

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

Ю.В. Жукова

Руководитель

«__» _____ 2020 г.

Санкт-Петербург
2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖА	4
1.1 Назначение изделия	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 3D МОДЕЛИ	7
2.1 Модели изделия	7
3. СОЗДАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ ПО 3D МОДЕЛИ	10
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	11
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	12
ПРИЛОЖЕНИЕ	13

ВВЕДЕНИЕ

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

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

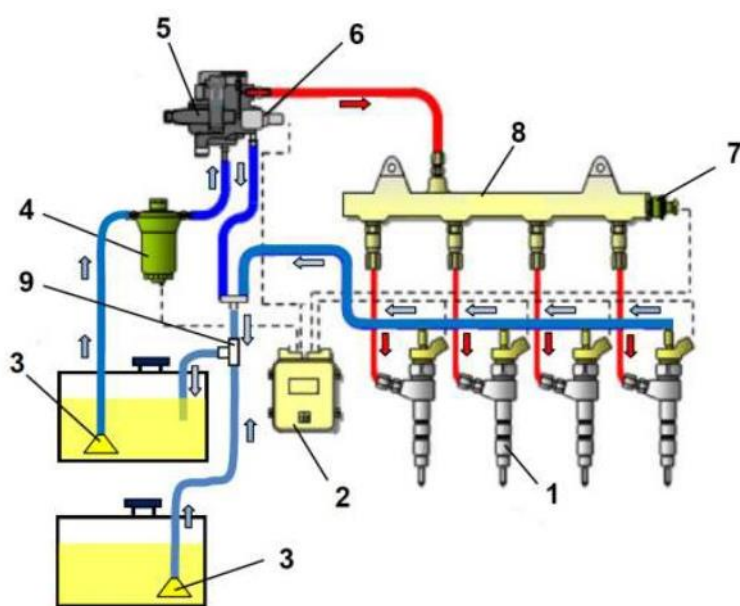
1.1 Назначение изделия

Форсунка или нагнетательный насос — устройство с отверстиями для распыления (пульверизации) каких-либо жидкостей (или порошка) под давлением, главным образом, жидкого топлива. Форсунка предназначена для дозированной подачи топлива, его распыления в камере сгорания (впускном коллекторе) и образования топливно-воздушной смеси.

Форсунки применяются повсюду, где используются нефтепродукты, пригодные для сгорания. Наибольшее применение они находят в теплоэнергетике и промышленных технологических процессах. Например, при подаче топлива в топку паровых котлов, цилиндры двигателей внутреннего сгорания с целью достичь более совершенного сгорания.

Также форсунки применяются в таких задачах, как увлажнение воздуха в вентиляционных устройствах, борьба с пылью, покрытие материалов, очистка и охлаждение газов, противопожарная защита, очистка и мойка, проведение тестов на герметичность и т.д.

Положение форсунки в системе управления топливоподачей показано на рисунке 1.



1. Топливная форсунка.
2. Электронный блок управления двигателем.
3. Топливозаборник.
4. Фильтр тонкой очистки топлива.
5. Топливный насос высокого давления.
6. Клапан регулирования давления топлива.
7. Датчик давления топлива.
8. Струйный насос.

Рисунок 1. Положение форсунки в системе управления топливоподачей

1.2 Состав изделия

Из задания видно, что в изделие (рисунок 2) входит 10 оригинальных деталей, которые подлежат изготовлению: корпус – поз. 1; сопло – поз. 2; тройник – поз. 3; конус – поз. 4; ниппель №1 – поз. 5; ниппель №2 – поз. 6; гайка накидная – поз. 7; маховик – поз. 8; гайка №1 – поз. 9; гайка №2 – поз. 10. Гайка накидная – поз. 7 используется два раза, остальные оригинальные детали используются по одному разу.

Оставшаяся составная часть – стандартная деталь: дет. 11 – гайка М12.5, ГОСТ 5915-70. Эта стандартная деталь используется один раз.

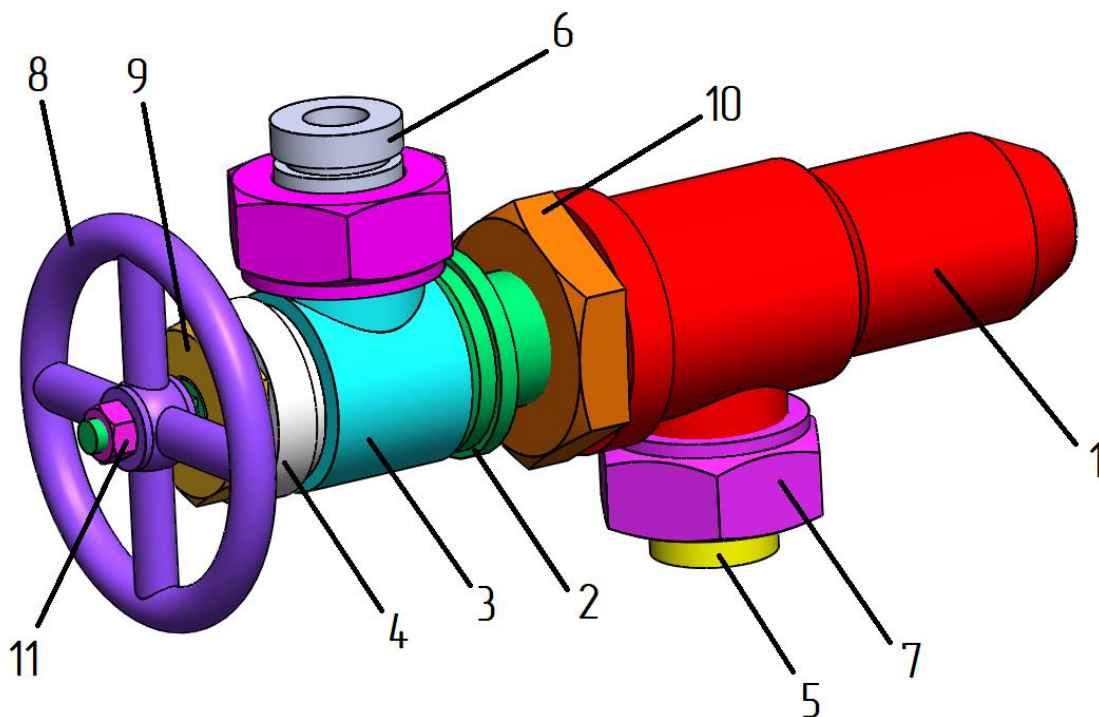


Рисунок 2. Общий вид

1.3. Характер соединения составных частей

Шесть соединений в сборке являются резьбовыми: гайка М12.5 поз. 11, гайка №1 поз. 9, гайка №2 поз. 10, корпус поз. 1 крепятся к соплу поз. 2; две гайки накидные поз. 7 крепятся тройнику поз. 3 и корпусу поз. 1. Маховик поз. 8

закреплен на сопле поз. 2 гайкой М12.5 поз. 11, конус поз. 4 и тройник поз. 3 закреплены на сопле гайкой №1 поз. 9. Ниппель №1 – поз. 5; ниппель №2 – поз. 6 закреплены двумя гайками накидными поз. 7.

1.4. Принцип действия

Корпус и сопло форсунки изготавливаются из стали или бронзы. Распыление происходит за счет подачи топлива под высоким давлением через сопло форсунки. Благодаря форсункам внутри камеры сгорания возникает топливный факел, то есть происходит разбивка топлива на микроскопические капли, которые смешиваются с воздухом.

1.5. Назначение составных частей и конструктивных или технологических элементов

Топливо подаётся к форсунке насосом и распыляется, проходя через отверстия малого диаметра сопла распылителя (поз. 2). Форма и длина струи, тонкость распыливания зависят от давления впрыска, диаметра сопловых отверстий и их расположения, вязкости и плотности топлива. Для того чтобы вся порция топлива впрыскивалась в цилиндр при достаточно высоком давлении, канал, по которому топливо поступает к сопловым отверстиям, запирается иглой, нагруженной пружиной. Форсунки с запорной иглой называются форсунками закрытого типа; по способу запирающей иглы их подразделяют на форсунки с механическим запором и гидрозатворные.

1.6. Размеры

На чертеже форсунки вынесены два габаритных размера: высота 192 мм и ширина 384 мм; межцентровые расстояния между отверстиями втулки составляют 140 мм. 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.

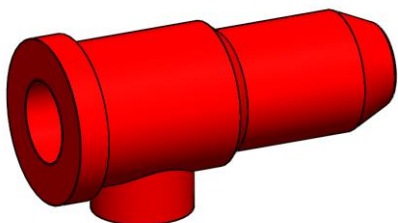
2.1 Модели изделия

В курсовом проекте следует сделать твердотельные модели всех входящих в изделие составных частей (рисунок 3), выполнить трехмерную сборку (рисунок 2). Резьбу на деталях имитировать поверхностями.

Формат	Зона	Пос.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A2			M400.08.00.00.СБ	<p style="text-align: center;">Документация</p> Сборочный чертеж		
				<p>Детали</p>		
A3		1	M400.08.00.01	Корпус	1	
A3		2	M400.08.00.02	Сопло	1	
A3		3	M400.08.00.03	Тройник	1	
A4		4	M400.08.00.04	Конус	1	
A4		5	M400.08.00.05	Ниппель	1	
A4		6	M400.08.00.06	Ниппель	1	
A4		7	M400.08.00.07	Гайка накидная	2	
A4		8	M400.08.00.08	Маховик	1	
A4		9	M400.08.00.09	Гайка	1	
A4		10	M400.08.00.10	Гайка	1	
		11		<p style="text-align: center;">Стандартные изделия</p> Гайка M12.5 ГОСТ 5915—70	1	

Рисунок 3.

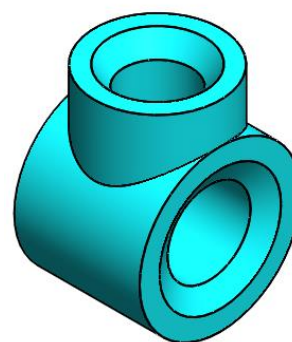
На рисунке 4 показаны модели деталей форсунки.



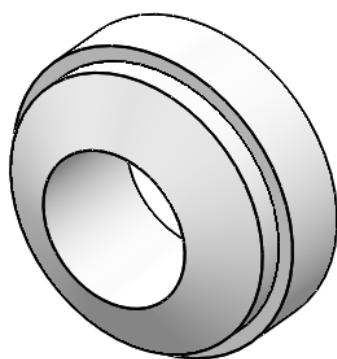
Корпус (поз. 1)



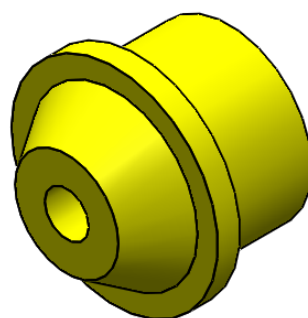
Сопло (поз. 2)



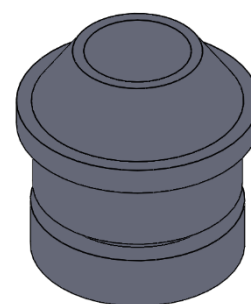
Тройник (поз. 3)



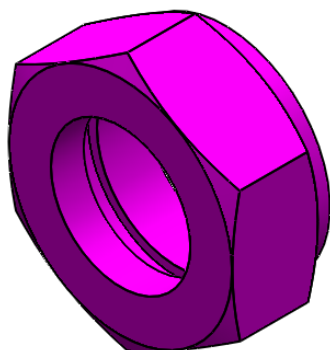
Конус (поз. 4)



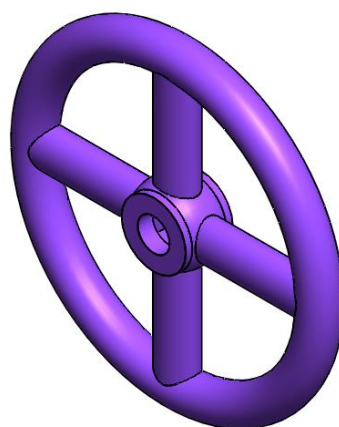
Ниппель №1 (поз.5)



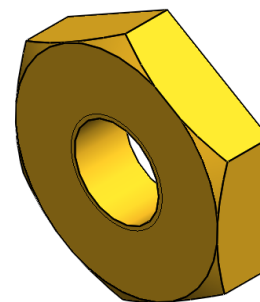
Ниппель №2 (поз. 6)



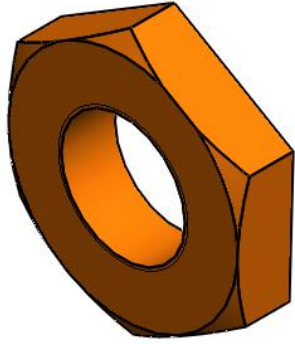
Гайка накидная (поз.7)



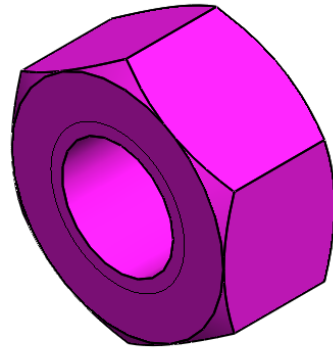
Маховик (поз.8)



Гайка №1 (поз. 9)



Гайка №2 (поз. 10)



Гайка M12.5 (поз. 11)

Рисунок 4. 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 чертежи пяти указанных выше деталей. Чертежи представлены в приложении.

В данном проекте сделаны чертежи трёх деталей (см. Приложение):

Корпус (поз. 1) – устройство, являющееся основанием машин, механизмов, агрегатов, объединяющее в единое целое и несущее все детали, узлы, механизмы.

Сопло (поз. 2) – канал переменного поперечного сечения круглой, прямоугольной или иной формы, предназначенный для подачи жидкостей или газов с определённой скоростью и в требуемом направлении.

Тройник (поз. 3) – разновидность фитинга, соединительная деталь с тремя отверстиями, позволяющая подключать к основной детали дополнительные ответвления.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе работы над курсовым проектом получены знания о основных принципах и стандартах разработки и оформления конструкторской документации. Получен опыт разбора и чтения чертежа с дальнейшим построением трёхмерных моделей. Разрабатывая модель в программе трехмерного моделирования объектов в пакете SolidWorks были расширены пользовательские навыки и закрепились основы построения чертежей деталей как по отдельности, так и в сборе.

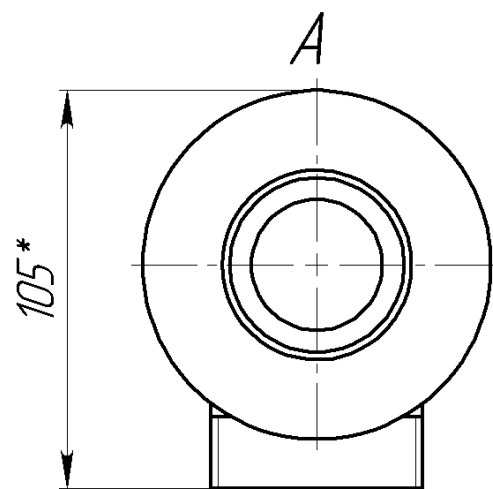
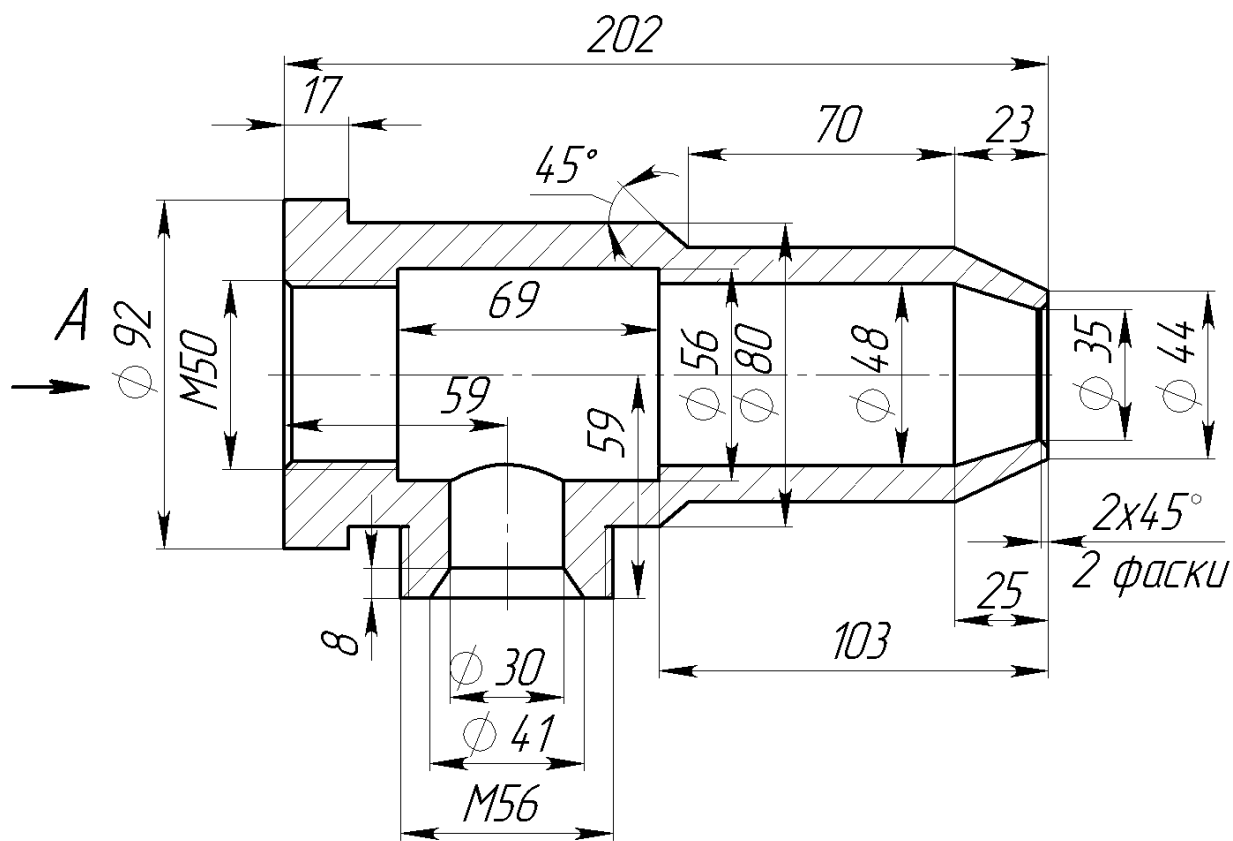
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

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

M400.08.00.01



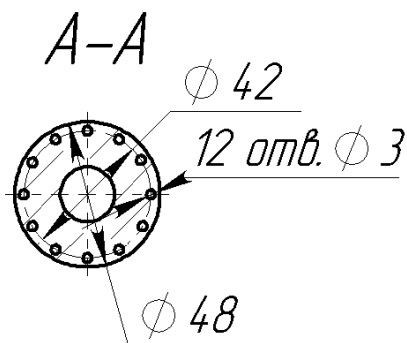
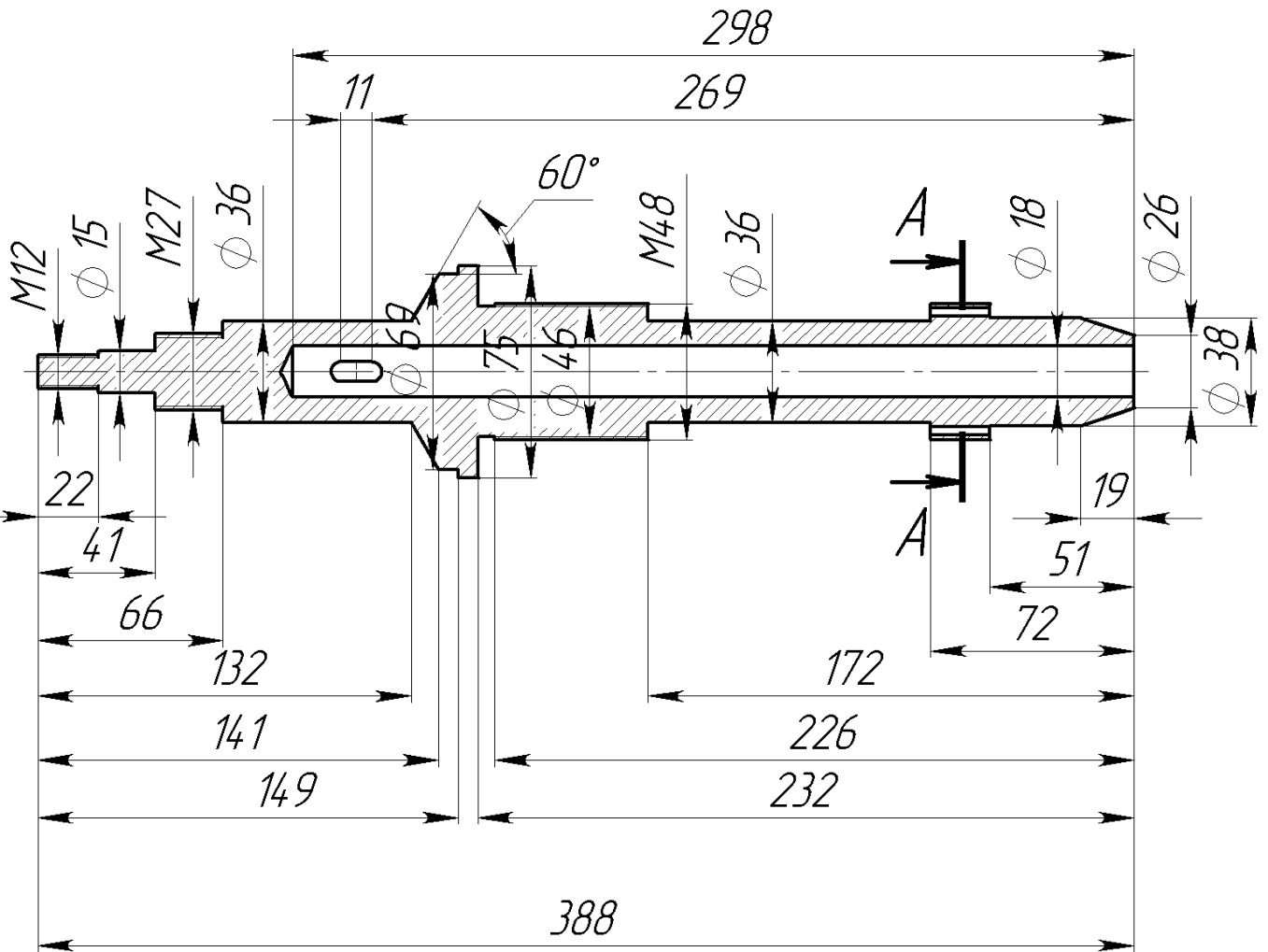
* Размер для справок.

Перв. примен.					M400.08.00.01			
Справ. №								
Подпись и дата								
Инв. № дубл.								
Взам. инв. №								
Подпись и дата					M400.08.00.01			
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Корпус	Лит.	Масса	Масштаб
	Разраб.			19.05.2020				3.45
	Проб.					Лист	Листов 1	
	Т.контр.				Бр05Ц5С5 ГОСТ 613-79			
	Н.контр.							
	Утв.							

М400.08.00.02

Перв. примен.

Справ. №



Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

М400.08.00.02

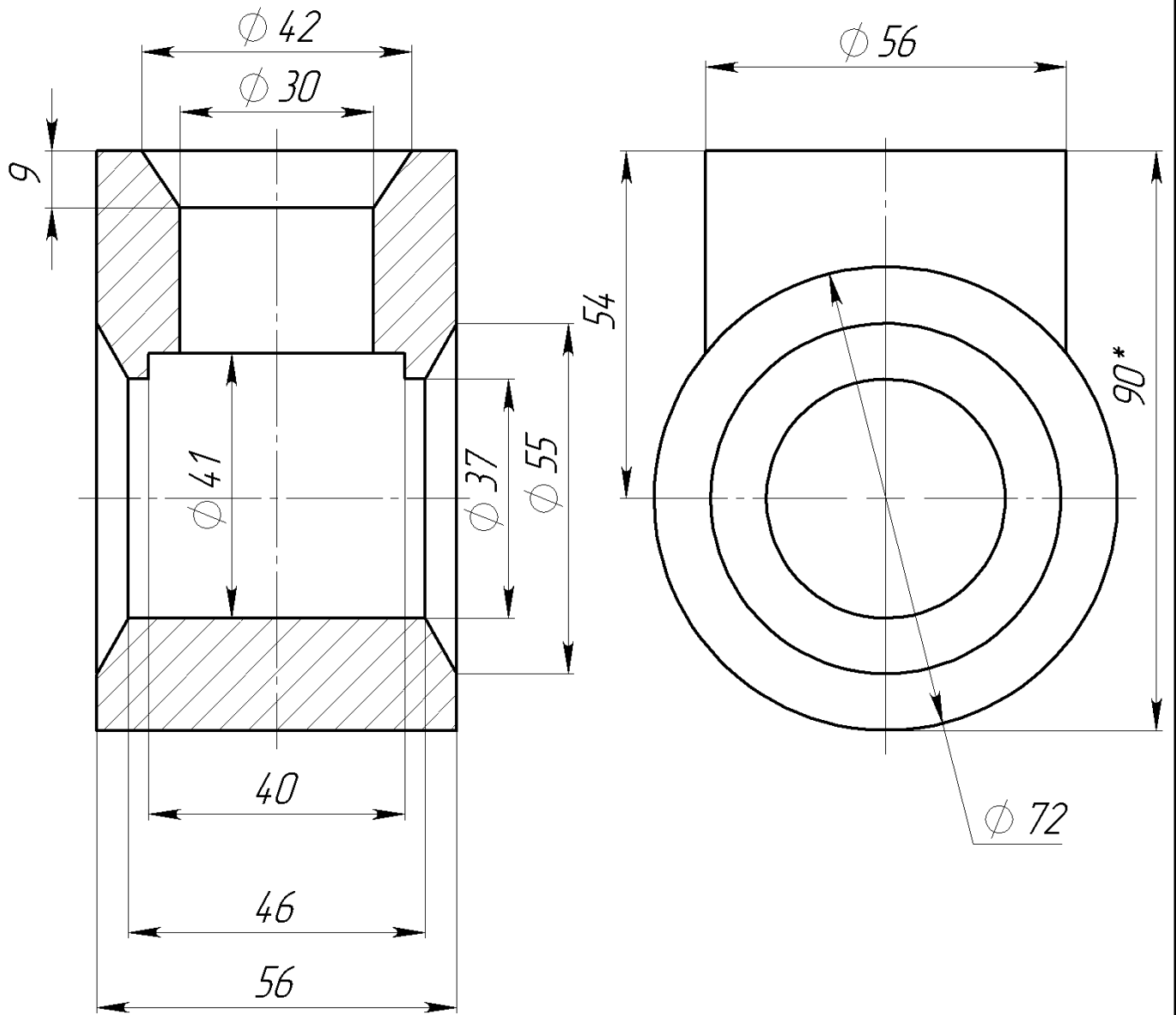
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				19.05.2020
Проб.				
Т.контр.				
Нач. КБ				
Н.контр.				
Утв.				

Сопло

Лит.	Масса	Масштаб
	3.24	1:2.5
Лист		Листов 1

Бр05Ц5С5 ГОСТ 613-79

МЧ00.08.00.03



* Размер для справок.

Перв. примен.					МЧ00.08.00.03		
Справ. №							
Подпись и дата							
Инд. № дубл.							
Взам. инд. №							
Инд. № подл.							
					МЧ00.08.00.03		
					Тройник		
					Бр05Ц5С5 ГОСТ 613-79		
					Лит.	Масса	Масштаб
						1.42	1:1
					Лист		Листов 1