

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.3630103/70101

Д. В. Аливохин

Руководитель

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2020 г.

Санкт-Петербург  
2020

## Содержание

Введение.....	2
1. Чтение чертежа.....	3
1.1 Назначение изделия. Устройство и работа.....	3
1.2 Состав изделия .....	4
2. Создание эскизов .....	6
3. Создание объемных деталей по эскизам .....	9
4. Сборка модели.....	12
Заключение .....	14
Список использованной литературы.....	15

## **Введение**

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

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 обозрения 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

Лубрикатор – прибор для автоматической подачи масла в механизмах и устройствах, где есть соприкасающиеся и трущиеся поверхности. Такие приборы используются в нефтегазовой, пищевой и других видах промышленности. Подача масла происходит под давлением. В лубрикаторе имеется специальный конденсационный резервуар. Вторым не менее важным составным элементом любого лубрикатора является смазочный резервуар. В нем пары конденсата взаимодействуют со смазкой, поднимая ее и давая ей возможность вытекать через специальные трубы лубрикатора. Таким образом, осуществляется снабжение некоторых устройств и механизмов смазочными материалами.

Рассмотрим, как работает лубрикатор. Лубрикатор получает вращение от электродвигателя. Вращение через червяк и червячное колесо передается на рабочий вал, на который насажен диск. При вращении вала диск вследствие изогнутой поверхности реборды сообщает плунжерам возвратно-поступательное движение. За один оборот вала диск дважды поднимет и опустит каждый плунжер. При подъеме плунжера под ним создается разреженное пространство. Это пространство заполняется маслом, поступающим по маслопроводу через всасывающее отверстие М12 в корпусе и систему распределительных отверстий вала (продольного и двух поперечных диаметром 3 мм.) и горизонтальные отверстия диаметром 3 мм. корпуса. При опускании плунжера масло из полости цилиндра через систему распределительных отверстий рабочего вала поступает в маслопроводы подачи масла к поверхностям трения, подсоединенным к отверстиям М10 корпуса. Одновременно два плунжера нагнетают масло, два подают смазку в маслопроводы, расположенные один на верхнем, другой на нижнем рядах отверстий М10 корпуса, остальные два плунжера находятся в промежуточных положениях.

Полный цикл работы лубрикатора завершается за один оборот рабочего вала. Интервал между подачами смазки в одну точку равен  $1/6$  времени цикла. Лубрикатор можно регулировать двумя способами: регулировочными винтами плунжера; изменением скорости вращения вала.

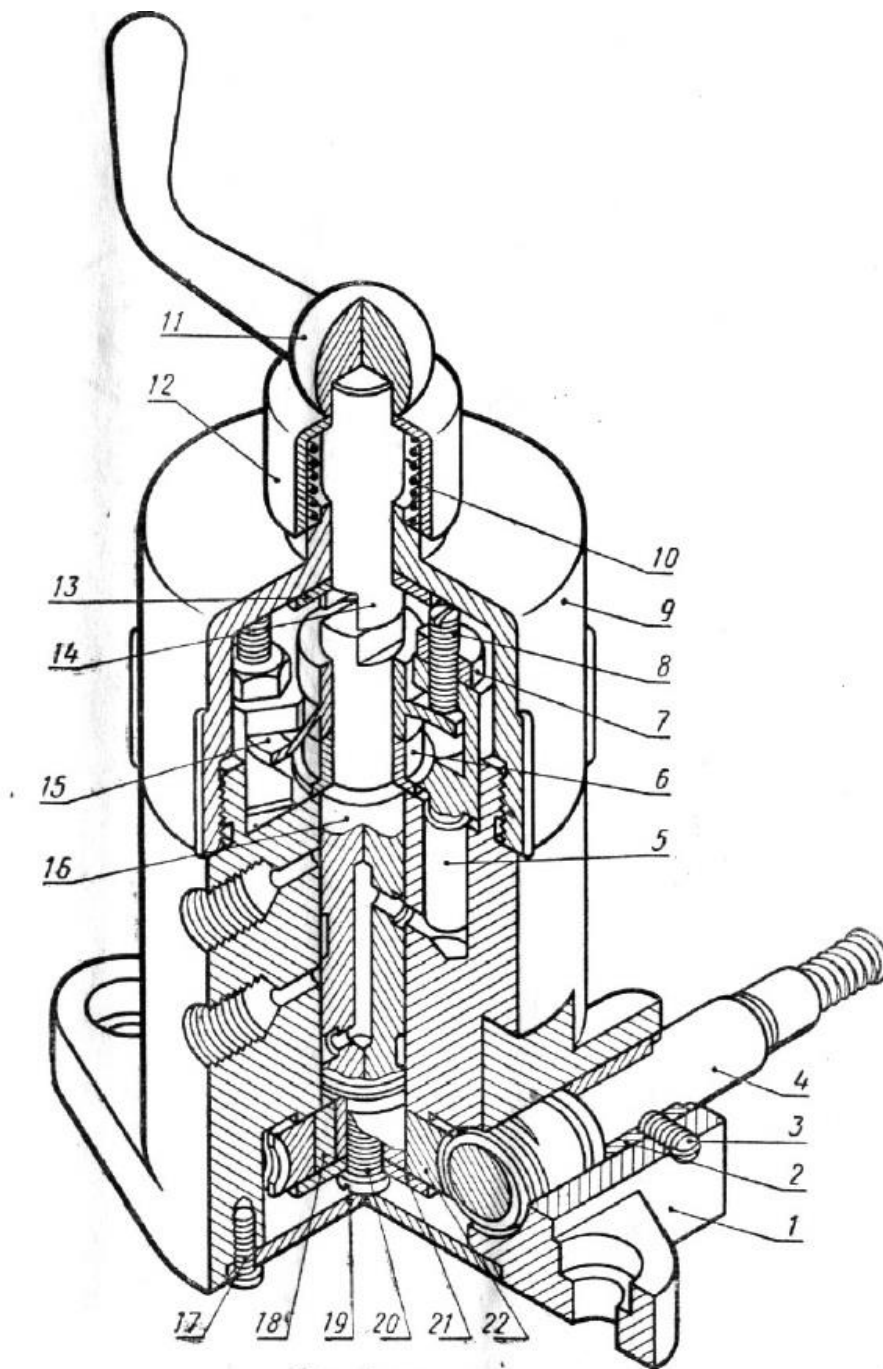
Кроме основного электропривода, лубрикатор оборудован дополнительным устройством, установленным на колпаке для ручной подкачки смазки к поверхностям трения, необходимой во время пуска машины: при нажатии ручки пружина сжимается паз оси соединяется с выступом рабочего вала, и вращательное движение от ручки передается валу.

## 1.2 Состав изделия

Видно, что в изделие (Рисунок 1) входит 15 оригинальных деталей:

- Вал (16)
- Крышка (19)
- Втулка (2)
- Втулка (6)
- Ось (14)
- Корпус (1)
- Плунжер (5)
- Шайба (21)
- Колесо червячное (22)
- Ручка (11)
- Червяк (4)
- Диск (15)
- Пружина (10)
- Стакан (12)
- Колпак (9)

И также стандартные детали: дет. 3 – винт, ГОСТ 1477-64; дет. 7 – гайка, ГОСТ 5927-70; дет. 13 – шайба, ГОСТ 11371-68; дет. 8 – винт М4х15, ГОСТ 1476-64; дет. 17 – винт ГОСТ 17475-72; дет. 18 – шпонка ГОСТ 8792-68; дет. 20 – винт ГОСТ 1491-72.



Задание №15. Лубрикатор

Рисунок 1. Общй вид лубрикатора

## 2. Создание эскизов

Для создания моделей, необходимых для сборки модели лубрикатора, в пакете SolidWorks реализуются эскизы.

Для начала выбирается плоскость эскиза (спереди, сверху или справа) или создается новая плоскость. На выбранной плоскости создается необходимый контур с помощью инструментов эскиза: линия, окружность, прямоугольник и другие. С помощью встроенных инструментов задаются размеры деталей, необходимые для определения эскиза.

Добавим изображения эскизов нескольких деталей (Рисунки 2-5).

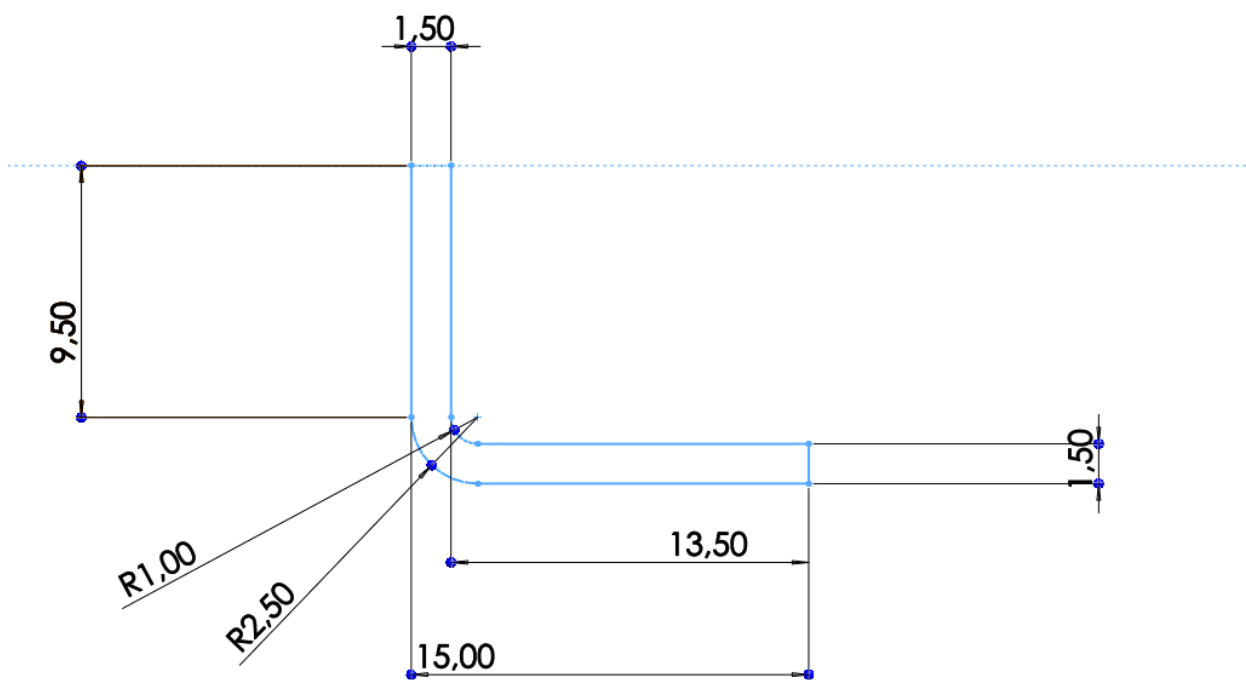


Рисунок 2. Эскиз детали "Стакан"

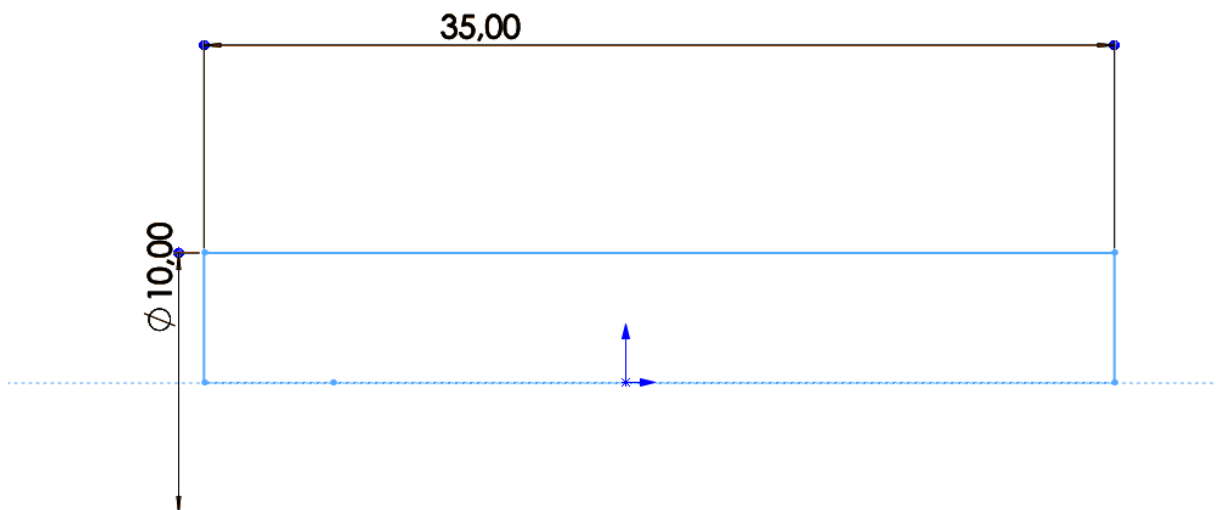


Рисунок 3. Эскиз детали "Ось"

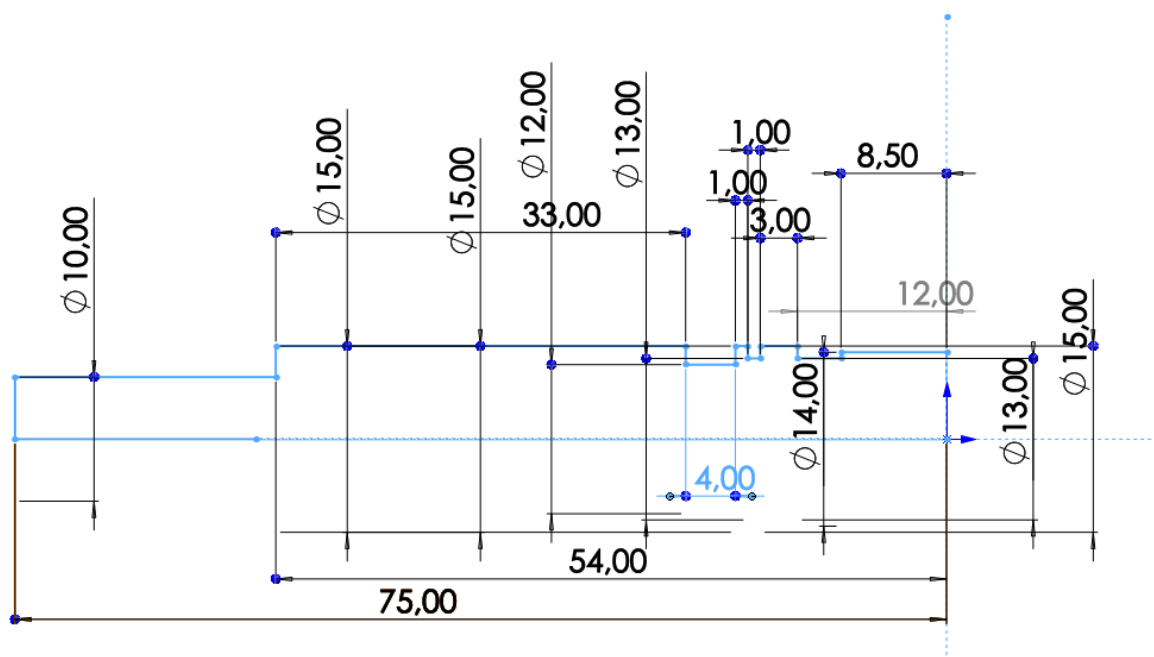


Рисунок 4. Эскиз детали "Вал"



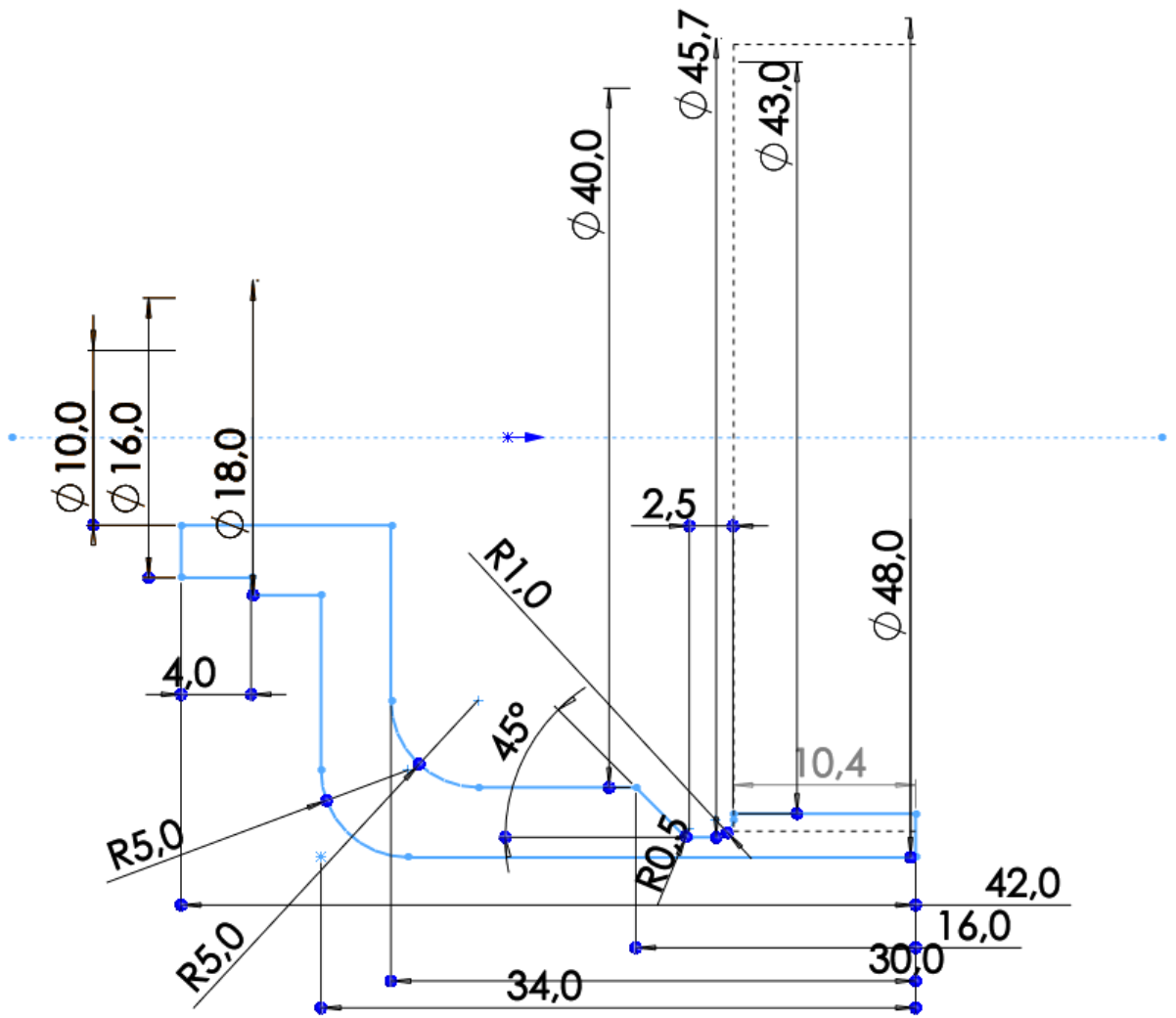


Рисунок 5. Эскиз детали "Колпак"

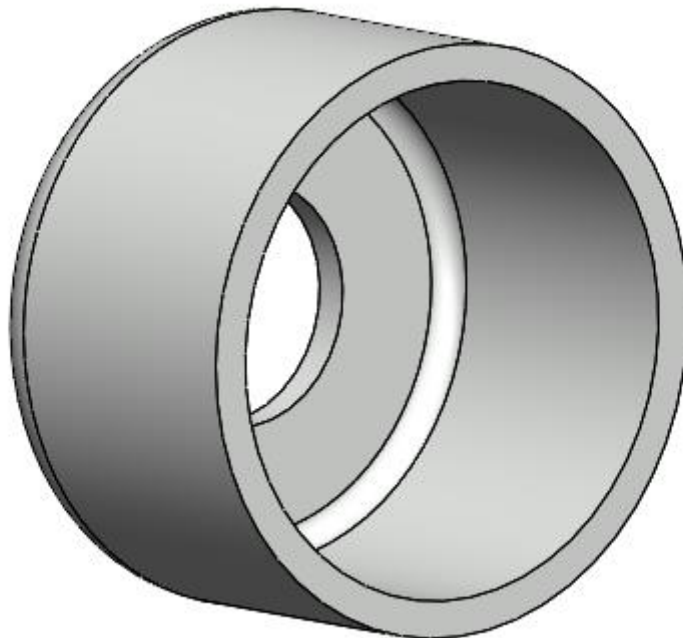
### 3. Создание объемных деталей по эскизам

После построения эскиза необходимо создать объемные модели. Для деталей, имеющих ось симметрии, придание объема производится за счет поворота вокруг оси с помощью инструмента «Повернутая бобышка/основание». Для других деталей используется инструмент «Вытянутая бобышка/основание», вытягивающий эскиз на определенную высоту над плоскостью эскиза.

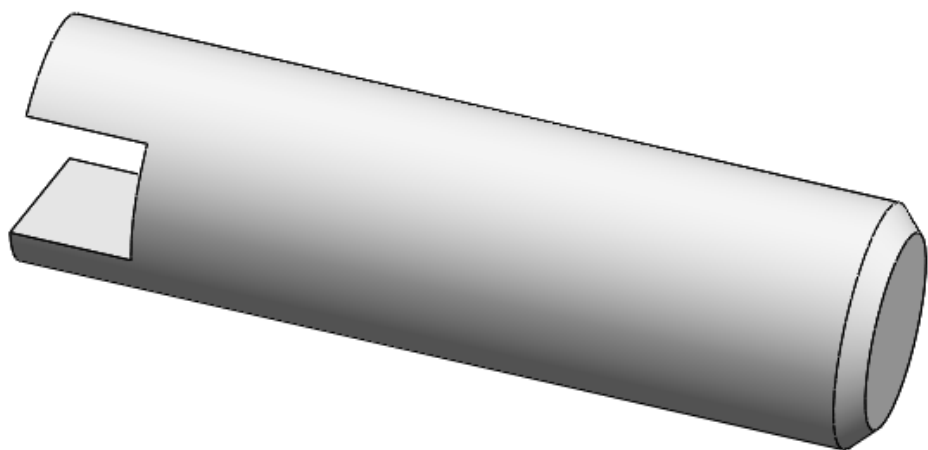
Другие геометрические особенности задаются с помощью инструментов «Вытянутый вырез» и «Вырез по траектории», редактирующие геометрию после первой операции с эскизом.

Резьба на детали наносится с помощью инструмента «Условное обозначение резьбы».

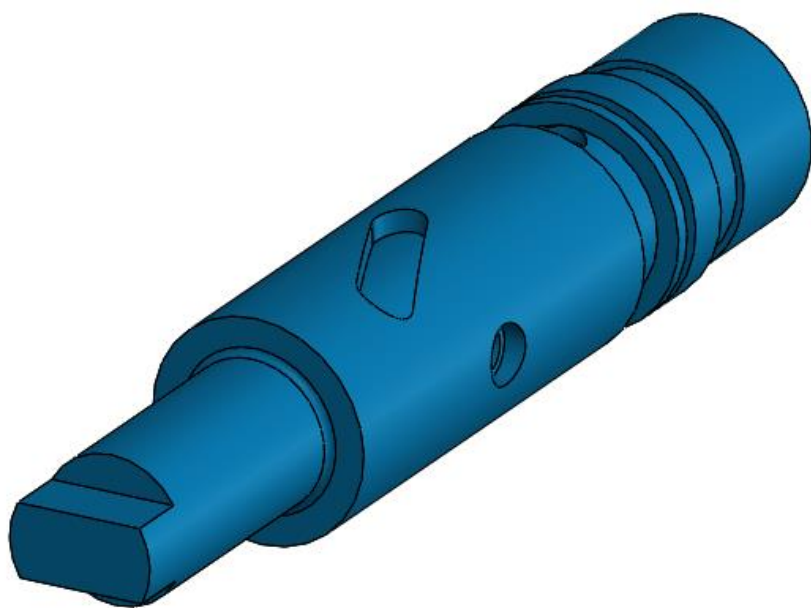
Добавим изображения нескольких деталей (Рисунки 6-9).



*Рисунок 6. Модель детали "Стакан"*



*Рисунок 7. Модель детали "Ось"*



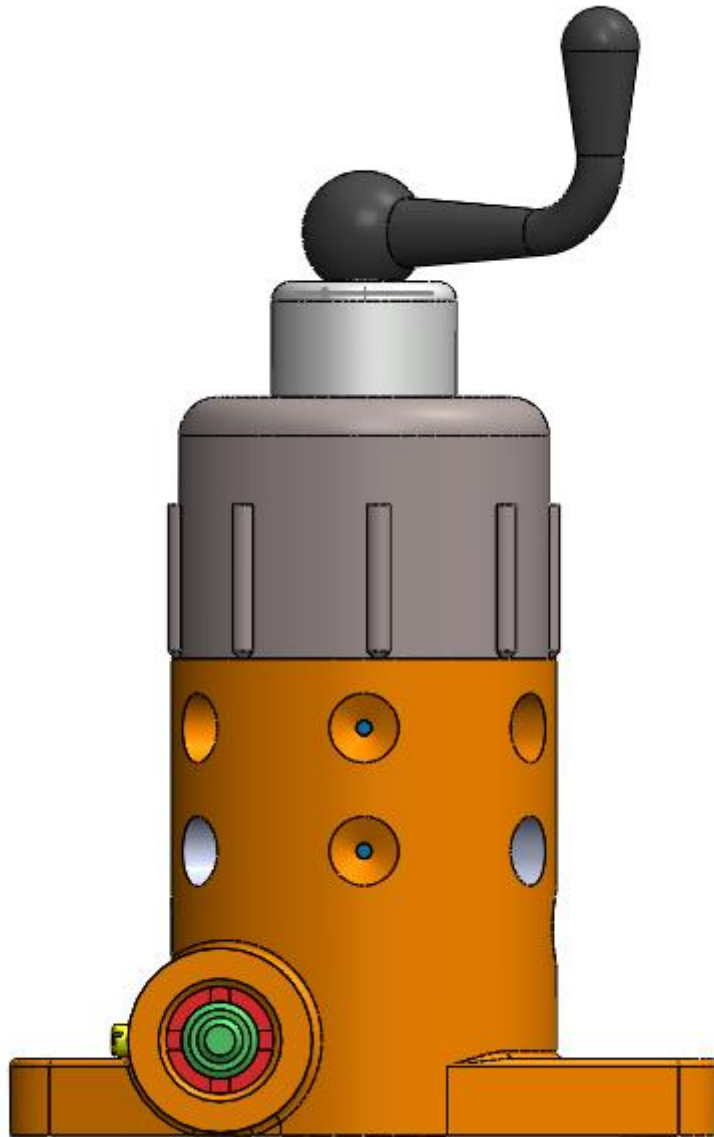
*Рисунок 8. Модель детали "Вал"*



*Рисунок 9. Модель детали "Колпак"*

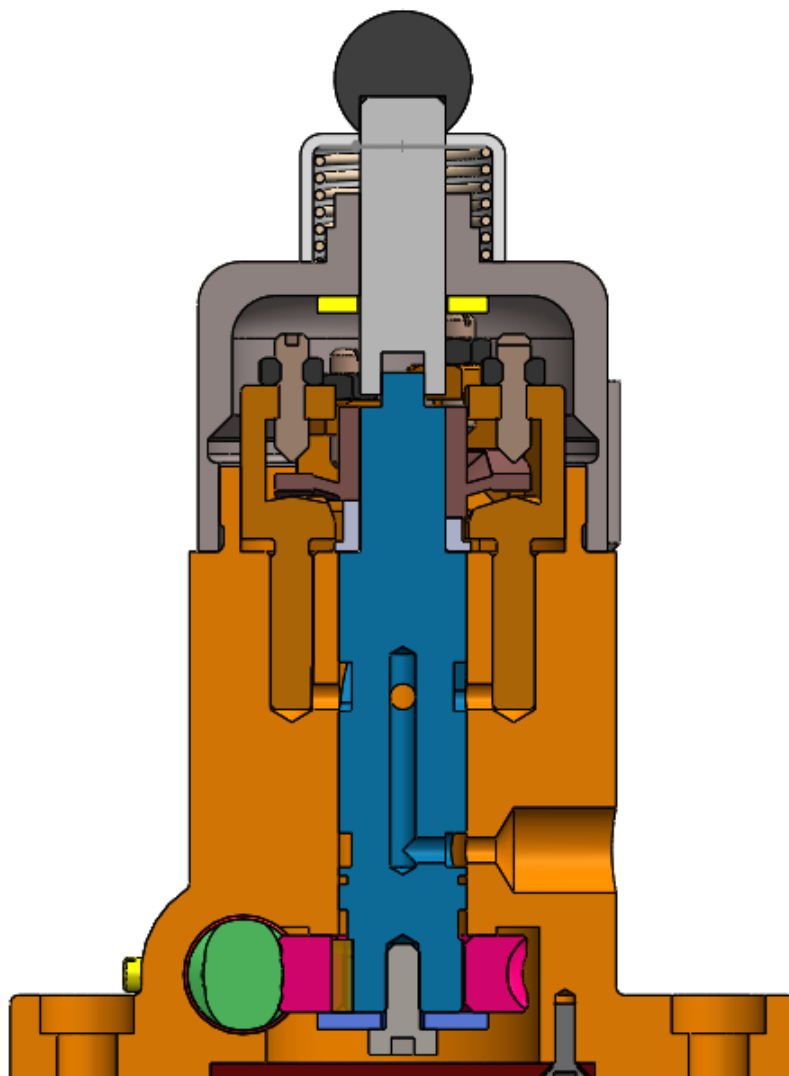
#### 4. Сборка модели

Из готовых деталей в режиме Сборка производится моделирование лубрикатора (Рисунок 10). Для корректного расположения деталей друг относительно друга используются условия сопряжения: концентричность, совпадение, параллельность и другие.



*Рисунок 10. Лубрикатор - сборка*

Собранную модель можно разрезать по плоскости, чтобы посмотреть на нее изнутри (Рисунок 11).



*Рисунок 11. Лубрикатор - разрез сборки*

## **Заключение**

В процессе создания модели лубрикатора в системе автоматизированного проектирования SolidWorks были сформированы навыки чтения чертежей, а также создания моделей деталей по чертежам в программном продукте трехмерного моделирования. Были изучены общие принципы построения объемных моделей и сборок.

## **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.