

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

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине «Пакеты прикладных программ»
на тему «3-D моделирование и создание чертежей с применение пакета
SolidWorks»

Выполнил
студент гр. 3630103/60201

Н.А.Пальчиковская

Руководитель

« ___ » _____ 202__ г.

Санкт-Петербург

2020

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	2
Введение.....	3
1. Чтение чертежа.....	4
1.1 Назначение детали.....	4
1.2 Состав изделия.....	5
1.3 Характер соединения составных частей.....	5
1.4 Принцип действия	6
1.5 Назначение составных частей и конструктивных или технологических элементов.....	6
1.6 Размеры	6
2. Создание трехмерной модели	7
2.1 Модели изделия	8
3. Создание чертежей по трехмерной модели.....	10
Заключение	11
Список использованной литературы	12
ПРИЛОЖЕНИЕ	13

Введение

Невозможно представить какую-либо значимую сферу производства, в которой на этапе конструирования не применяют объемную графику. Разработка любого объекта становится доступнее при трехмерном представлении каждого элемента значимой детали. На каждом этапе создания продукта, будь это несложный механизм или ракетный двигатель, ориентируются на многогранный макет. Он представляет собой многовекторный чертеж, имеющий не только номинальную высоту, длину и ширину, но и визуальное воплощение.

Существует множество программ для 3D-моделирования и создания чертежей, в частности пакет прикладных программ SolidWorks, который предстоит изучить.

Основной целью данного проекта является изучение программного комплекса, а также приобретение навыков работы, которые могут пригодиться в научно-исследовательской работе, в курсовом и дипломном проектировании в процессе учебы и в профессиональной деятельности в дальнейшем.

В данной работе рассматривается моделирование звена различных машин «Тяга», которое реализуется в несколько этапов:

- чтение чертежа, понимание пространственного изображения детали
- изучение требований выполнения чертежей в соответствии с основными стандартами;
- закрепление знаний по основным понятиям: рабочий чертеж детали, сборочный чертеж изделия, спецификация;
- закрепление и углубление знаний и навыков: определение размеров на чертежах с использованием инструментов SolidWorks; выполнения ассоциативных чертежей деталей и сборок по выполненным моделям.

1.Чтение чертежа

1.1 Назначение детали

Тяга является промежуточным звеном механизмов различных машин. Применяется в поворотных устройствах, а также для переключения шестерни в коробках передач.

Например, рулевая тяга (рис.1) — элемент привода механизма рулевого управления колесных транспортных средств (за исключением тракторов и иной техники с ломающейся рамой). На рулевые тяги возлагается несколько функций:

- передача усилия от рулевого механизма на связанные компоненты привода и непосредственно на рычаги поворотных кулаков колес;
- удерживание выбранного угла поворота колес при выполнении маневров;
- регулировка угла поворота управляемых колес в зависимости от положения рулевого колеса и другие регулировки рулевого привода в целом.

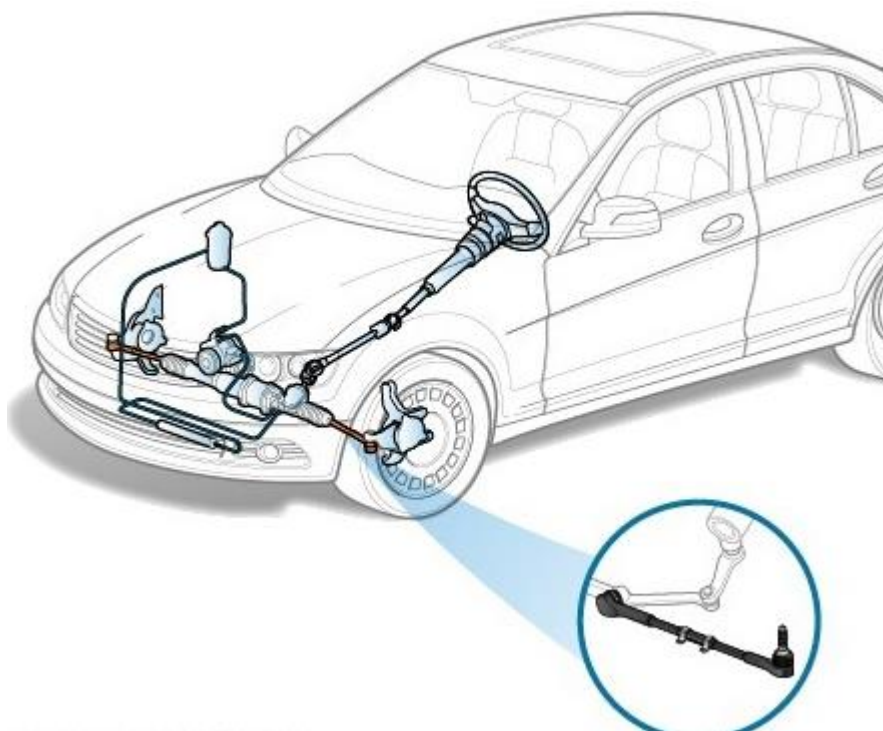


Рис.1 Рулевая тяга в автомобиле

1.2 Состав изделия

В состав изделия (рис.1,2) входит 7 оригинальных деталей, которые подлежат изготовлению: корпус – поз. 1; крышка - поз. 2; серьги - поз.3; ось – поз.4; вкладыш –поз.5,6. Все оригинальные детали используются по одному.

Оставшиеся составные части – стандартные детали: дет. 7 – болт М14×60.58, ГОСТ 7795-70; дет.8 – винт М6×8.58, ГОСТ 1477-84; дет.9 – гайка М14.5, ГОСТ 5915-70. Детали 7,9 используются по 4 раза, деталь 8- по 2 раза.

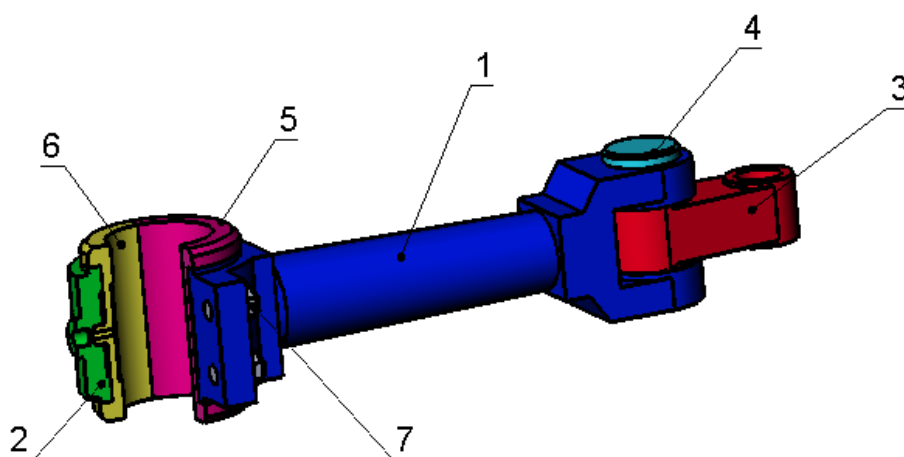


Рис.2 Общий вид изделия

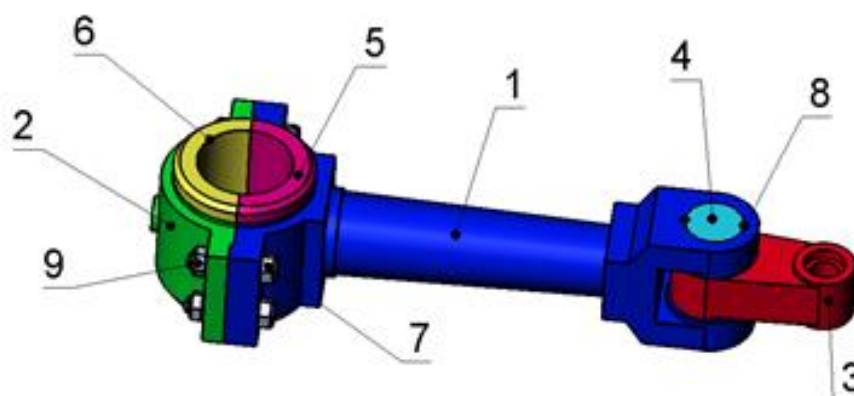


Рис.3 Общий вид детали

1.3 Характер соединения составных частей

Корпус поз.1 крепится к крышке поз. 2 с помощью четырех болтов М14 поз. 7 и гаек М14.5 поз. 9. Внутри этих двух соединенных деталей имеется 2

вкладыша поз. 5,6. Вкладыш зафиксирован с помощью соединения шип-паз с деталью 2.

Ось поз. 4 крепится к корпусу поз.1 с помощью винтов М6 поз. 8. Серьга поз. 3 присоединена к основной сборке с помощью оси поз. 4.

1.4 Принцип действия

Тяги передают усилия к поворотным рычагам ступиц от рулевого механизма, с помощью которого осуществляется поворот колес. Они также являются частью рулевой трапеции, одновременно обеспечивая поворот колес на различные углы – ведь во время поворота колеса катятся по разным радиусам.

1.5 Назначение составных частей и конструктивных или технологических элементов

Тяга состоит из корпуса поз.1 и крышки поз.2. Для уменьшения износа поверхностей вкладышей поз.5,6, подвергающихся в процессе работы трению через отверстия в крышке и вкладыше подводится густая смазка.

Серьга поз. 3 может вращаться вокруг оси поз.4, закрепленной в корпусе винтами поз. 8. Серьгой поз.3 тяга соединяется с другими механизмами.

1.6 Размеры

На чертеже тяги вынесены два габаритных размера: ширина 315 мм, высота 160 мм. Также дано расстояние между центром оси поз.4 и отверстием серьги поз. 3 для соединения с другими механизмами -75 мм. Чтобы определить размеры остальных деталей, необходимо найти коэффициент искажения изображения и в дальнейшем его использовать в качестве коэффициента пропорциональности между реальными размерами деталей и размерами, полученными при непосредственном измерении на чертеже.

2.Создание трехмерной модели

Создание деталей в SolidWorks начинается с построения эскиза. Для этого в программе существуют специальные инструменты. Эскиз можно создать на любой плоскости по умолчанию (спереди, сверху или справа) или на созданной плоскости.

Создание трехмерного изделия начинается с проектирования составных деталей. Для каждой детали создается эскиз основания, из которого уже получаем некоторое трехмерное тело, затем дополняем это тело всеми необходимыми элементами для достижения соответствия нужной детали.

Когда все детали готовы, можно приступить к сборке, которая начинается с добавления главной детали. Такая деталь будет зафиксирована в пространстве и к ней будут присоединяться уже второстепенные элементы с помощью условий сопряжений. Например, наиболее используемые условия сопряжения в данной работе – это «концентричность», позволяющая задать нужную ориентацию двух деталей друг относительно друга и заблокировать ненужные вращения, и «совпадение», которое правильно соединяет детали.

Чтобы проверить правильность проставленных размеров, заданных соединений в невидимых частях изделия, можно воспользоваться функцией «разрез», позволяющий сделать интересующий разрез сборки.

Также в SolidWorks существуют специальные библиотеки с готовыми стандартными деталями, то есть достаточно выбрать тип изделия, его характеристику, чтобы его получить.

2.1 Модели изделия

В ходе работы было построено 9 деталей из списка на рис. 4

37. ТЯГА

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A2			MЧ00.37.00.00.СБ	Документация Сборочный чертеж		
				Детали		
A3		1	MЧ00.37.00.01	Корпус	1	
A3		2	MЧ00.37.00.02	Крышка	1	
A4		3	MЧ00.37.00.03	Серьги	1	
A4		4	MЧ00.37.00.04	Ось	1	
A4		5	MЧ00.37.00.05	Вкладыш	1	
A4		6	MЧ00.37.00.06	Вкладыш	1	
				Стандартные изделия		
		7		Болт М14×60.58 ГОСТ 7798—70	4	
		8		Винт М6×8.58 ГОСТ 1477—84	2	
		9		Гайка М14.5 ГОСТ 5915—70	4	

Рис.4 Детали для построения

Перечень итоговых деталей представлен на рис.5-13

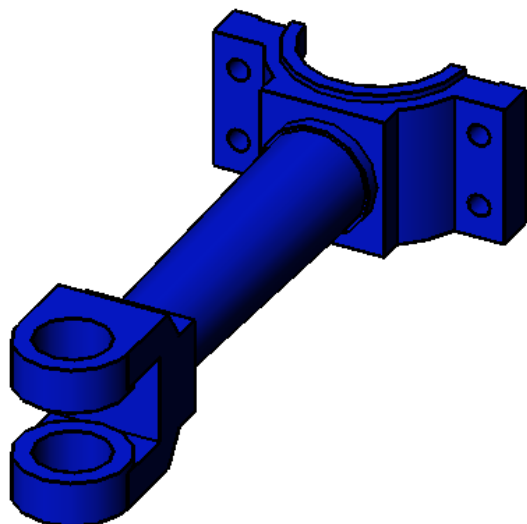


Рис.5 Корпус (поз.1)

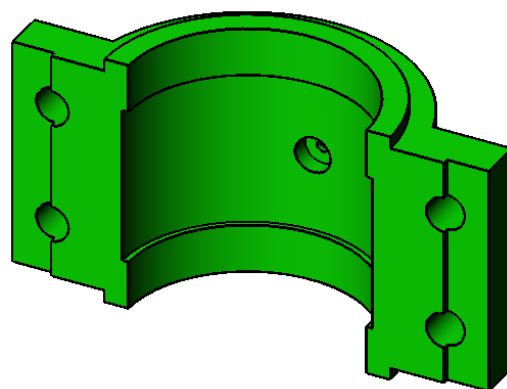


Рис.6 Крышка (поз.2)

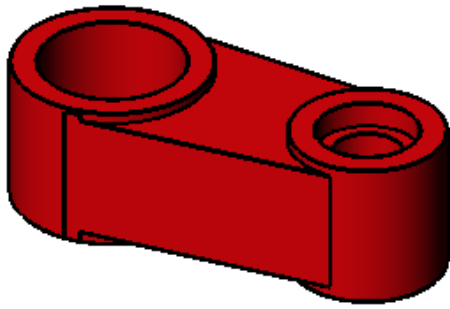


Рис.7 Серьга (поз.3)

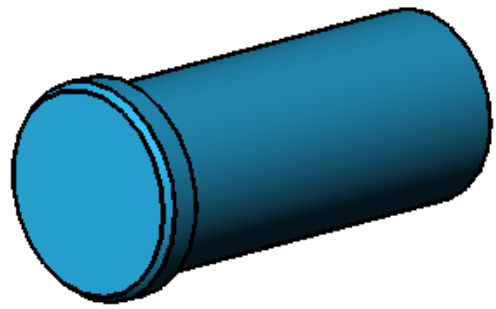


Рис.8 Ось (поз.4)

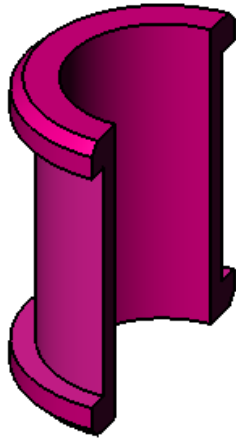


Рис.9 Вкладыш (поз.5)

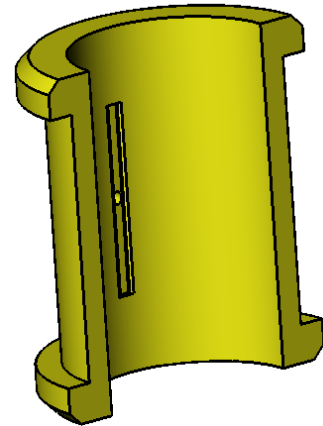


Рис.10 Вкладыш(поз.6)

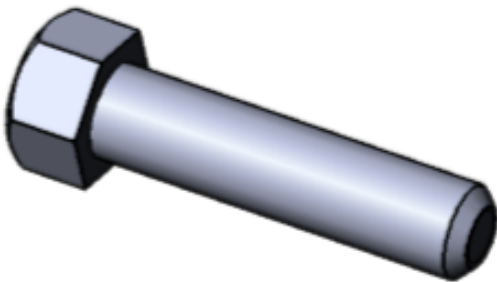


Рис.11 Болт М14×60.58 (поз.7)

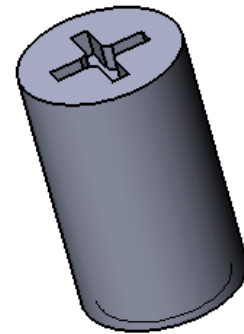


Рис.12 Винт М6×8.58

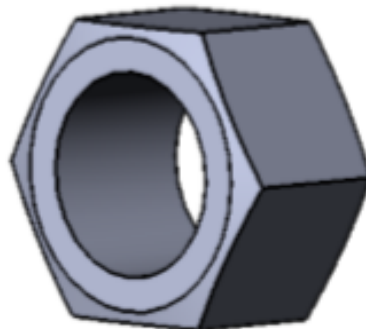


Рис.13 Гайка М14.5

Затем была произведена сборка всех деталей и получено итоговое изделие, разрез которого представлен на рис.2,3.

3.Создание чертежей по трехмерной модели

Многие трехмерные модели создаются с целью получения конструкторской документации, в том числе чертежей детали.

Получив трехмерную модель детали, можем построить ее чертеж. Ассоциативный вид - вид чертежа, ассоциативно связанный с существующей моделью (деталью или сборкой). При изменении формы, размеров и топологии модели изменяется и изображение во всех связанных с ней видах.

При рассогласовании между изображениями чертежа и моделью система посылает запрос о перестроении чертежа, и, при получении согласия, чертеж перестраивается в соответствии с изменениями в модели.

В данной работе были созданы чертежи 5 деталей (см. Приложение):

Корпус (поз.1) – это базовая деталь, служащая для размещения в ней сборочных единиц и отдельных деталей.

Крышка (поз.2) - внешняя деталь, которая, наряду с корпусом всей модели, играет защитную функцию и предотвращает поломку внутренних деталей клапана вследствие попадания внутрь инородных частей.

Серьга (поз.3) – элемент соединительных устройств, преобразующих движение, служащий для свободного подвешивания других элементов устройства.

Ось (поз.4)- деталь машин и механизмов для поддержания вращающихся частей, не передающая полезного крутящего момента.

Вкладыш (поз.5)- элемент крепления в таре, упаковке-сборочная единица из планок, пластин с отверстиями по форме упаковываемого изделия, вкладываемая в тару, упаковку для обеспечения сохранности и соблюдения схемы укладки.

Заключение

В ходе выполнения данного курсового проекта были изучены основы построения эскизов, чертежей, 3D-деталей и сборки изделия в системе автоматизированного проектирования SolidWorks.

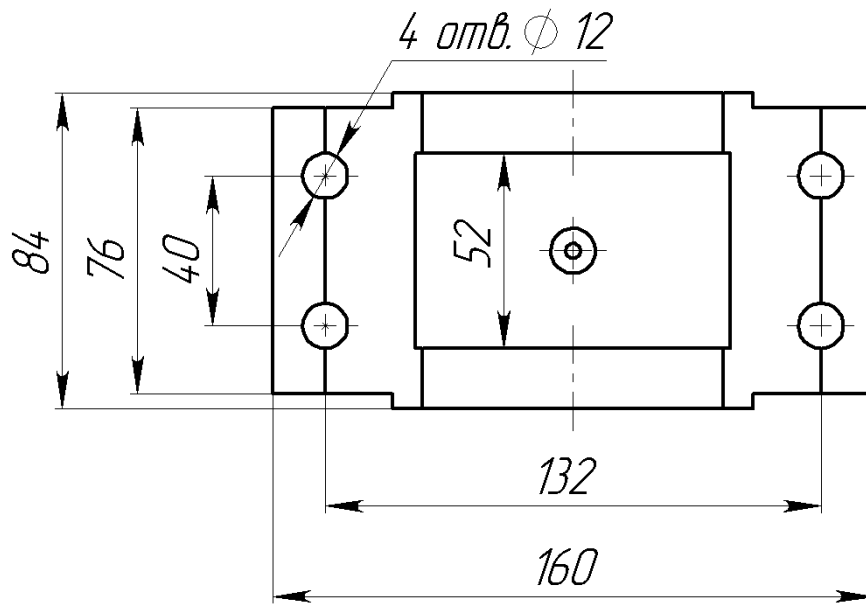
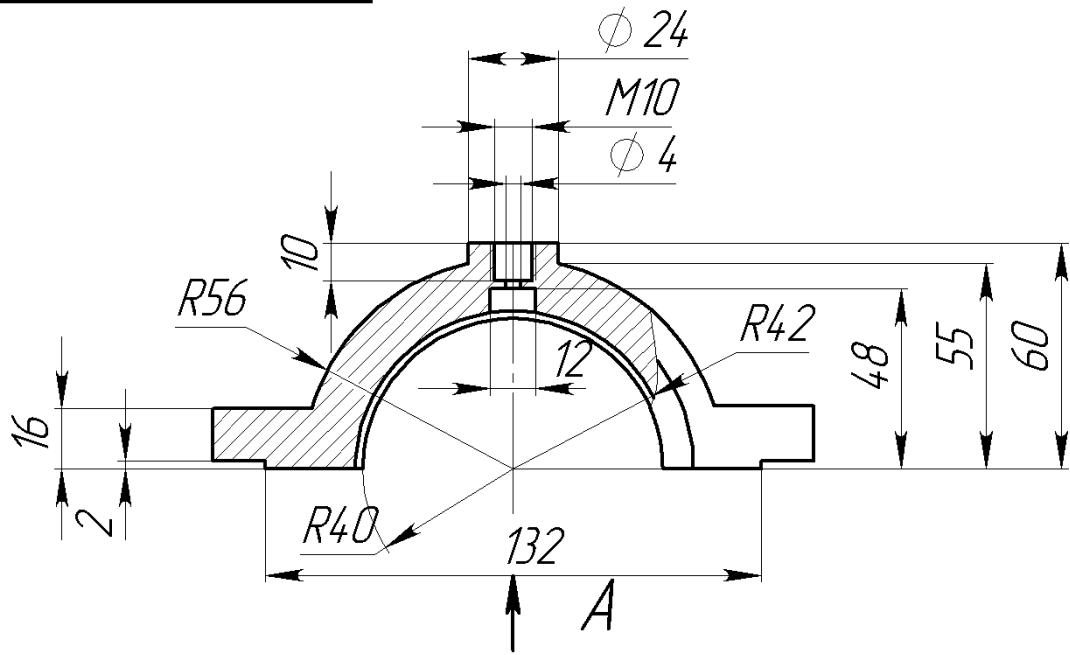
Также были приобретены навыки чтения чертежей сформировано представление о правильном виде ассоциативного чертежа.

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.

ПРИЛОЖЕНИЕ
Чертежи деталей

М40037.00.02



Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дцкл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				07.05.2021
Проб.				
Т.контр.				
Нач. КБ				
Н.контр.				
Утв.				

М40037.00.02

Крышка

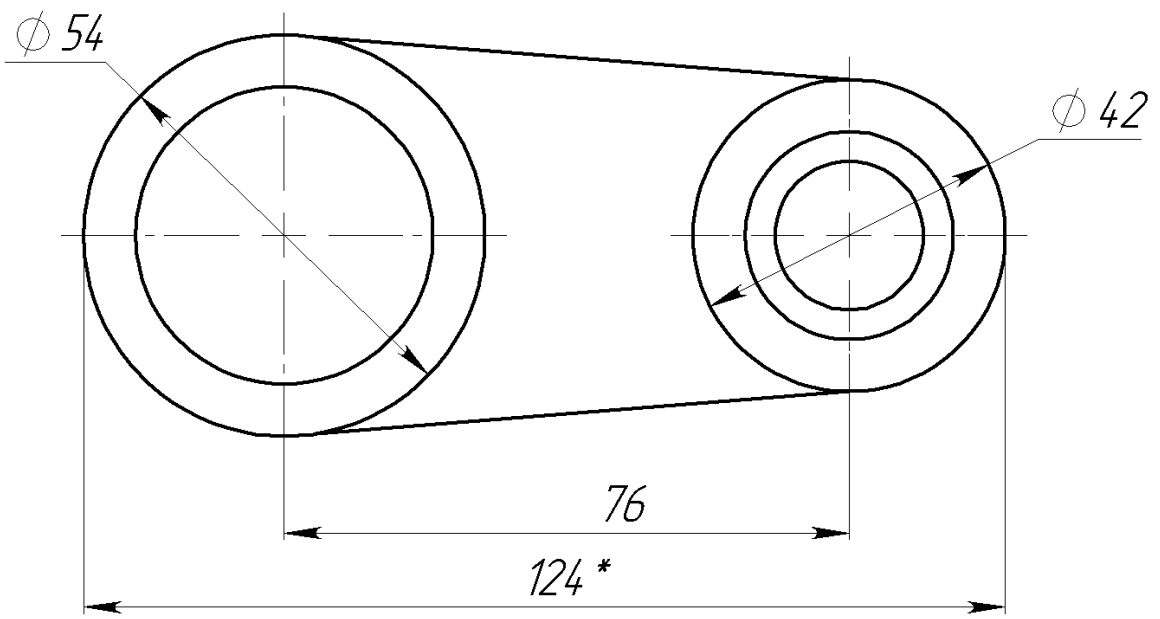
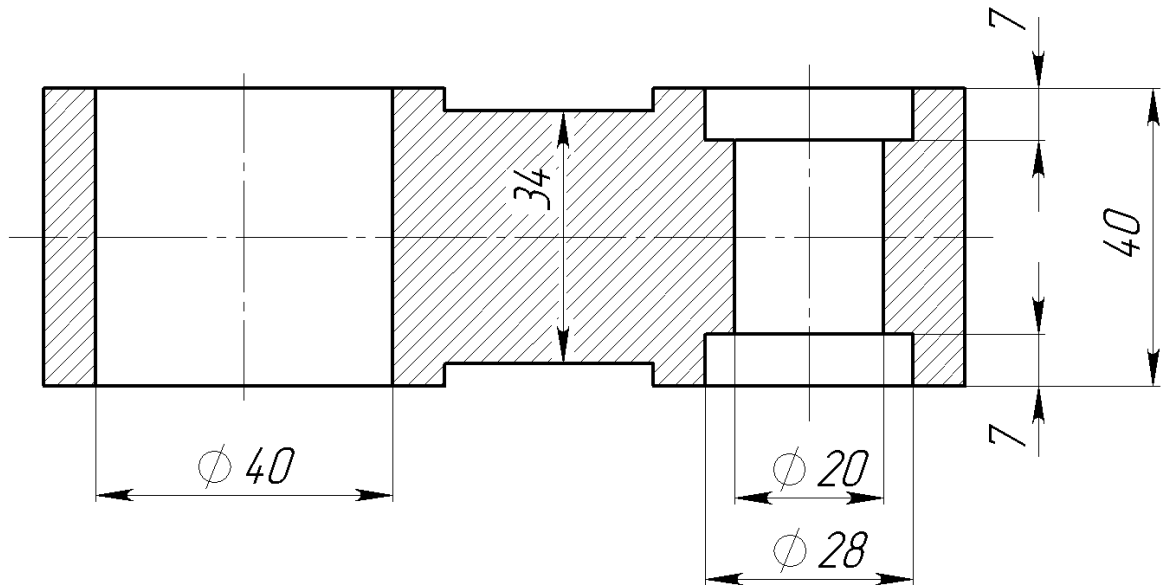
СТ12 ГОСТ380-94

Лит.	Масса	Масштаб
	1.79	1:2
Лист		Листов 1

М40037.00.03

Перв. примен.

Справ. №



*Размер для справок

Подпись и дата

Инв. № дробл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

М40037.00.03

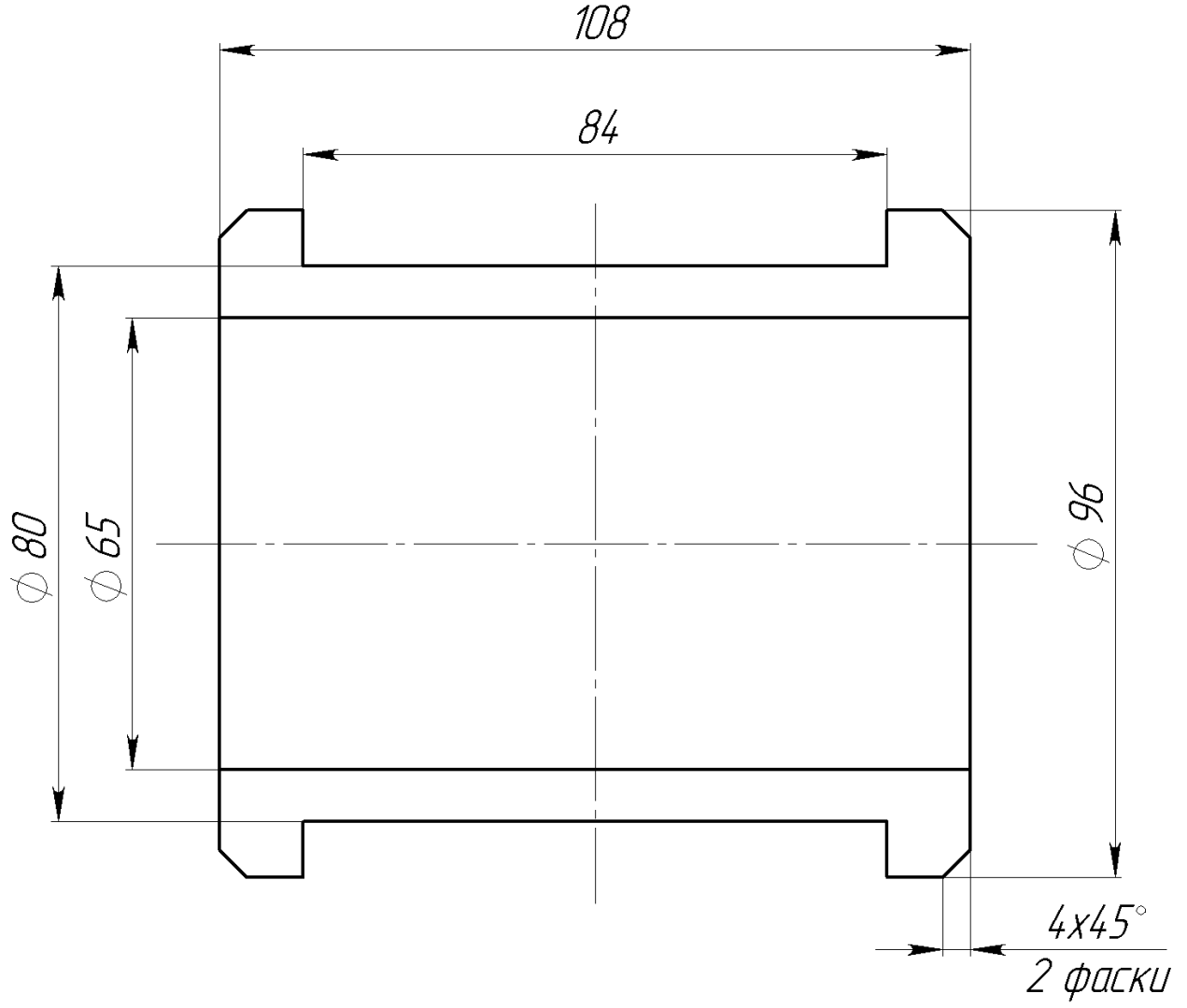
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
				07.05.2020
Разраб.				
Пров.				
Т.контр.				
Нач. КБ				
Н.контр.				
Утв.				

Серьга

Лит.	Масса	Масштаб
	1.10	1:2
Лист		Листов 1

СТ12 ГОСТ 380-94

МЧ0037.00.05



Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дробл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				07.05.2020
Проб.				
Т.контр.				
Нач. КБ				
Н.контр.				
Утв.				

МЧ0037.00.05

Вкладыш

СТ12 ГОСТ 380-94

Лит.	Масса	Масштаб
	0.91	1:2
Лист		Листов 1