

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»

Выполнила
студентка гр.3630103/70201

С.А. Капитанюк

Руководитель

« ___ » _____ 2020 г.

Санкт-Петербург

2020

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Чтение чертежа.....	4
1.1 Устройство и работа ленточной муфты.....	4
1.2 Состав изделия	6
2. Создание эскизов.....	7
3. Создание объемных деталей по готовым эскизам.....	9
4. Сборка модели.....	11
Заключение	13
Список использованной литературы.....	14

Введение

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

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 Устройство и работа ленточной муфты

Муфта служит для включения и отключения механизма хода бурового станка.

Зубчатое колесо 26 муфты насаживают на главный вал станка (чертеж вала не дается; на сборочном чертеже его следует показать как пограничную деталь).

На выступ $\varnothing 130$ зубчатого колеса надевают ползун 21 так, чтобы его цапфы $\varnothing 20$ были обращены в сторону, противоположную зубьям колеса. В кольцевой проточке ползуна $\varnothing 155$ помещают бронзовые вкладыши 22. Затем надевают два полухомута 23 и скрепляют болтами 17 с гайками 18 и шайбами 24, препятствующими самоотвинчиванию гаек. Между ушками полухомутов ставят прокладки 25 (по 8 шт. с каждой стороны). В отверстие полухомута ввертывают масленки 28.

На поверхность $\varnothing 125$ зубчатого колеса насаживают до упора барабан 1, обращенный фланцем $\varnothing 465$ в сторону ползуна. Шпонка 27 предотвращает поворот барабана и ползуна относительно зубчатого колеса.

Ползун 21 системой рычагов, поводка и тяг связан с фрикционной лентой, проложенной в проточке $\varnothing 440$ барабана 1. Лента сборная. Вдоль стальной ленты 3 с внутренней стороны на расстоянии 35 мм от конца ее в месте разъема по обе стороны приварены электросваркой по два ушка 9. Сварные швы типа Т1 имеют катеты 5 мм. Внутренний шов делается на половину длины в направлении от разъема ленты. Отверстия ушек обращены в стороны, противоположные разъему ленты. Каждая пара ушек по ширине ленты размещена симметрично с промежутком 32 мм. С наружной стороны к ленте 3 крепят заклепками 20 фрикционную полосу 4 из асбестовой ленты. Головки заклепок должны быть утоплены в полосе.

Собранную фрикционную ленту укладывают так, чтобы разъем ее оказался против выступа высотой 80 мм на барабане 1, а ушки ленты были прижаты к боковым стенкам выступа. В каждой паре ушек ленты на пальце 10 укрепляют шарнир 8, соединенный на резьбе с тягой 7. Другим концом одну тягу 7 соединяют резьбой с вилкой 6, а вторую - с вилкой 5. При этом вилку 5 ушками вставляют в прорезь вилки 6. Между ушками вилки 5 помещают ушко поводка 13, и все эти детали соединяют пальцем 2. Другое ушко поводка 13 вставляют в коромысло 12 и соединяют с ним пальцем 11.

Двуплечие рычаги 14 пропускают сквозь окна на диске барабана 1. Вилкой 20 рычаг надевают на цапфы ползуна 21, а отверстием $\varnothing 20$ на цапфы коромысла 12. На цапфы оси 16 поворота рычагов насаживают рычаги 14 отверстием $\varnothing 25$. Ось 16 крепят к двум выступам на диске барабана, для чего на оси квадратного сечения выполнены два отверстия $\varnothing 13$ на расстоянии 110мм. Сквозь эти отверстия и соответствующие отверстия на диске барабана пропускают болты 17, крепят их гайками 18 с шайбами 19. Во всех осях рычажно-поводковой системы предусмотрены отверстия для шплинтов 15.

Муфта работает следующим образом. Ползун 21 через хомут 23 связан с рычагом управления посредством вилки (чертежи на рычаг и вилку не даны) и может перемещаться вдоль зубчатого колеса 26. При этом рычаги 14, вращаясь вокруг оси 16, поднимают или опускают коромысло 12 вместе с поводком 13 и тягами 7, заставляя фрикционную ленту то прижиматься к барабану 1, то отжиматься от него. При отжати от барабана лента прижимается к внутренней поверхности шкива (чертеж не дан), неподвижно связанного с ведущим валом станка.

Таким образом, лента в рабочем положении муфты, будучи прижата к шкиву, увлекает и барабан 1, который, в свою очередь, передает движение зубчатому колесу 26, связанному с механизмом хода. Таких муфт установлено на валу две. На барабане 1 предусмотрена еще одна проточка для второй фрикционной ленты, служащей для его торможения.

1.2 Состав изделия

Из задания видно, что в изделие (рисунок 1) входит 18 оригинальных деталей, которые подлежат изготовлению: барабан – поз. 1; палец поз. 2; лента – поз. 3; вилка – поз. 5; вилка – поз. 6; тяга – поз. 7; шарнир – поз. 8; ушко – поз. 9; палец – поз. 10; палец – поз. 11; коромысло – поз. 12; поводок – поз. 13; рычаг – поз. 14; ось – поз. 16; ползун – поз. 21; вкладыш – поз. 22; полухомут – поз. 23; зубчатое колесо – поз. 26.

Оставшиеся составные части – стандартные детали: дет. 4 – фрикционная полоса из асбестовой тормозной ленты по ГОСТу 1198-69, 1396×75, толщиной 8; отверстия намечаются по дет.3; дет. 15 – шплинт Ø5×45, ГОСТ 397-66; дет. 17 – болт М12, ГОСТ 7798-70; дет. 18 – гайка М12, ГОСТ 5915-70; дет. 19 – шайба пружинная 12, ГОСТ 6402-70; дет. 20 – заклепка медная (МЗ)5×18-640, ГОСТ 10300-68; дет. 24 – шайба стопорная 13, ГОСТ 3693-52; дет. 25 – прокладка толщиной 0,5 мм по форме ушка дет. 23; материал – сталь Ст.3; 16 шт.; дет. 27 – шпонка Б24×14×200, ГОСТ 8789-68; дет. 28 – масленка 1-А2, ГОСТ 1303-56.

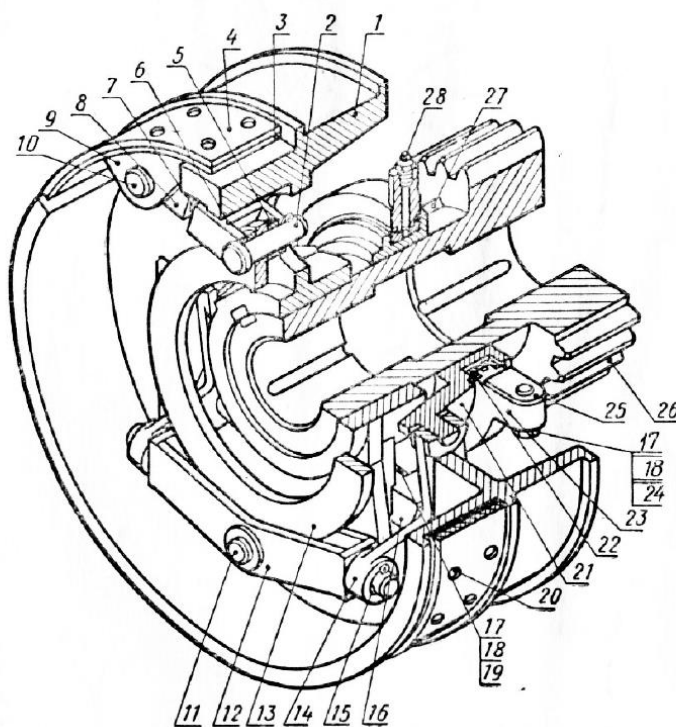


Рисунок 1. Общий вид

2. Создание эскизов

Для дальнейшего создания объемных деталей, необходимых для модели ленточной муфты, 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.

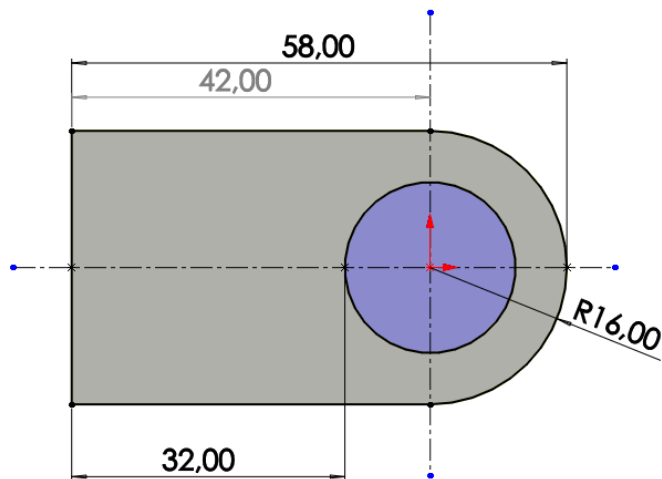


Рисунок 2. Эскиз детали Шарнир

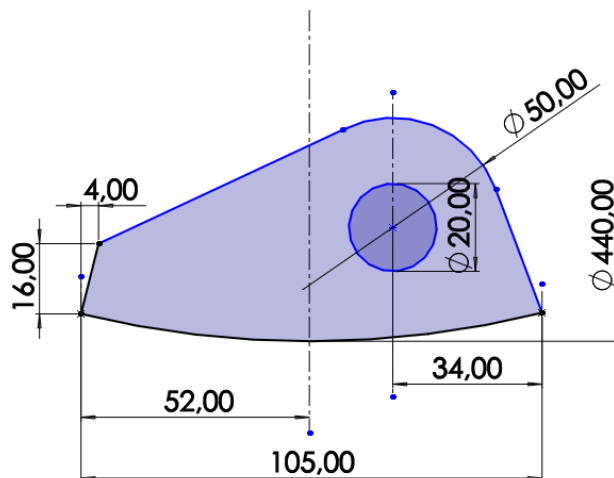


Рисунок 3. Эскиз детали Ушко

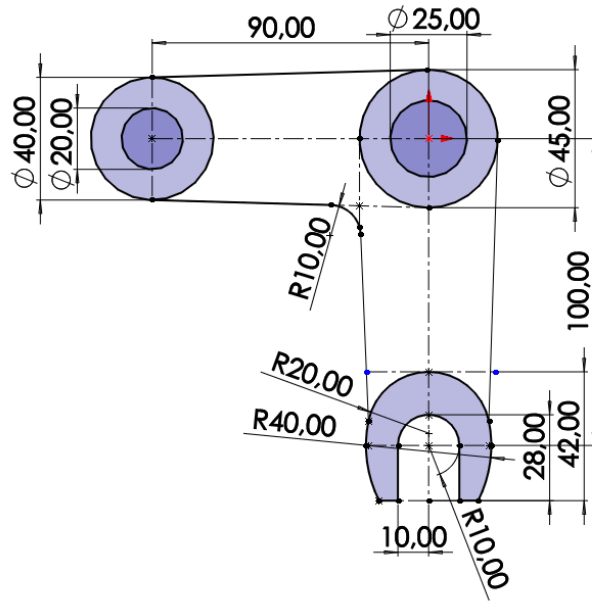


Рисунок 4. Эскиз детали Рычаг

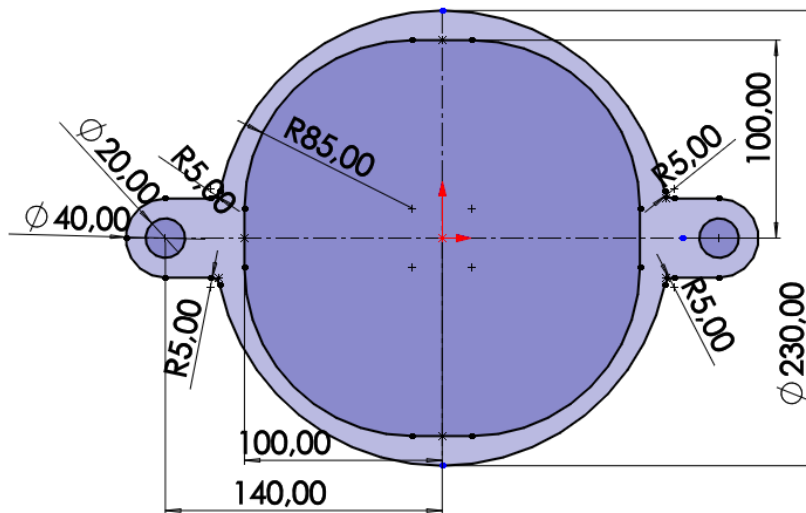


Рисунок 5. Эскиз детали Поводок

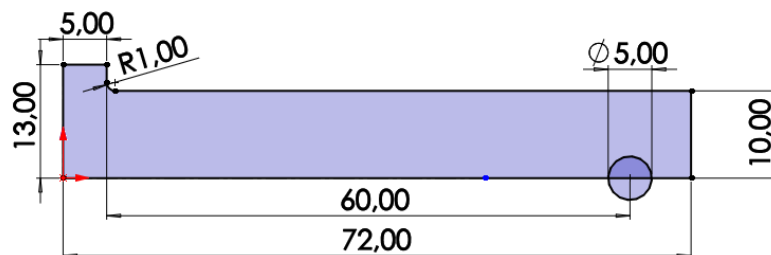


Рисунок 6. Эскиз детали Палец

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.

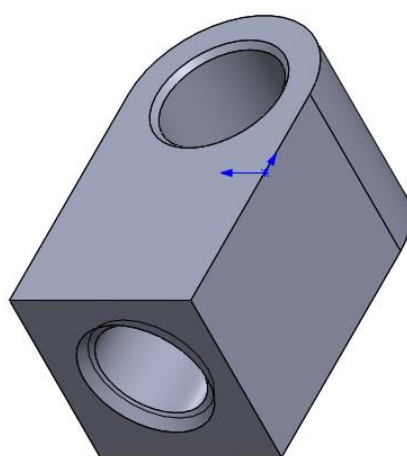


Рисунок 7. Модель детали Шарнир

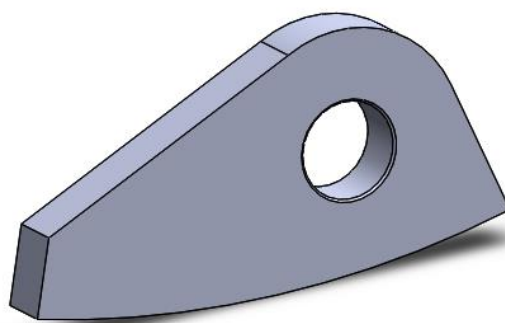


Рисунок 8. Модель детали Ушко

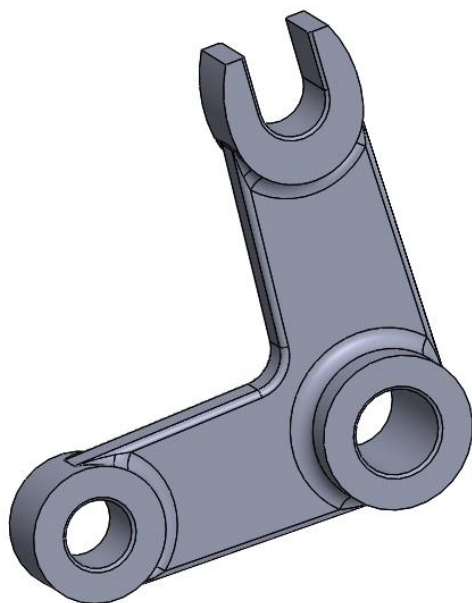


Рисунок 9. Модель детали Рычаг

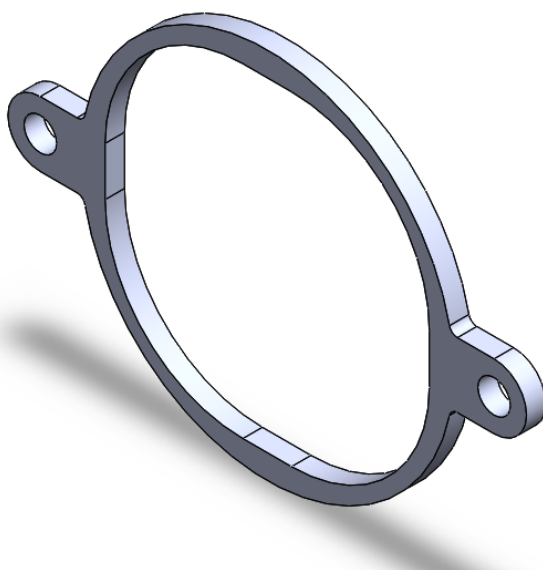


Рисунок 10. Модель детали Поводок

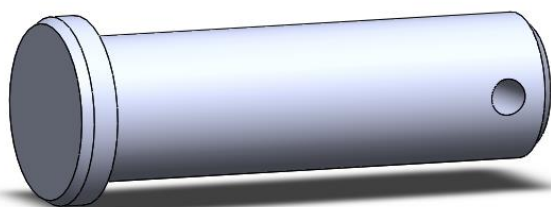


Рисунок 11. Модель детали Палец

4. Сборка модели

Из готовых деталей ленточной муфты 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.

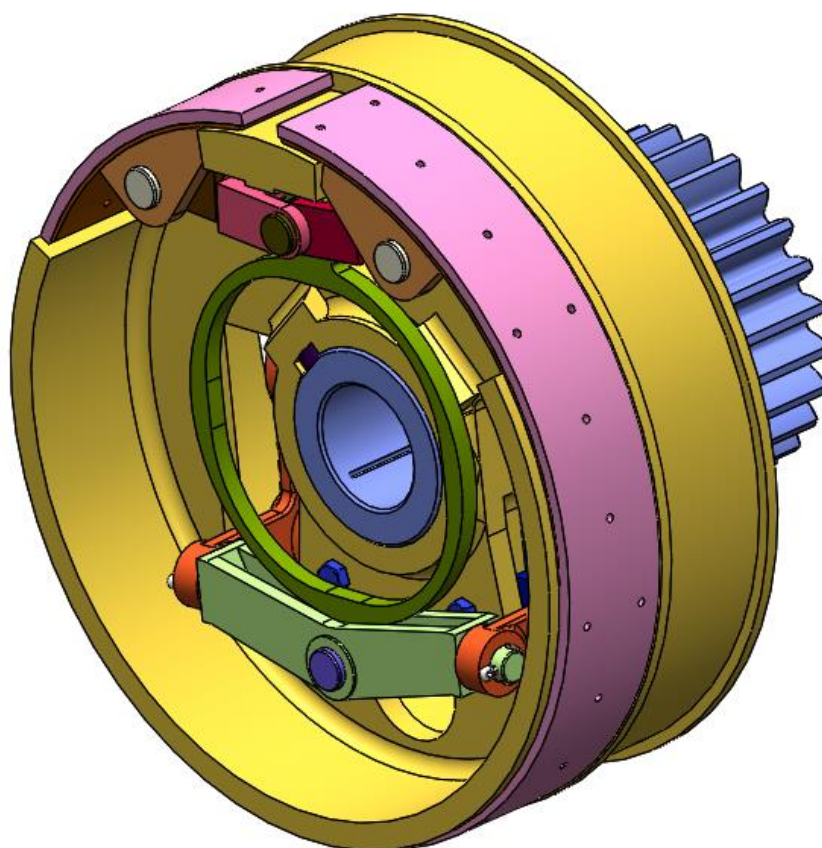


Рисунок 12. Ленточная муфта

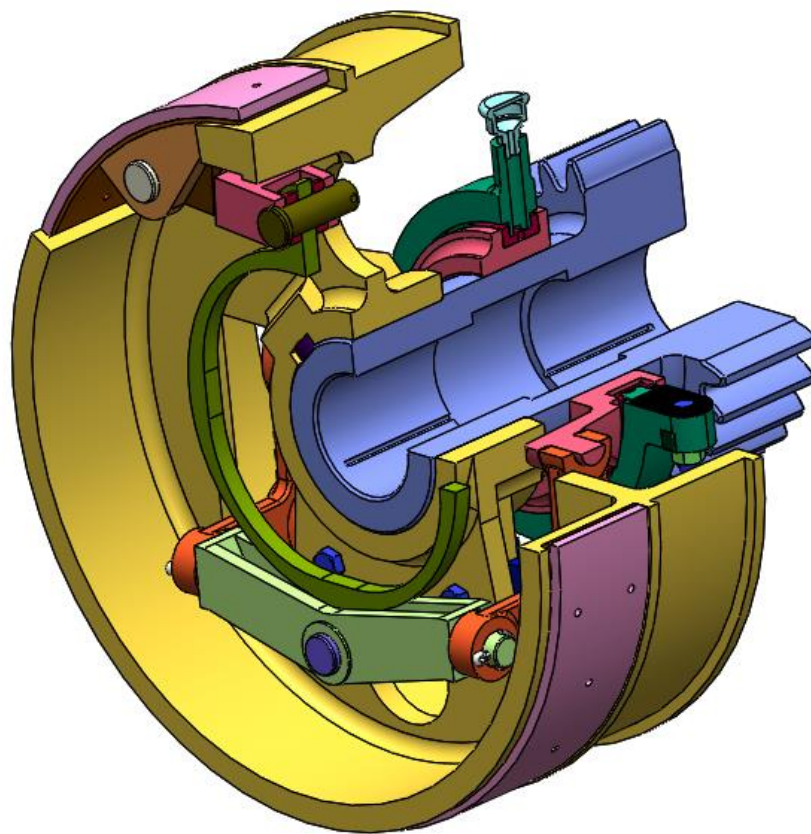


Рисунок 13. Ленточная муфта (разрез)

Заключение

В ходе работы были построены детали изделия «Ленточная муфта», а также проведена последующая сборка самого изделия. Были получены навыки чтения чертежей, построения трехмерных моделей, а также были изучены общие принципы работы в системе автоматизированного проектирования SolidWorks.

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.