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

К У Р С О В О Й П Р О Е К Т

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

Выполнила
студентка гр. 3630103/60201 А.О. Михайлова

Руководитель

«___» _____ 2020 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. 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 «3D-моделирование и создание чертежей с применение пакета SolidWorks» выполнен на примере изделия «Клапан предохранительный». 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

Клапан предохранительный — это устройство, устанавливаемое в трубопроводах, системах управления и регулирования для сбрасывания избыточного давления жидкостей или пара.

Опасное избыточное давление может возникнуть в системе как результат воздействия внешних факторов (неправильная работа оборудования, теплопередача от внешних источников, неправильно собранная тепломеханическая схема и т. д.) или возникновения внутренних процессов, вызванных каким-либо событием, не предусмотренным нормальным режимом эксплуатации. Предохранительные клапаны устанавливаются везде, где возможны подобные явления, но их роль особенно значима при использования промышленных и бытовых сосудов, работающих под давлением.

1.2 Состав изделия

Как видно из задания, изделие состоит из 7 оригинальных деталей, подлежащих изготовлению: корпус – поз. 1; седло – поз. 2; гайка – поз. 3; винт – поз. 4; опора – поз. 5; клапан – поз. 6; пружина – поз. 7.

Оставшаяся составная часть – стандартная деталь: дет. 8 – гайка М24.5, ГОСТ 5915-70.

Все детали: и оригинальные, и стандартная – используются по одному разу.

Вид изделия представлен на рис. 1.

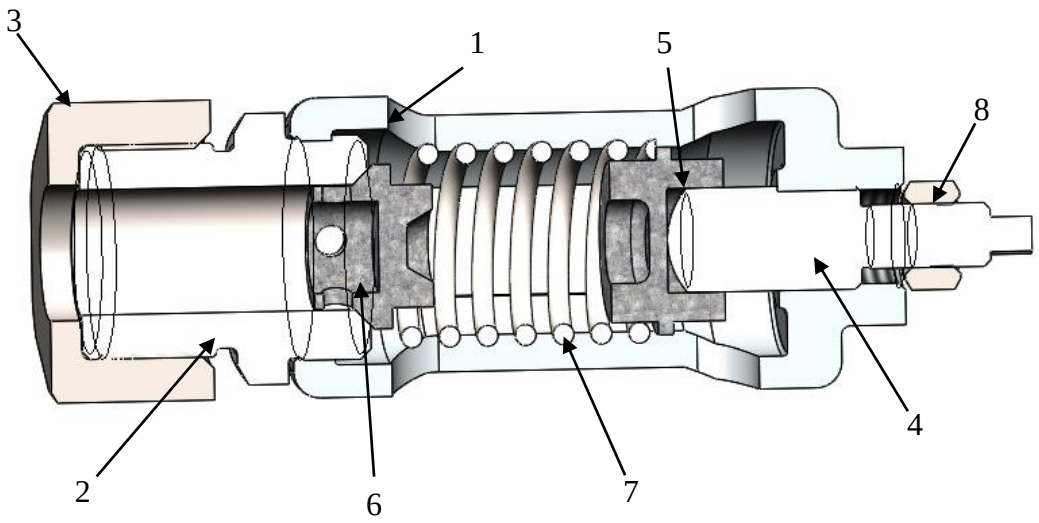


Рисунок 1. Общий вид

1.3. Характер соединения составных частей

Четыре соединения в сборке являются резьбовыми: гайка (поз. 3) крепится к седлу (поз. 2); седло (поз. 2) крепится корпусу (поз. 1); гайка М24.5 (поз. 8) крепится к винту (поз. 4); винт (поз. 4) крепится к корпусу (поз. 2).

Опора (поз. 5) и клапан (поз. 6) должны быть вставлены в корпус (поз. 1) и плотно прилегать к винту (поз.4) и седлу (поз. 2) соответственно. Пружина (поз. 7) должна быть зажата между опорой (поз. 5) и клапаном (поз. 6).

1.4. Принцип действия

Клапан регулируют на определенное давление при помощи винта, фиксируемого гайкой.

При увеличении давления выше нормы жидкость или пар давят на клапан – клапан перемещается вправо, сжимая пружину. Жидкость (пар) выходит через отверстия клапана и корпуса.

При падении давления жидкости (пара) пружина перемещает клапан в исходное положение. Для обеспечения хорошей герметичности поверхность клапана притирается к седлу.

1.5. Размеры

На чертеже предохранительного клапана вынесены два габаритных размера: общая длина – 380 мм, наибольший диаметр – 115 мм. Для определения прочих размеров деталей определяется 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.

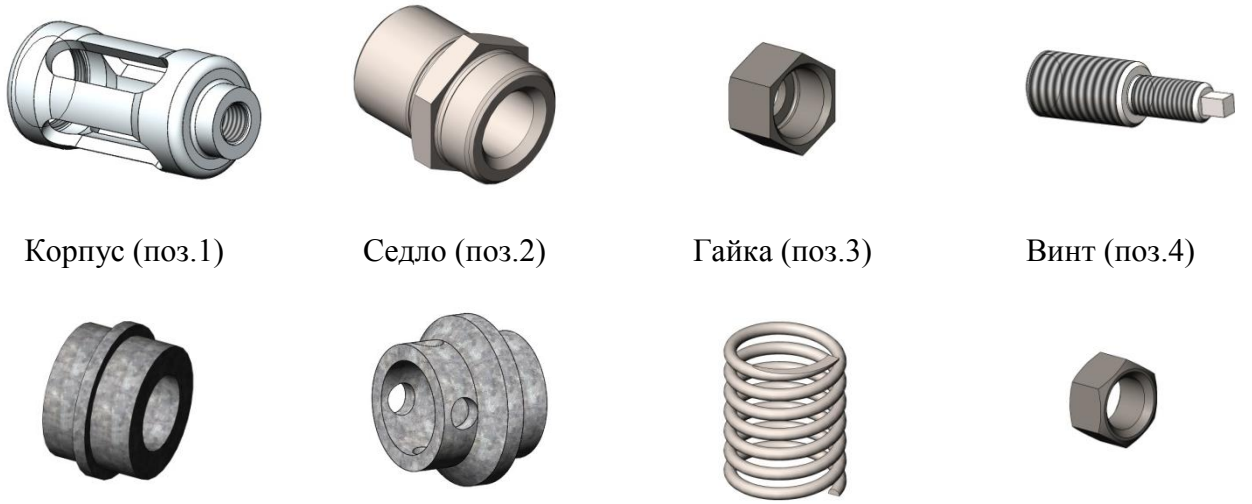
2.1 Модели изделия

В курсовом проекте следует сделать твердотельные модели всех входящих в изделие составных частей (рис. 2), выполнить трехмерную сборку и разрез (рис. 1). Резьбу на деталях имитировать поверхностями.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.05.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		1	МЧ00.05.00.01	Корпус	1	
А3		2	МЧ00.05.00.02	Седло	1	
А4		3	МЧ00.05.00.03	Гайка	1	
А4		4	МЧ00.05.00.04	Винт	1	
А4		5	МЧ00.05.00.05	Опора	1	
А4		6	МЧ00.05.00.06	Клапан	1	
А4		7	МЧ00.05.00.07	Пружина	1	
				Стандартные изделия		
		8		Гайка М24.5 ГОСТ 5915—70	1	

Рисунок 2

На рисунке 3 показаны модели деталей перепускного клапана.



Корпус (поз.1) Седло (поз.2) Гайка (поз.3) Винт (поз.4)

Опора (поз.5) Клапан (поз.6) Пружина (поз.7) Гайка М24.5 (поз.8)

Рисунок 3. Модели деталей

3. СОЗДАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ ПО 3D МОДЕЛИ

На основе трехмерной модели детали (изделия) можно построить чертеж. Ассоциативный чертеж – это чертеж, все изображения которого ассоциативно связаны с 3D моделью, на основе которой он создан: 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 рамках данного проекта выполнены чертежи трех деталей (см. Приложение):

- корпус (поз. 1);
- винт (поз. 4);
- клапан (поз. 6).

Корпус – внешняя деталь, выполняет защитную функцию и предотвращает поломку внутренних деталей клапана вследствие попадания внутрь инородных частей.

Винт – крепежное изделие, служащее для соединений деталей путем ввинчивания в резьбовое отверстие в одном из соединяемых изделий или для фиксации соединяемых узлов и деталей, с основными элементами в виде одноименной детали - стержня с наружной резьбой на одном конце, имеющее при необходимости стопорящие элементы (детали).

Клапан – элемент гидравлических или пневматических систем, осуществляющий управление (пуск, остановку, регулирование параметров) потоком рабочей среды (жидкости, газа, пара), осуществляемое изменением сечения проходного отверстия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе выполнения данного курсового проекта были закреплены навыки построения 3D-моделей в системе автоматизированного проектирования SolidWorks, а также освоены принципы создания сборок. Кроме того, были закреплены навыки чтения чертежей, построения чертежей по трёхмерным моделям и создания конструкторской документации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабулин Н.А. Построение и чтение машиностроительных чертежей: учебник. – М.: Высшая школа, 2005.

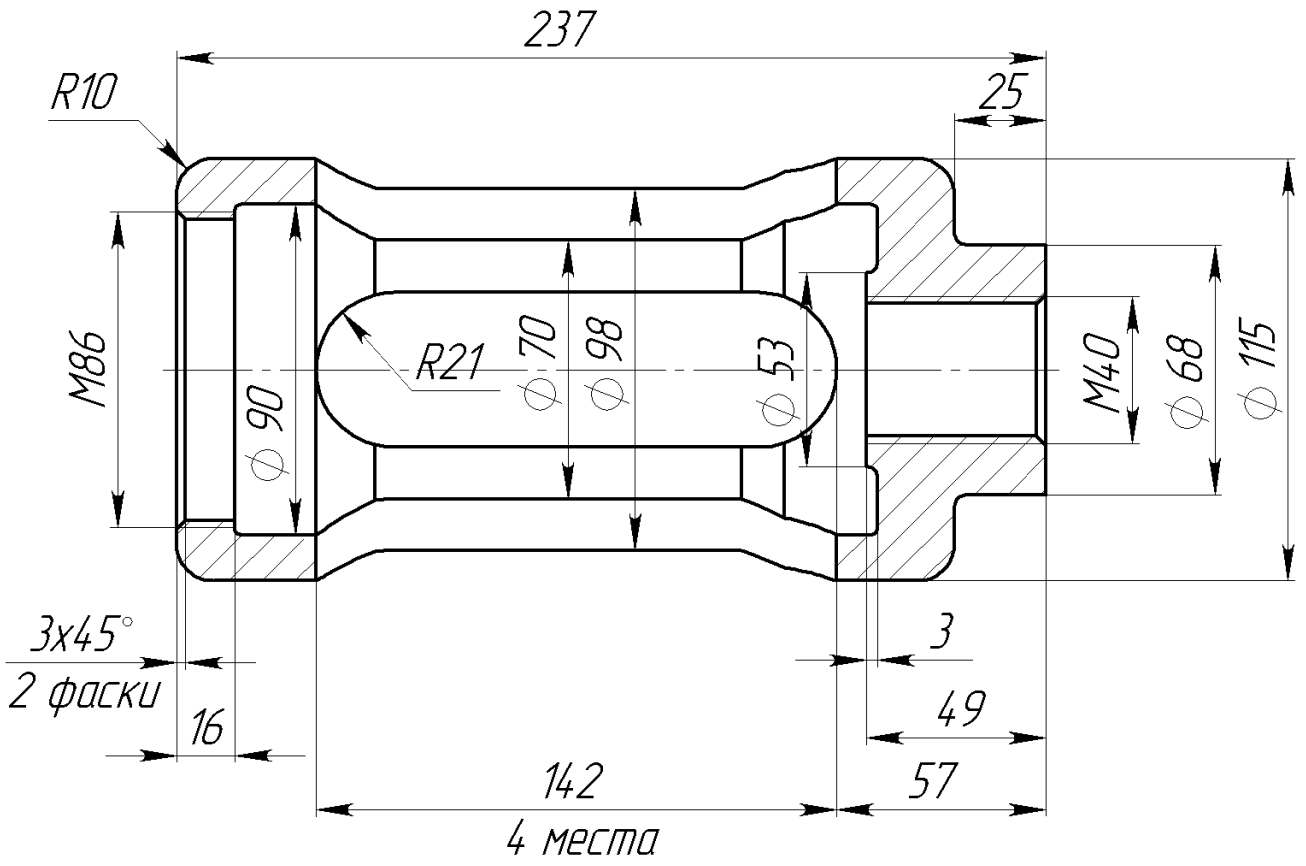
2. Дударева Н.Ю. SolidWorks 2011 на примерах. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011.

3. SolidWorks Corporation. Основные элементы SolidWorks 2011. Training. – SolidWorks Corporation, 2011.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Чертежи деталей

МЧ00.05.00.01



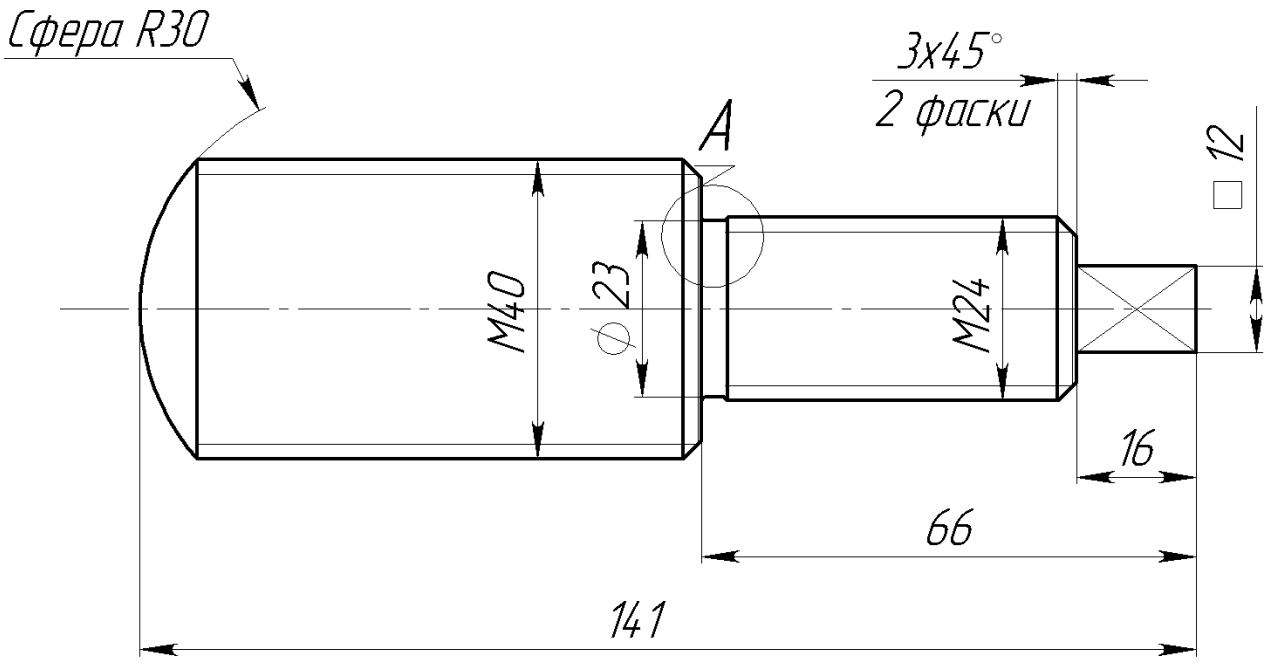
Неуказанные радиусы скруглений 2...4 мм.

					МЧ00.05.00.01		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Корпус	Лит.	Масса: 5.56 / Масштаб: 1:2
Разраб.				26.04.2020		Лист	Листов 1
Пров.							
Т.контр.							
Нач. КБ					Сталь 05 ГОСТ 1050-2013		
Н.контр.							
Утв.							

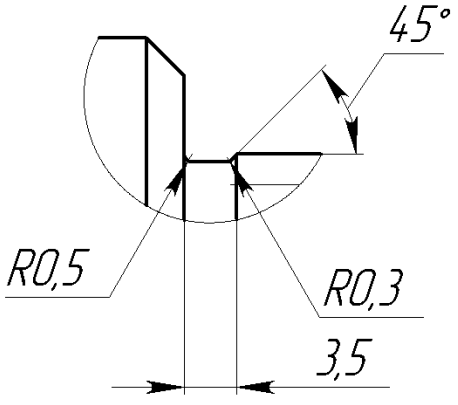
Перв. примен. | Справ. № | Подпись и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл.

1_корпус | Копировал | Формат А4

МЧ00.05.00.04



A (2 : 1)

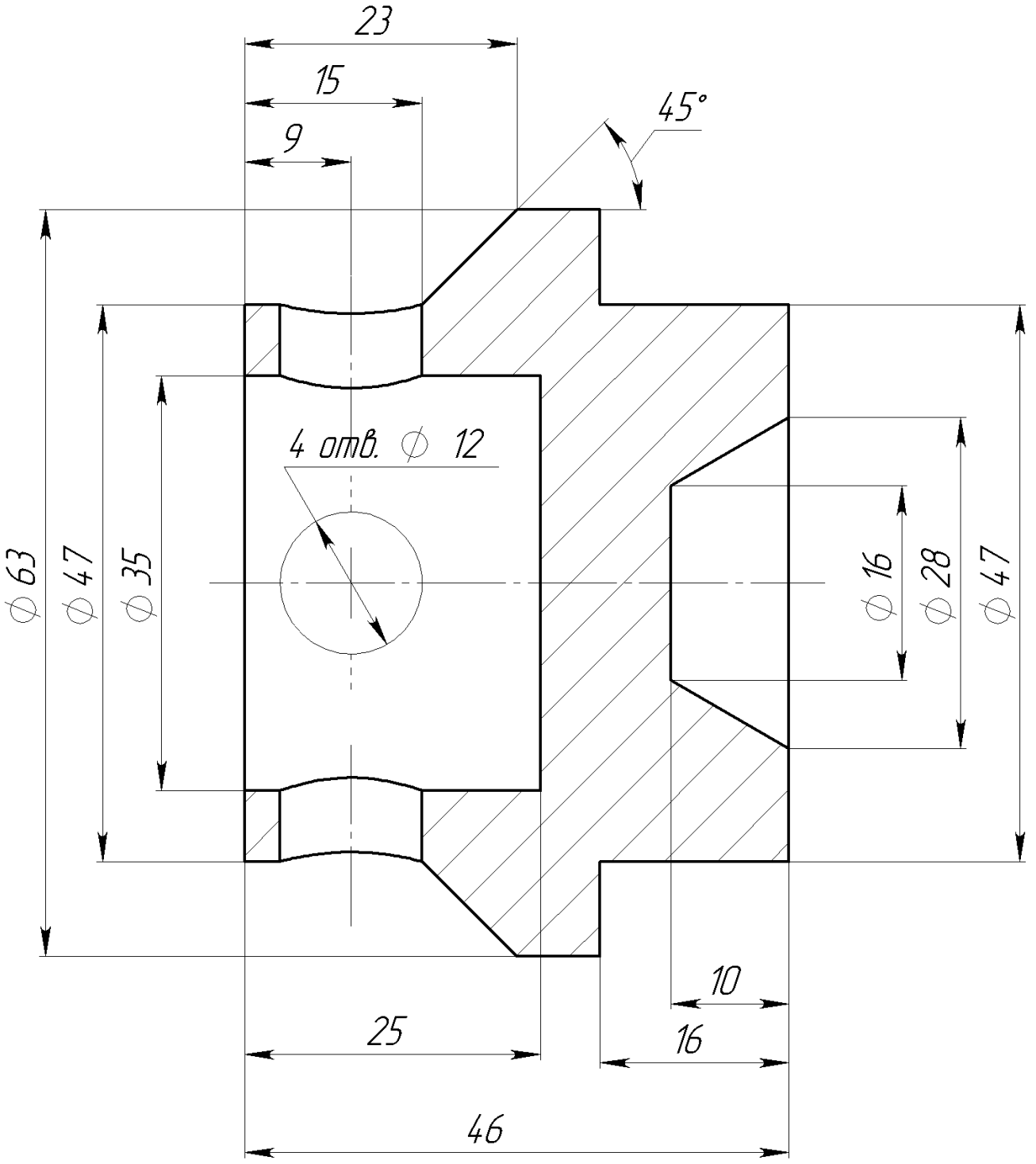


					МЧ00.05.00.04		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Винт	Лит.	Масса: 0.89 / Масштаб: 1:1
Разраб.				27.04.2020		Лист	Листов 1
Пров.							
Т.контр.							
Нач. КБ					Сталь 05 ГОСТ 1050-2013		
Н.контр.							
Утв.							

Перв. примен. | Справ. № | Подпись и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл.

4_винт | Копировал | Формат А4

МЧ00.05.00.06



					МЧ00.05.00.06		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Клапан	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.				27.04.2020			0.50	2:1
Пров.						Лист	Листов 1
Т.контр.							
Нач. КБ					Сталь 05 ГОСТ 1050-2013		
Н.контр.							
Утв.							

Перв. примен. | Справ. № | Подпись и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл.

6_клапан Копировал Формат А4