

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

Ю.В. Латышева

Руководитель

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2021 г.

Санкт-Петербург

2021

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| Введение.....  | 3  |
| 1. Чтение чертежа.....                               | 4  |
| 1.1 Назначение изделия. Устройство и работа.....     | 4  |
| 1.2 Состав изделия.....                              | 6  |
| 2. Создание эскизов.....                             | 7  |
| 3. Создание объемных деталей по готовым эскизам..... | 10 |
| 4. Сборка модели.....                                | 13 |
| Заключение .....                                     | 15 |
| Список использованной литературы.....                | 16 |

## **Введение**

Курсовой проект по теме «3-D моделирование с применением пакета SolidWorks» создан на примере изделия «Приспособление для обработки шаровой поверхности».

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.

Приспособление служит для обработки выпуклых и вогнутых шаровых поверхностей различных радиусов.

Приспособление собирают в следующем порядке.

В кольцевую выточку корпуса 8 запрессовывают канавкой вверх кольцо 7 – нижнее кольцо упорного подшипника. В канавку кольца укладывают сорок два шарика 6. В отверстие  $\varnothing 40$  корпуса 8 вставляют резцедержатель 4, в который предварительно запрессовывают кольцо 5, нижней плоскостью кольцо опирается на шарики 6. Резцедержатель крепят к корпусу гайкой 9, которую стопорят винтом 10. В паз на хвостовнике резцедержателя закладывают шпонку 12, затем на хвостик насаживают червячное колесо 11 и закрепляют на нём гайкой 13.

В нижней части корпуса 8 имеются две проушины. Между проушинами вводят червяк 14, после чего в отверстия проушин и червяка закладывают валик 16 со шпонкой 17. На свободный конец валика  $\varnothing 20$  штифтом 15 крепят рукоятку 18, в которую вставляют ручку 19. Чтобы ручка не выпадала, конец её после сборки расклепывают. Валик 16 с червяком 14 вращают рукояткой 18. Червяк передаёт вращение червячному колесу 11 и связанному с ним при помощи шпонки 12 резцедержателю 4. При этом верхнее кольцо 5 упорного подшипника катится на шариках по неподвижному нижнему кольцу 7. В верхней части резцедержателя сделано прямоугольное отверстие, в которое вставляют резец 3.

Корпус 8 надевают на пиноль задней бабки токарного станка и закрепляют винтом 1. Пинолью, называется втулка, внутри которой находится центр задней бабки. При вращении маховика задней бабки пиноль получает возвратно-поступательное движение вдоль станины токарного станка.

Рассмотрим, как работает приспособление. Деталь, на которой должна обрабатываться шаровая поверхность, закрепляют в патроне токарного станка. Деталь вращается вместе с патроном. Резец устанавливают в резцедержателе на нужный радиус течения с помощью специального шаблона. Хвостовик шаблона вставляют в отверстие  $\varnothing 12$  резцедержателя. Шаблон рассчитан на два радиуса точения:  $R$  – для выпуклой сферы и  $R_i$  – для вогнутой. Закрепив резец в нужном положении винтами 2, удаляют шаблон и устанавливают приспособление на пиноль. Вращая маховик задней бабки, подводят резец приспособления к обрабатываемой детали и поворотом рукоятки 18 на некоторый угол то в одном, то в другом направлении сообщают резцу вращательное движение в горизонтальной плоскости. Соприкасаясь с вращающейся деталью, резец обтачивает её поверхность по сфере заданного радиуса.

## 1.2 Состав изделия

Из задания видно, что в изделие (Рисунок 1) входит 12 оригинальных деталей, которые подлежат изготовлению: винт – поз. 1; резец – поз. 3; резцедержатель – поз. 4; кольцо – поз. 5; кольцо – поз. 7; корпус – поз. 8; гайка – поз. 9; колесо червячное – поз. 11; червяк – поз. 14; валик – поз. 16; рукоятка – поз. 18; ручка – поз. 19.

Оставшиеся составные части – стандартные детали: дет. 2 – винт М12×35, ГОСТ 1482-64; дет. 6 – шарик ¼ дюйма Н ГОСТ 3722-60; дет. 10 – винт, ГОСТ 17475-72; дет. 12 – шпонка, ГОСТ 8789-68; дет. 13 – гайка, ГОСТ 5929-70; дет. 15 – штифт 6Г×40, ГОСТ 3128-70; дет. 2 – винт М12×35, ГОСТ 1482-64; дет. 17 – шпонка, ГОСТ 8789-68;

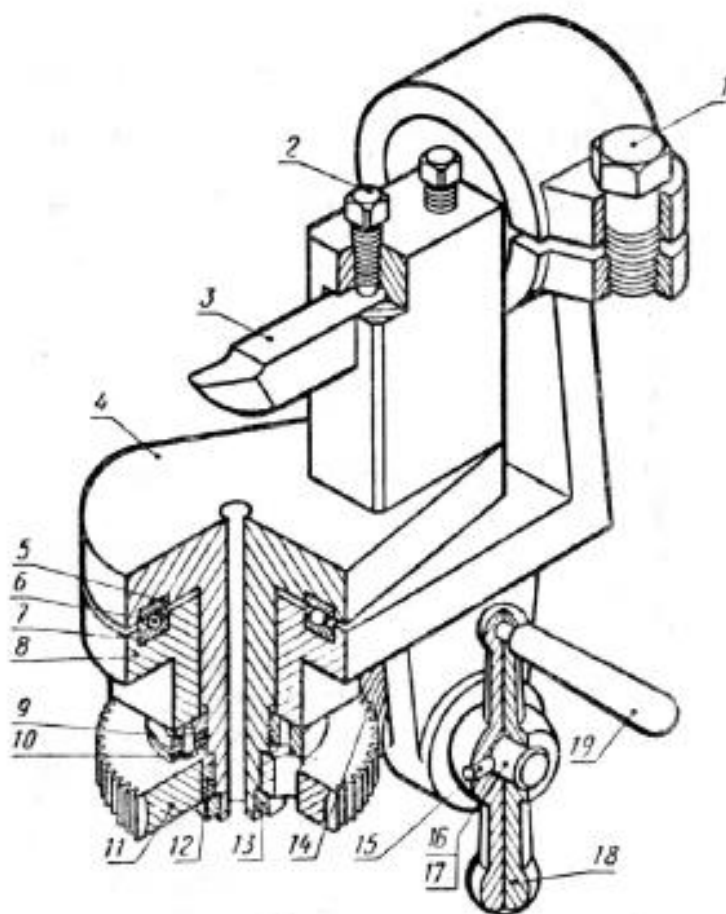


Рисунок 1. Общий вид

## 2. Создание эскизов

Для дальнейшего создания объемных деталей, необходимых для модели, 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.

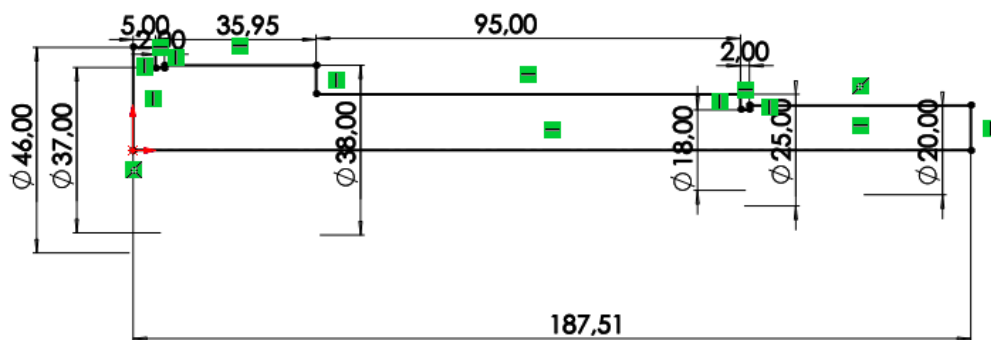


Рисунок 2. Эскиз детали Валик

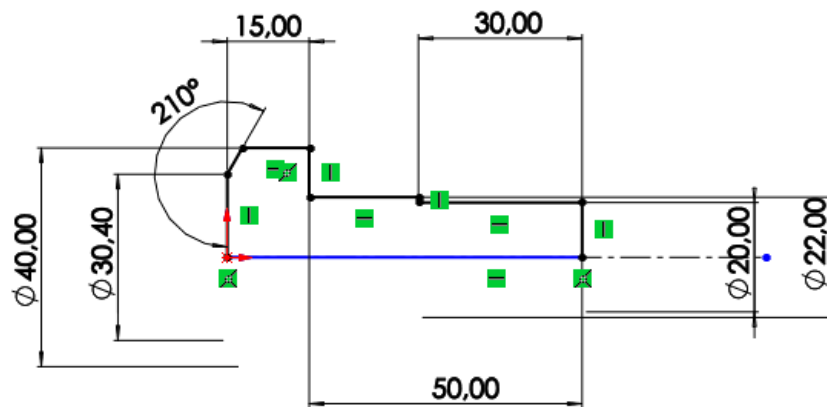


Рисунок 3. Эскиз детали Винт

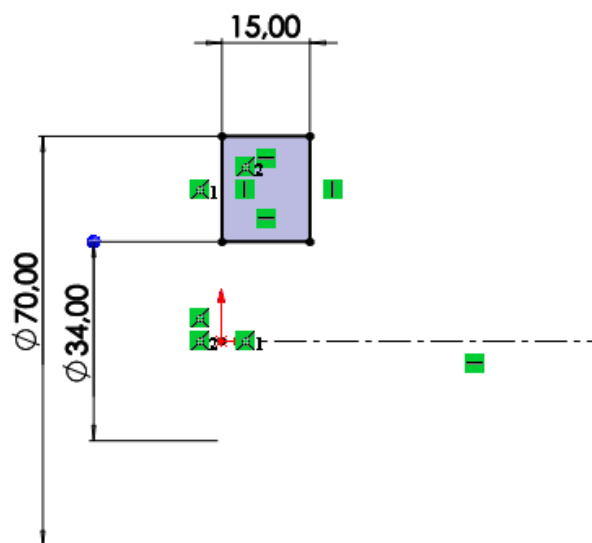


Рисунок 4. Эскиз детали Гайка



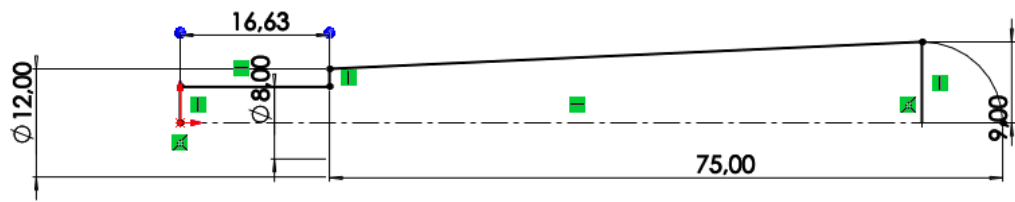


Рисунок 5. Эскиз детали Ручка

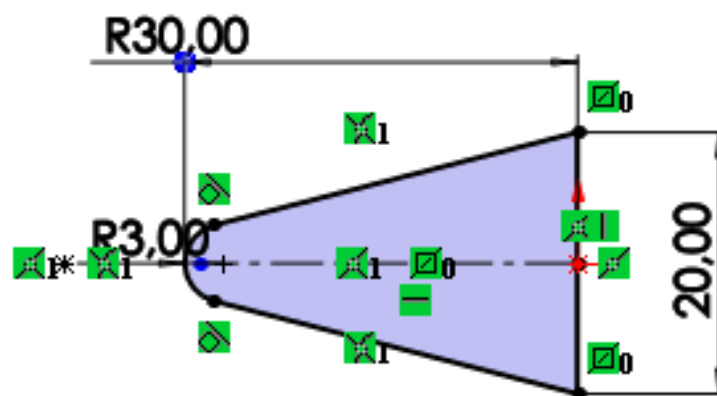


Рисунок 6. Эскиз детали Резец

### 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.

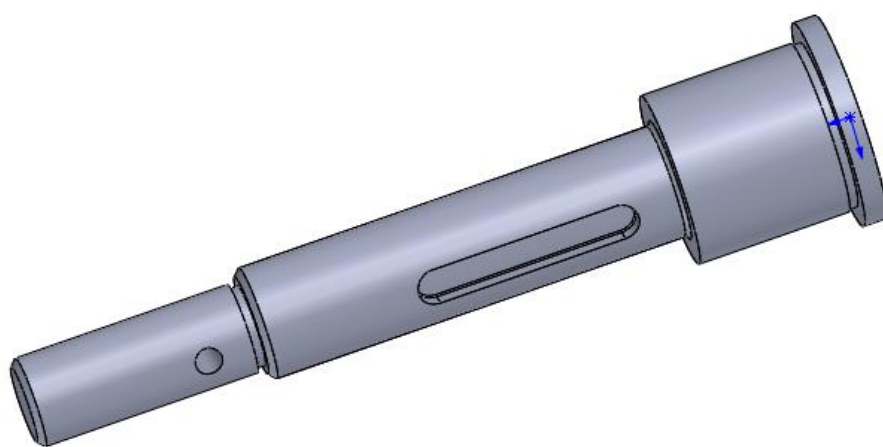


Рисунок 7. Модель детали Валик

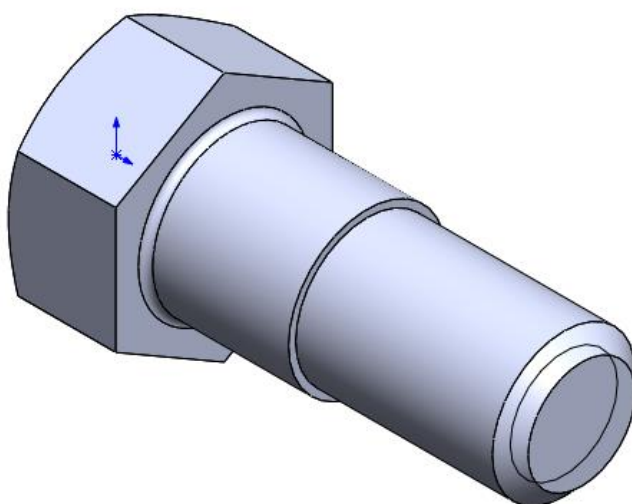


Рисунок 8. Модель детали Винт

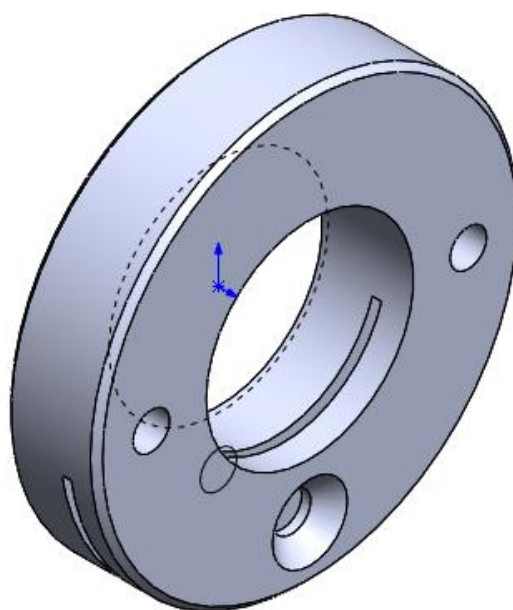


Рисунок 9. Модель детали Гайка

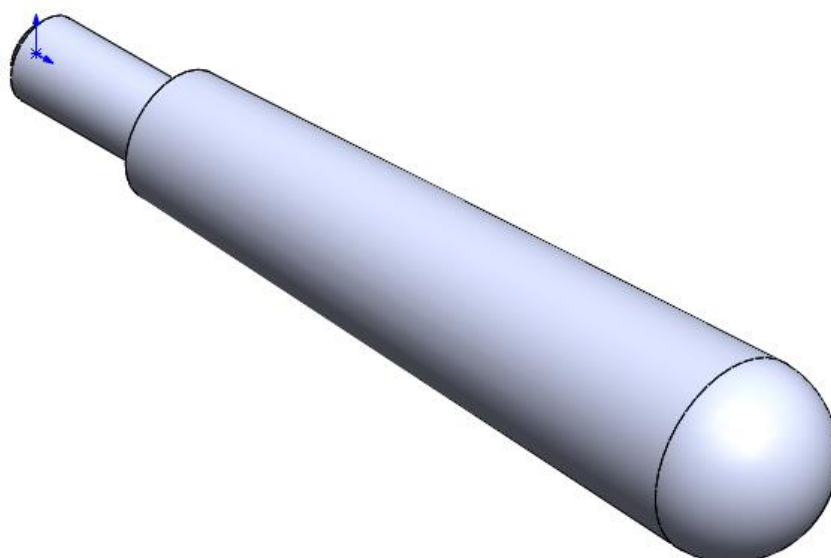


Рисунок 10. Модель детали Ручка

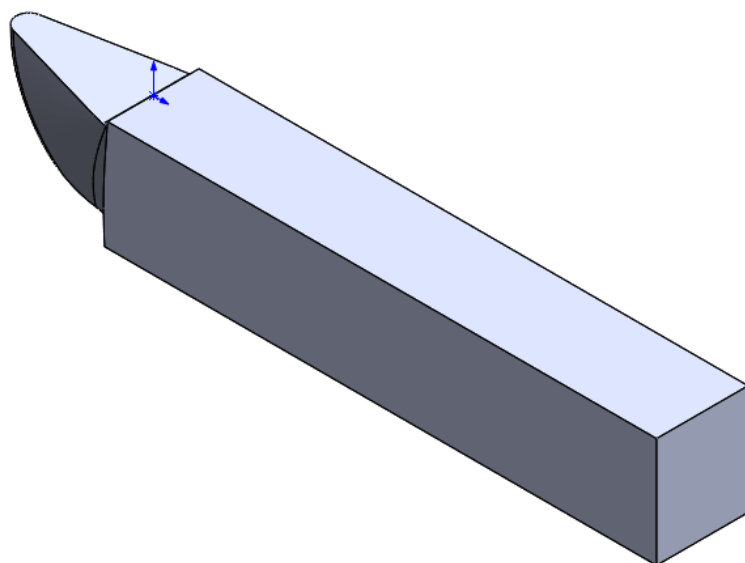


Рисунок 11. Модель детали Резец

#### 4. Сборка модели

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

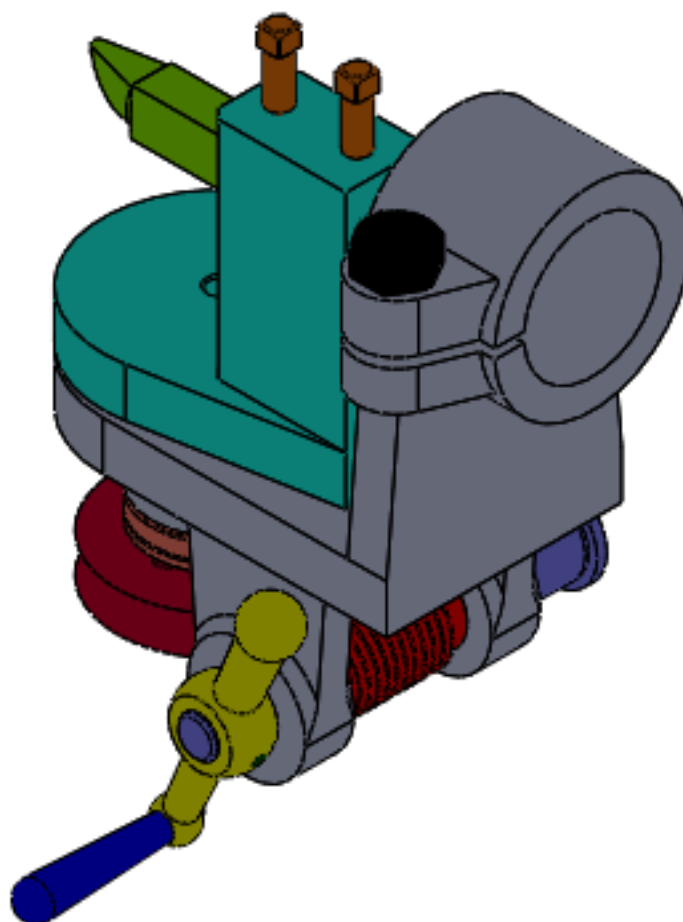


Рисунок 12. Приспособление для обработки шаровой поверхности

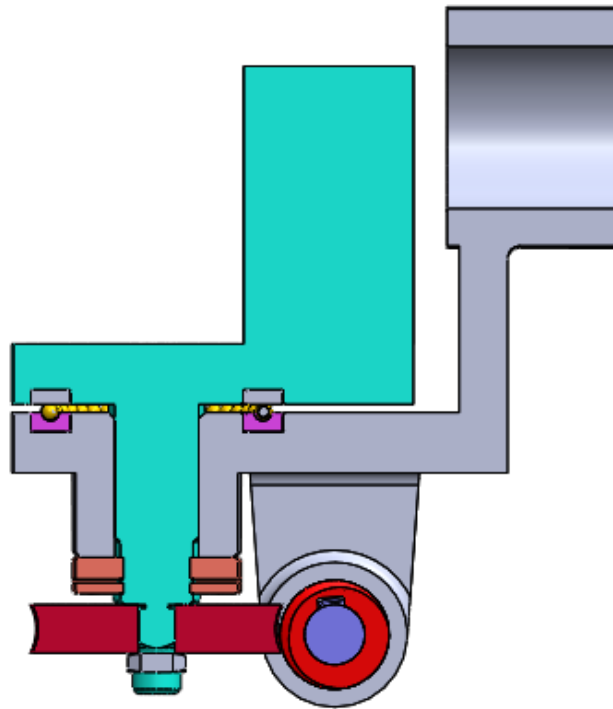


Рисунок 13. Приспособление для обработки шаровой поверхности (разрез)

## **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 «Приспособление для обработки шаровой поверхности».

## 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.