

Государственное профессиональное образовательное учреждение
Тульской области
«Тульский государственный машиностроительный колледж
имени Никиты Демидова
(ГПОУ ТО «ТГМК им. Н. Демидова»)»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

НА ТЕМУ:

**ПРОЕКТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ
«КРЫШКА» С ПРИМЕНЕНИЕМ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

ВЫПОЛНИЛ: СТУДЕНТ ГРУППЫ 030991 Д.А. ЖАРИКОВ

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 15.02.09 АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

РУКОВОДИТЕЛЬ: Д. А. МАКСИМОВ

Актуальность темы

Актуальность данного проекта содержится в том, что аддитивные технологии экономичнее других технологий, в связи с этим становится более распространенным. Аддитивные технологии позволяют резко сократить временные и логистические затраты и позволяют создавать детали по мере их требования.

Цель и задачи Выпускной квалификационной работы

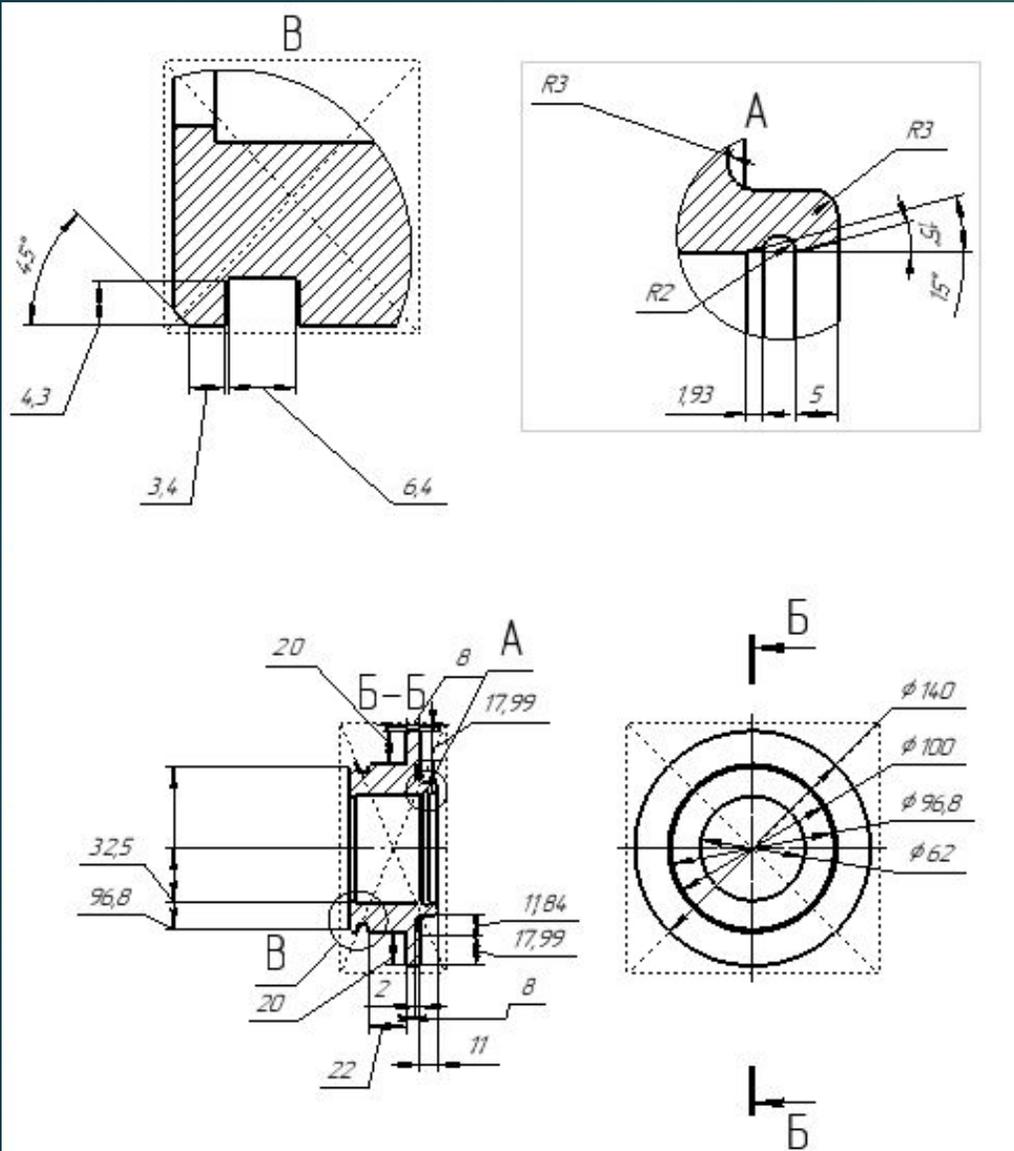
Цель:

Цель работы заключается в разработке проекта технологического процесса изготовления детали «Крышка» с применением аддитивных технологий.

Задачи:

- ▶ Анализ чертежно-конструкторской документации.
- ▶ Разработка 3D модели.
- ▶ Выбор подходящих материалов и оборудования.
- ▶ Создание управляющей программы для аддитивных технологий.

Анализ чертежа детали, материала и технологичности



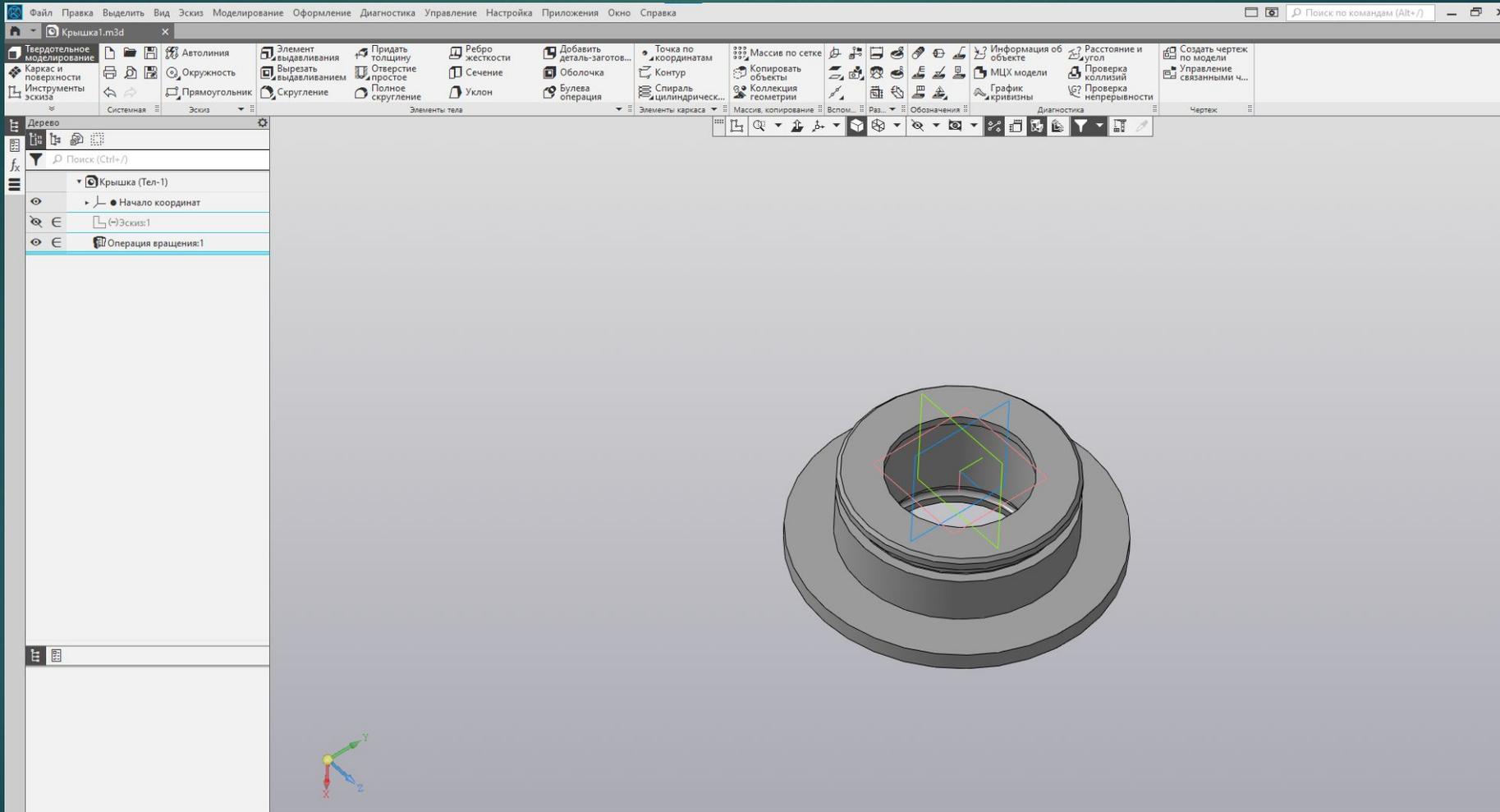
Материал PETG пластик (сополиэфир)

PETG представляет собой термопласт. Это означает, что его можно многократно нагревать до температуры плавления (260°C), превратив в жидкость, и снова охлаждать до возвращения в твердое состояние без разрушения и изменения свойств.

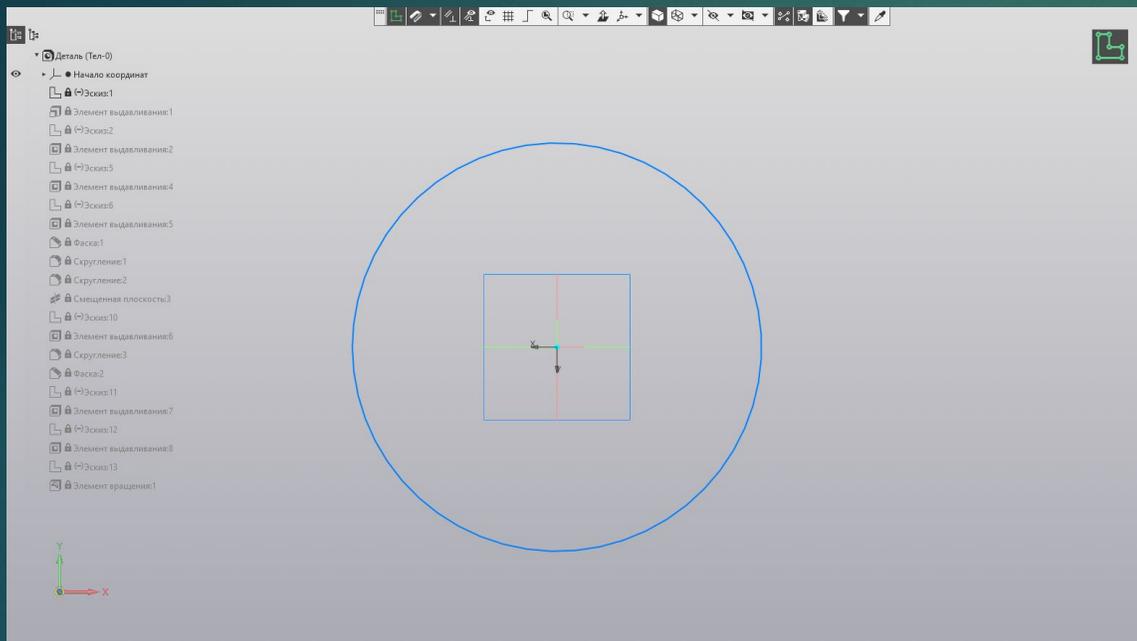
Прозрачный аморфный материал. Температура стеклования около $80 - 85^{\circ}\text{C}$. Имеет высокую жесткость и твердость. Стоек к разбавленным кислотам и щелочам, растворам солей, мылам, маслам, спиртам, алифатическим углеводородам. Хорошо стерилизуется.

Разработка 3D модели детали

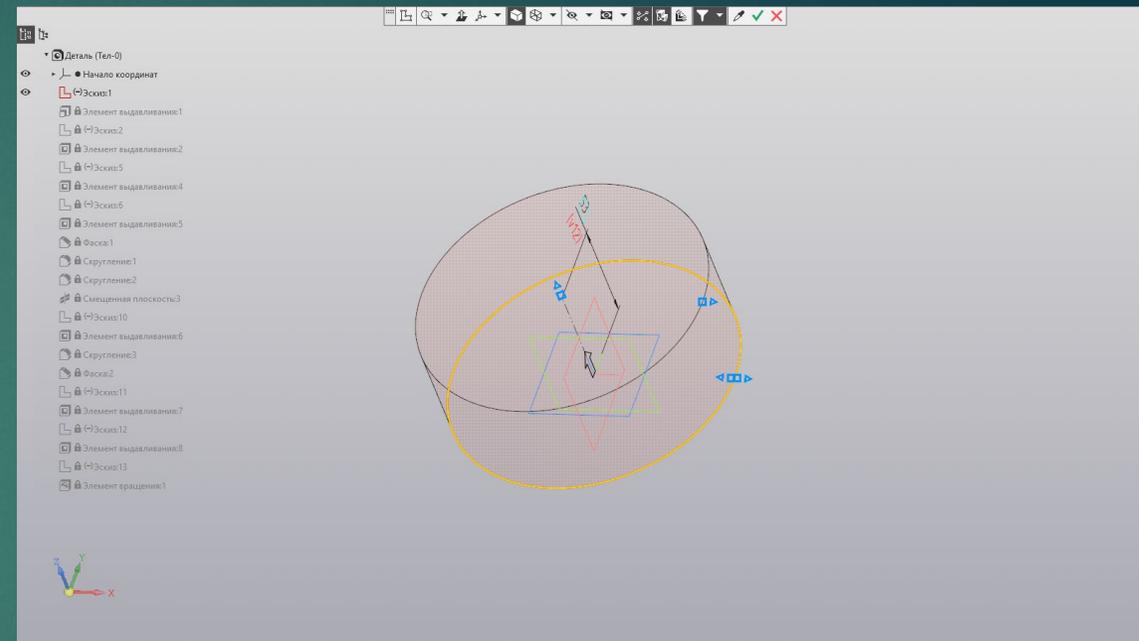
Создание модели «Крышка» осуществлялось с помощью программы КОМПАС-3D v20:



Разработка 3D модели детали

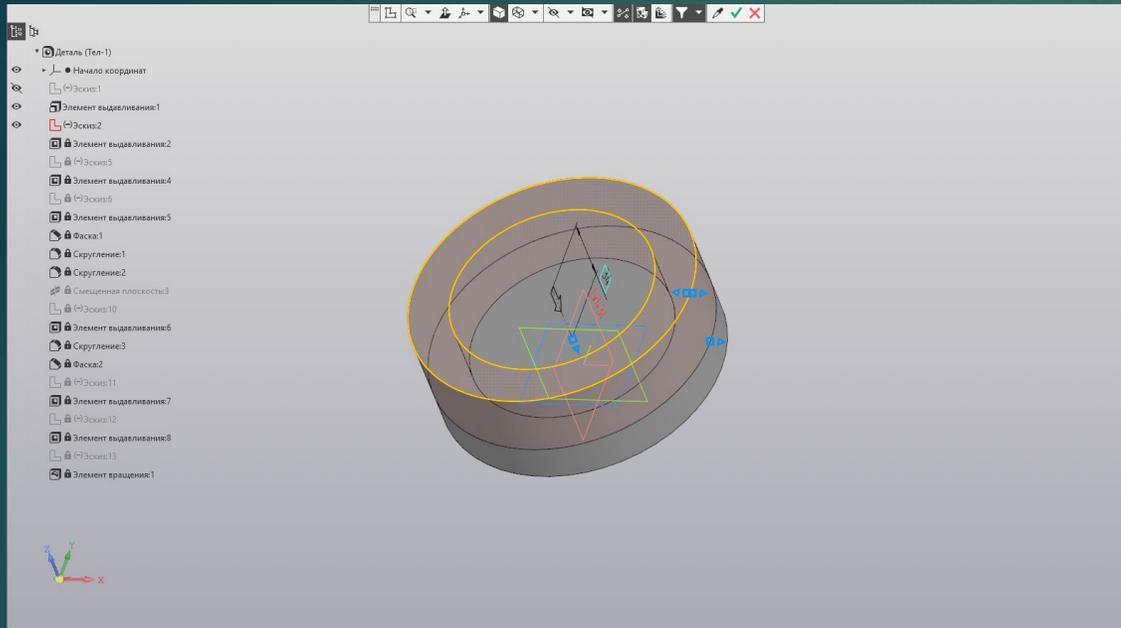


Сначала создается эскиз цилиндра из которого будет создаваться конечная модель детали «Крышка»

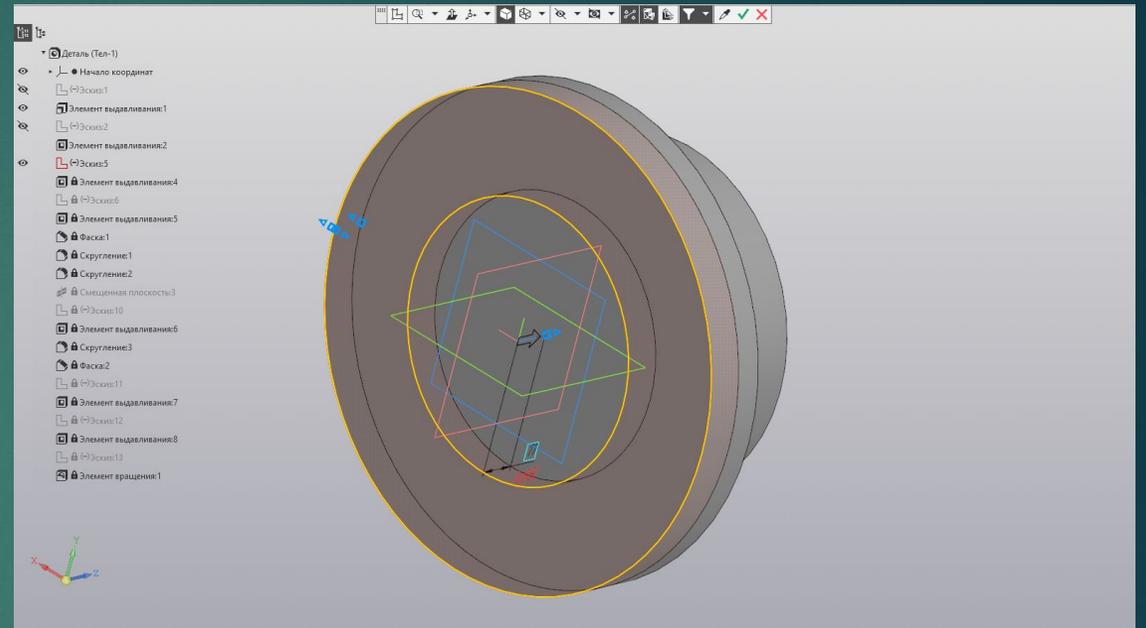


Далее функцией «Элемент выдавливания» эскиз выдавливается

Разработка 3D модели детали

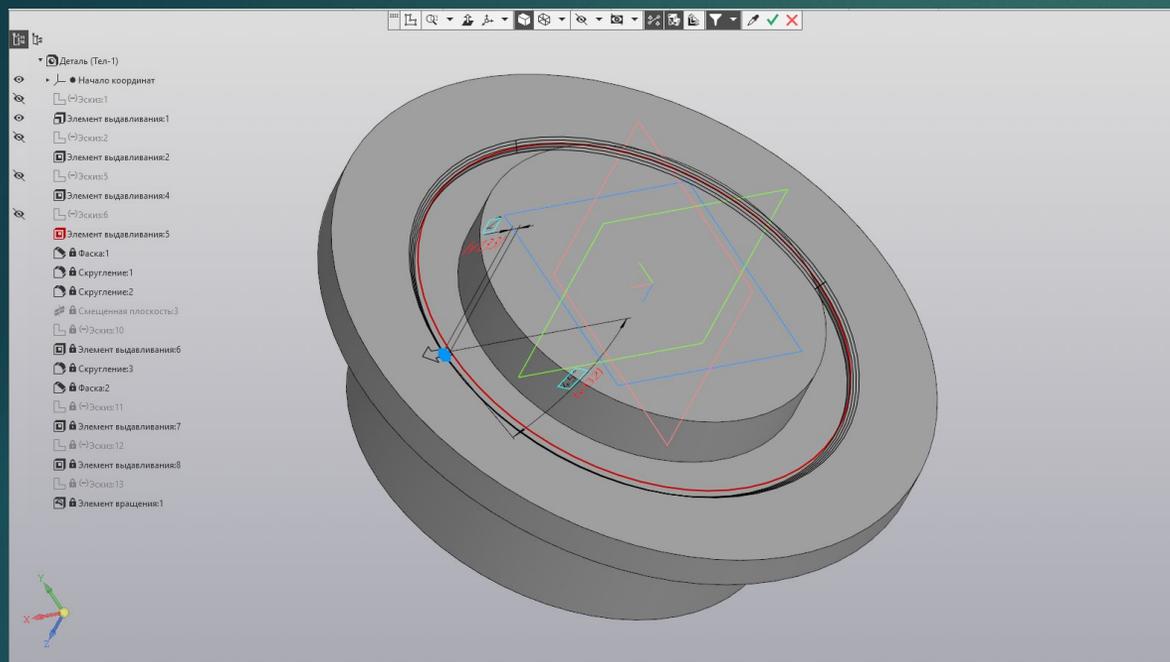


Функцией «Вырезать выдавливанием» выдавливаются эскиз

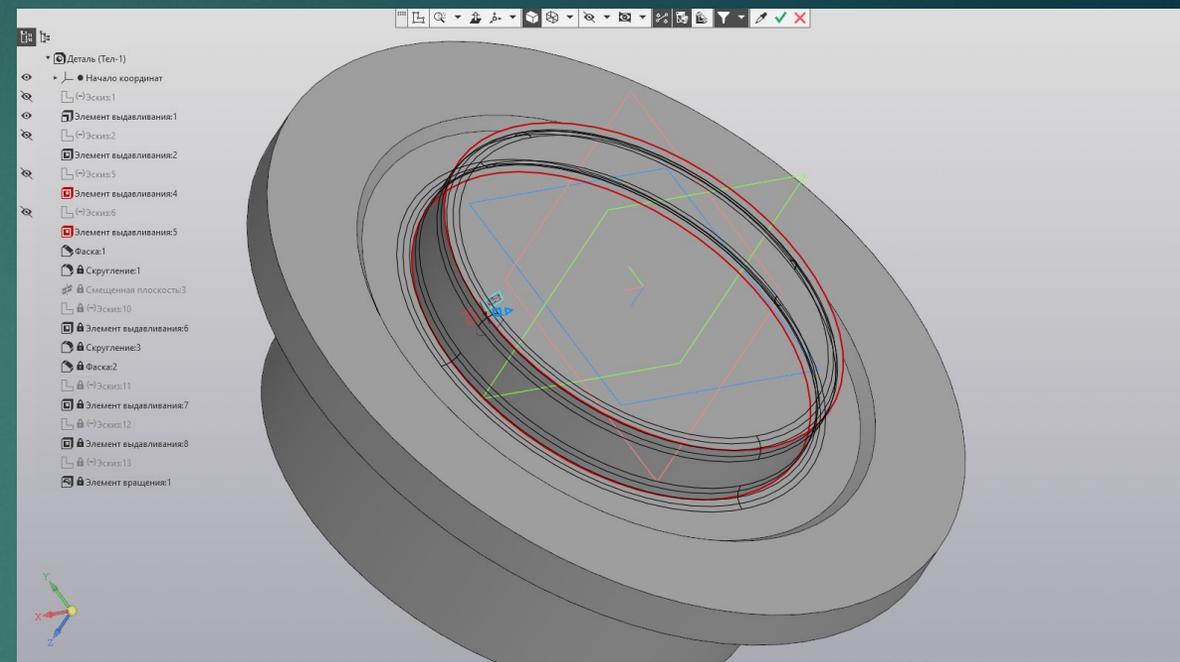


Далее этой же функцией выдавливаются эскиз с другой стороны

Разработка 3D модели детали

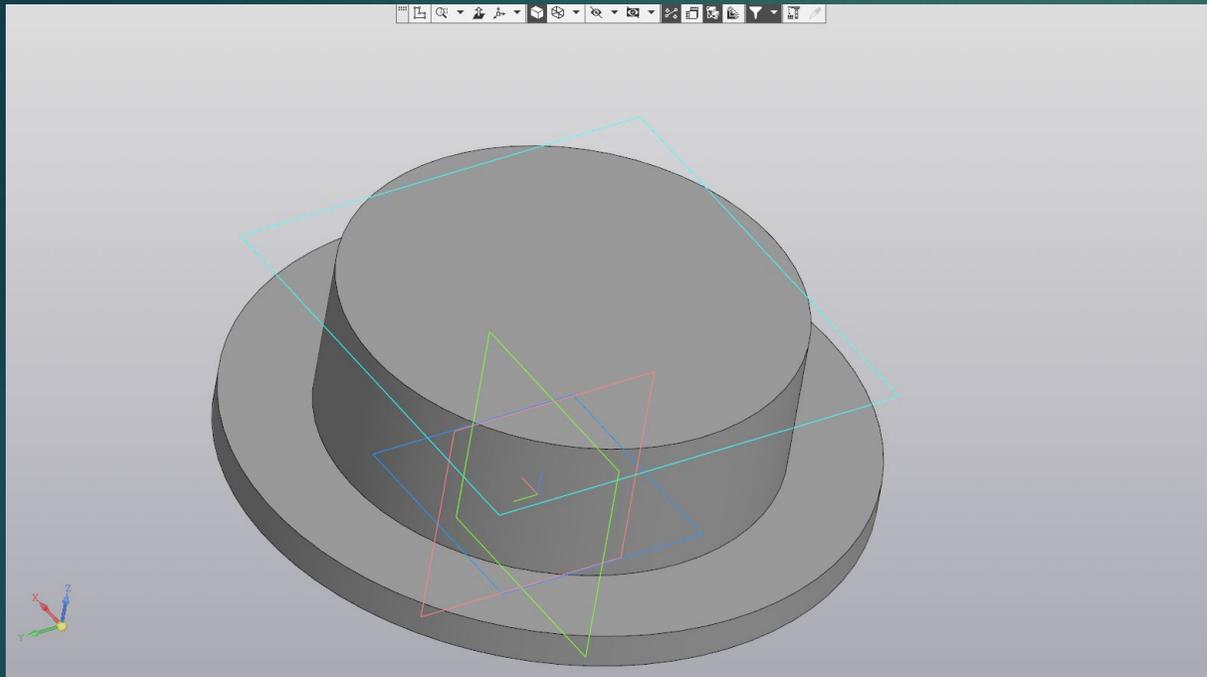


Функцией «Фаска» создается срез с одной стороны канавки

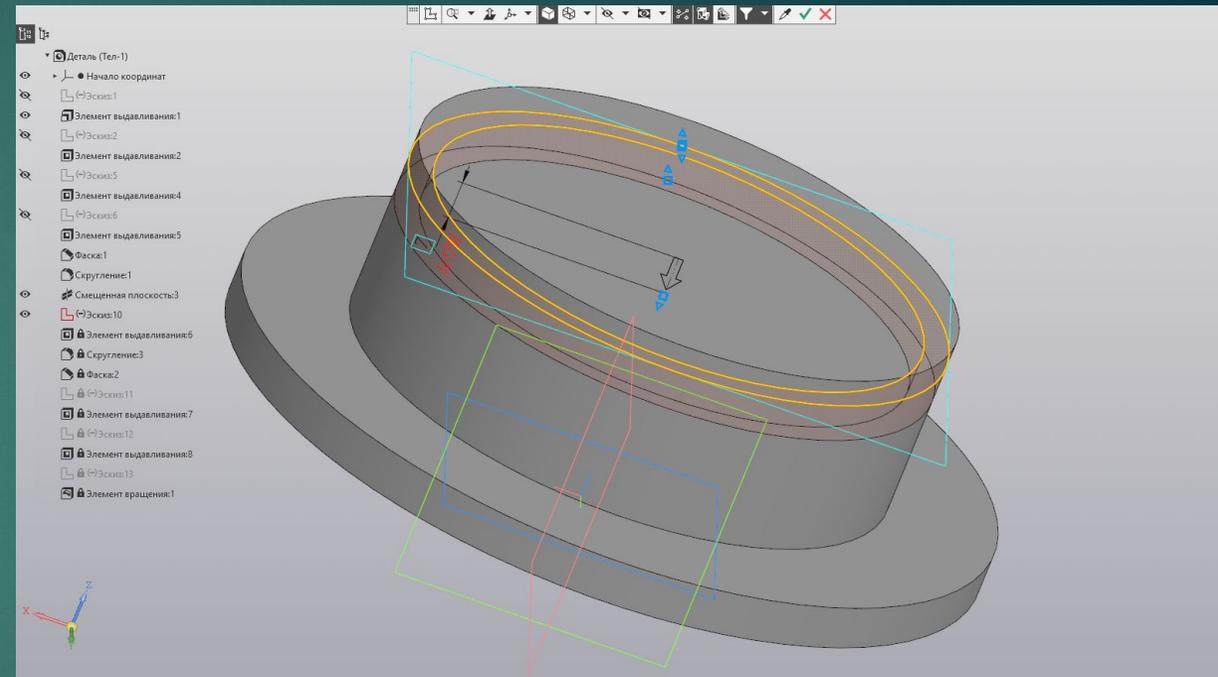


Далее, с помощью инструмента «Скругление» происходит сглаживание углов

Разработка 3D модели детали

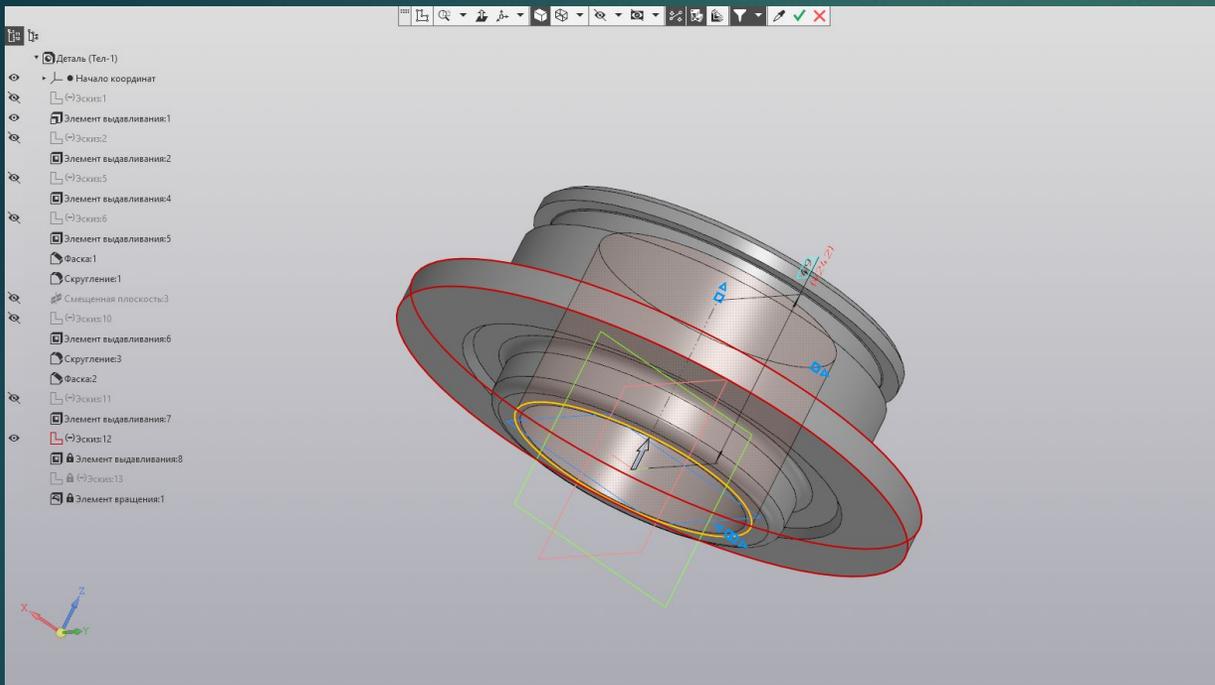


Следующим шагом было создание новой плоскости функцией «Смещенная плоскость» это позволило создать плоскость на расстоянии

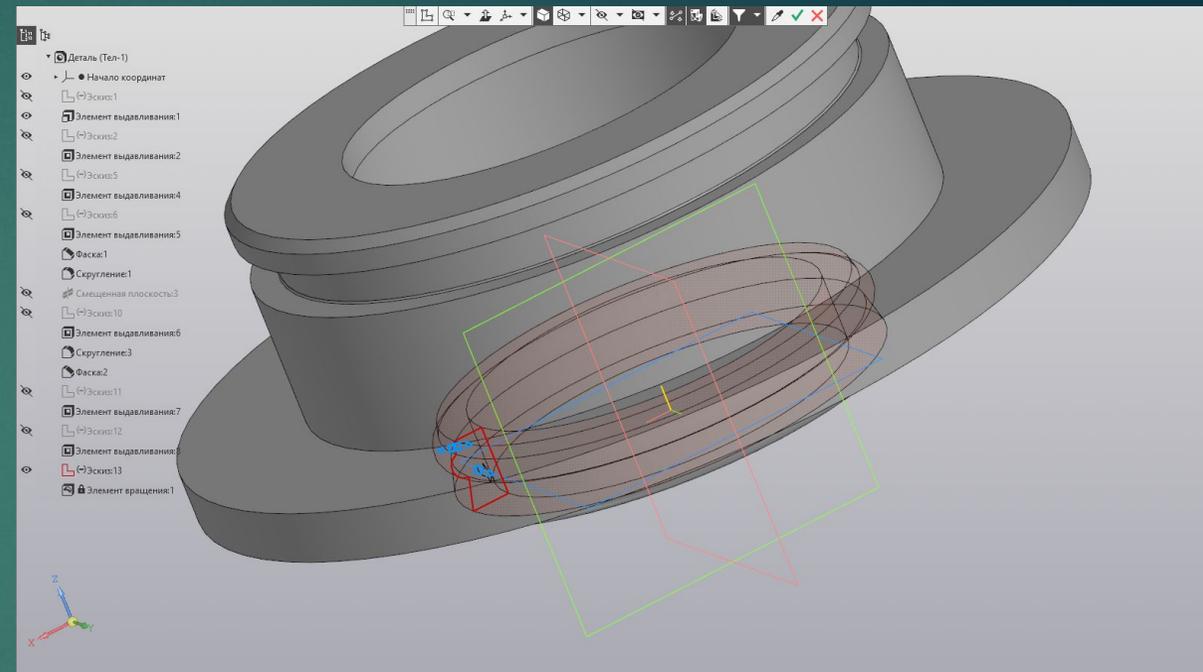


Далее на созданной плоскости создается и выдавливается эскиз для создания канавки

Разработка 3D модели детали



Следующим действием было создание отверстия по центру модели



Далее на плоскости Y был создан эскиз по чертежу и был вырезан функцией «Вырезать вращением» относительно оси Z

Выбор установки для послойного синтеза

3D-принтер Creality Sermoon

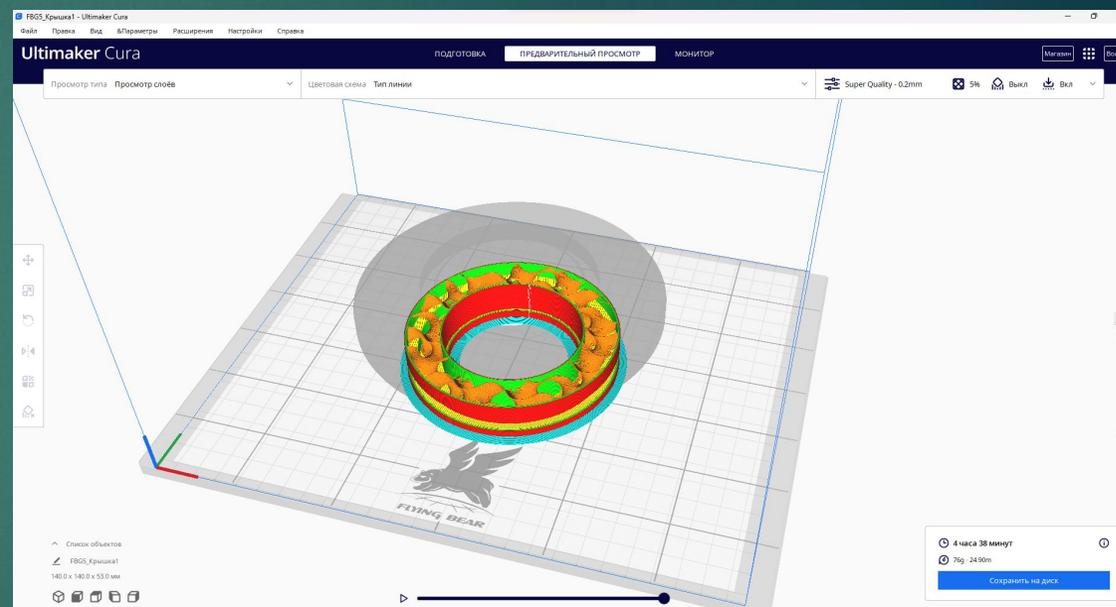
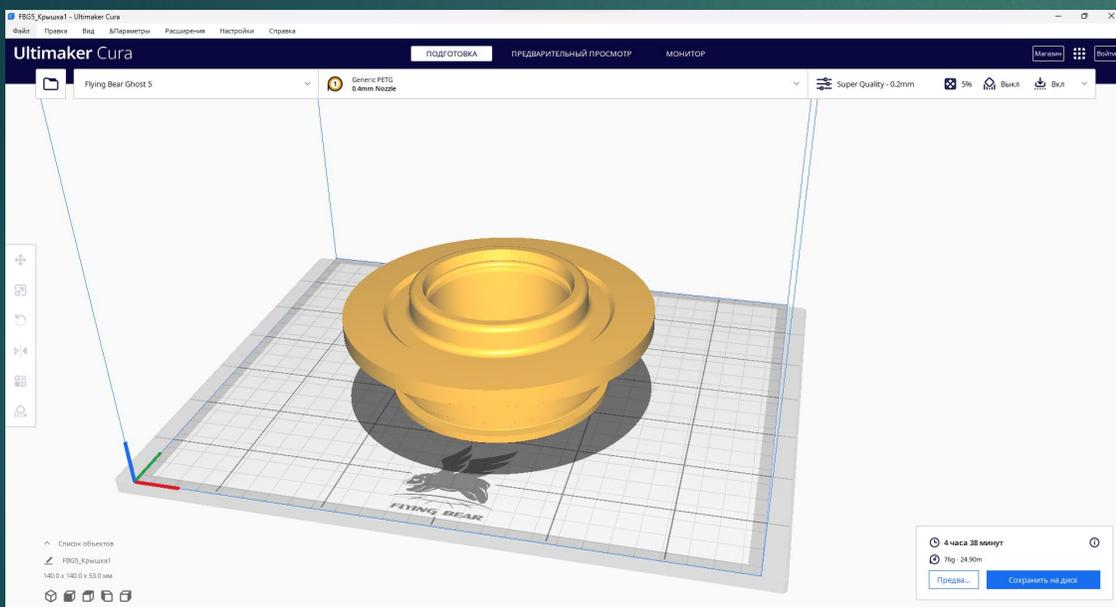


Технические характеристики принтера:

- ▶ Технология печати – FDM
- ▶ Область печати – 300x250x300 мм
- ▶ Скорость печати – до 250 мм/сек
- ▶ Диаметр сопла – 0.4 мм
- ▶ Толщина слоя – 100-400 мкм
- ▶ Максимальная температура печати – 300° С
- ▶ Максимальная температура стола – 110° С

Разработка управляющих программ в САПР

Исходя из данных размера детали, ее формы и пространственной геометрии для работы с STL моделью детали и подготовки к печати была выбрана программа – слайсер «Ultimaker Cura».



Разработка управляющих программ в САПР

The image shows the Ultimaker Cura software interface. The main window displays a 3D model of a yellow, multi-tiered cylindrical part on a grid. The interface includes a top menu bar with options like 'Файл', 'Правка', 'Вид', '&Параметры', 'Расширения', 'Настройки', and 'Справка'. Below the menu, there are tabs for 'ПОДГОТОВКА', 'ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ПРОСМОТР', and 'МОНИТОР'. The current project is 'Flying Bear Ghost 5' using 'Generic PETG 0.4mm Nozzle' with 'Super Quality - 0.2mm' settings. A G-code viewer window is open on the right, showing the following G-code:

```
FBG5_Крышка1.gcode
Файл  Изменить  Просмотр
G1 X154.962 Y93.96 E151.36544
G1 X154.587 Y93.068 E151.39762
G1 X154.191 Y92.207 E151.42914
G1 X153.768 Y91.357 E151.46072
G1 X153.332 Y90.553 E151.49114
G1 X152.845 Y89.715 E151.52337
G1 X152.332 Y88.895 E151.55555
G1 X151.792 Y88.089 E151.58781
G1 X151.548 Y87.745 E151.60184
G1 X150.973 Y86.97 E151.63394
G1 X150.365 Y86.205 E151.66644
G1 X149.771 Y85.505 E151.69697
G1 X149.459 Y85.155 E151.71257
G1 X148.794 Y84.442 E151.745
G1 X148.123 Y83.769 E151.77661
G1 X147.447 Y83.133 E151.80748
G1 X146.707 Y82.482 E151.84026
G1 X145.968 Y81.871 E151.87215
G1 X145.239 Y81.307 E151.90281
G1 X144.842 Y81.015 E151.9192
G1 X144.089 Y80.49 E151.94973
G1 X143.255 Y79.944 E151.98288
G1 X142.442 Y79.45 E152.01452
G1 X142.071 Y79.237 E152.02875
G1 X141.205 Y78.767 E152.06152
G1 X140.353 Y78.338 E152.09325
G1 X139.513 Y77.949 E152.12404
G1 X139.061 Y77.753 E152.14043
G1 X138.204 Y77.406 E152.17118
G1 X137.284 Y77.067 E152.20379
G1 X136.83 Y76.911 E152.21976
G1 X135.942 Y76.631 E152.25072
G1 X135.494 Y76.502 E152.26623
G1 X134.56 Y76.257 E152.29835
G1 X133.587 Y76.035 E152.33154
G1 X133.164 Y75.949 E152.3459
Строка 1, столбец 1  100%  Macintosh (CR)  UTF-8
Предва...  Сохранить на диск
```

Заключение

- ▶ Был выполнен анализ конструкторско-технологической документации.
- ▶ Была произведена разработка 3D модели.
- ▶ Выбран подходящий материал и оборудование.
- ▶ Создана управляющая программа для аддитивной установки.

Был разработан проект технологического процесса изготовления детали «Крышка» с применением аддитивных технологий.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!