

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 применением пакета
SolidWorks»

Выполнил
студент гр. 3630103/60101

В.В. Троцкая

Руководитель

«__» _____ 202__ г.

Санкт-Петербург
2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖА	4
1.1 Назначение изделия	4
1.2 Состав изделия	4
1.3. Характер соединения составных частей	5
1.4. Принцип действия	5
1.5. Назначение составных частей и конструктивных или технологических элементов	6
1.6. Размеры	6
2. СОЗДАНИЕ 3D МОДЕЛИ	7
2.1 Модели изделия	7
3. СОЗДАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ ПО 3D МОДЕЛИ	9
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	10
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	11
ПРИЛОЖЕНИЕ	12

ВВЕДЕНИЕ

Курсовой проект по теме «3-D моделирование и создание чертежей с применением пакета SolidWorks» создан на примере изделия «Насос шестириный».

Основная цель курсового проекта – закрепление знаний и получение устойчивых навыков работы в программном продукте трехмерного моделирования SolidWorks по созданию объекта машиностроительного производства и разработке проектно-конструкторской документации по выполненной модели изделия.

Поставленная цель реализуется посредством выполнения следующих задач:

- 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: простановки размеров на чертежах с использованием инструментов SolidWorks; выполнения ассоциативных чертежей деталей и сборок по выполненным моделям.

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

Шестеренный насос предназначен для перекачивания жидкости. Основными рабочими органами насоса являются два входящих в зацепление зубчатых колеса.

Верхний вал-шестерня при помощи муфты соединен с валом электродвигателя. Крышки соединяются с корпусом двенадцатью шпильками. В месте выхода из корпуса вала-шестерни имеется уплотнительное устройство, препятствующее просачиванию жидкостей через зазор между валом и втулкой. Уплотнение состоит из трех войлочных пропитанных маслом колец. Кольца прижимаются к поверхности вала при помощи втулки.

Шестеренные насосы получили широкое распространение в самых различных областях промышленности. Их основными преимуществами являются надежность, компактность и возможность эксплуатации при больших частотах вращения.

1.2 Состав изделия

Из задания видно, что в изделие (рисунок 1) входит 8 оригинальных деталей, которые подлежат изготовлению: корпус – поз. 1; крышка – поз. 2, 3; ведомое зубчатое колесо – 4, вал-шестерня – 5, гайка круглая – 6, втулка – 7, 8.

Оставшиеся составные части – стандартные детали: дет. 9 – шпилька М10×35.58, ГОСТ 22034-76; дет. 10 – гайка М10.5, ГОСТ 5915-70; дет. 11 – шайба 10.01.05, ГОСТ 11371-78, дет. 12 – штифт 8h8×36, ГОСТ 3128-70, дет. 13 – кольцо СГ 52-39-5, ГОСТ 6418-81. Детали 9, 10, 11 используются по 6 раз, деталь 12 – 2 раза, деталь 13 – 3 раза.

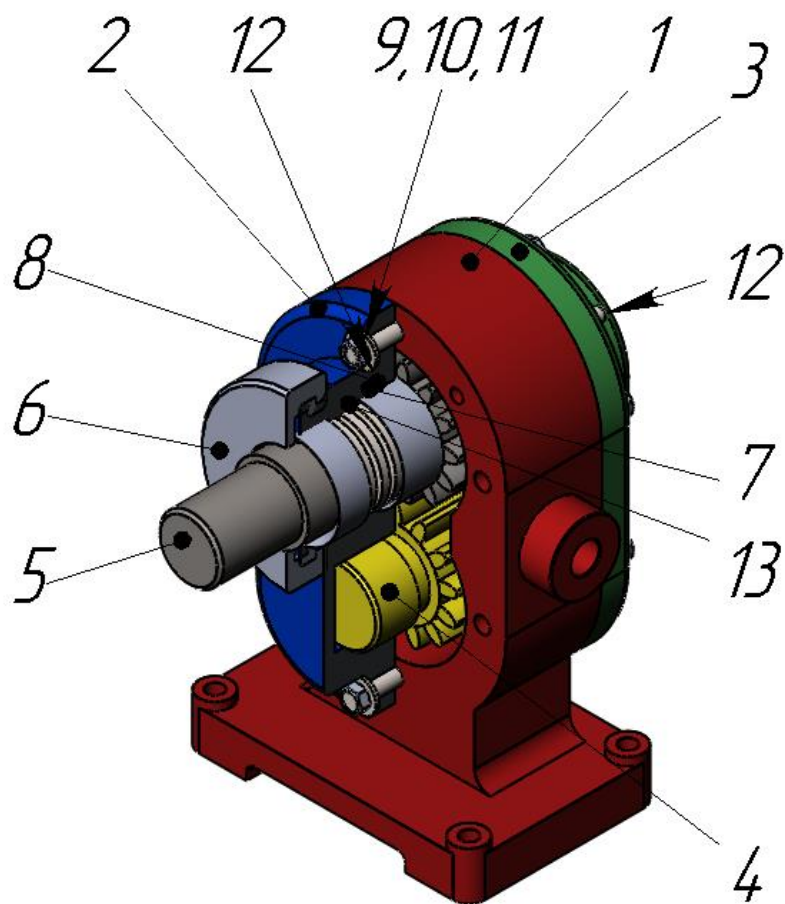


Рисунок 1. Общий вид

1.3. Характер соединения составных частей

Следующие в сборке являются резьбовыми: гайки М10.5 поз. 10 крепятся к шпилькам М10×35.58 поз. 9. Три кольца СГ 52-39-5 поз. 13 должны плотно прилегать к корпусу вала-шестерни поз. 5.

1.4. Принцип действия

Корпус и крышки шестеренного насоса изготавливается из чугуна, остальные детали – из стали. Ведущий вал-шестерня находится в постоянном зацеплении с ведомым зубчатым колесом и приводит его во вращательное движение. При вращении шестерен насоса в противоположные стороны в полости всасывания зубья, выходя из зацепления, образуют разрежение.

1.5. Назначение составных частей и конструктивных или технологических элементов

Ведущая шестерня находится в постоянном зацеплении с ведомой и приводит её во вращательное движение. При вращении шестерён насоса в противоположные стороны в полости всасывания зубья, выходя из зацепления, образуют разрежение. За счёт этого в полость всасывания поступает рабочая жидкость, которая, заполняя впадины между зубьями обеих шестерён, перемещается зубьями вдоль цилиндрических стенок колодцев в корпусе и переносится из полости всасывания в полость нагнетания, где зубья шестерён, входя в зацепление, выталкивают жидкость из впадин в нагнетательный трубопровод. При этом между зубьями образуется плотный контакт, вследствие чего обратный перенос жидкости из полости нагнетания в полость всасывания ничтожен. Смазка движущихся элементов насоса производится перекачиваемой жидкостью, для поступления смазывающей жидкости к зонам трения конструкцией насоса предусматриваются специальные каналы в корпусных деталях насоса.

1.6. Размеры

На чертеже шестеренного насоса вынесены четыре габаритных размера: длина 155 мм и ширина 155 мм; межцентровое расстояние для ведомого зубчатого колеса и вала-шестерни составляет 60 мм. Центр ведомого зубчатого колеса находится на расстоянии 93 мм от нижней поверхности крышки. Для определения размеров всех деталей определяем коэффициент искажения (уменьшения) изображения.

2. СОЗДАНИЕ 3D МОДЕЛИ

Создание объемной модели детали заключается в направленном последовательном перемещении в пространстве плоских фигур – эскизов. Поэтому построение любой детали начинается с создания основания – базового элемента модели детали, точнее, эскиза основания детали. После создания базового объемного элемента детали создаются другие формообразующие элементы, например, бобышки, отверстия, ребра жесткости и так далее. Перед созданием любого формообразующего элемента должен быть создан соответствующий эскиз. Таким образом, в процессе создания объемного тела используется как режим создания эскиза, так и режим создания модели детали. Одна и та же модель может быть создана различным набором операций.

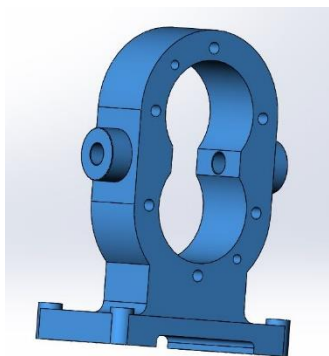
2.1 Модели изделия

В курсовом проекте следует сделать твердотельные модели всех входящих в изделие составных частей (рисунок 2), выполнить трехмерную сборку и разрез. Резьбу на деталях имитировать поверхностями.

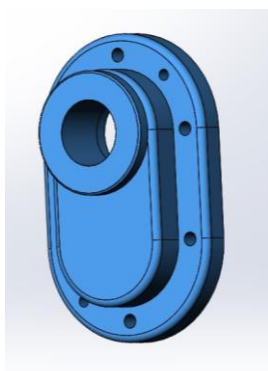
Формат	Зона	Пос.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A2			MЧ00.20.00.СБ	Документация Сборочный чертёж		
				Детали		
A3		1	MЧ00.20.00.01	Корпус	1	
A3		2	MЧ00.20.00.02	Крышка	1	
A3		3	MЧ00.20.00.03	Крышка	1	
A3		4	MЧ00.20.00.04	Ведомое зубчатое колесо $z = 13, m = 5$	1	
A2		5	MЧ00.20.00.05	Вал-шестерня $z = 13, m = 5$	1	
A4		6	MЧ00.20.00.06	Гайка круглая	1	
A4		7	MЧ00.20.00.07	Втулка	1	
A4		8	MЧ00.20.00.08	Втулка	1	
				Стандартные изделия		
		9		Шпилька M10×35.58 ГОСТ 22034—76	6	
		10		Гайка M10.5 ГОСТ 5915—70	6	
		11		Шайба 10.01.05 ГОСТ 11371—78	6	
		12		Штифт 8A8×36 ГОСТ 3128—70	2	
		13		Кольцо СГ 52-39-5 ГОСТ 6418—81	3	

Рисунок 2.

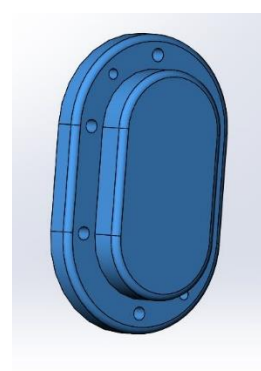
На рисунке 3 показаны модели деталей шестеренного насоса:



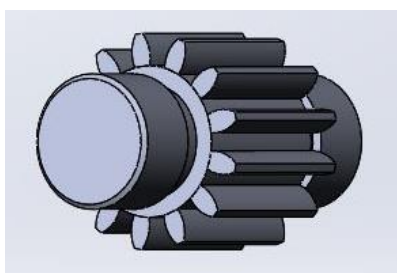
Корпус (поз. 1)



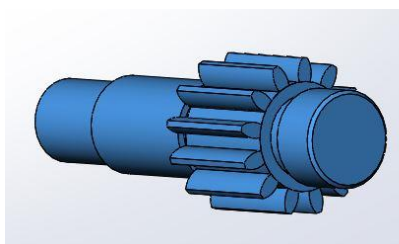
Крышка (поз. 2)



Крышка (поз. 3)



Ведомое зубчатое колесо (поз. 4)



Вал-шестерня (поз.5)



Гайка круглая (поз. 6)



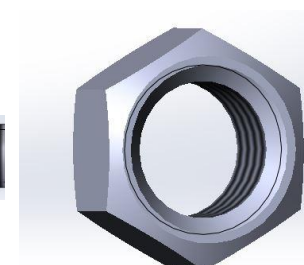
Втулка (поз. 7)



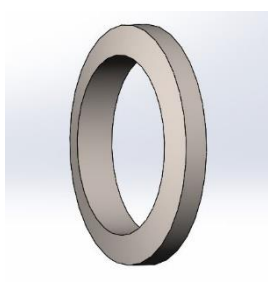
Втулка (поз. 8)



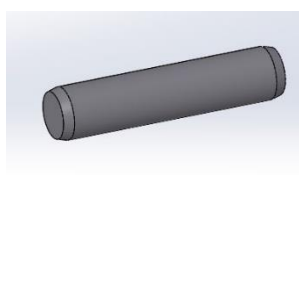
Шпилька
M10x35.38 (поз. 9)



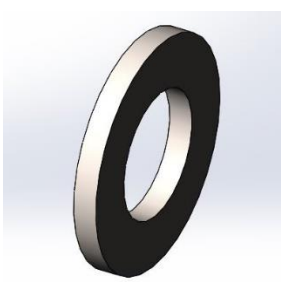
Гайка M10.5 (поз. 10)



Шайба
10.01.05 (поз. 11)



Штифт
8h8x36 (поз. 12)



Кольцо
СГ 52-39-5 (поз. 13)

Рисунок 3. Модели деталей

3. СОЗДАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ ПО 3D МОДЕЛИ

Используя трехмерную модель, можно построить ее чертеж. Ассоциативный чертеж - это чертеж, все изображения которого ассоциативно связаны с 3D моделью, на основе которой он создан, т.е. любые изменения формы или размеров модели вызывают соответствующие изменения изображений чертежа, пока ассоциативные связи не разрушены. 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 данном проекте сделаны сборочный чертёж и чертежи трёх основных деталей. Чертежи представлены в приложении.

Втулка (поз. 7) – деталь машины, механизма, прибора цилиндрической или конической формы (с осевой симметрией), имеющая осевое отверстие, в которое входит сопрягаемая деталь.

Ведомое зубчатое колесо (поз. 4) – основная деталь зубчатой передачи в виде диска с зубьями на цилиндрической или конической поверхности, входящими в зацепление с зубьями другого зубчатого колеса.

Крышка (поз. 3) – элемент корпусов, сосудов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы над данным курсовым проектом были приобретены навыки чтения чертежей и разработки конструкторской документации; отработаны навыки владения компьютерными технологиями для трехмерного моделирования объектов в пакете SolidWorks и оформления конструкторской документации.

Были изучены общие принципы построения трёхмерных моделей деталей и сборок 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.

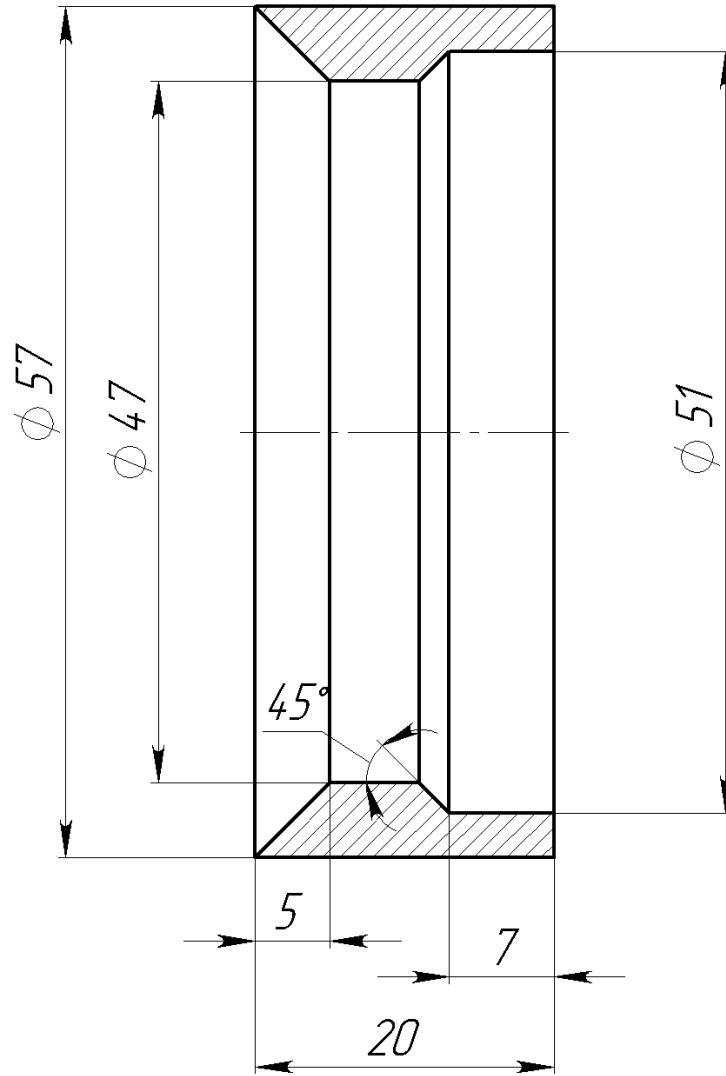
ПРИЛОЖЕНИЕ

Чертежи деталей

МЧ00.20.00.07

Пере. примен.

Справ. №



Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

МЧ00.20.00.07

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

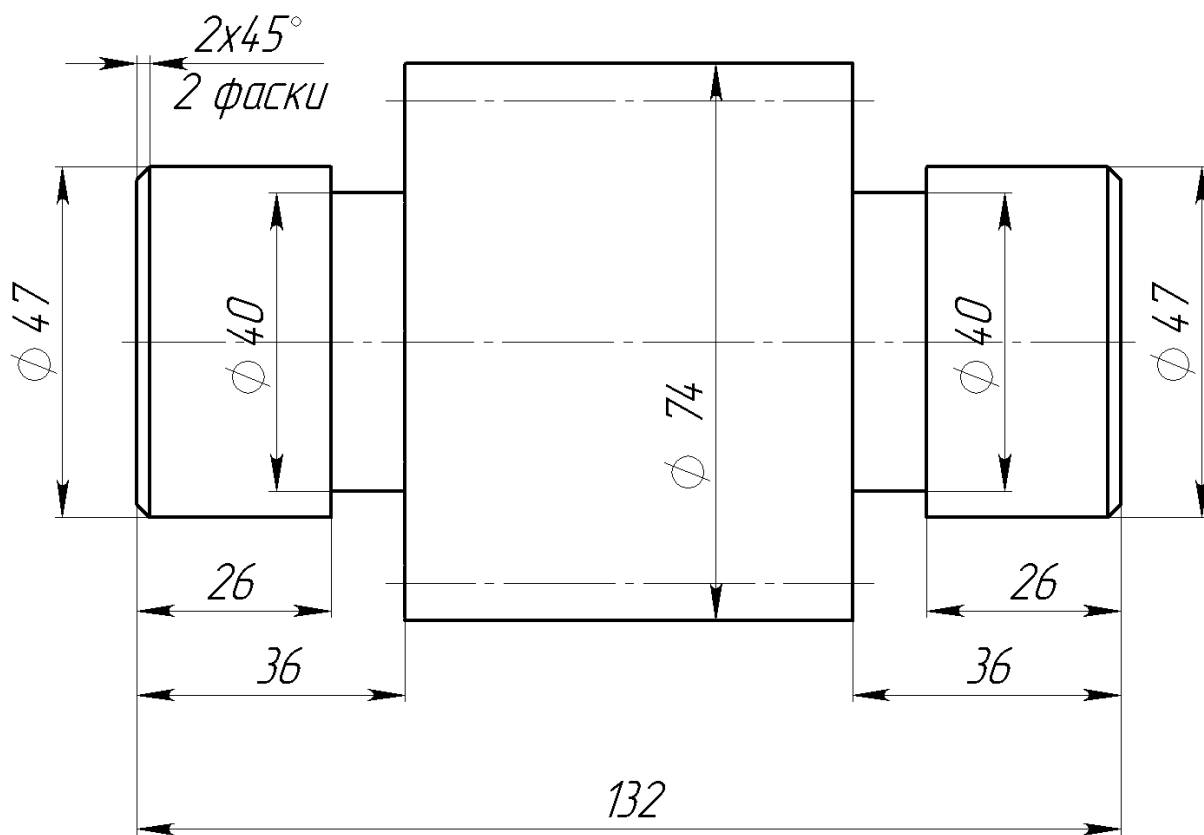
Втулка

Лит.	Масса	Масштаб
	0.14	2:1
Лист		Листов 1

Сталь 20 ГОСТ 1050-2013

МЧ00.20.00.04

Модуль	<i>m</i>	5
Число зубьев	<i>z</i>	13
Делительный диаметр зубьев	<i>d</i>	66



Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Име. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Име. № подл.

МЧ00.20.00.04

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

Ведомое зубчатое колесо

Сталь 45 ГОСТ 1050-88

Лит.	Масса	Масштаб
	1.68	1:1
Лист		Листов 1

МЧ00.20.00.03

Пере. примен.

Справ. №

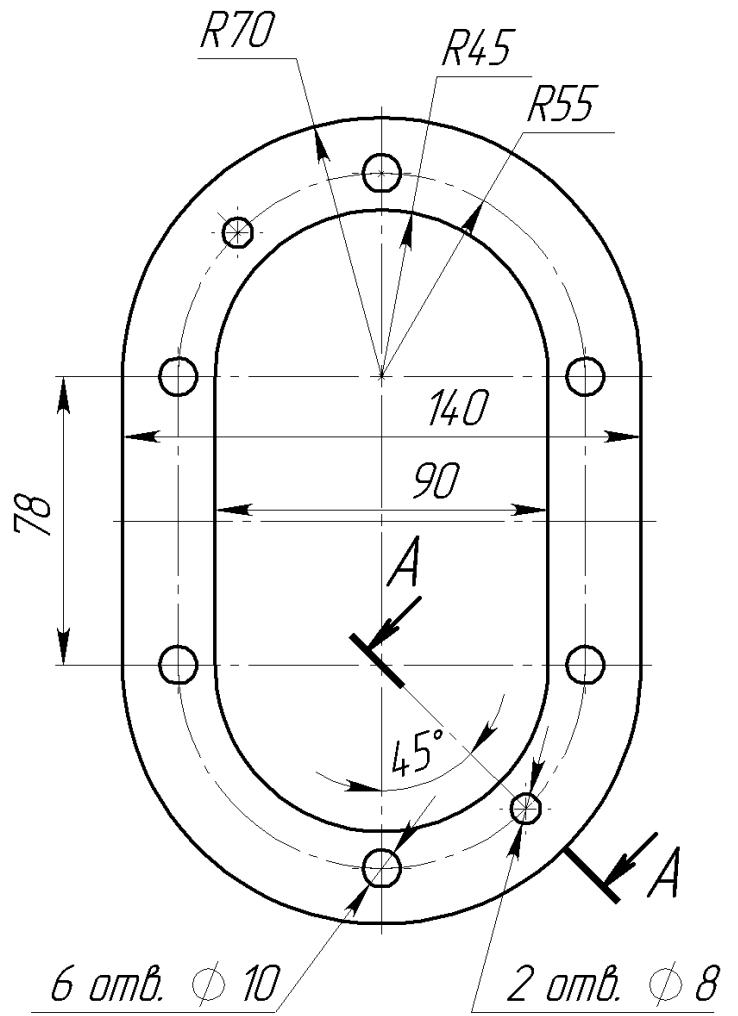
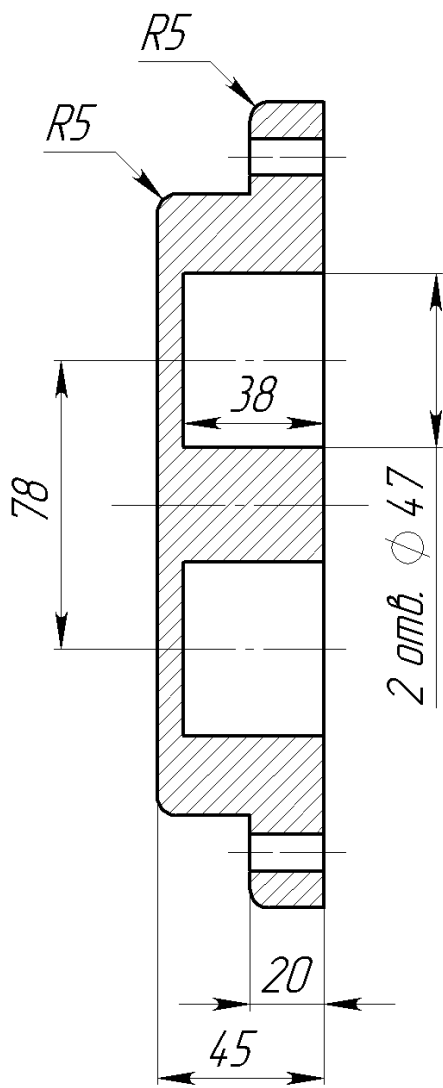
Подпись и дата

Ине. № дубл.

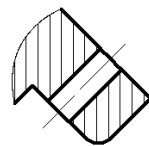
Взам. ине. №

Подпись и дата

Ине. № подл.



A-A



МЧ00.20.00.03

Крышка

СЧ15 ГОСТ 1412-79

Лит. Масса Масштаб

2.81 1:2

Лист Листов 1