

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Институт прикладной математики и механики
Высшая школа теоретической механики

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

3-D моделирование с применением пакета Solidworks

по дисциплине «Пакеты прикладных программ»

Выполнил
студент гр.3630103/70201

И.А. Байбородова

Руководитель

« ___ » _____ 2020 г.

Санкт-Петербург

2020

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Чтение чертежа	4
1.1 Назначение изделия. Устройство и работа	4
1.2 Состав изделия	5
2. Создание эскизов	7
3. Создание объемных деталей по готовым эскизам	10
4. Сборка модели обратного клапана	13
Заключение	15
Список использованной литературы	16

Введение

Курсовой проект по теме «3-D моделирование с применением пакета SolidWorks» создан на примере изделия «Регулятор давления».

Основная цель - формирование умения читать чертежи, закрепление знаний и получение устойчивых навыков работы в программном продукте трехмерного моделирования. Изучение общих принципов построения трехмерных моделей деталей и сборок в системе автоматизированного проектирования SolidWorks.

Пакет SolidWorks представляет собой приложение для автоматизированного объектно-ориентированного конструирования твердотельных моделей и изделий для машиностроения.

Возможности пакета:

Передача пространственной параметрической модели детали или сборки в партнерские системы инженерных расчетов для их анализа.

Наглядность обзора проектируемого объекта в параллельной, центральной или аксонометрической проекции и с анимацией при необходимости.

Приобретенные умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе, в курсовом и дипломном проектировании в процессе учебы и при решении инженерных задач на производстве.

1. Чтение чертежа

1.1 Назначение изделия. Устройство и работа.

Прибор служит для регулирования и автоматического поддержания заданного давления в пневмосистемах, обслуживающих различные станки, приспособления и другие механизмы.

Регулятор собирают в следующем порядке.

В отверстие $\varnothing 10$ корпуса 13 запрессовывают сверху заподлицо с плоскостью корпуса втулку 14.

Далее собирают клапан. В расточку $\varnothing 26$ клапана 19 закладывают прокладку 16; затем в отверстие $\varnothing 5$ впрессовывают коротким концом шток 15 до упора в плоскость шайбы 21, предварительно положенной на прокладку. На выступ клапана $\varnothing 12$ надевают пружину 18; другой конец пружины вставляют в отверстие $\varnothing 20$ пробки 20. На пробку надевают кольцо 17. После этого шток 15 вводят снизу в отверстие втулки 14, а пробку 20 заворачивают до отказа в корпус 13. В расточку корпуса закладывают кольцо 12, а на свободный конец штока надевают опору 1 и накладывают диафрагму 11. На диафрагму ставят плоским дном тарелку 10. В кольцевые канавки тарелки вставляют пружины 6 и 7. На них устанавливают упор 5 так, чтобы его выступ $\varnothing 25$ погрузился внутрь пружины. На пружины надевают крышку 8. Крышку скрепляют с корпусом 13 винтами 9.

В отверстие винта 3 запрессовывают штифт 4 так, чтобы его концы выступали симметрично по обе стороны головки винта. На винт навинчивают гайку 2. Винт 3 заворачивают в крышку 8 до упора 5. Винт 3 служит для регулирования сжатия пружины. Гайка 2 выполняет назначение контргайки, фиксируя винт 3 в любом выбранном положении.

В одно отверстие $K \frac{1}{8}$ " корпуса заворачивают до упора пробку 23, а в другое – угольник 22, служащий для установки манометра.

Регулятор работает следующим образом. При завертывании винта 3 пружины 6 и 7 передают давление винта на диафрагму 11 и далее через шток 15 на пружину 18. При этом клапан 19 опускается и приоткрывает центральное отверстие корпуса, создавая к нему проход для воздуха, поступающего из сети (направление подачи воздуха в регулятор указывает стрелка, отлитая на корпусе). Далее воздух поступает по трем каналам в манометр, в пневмосистему обслуживаемого агрегата и через отверстие $\varnothing 1$ в верхнюю поддиафрагменную полость, где устанавливается определенное давление (равное или меньшее давления в сети). Под действием этого давления диафрагма 11 сжимает пружины 6 и 7. Одновременно освобождается пружина 18, которая поднимает клапан 19, запирающий отверстие корпуса. Таким образом давление сети перекрывается, и в нижней полости корпуса наступает разрежение, которое передается верхней поддиафрагменной полости. Диафрагма под действием пружин 6 и 7 сжимает пружину 18, образуя щель, в которую поступает очередная порция воздуха из сети.

Вращением винта 3 можно регулировать зазор между шайбой 21 и торцом отверстия $\varnothing 20$, а это значит – и давление на выходе из регулятора. Стабильность давления регулируется автоматически.

1.2 Состав изделия

Из задания видно, что в изделие (Рисунок 1) входит 21 оригинальная деталь, которые подлежат изготовлению: опора – поз. 1; винт – поз. 3; штифт – поз. 4; упор – поз. 5; пружина – поз. 6; пружина – поз. 7; крышка – поз. 8; тарелка – поз. 10; диафрагма – поз. 11; кольцо – поз. 12; корпус – поз. 13; втулка – поз. 14; шток – поз. 15; прокладка – поз. 16; кольцо – поз. 17; пружина – поз. 18; клапан – поз. 19; пробка – поз. 20; шайба – поз. 21; угольник – поз. 22; пробка – поз. 23.

Оставшиеся составные части – стандартные детали: дет. 2 – гайка M16×1.5, ГОСТ 2526-70; дет. 9 – винт M8, ГОСТ 11738-72.

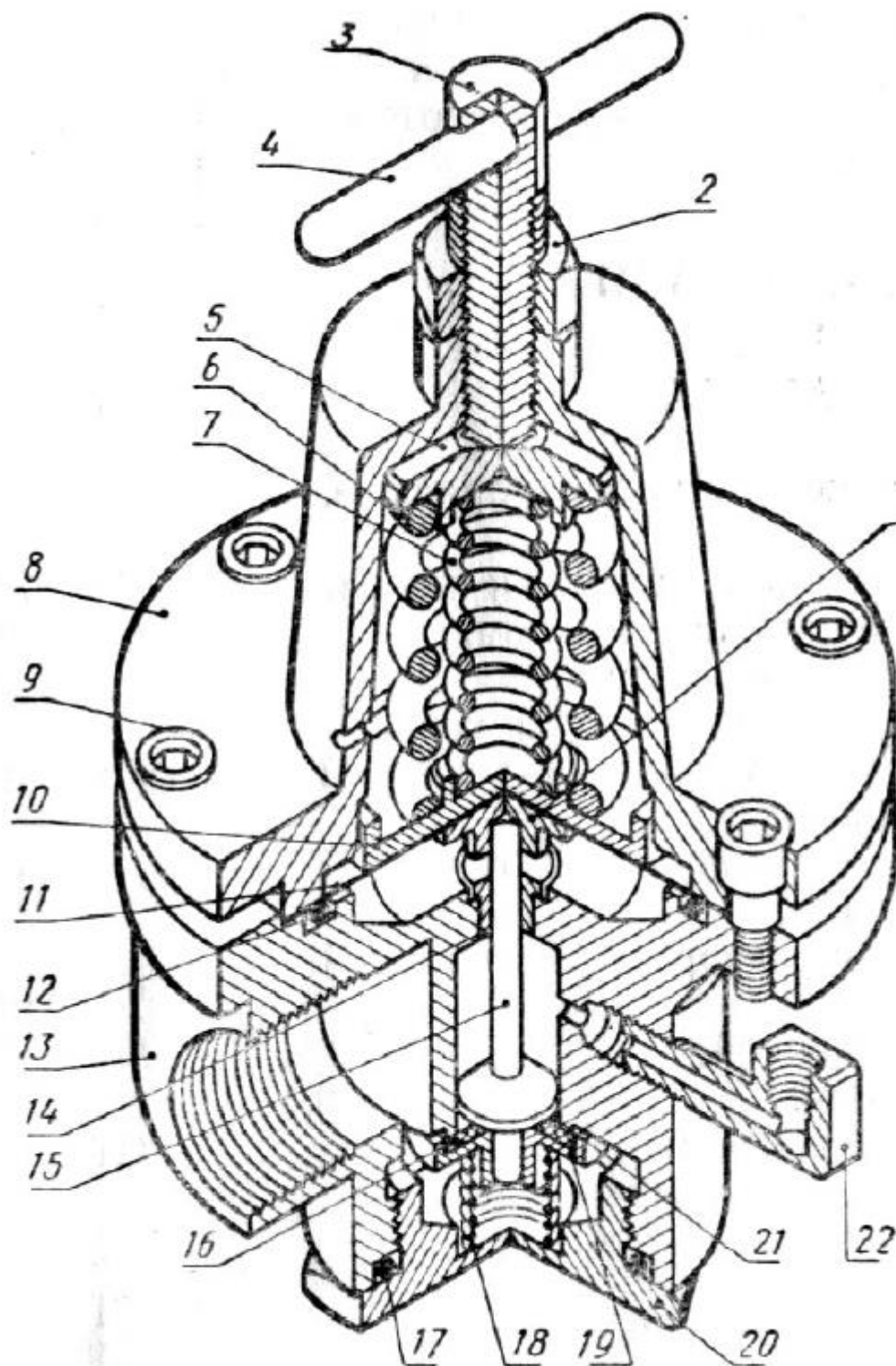


Рисунок 1. Общий вид

2. Создание эскизов

Для дальнейшего создания объемных деталей, необходимых для модели регулятора давления, необходимы эскизы (основные контуры объектов), которые можно реализовать в пакете Solidworks при переходе на одну из основных плоскостей (Спереди, Сверху или Справа) или на созданной плоскости и нажатия кнопки Эскиз. Далее при помощи основных инструментов режима Эскиз, таких как: линия, окружность, дуга и др., можно создать необходимый нам контур.

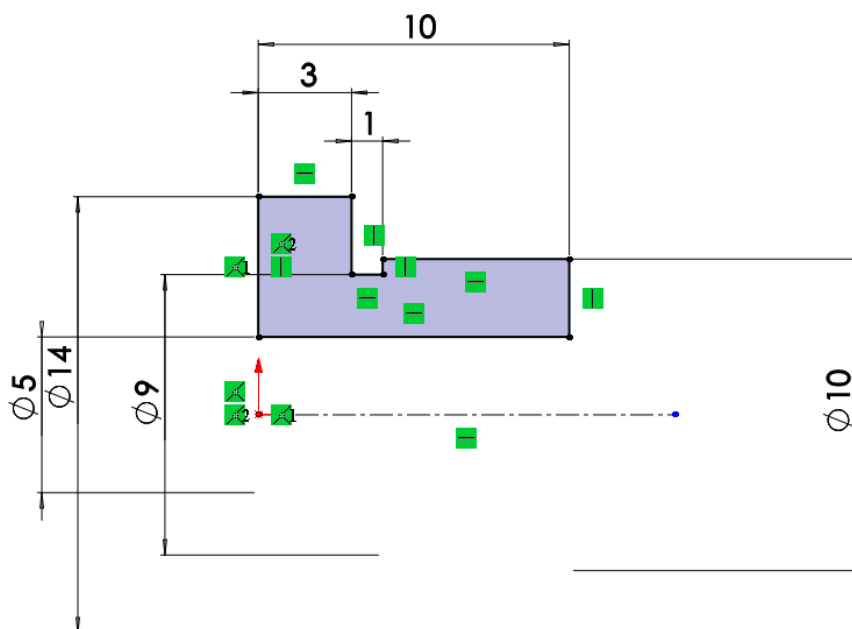


Рисунок 2. Эскиз детали Втулка

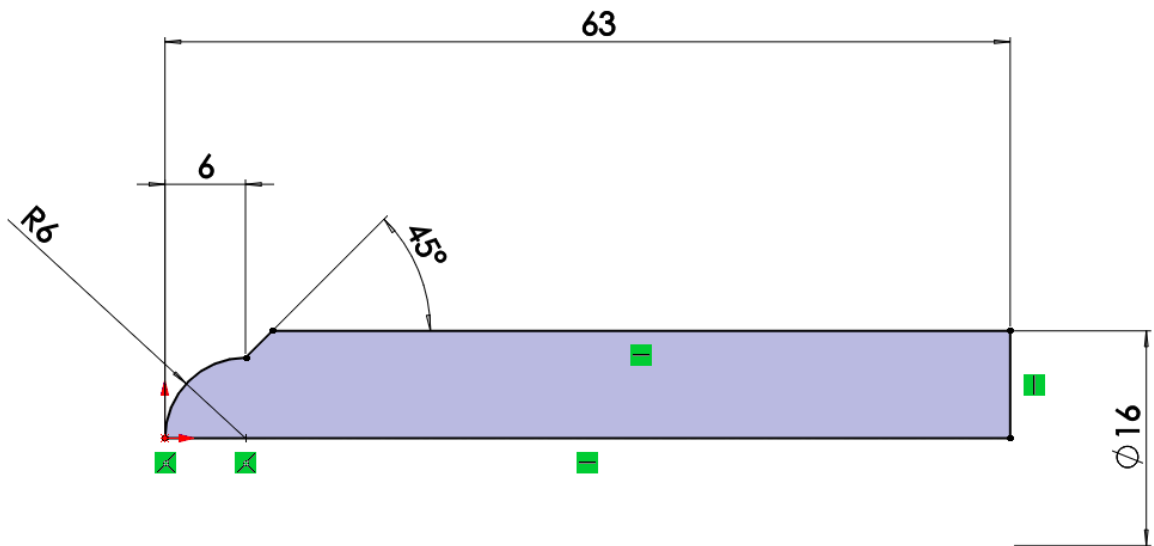


Рисунок 3. Эскиз детали Винт

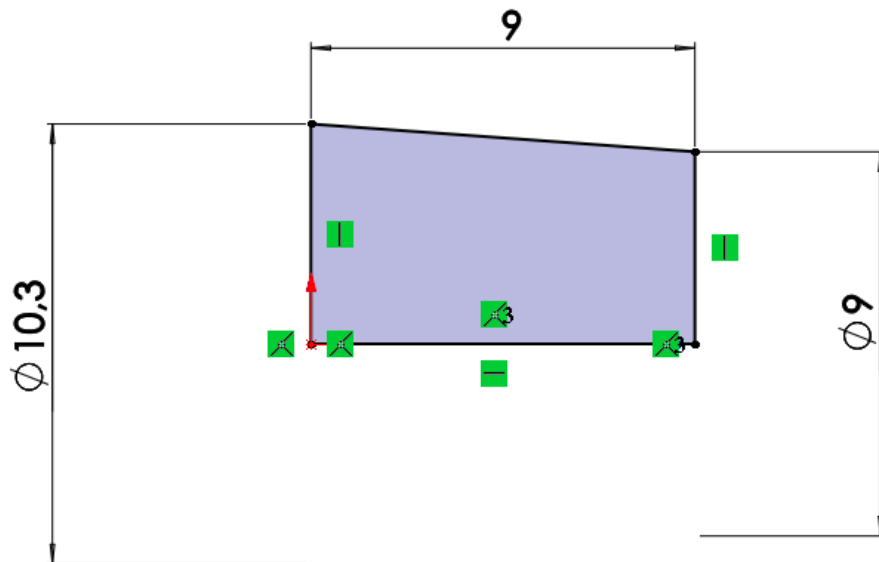


Рисунок 4. Эскиз детали Пробка

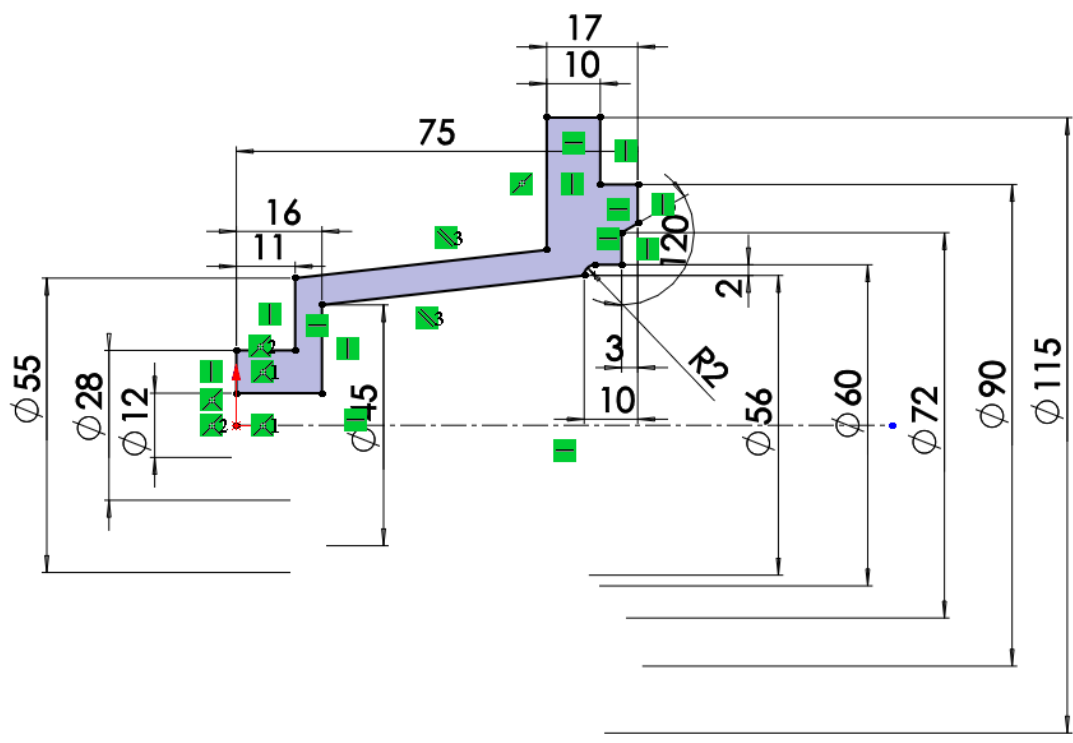


Рисунок 5. Эскиз детали Крышка

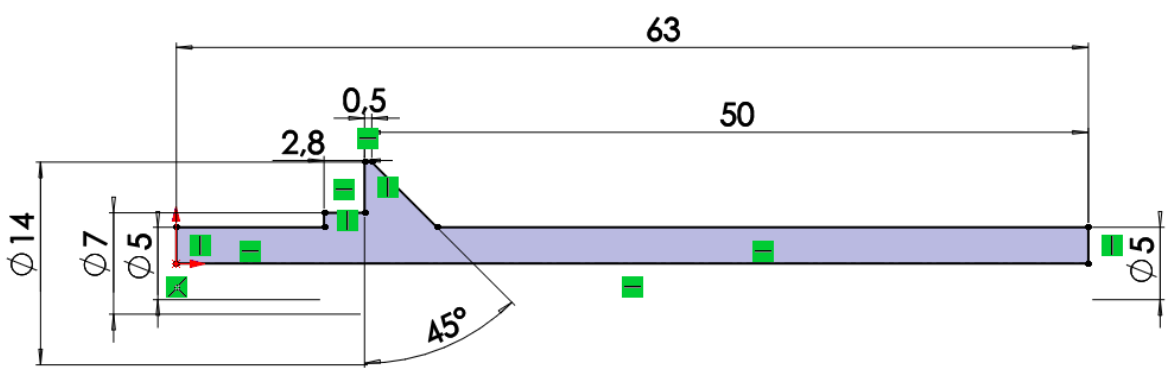


Рисунок 6. Эскиз детали Шток

3. Создание объемных деталей по готовым эскизам

После построения эскиза необходимо создать объемные модели деталей будущей сборки. В данной работе это выполнялось при помощи инструментов: бобышка/основание по траектории, повернутая бобышка/основание, вытянутая бобышка/основание и др. Чтобы привести полученные модели к необходимому виду использовались инструменты: вытянутый вырез, вырез по траектории, скругление, оболочка и др.

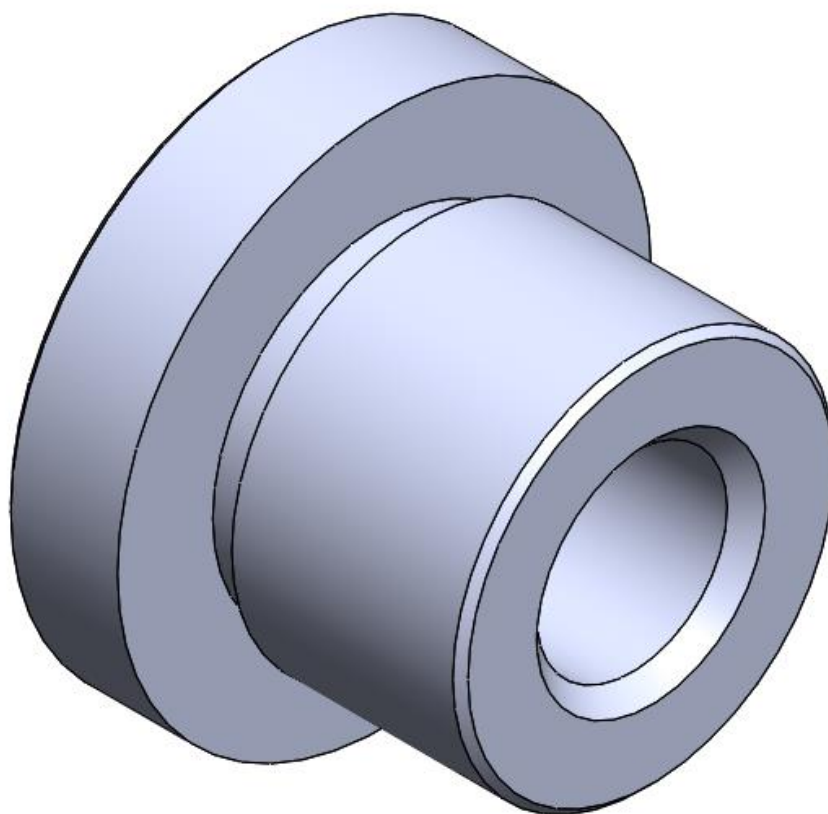


Рисунок 7. Модель детали Втулка

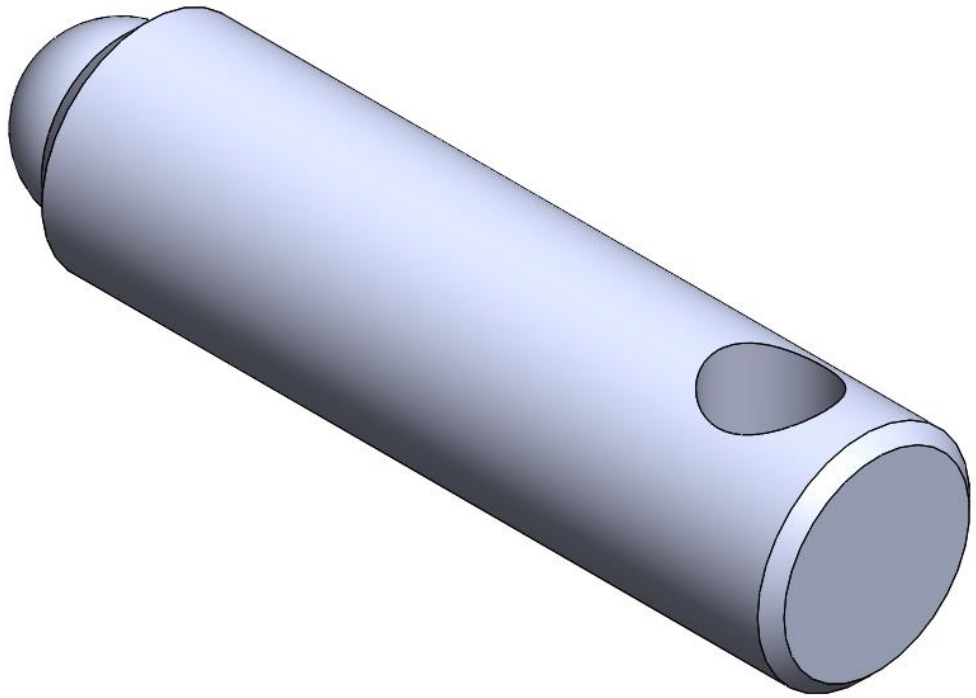


Рисунок 8. Модель детали Винт

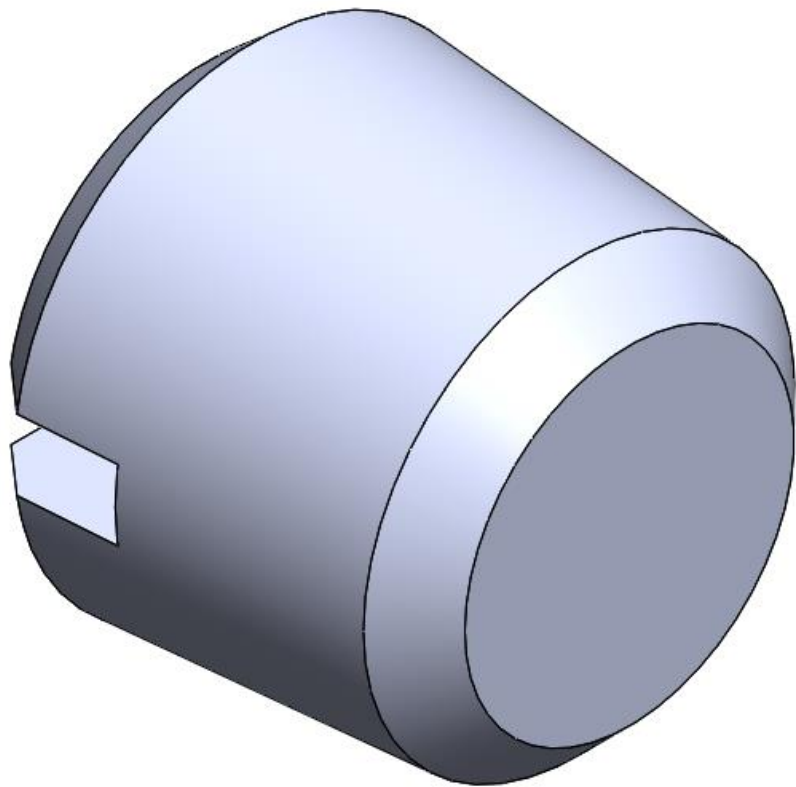


Рисунок 9. Модель детали Пробка

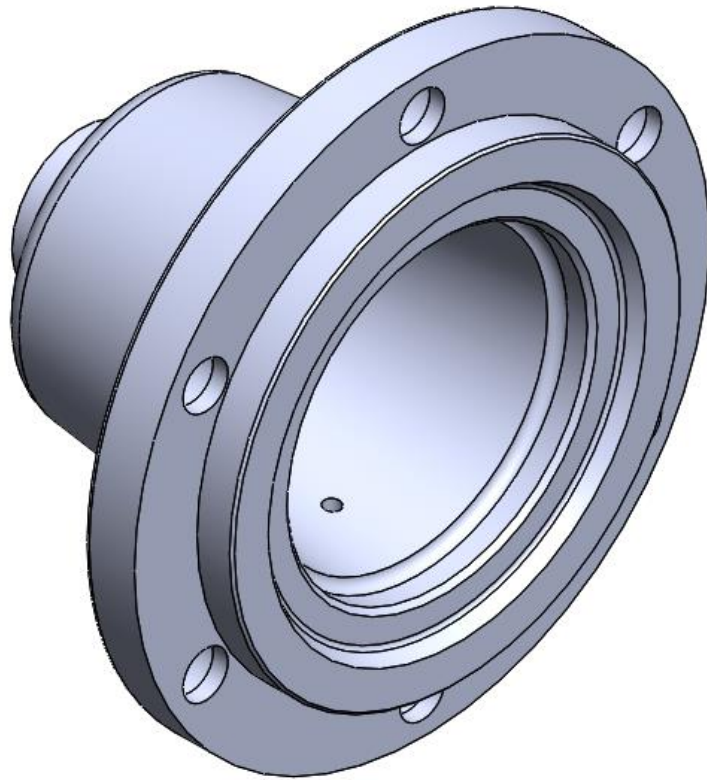


Рисунок 10. Модель детали Крышка

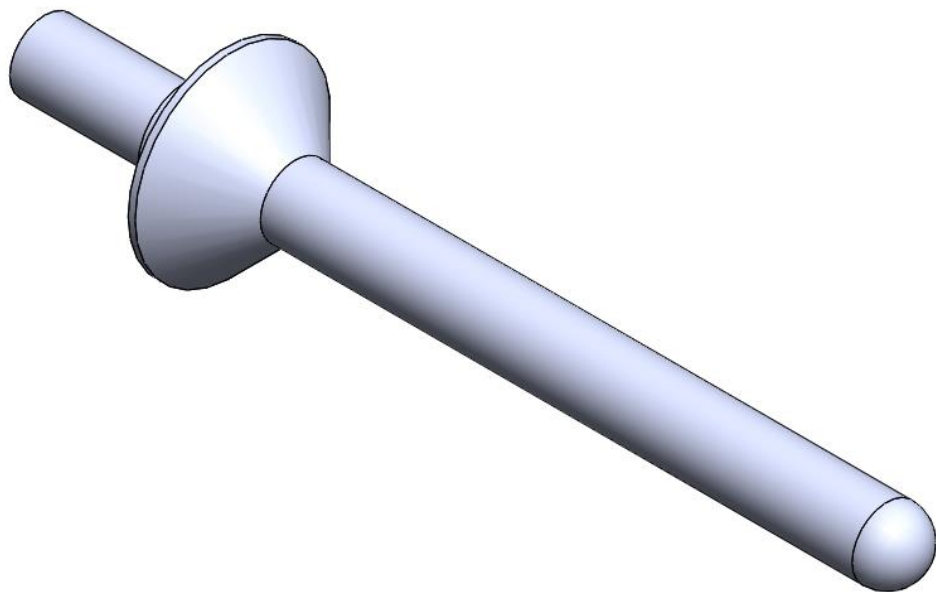


Рисунок 11. Модель детали Шток

4. Сборка модели

Из готовых деталей регулятора давления при помощи режима Сборка, производится моделирование данной конструкции. В режиме Сборка, для корректного получения итоговой модели используются инструменты: условия сопряжения, concentricity, совпадение, параллельность и др.

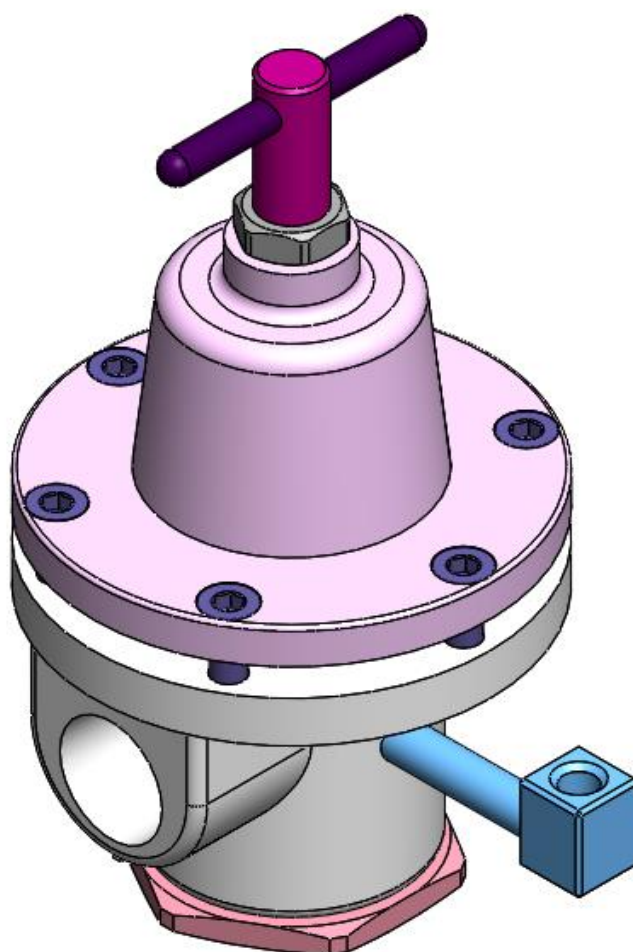


Рисунок 12. Регулятор давления

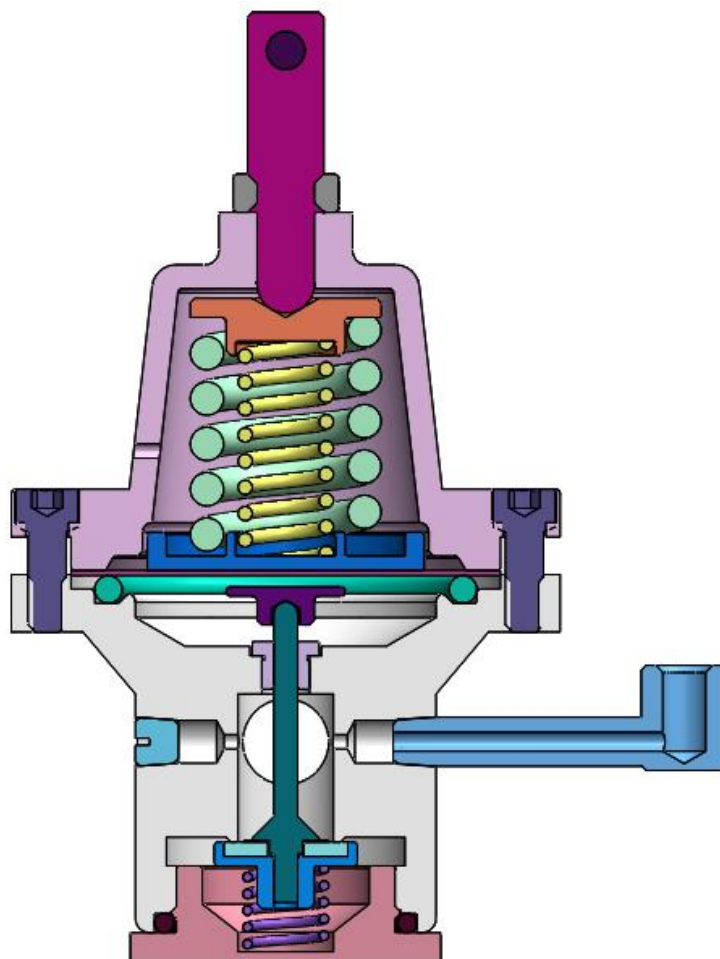


Рисунок 13. Регулятор давления (разрез)

Заключение

В ходе работы были получены навыки чтения чертежей, построения трехмерных моделей, а также были изучены общие принципы работы в системе автоматизированного проектирования SolidWorks. В результате работы была получена трехмерная модель изделия «Регулятор давления».

Список использованной литературы

1. Бабулин Н.А. Построение и чтение машиностроительных чертежей: учебник. – М.: Высшая школа, 2005.
2. Дударева Н.Ю. SolidWorks 2011 на примерах. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011.
3. SolidWorks Corporation. Основные элементы SolidWorks 2011. Training. – SolidWorks Corporation, 2011.