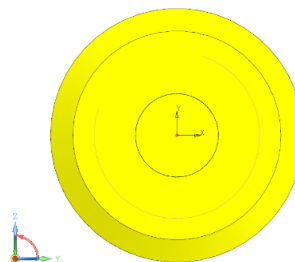


Рис. 12 Эскиз для создания резьбового отверстия М10

- **Твердотельное моделирование – Элементы тела – Отверстие с зенковкой.** Параметры команды Отверстие с зенковкой: поверхность – Грань. Элемент выдавливания 1; точка привязки – Начало координат; Отверстие резьбовое – резьба метрическая ГОСТ 24705–2004 М10, правая; длина нарезания резьбы – на всю глубину; зенковка – Исполнение – по глубине (1,6 мм) и углу (90^0) (рис. 13).

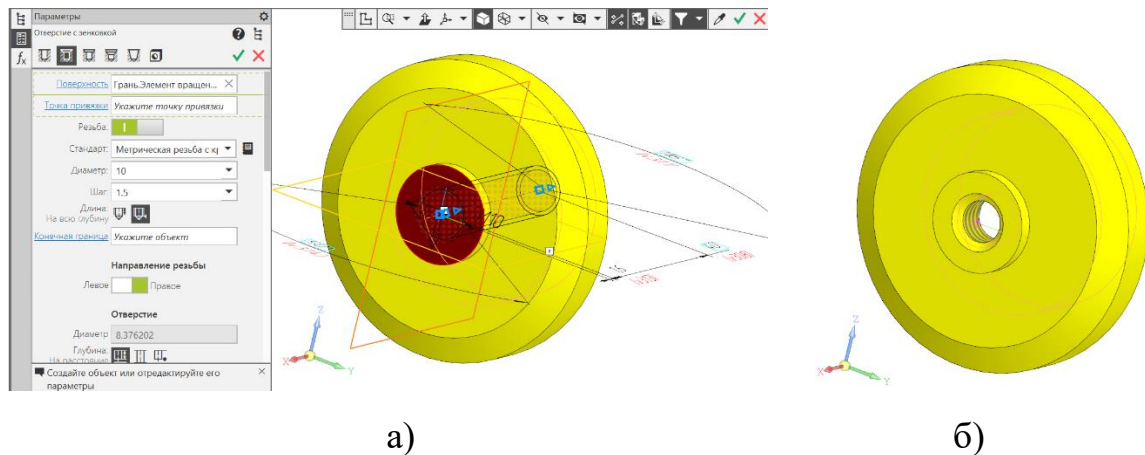


Рис. 13 Команда «Отверстие с зенковкой»: а – параметры команды, б – результат

- Для построения шестигранника к плоскости основания цилиндра диаметра 60,8 мм применить команду «Создать эскиз».
- **Инструменты эскиза – Геометрия – Многоугольник.** Параметры команды Многоугольник: количество вершин – 6, центр многоугольника – Начало координат (0, 0, 0), способ построения – По описанной окружности диаметра 60,8 мм; геометрические ограничения – Выравнивание вершины шестиугольника по вертикали (рис. 14).

Для корректной работы программы КОМПАС, необходимо добавить в данный эскиз элемент – окружность диаметра большего, чем 60,8 мм, например 66 мм (см. рис. 14).

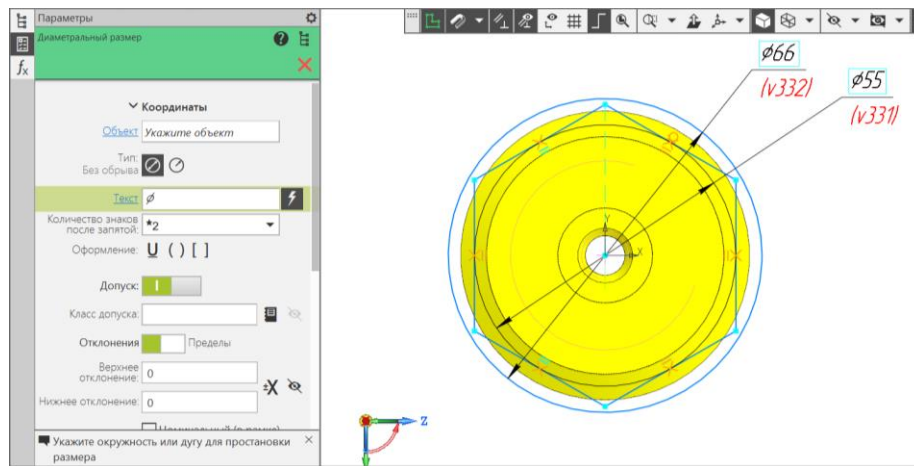


Рис. 14 Эскиз для команды «Элемент выдавливания»

- **Твердотельное моделирование – Элементы тела – Элемент выдавливания.** Параметры операции Элемент выдавливания: результат операции – Вычитание; сечение – Эскиз 6; направляющий объект – Эскиз 6; способ выдавливания – Через все (рис. 15).

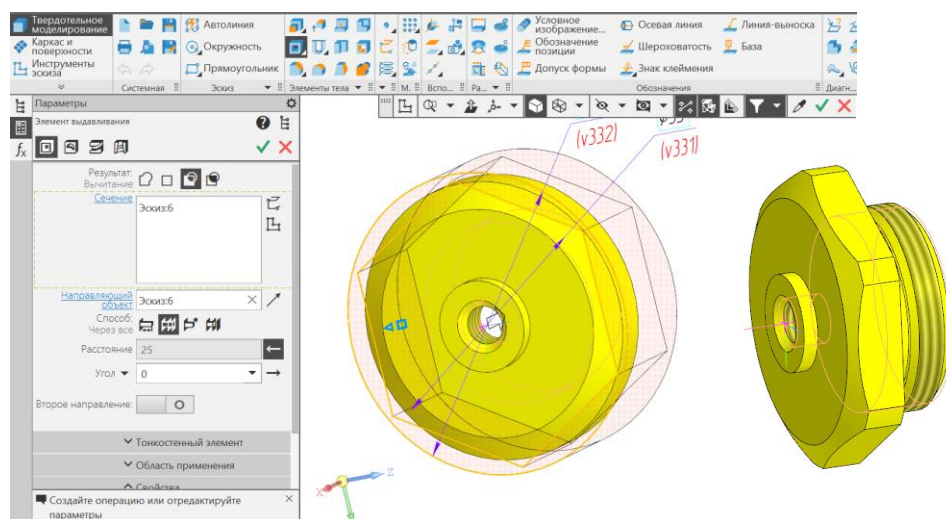


Рис. 15 Выполнение команды «Элемент выдавливания»

- **Сохранить файл на C:\RK1**

4.2. Построение чертежа детали «Крышка»

- **Панель быстрого доступа – Ориентация – Настройка (рис. 16).**

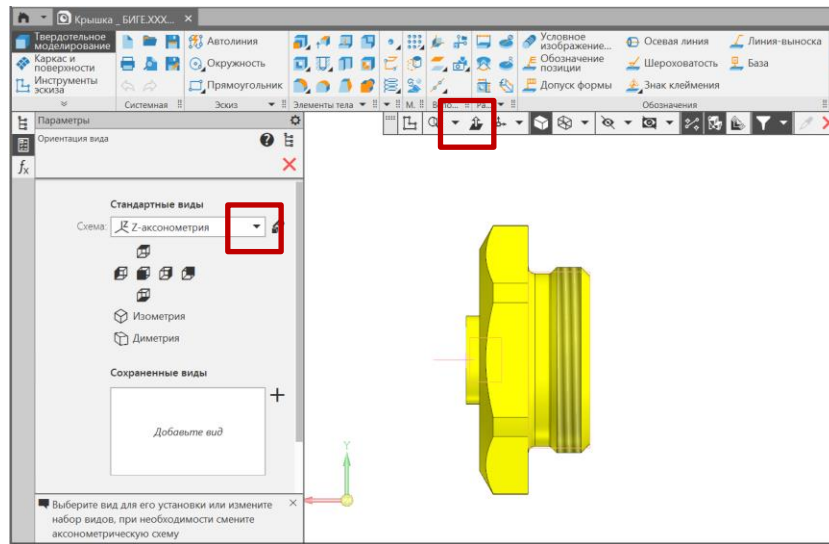


Рис. 16 Настройка ориентации модели

- **Твердотельное моделирование – Чертеж – Создать чертеж по модели.** Выбрать формат: А3, горизонтальная ориентация. Масштаб изображений: 2:1. Изображения на чертеже: фронтальный разрез, совмещенный с видом Спереди и вид Слева, выносной элемент на проточку.
- **Черчение – Виды – Проекционный вид (рис. 17).**

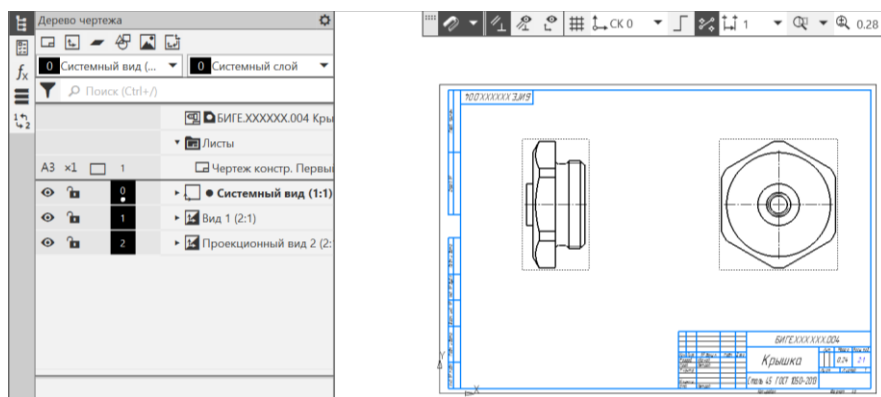


Рис. 17 Создание чертежа по модели. Вид Спереди, вид Слева

- **Сделать Вид Спереди активным**
- **Черчение – Геометрия – Прямоугольник по двум точкам**
- **Черчение – Виды – Местный разрез (рис. 18).**

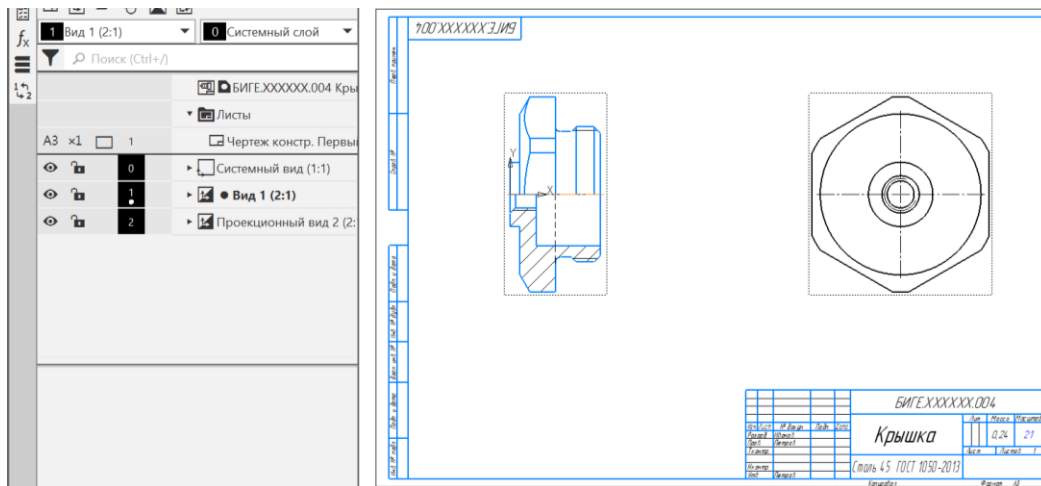


Рис. 18 Фронтальный разрез

- **Вид Слева сделать активным.** Создать новый слой и окружность – проекцию резьбовой фаски M10 перенести на новый слой, предварительно выключив видимость слоя (рис. 19).
- **Черчение – Обозначения – Выносной элемент.** Параметры: обозначение выносного элемента – А, масштаб – 4:1 (см. рис. 19). Указать центральную точку контура выносного элемента, затем вторую точку на контуре и третью точку начала полки. После этого система перейдет в режим автоматического построения выносного вида.

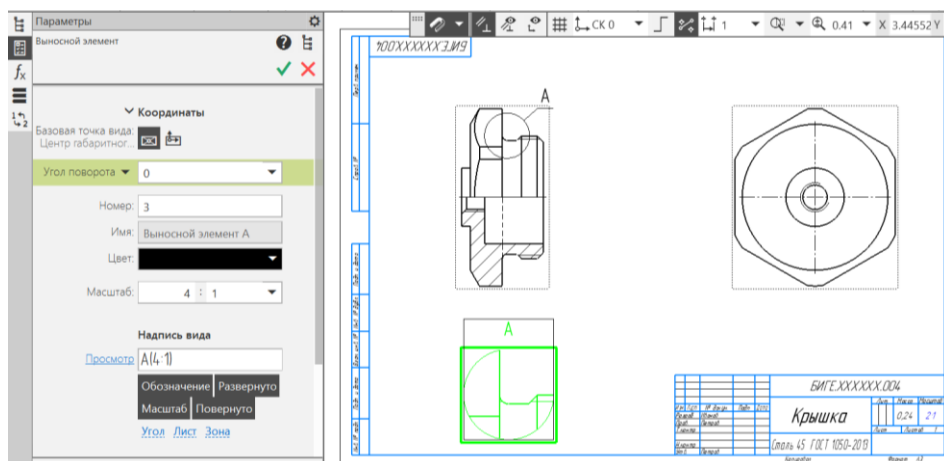


Рис. 19 Создание Выносного элемента

- **Черчение – Обозначения – Автоосевая** (рис. 20).
- **Черчение – Размеры** (см. рис. 20).

- Заполнить основную надпись (см. рис. 20).
- Сохранить файл на C:\RK1
- Отправить файлы на сервер

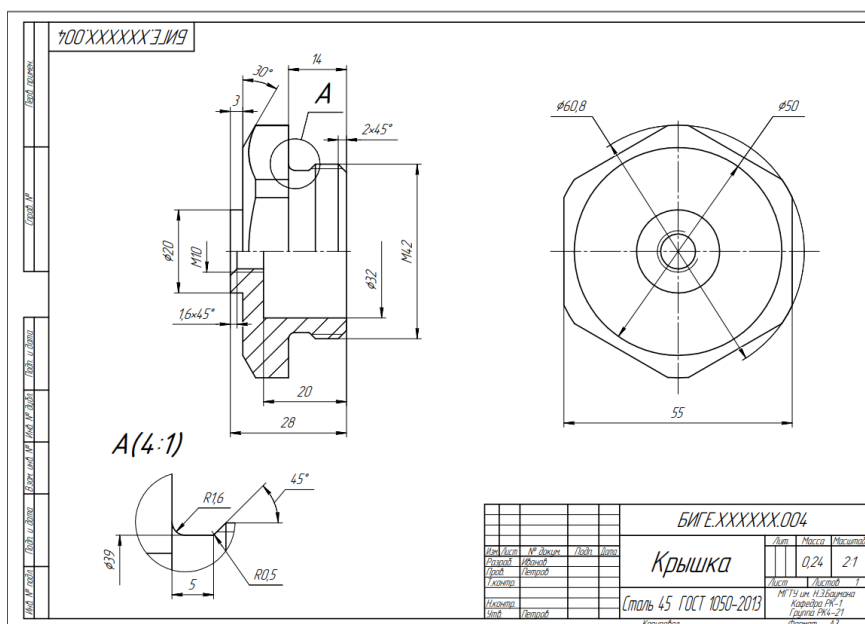


Рис. 20 Чертеж детали «Крышка»

5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1) Какие конструкторские документы являются основными для детали?
- 2) Дайте определение конструкторскому документу электронная модель детали.
- 3) Какую информацию должен содержать чертеж детали?
- 4) Как образуются форматы чертежа?
- 5) Какое изображение называют видом? Разрезом?
- 6) Дайте определение понятию «Выносной элемент».
- 7) Как обозначают выносной элемент на чертеже?
- 8) Как можно в КОМПАС изменить масштаб любого изображения на чертеже?
- 9) Назовите основные параметры резьбы?
- 10) Какие решения КОМПАС можно использовать для соответствия изображения резьбы на плоскости, перпендикулярной оси резьбы, ГОСТ 2.311–68?