Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Физико-механический институт
Высшая школа теоретической механики и математической физики

К У Р С О В О Й П Р О Е К Т

Разработка конструкторской документации на сборочную единицу с применением САПР

по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования»

Выполнил
студент гр.5030103/80301 Е. В. Удалов

Руководитель А. А. Устинова

«___» _____ 2022 г.

Санкт-Петербург
2022

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3
1. Чтение чертежа и сборочной единицы 4
1.1 Название и назначение изделия 4
1.2 Состав изделия 5
1.3 Характер соединения составных частей 5
1.4 Размеры 5
2. Создание трехмерной модели 7
3. Создание чертежей деталей и сборки 12
3.1 Чертеж корпуса 12
3.2 Чертеж крышки 12
3.3 Чертеж колпака 12
3.4 Чертеж клапана 12
3.5 Чертеж тарелки 13
3.6 Чертеж пружины 13
3.7 Чертеж винта М16 13
3.8 Чертеж сборки 13
Заключение 14
Список использованной литературы 15
Приложение 16

Введение

Курсовой проект по указанной выше теме был сделан на примере изделия «Клапан пропускной».

Основные задачи проекта:

1) использование ранее полученных навыков в чтении чертежей и построении трехмерных моделей

2) научиться оформлять полноценные чертежи в соответствии с ГОСТом

3) научиться оформлять текстовую документацию в электронном виде

Приобретенные умения и навыки могут быть использованы в НИР, в курсовом и дипломном проектировании, а также при решение реальных инженерных задач на производстве

1. Чтение чертежа сборочной единицы

1.1 Название и назначение изделия

Клапан пропускной – изделие, которое устанавливается на трубопроводах и служит для перепуска избытка жидкого топлива в запасной бак.

Рассмотрим принцип работы изделия. Рассмотрим принцип работы изделия. Если давление в связи с избытком топлива повышается, то клапан 4 (Рисунок 1) поднимается и излишек топлива отводится через отверстие детали 1 в сливной бак. Работу клапана регулируют винтом 7, изменяя степень сжатия пружины 6. Для предохранения регулирующей системы от возможных повреждений сверху устанавливается колпак 3.

1.2 Состав изделия

Изделие состоит из 7 оригинальных деталей и 3 стандартных изделий (Рисунок 1):

- 1 – Корпус
- 2 – Крышка
- 3 – Колпак
- 4 – Клапан
- 5 – Тарелка
- 6 – Пружина
- 7 – Винт М16
- 8 – Болт М10х40.58 (ГОСТ 7798-70) (4 шт.)
- 9 – Гайка М10.5 (ГОСТ 5915-70) (4 шт.)
- 10 – Гайка М16.5 (ГОСТ 5915-70)

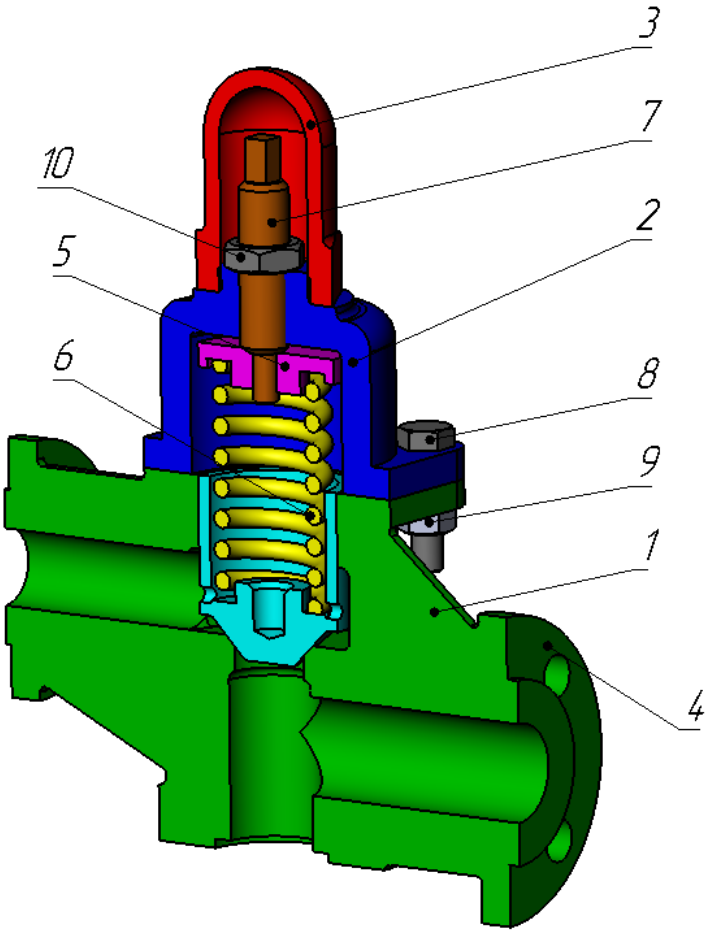


Рисунок 1 - Вид клапана пропускного

1.3 Характерные соединения составных частей

Все соединения в изделии являются резьбовыми

1.4 Размеры

На чертеже клапана пропускного вынесены два габаритных размера: высота 267 мм, ширина 200 мм. Также обозначены диаметры отверстий для изделий, которые должны состыковываться с клапаном перепускным: 25 мм и 32 мм

2. Создание трехмерной модели

Перед построением деталей, из которых состоит сборка, необходимо создать эскизы для каждой из них. Далее, эти эскизы вытягиваются в определенную форму. После этого, деталь дополняется прочими формообразующими элементами.

В курсовом проекте следует сделать твердотельные модели всех составных частей, выполнить трехмерную сборку. Резьба на деталях имитируется поверхностями.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.01.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		1	МЧ00.01.00.01	Корпус	1	
А4		2	МЧ00.01.00.02	Крышка	1	
А3		3	МЧ00.01.00.03	Колпак	1	
А3		4	МЧ00.01.00.04	Клапан	1	
А3		5	МЧ00.01.00.05	Тарелка	1	
А3		6	МЧ00.01.00.06	Пружина	1	
А3		7	МЧ00.01.00.07	Винт М16	1	
				Стандартные изделия		
		8		Болт М10×40.58 ГОСТ 7798—70	4	
		9		Гайка М10.5 ГОСТ 5915—70	4	
		10		Гайка М16.5 ГОСТ 5915—70	1	

Рисунок 2 – Составные части сборки

На рисунках 3-9 показаны модели деталей пропускного клапана

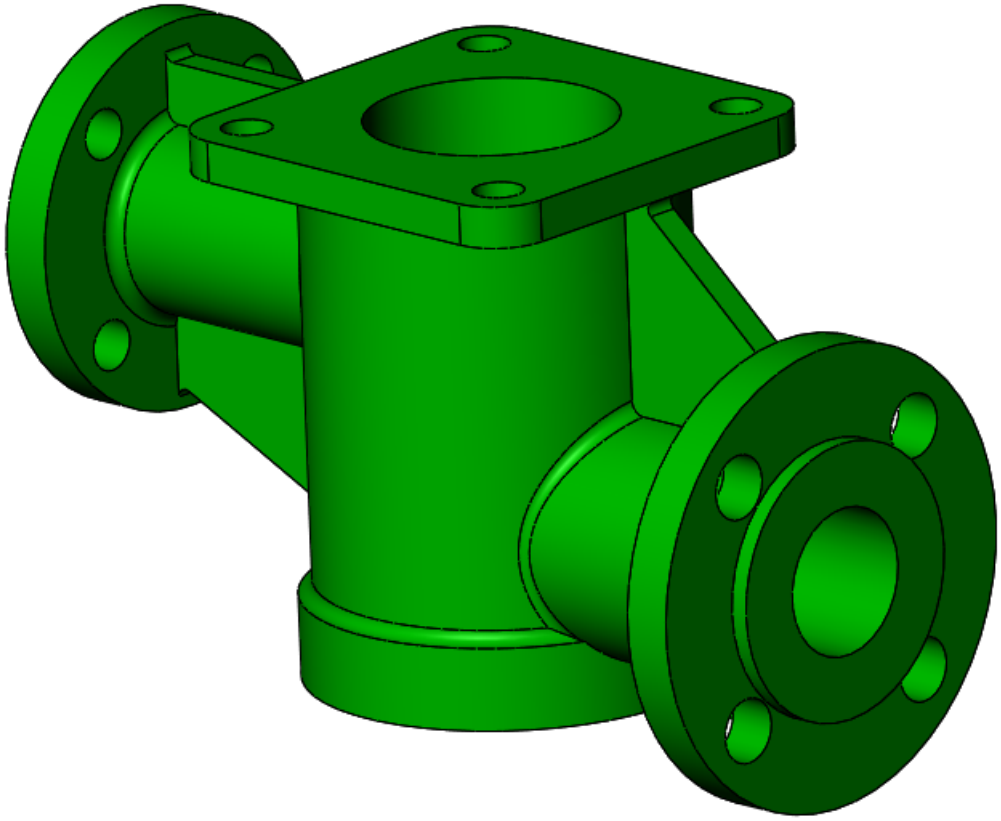


Рисунок 3 – Модель детали «Корпус» (поз. 1).

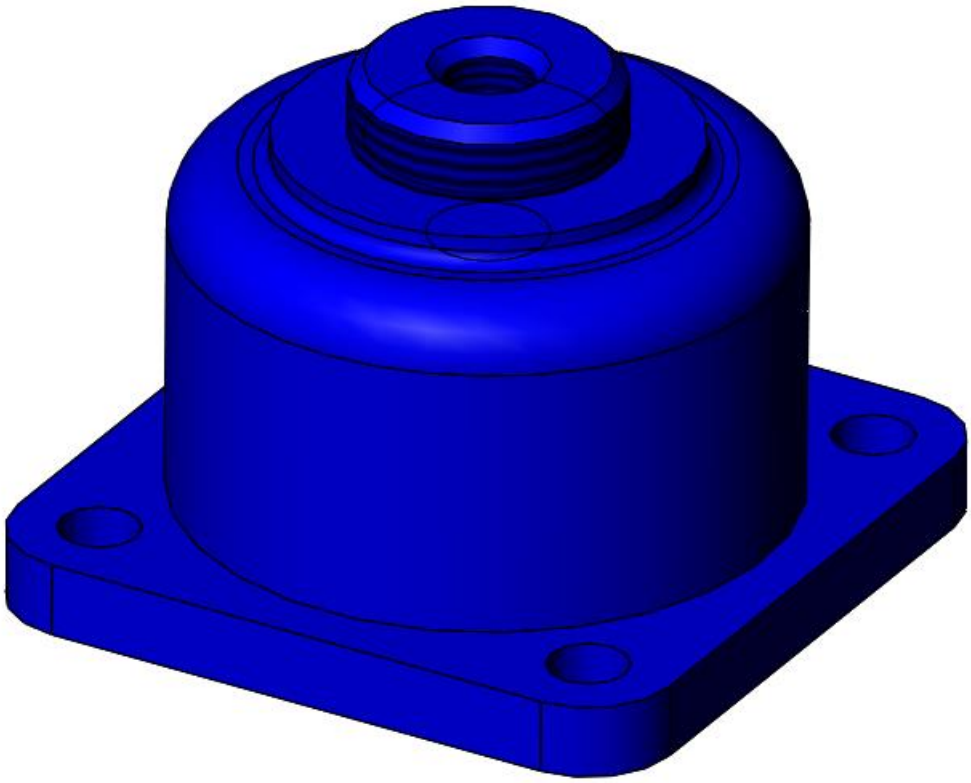


Рисунок 4 – Модель детали «Крышка» (поз. 2).

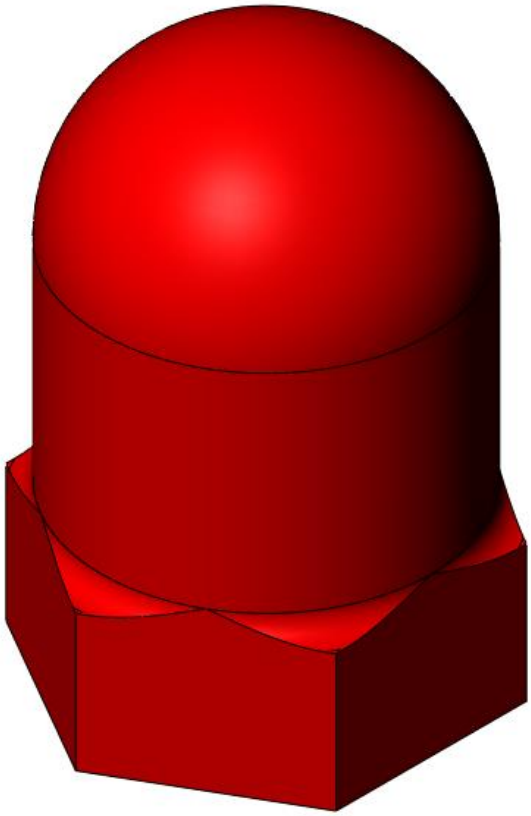


Рисунок 5 – Модель детали «Колпак» (поз. 3).

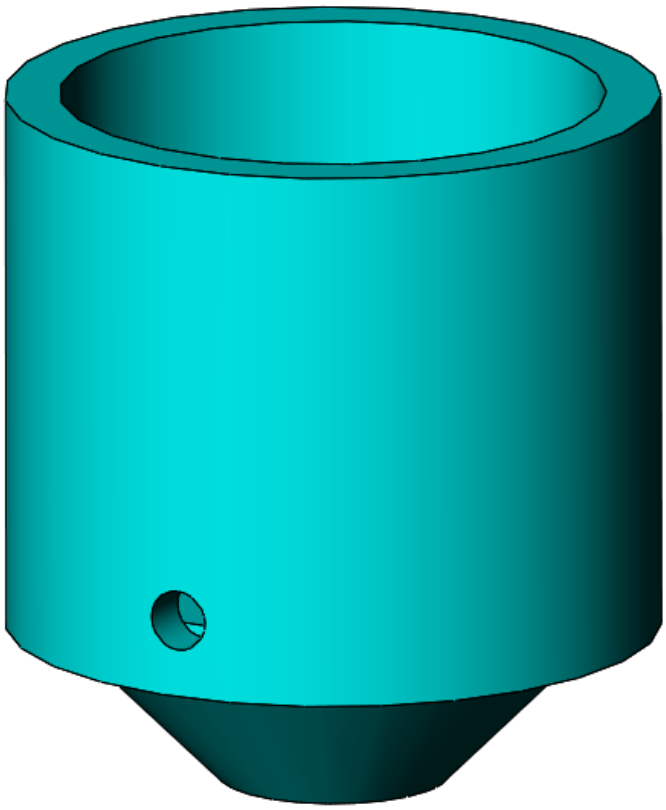


Рисунок 6 – Модель детали «Клапан» (поз. 4).

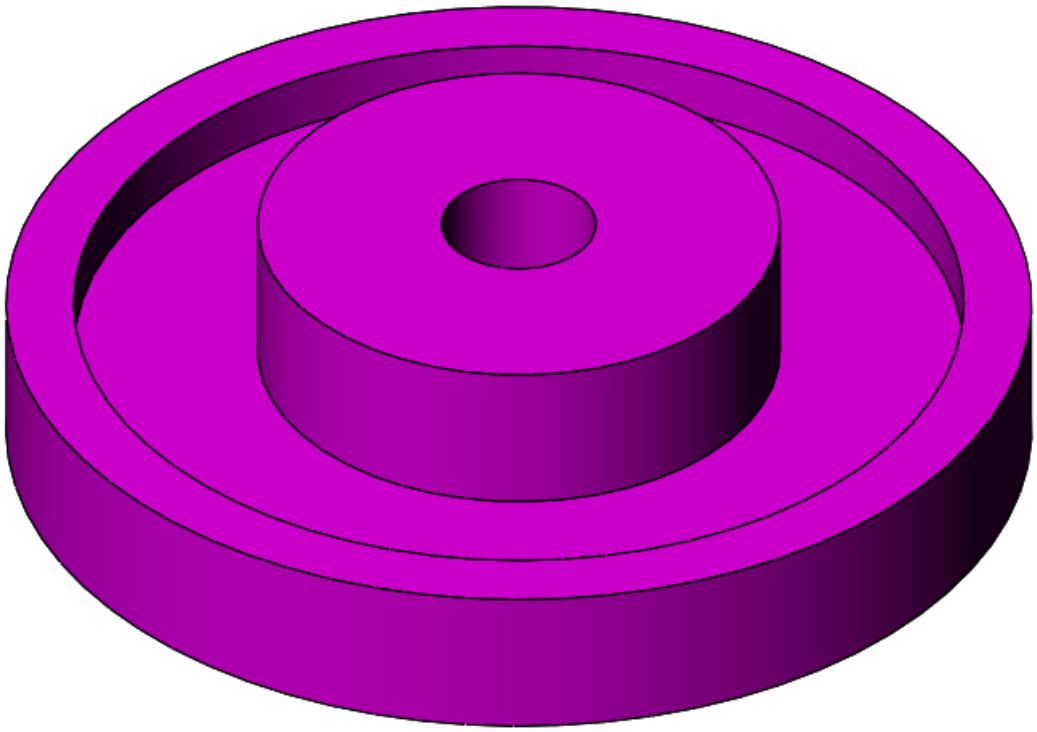


Рисунок 7 – Модель детали «Тарелка» (поз. 5).

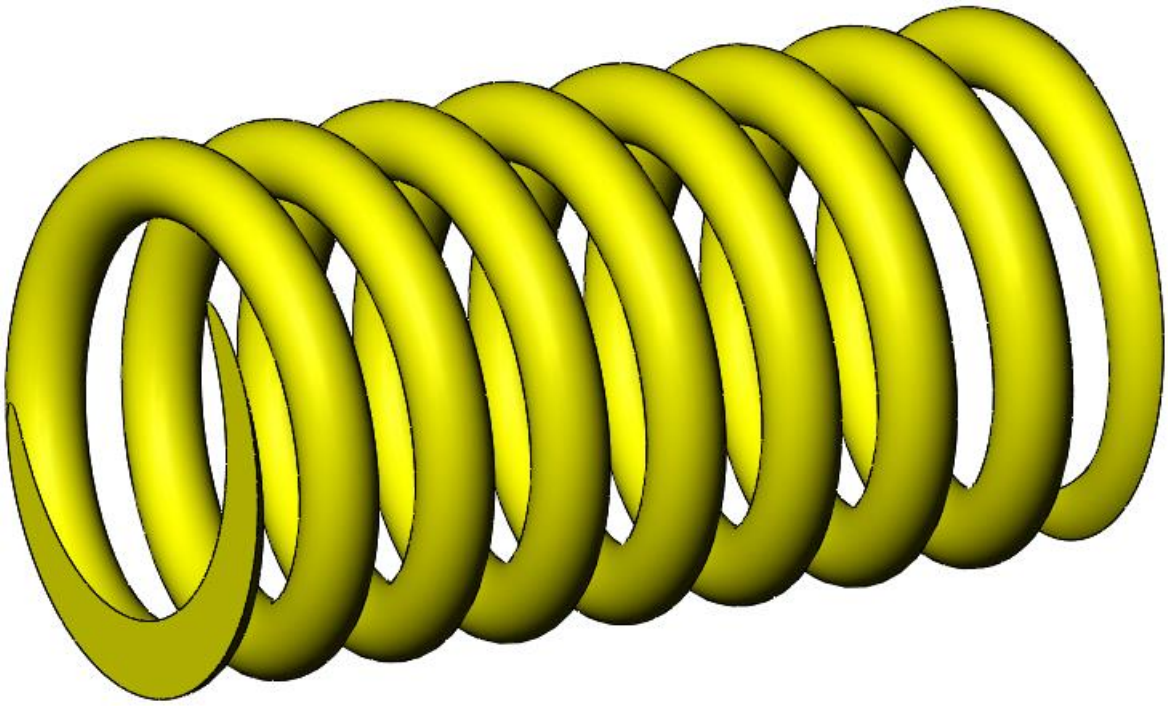


Рисунок 8 – Модель детали «Пружина» (поз. 6).

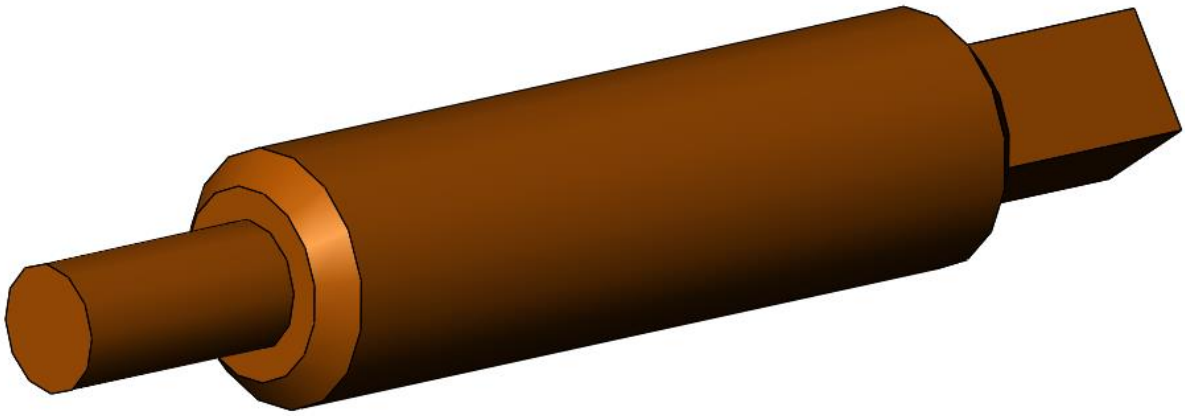


Рисунок 9 – Модель детали «Винт М16» (поз. 7).

3. Создание чертежей деталей и сборки

Используя трехмерную модель, можно приступить к созданию чертежей. Чертеж должен отражать только те размеры детали, чтобы их было достаточно для полного определения самой детали. С другой стороны, необходимо придерживаться ГОСТа.

3.1. Чертеж корпуса

На чертеже изображены вид спереди, сбоку и снизу. Также были добавлены проекционные виды и вид одного из отверстий в увеличенном масштабе, чтобы полностью и нагляднее определить размеры. Масштаб 1:4

3.2. Чертеж крышки

На чертеже изображены вид спереди и снизу. Также на виде спереди был сделан симметричный разрез, чтобы было видно внутренности крышки. Масштаб 1:1

3.3. Чертеж колпака

На чертеже изображены вид спереди и сбоку. Также на виде спереди был сделан симметричный разрез, чтобы было видно внутренности колпака. Масштаб 1:1

3.4. Чертеж клапана

На чертеже изображен вид спереди и разрез детали на уровне, где есть боковые отверстия. Также на виде спереди был сделан симметричный разрез, чтобы было видно внутренности клапана. Масштаб 1:1

3.5. Чертеж тарелки

На чертеже изображен вид спереди. Также на виде спереди был сделан симметричный разрез, чтобы было видно внутренности тарелки. Масштаб 2:1

3.6. Чертеж пружины

На чертеже изображен вид спереди в разрезе. Также согласно ГОСТу были вынесены текстом параметры пружины. Масштаб 1:1

3.7. Чертеж винта М16

На чертеже изображен вид спереди и сбоку. Масштаб 1:1

3.8. Чертеж сборки

На чертеже изображено изделий в трех видах: спереди, сбоку и снизу. По аналогии с чертежом корпуса были добавлены проекционные виды на отверстия, по которым изделие крепится к другим. Дополнительно был вынесен разрез сборки на уровне боковых отверстий клапана, а также сделаны разрезы характерных отверстий на указанных выше видах. Были указаны габаритные размеры и размеры отверстий, по которым к перепускному клапану крепятся другие изделия. Масштаб 1:2

Заключение

В итоге, была сделана полноценная объемная модель изделия, её составляющих. Также были разработаны чертежи как изделия, так и самих деталей в соответствии с ГОСТом. Данный проект позволил сформировать навыки в рисовании чертежей в пакете SolidWorks, а также закрепил ранее полученные навыки в построении трехмерных моделей.

Список использованной литературы

Бабулин Н.А. Построение и чтение машиностроительных чертежей: Учебник / Н.А. Бабулин.— 12-е изд., доп.— М.: Высш. шк., 2005. — 453 с.

Боголюбов С.К. Чтение и деталирование сборочных чертежей / С. Боголюбов. – 2-е изд. – «Машиностроение», 1986. – 85 с.

SolidWorks Corporation. Основные элементы SolidWorks 2013: Training / SolidWorks Corporation, 2013. – 588 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

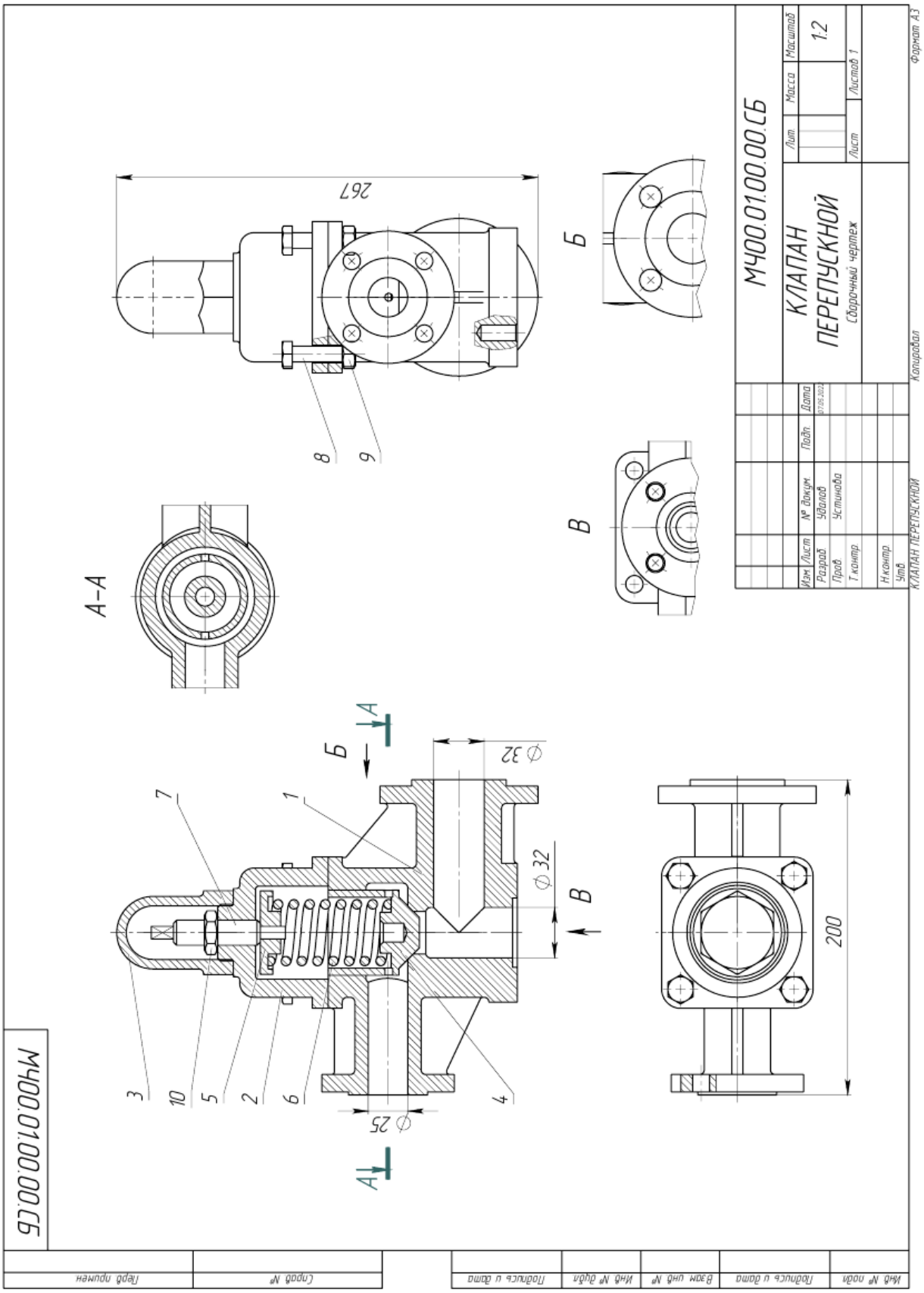
КОНСТРУКТОРСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ НА СБОРОЧНУЮ ЕДИНИЦУ

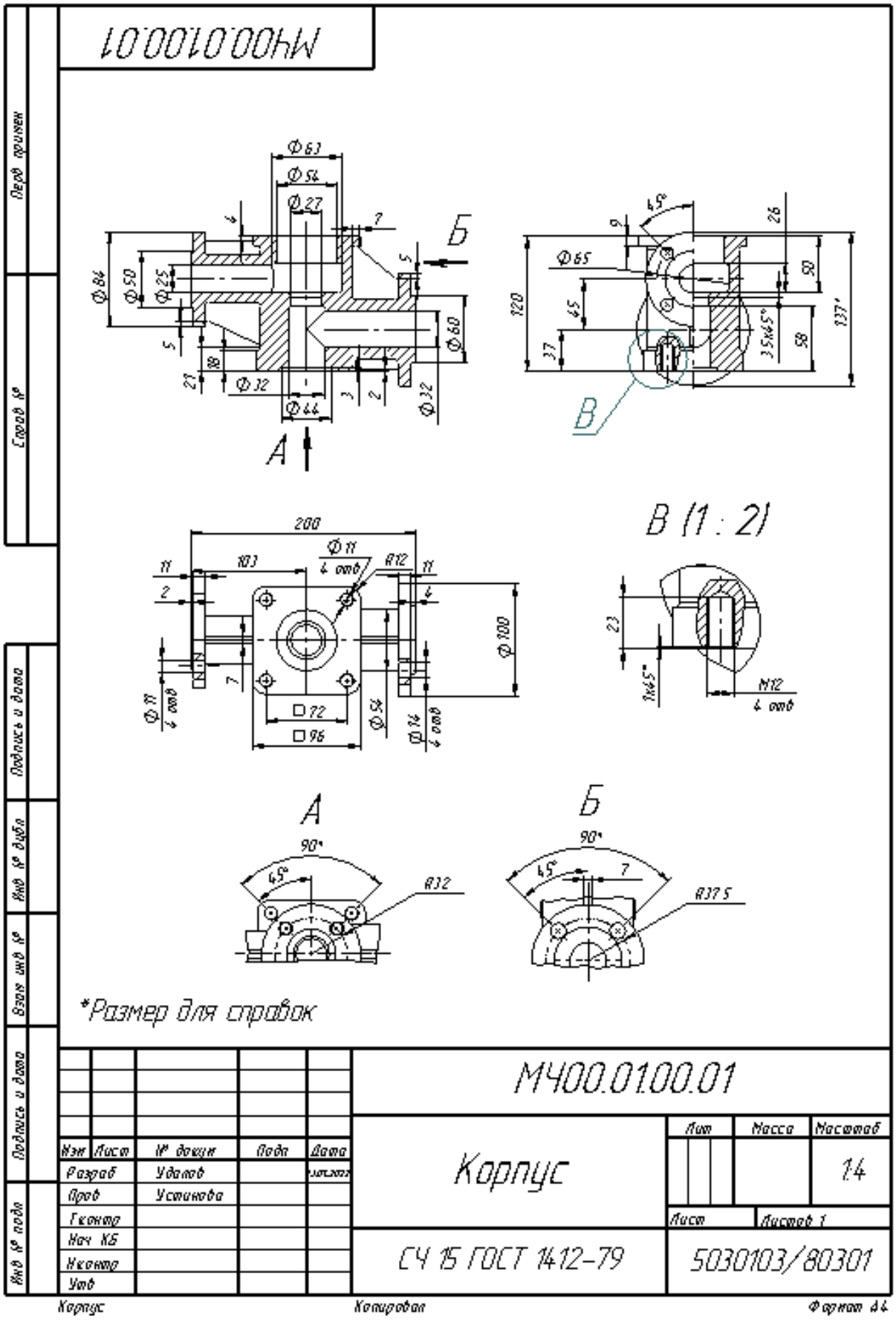
Формат	Зона	Позиция	Обозначение	Наименование	К-во	Примечание
				Документации		
А3			МЧ00.01.00.00СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А4		1	МЧ00.01.00.01	Корпус	1	
А4		2	МЧ00.01.00.02	Крышка	1	
А4		3	МЧ00.01.00.03	Колпак	1	
А4		4	МЧ00.01.00.04	Клапан	1	
А4		5	МЧ00.01.00.05	Тарелка	1	
А4		6	МЧ00.01.00.06	Пружина	1	
А4		7	МЧ00.01.00.07	Винт М16	1	
				Стандартные изделия		
		8		Болт М10х40.58 ГОСТ 7798-70	4	
		9		Гайка М10.5 ГОСТ 5915-70	4	
		10		Гайка М16.5 ГОСТ 5915-70	1	

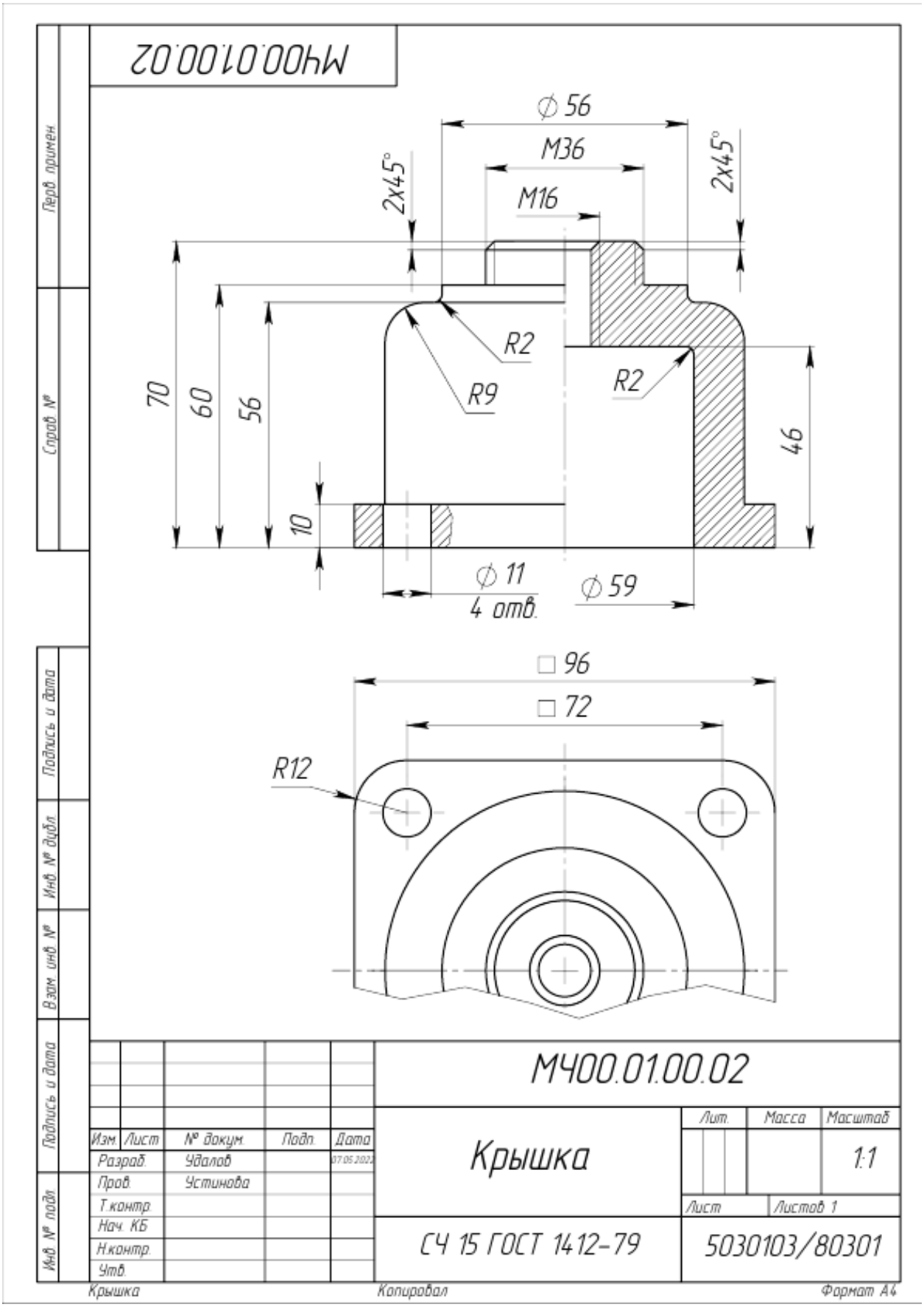
Перв. примен. | Справ. № | Подпись и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл.

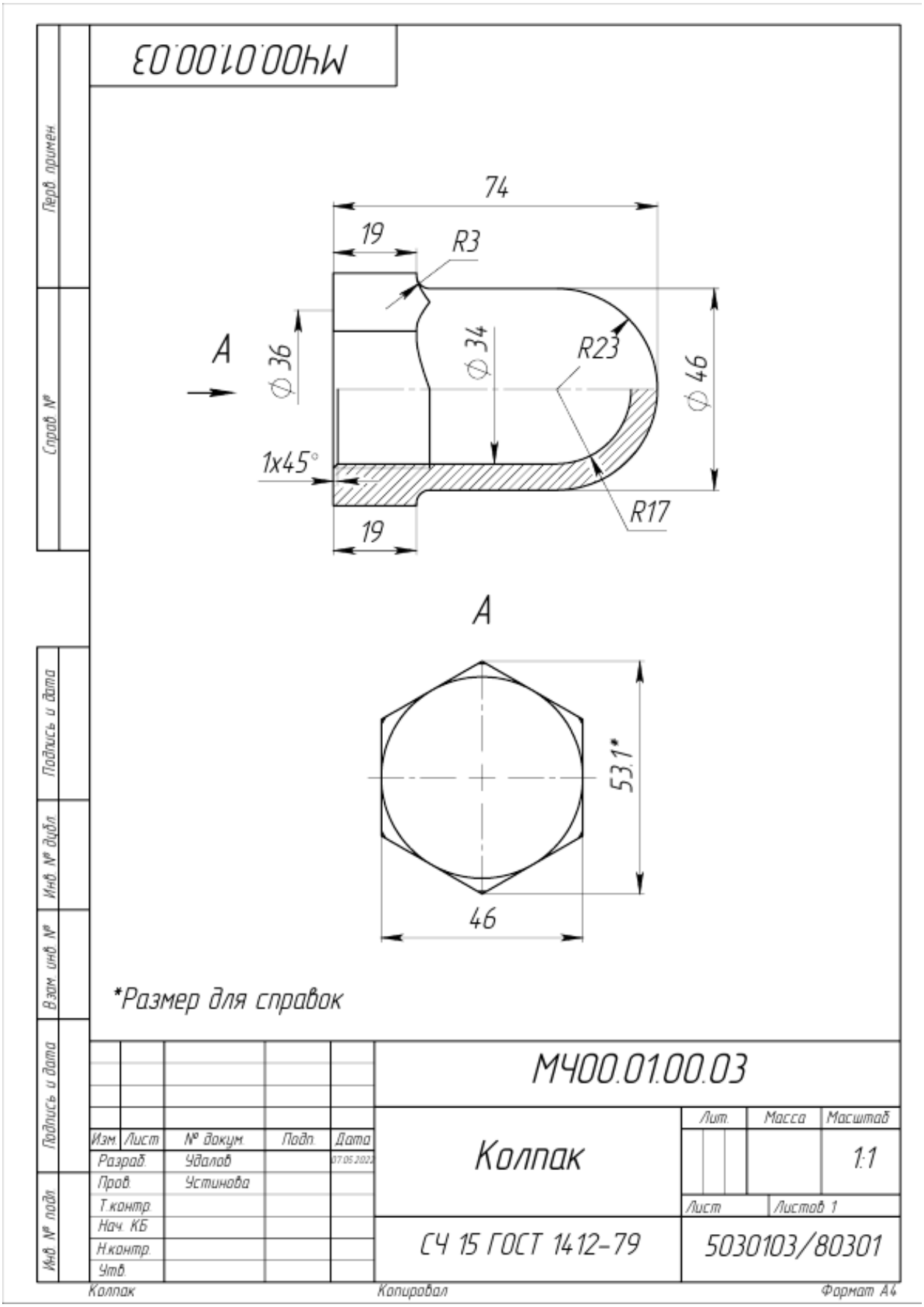
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МЧ00.01.00.00		
Разраб.		Удалов		07.05.2022	КЛАПАН ПЕРЕПУСКНОЙ	Лит.	Лист.	Листов 1
Пров.		Устинова				5030103/80301	
Н.контр.							
Утв.							

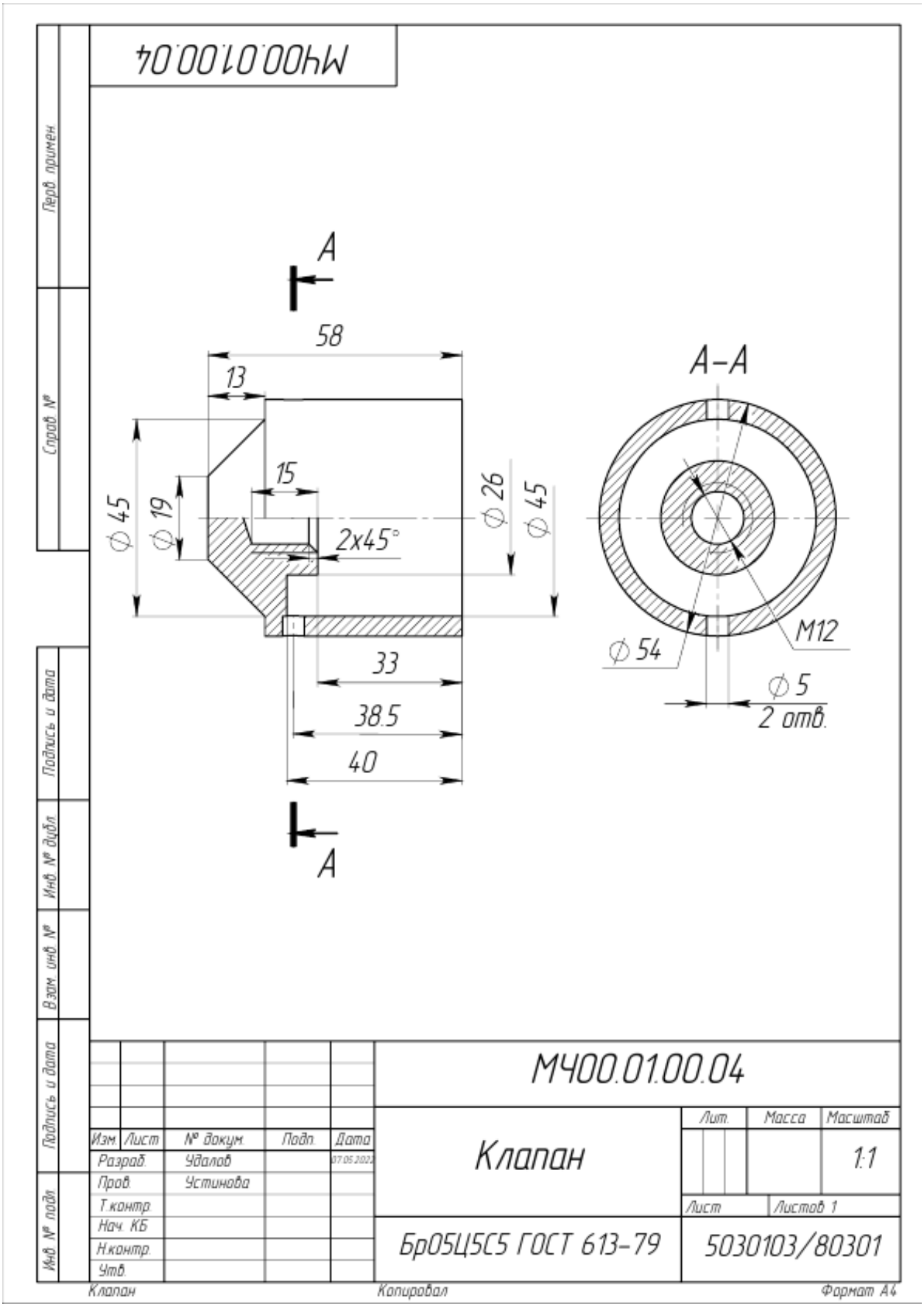
КЛАПАН ПЕРЕПУСКНОЙ Копировал Формат А4

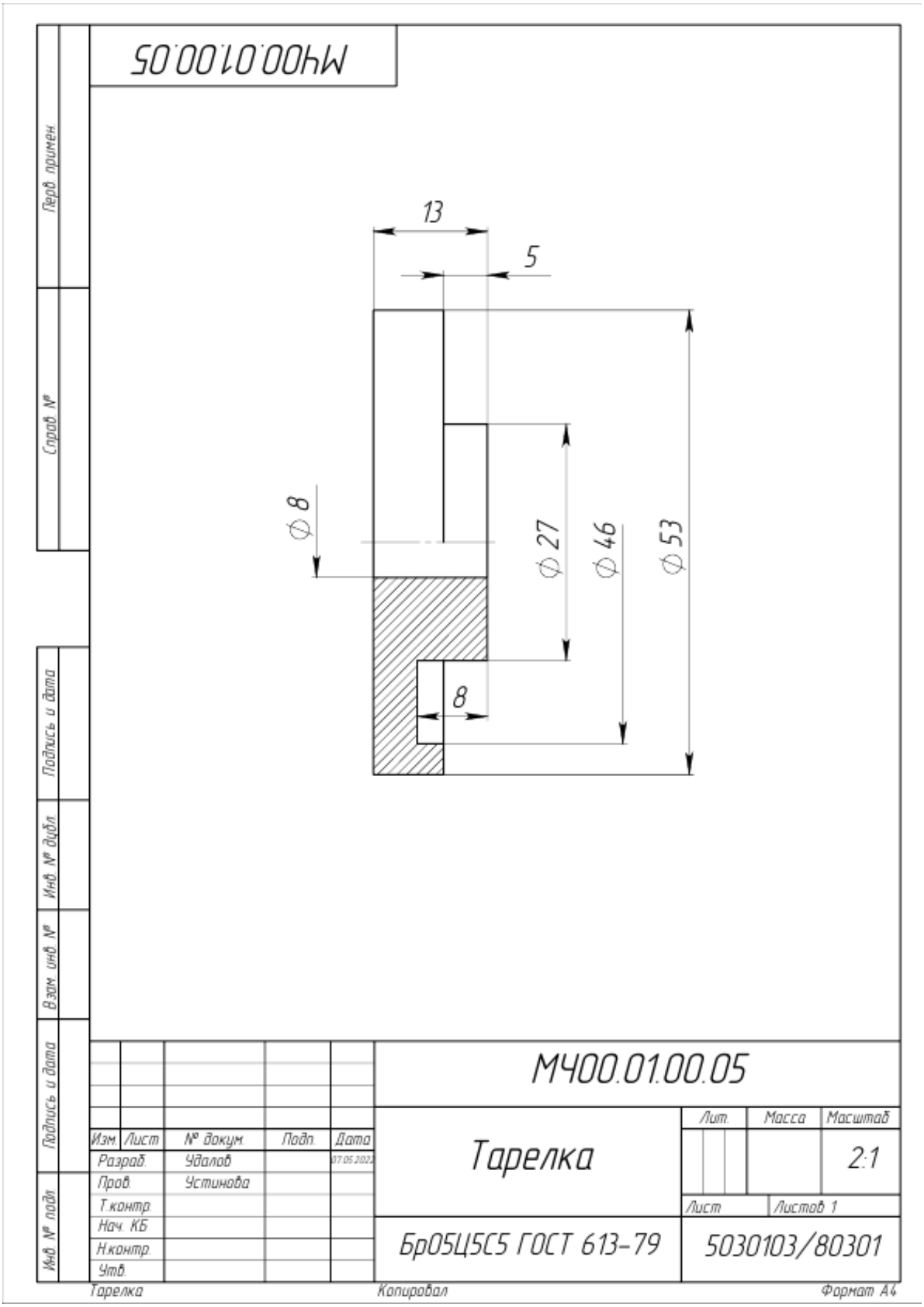

М400.01.00.00.СБ
КЛАПАН ПЕРЕПУСКНОЙ
Сборочный чертеж
Лит
Масса
Масштаб
1:2
Лист
Листов 1
Изм
Лист
№ докум.
Подп.
Дата
Разраб.
Удалов
Пров.
Устинова
Т.контр.
Н.контр.
Утв.
Копировал
Формат А3
КЛАПАН ПЕРЕПУСКНОЙ
А-А
Б
В
267
200
⌀32
⌀25
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
А
А
Б
В
Перв. примен.
Справ. №
Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.


М400.0100.01
Б
А
В
В (1 : 2)
А
Б
*Размер для справок
М400.0100.01
Корпус
Лит
Масса
Масштаб
1:4
Лист
Листов 1
СЧ 15 ГОСТ 1412-79
5030103/80301
Разраб
Пров
Т.контр
Н.контр
Утв
Корпус
Копировал
Формат А4


МЧ00.01.00.02
⌀56
M36
M16
2x45°
2x45°
R2
R9
R2
70
60
56
46
10
⌀11
4 отв.
⌀59
□96
□72
R12
МЧ00.01.00.02
Крышка
Лит.
Масса
Масштаб
1:1
Лист
Листов 1
СЧ 15 ГОСТ 1412-79
5030103/80301
Изм. Лист № докум. Подп. Дата
Разраб. Удалов 07.05.2022
Пров. Устинова
Т.контр.
Нач. КБ
Н.контр.
Утв.
Перв. примен.
Справ. №
Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.
Крышка
Копировал
Формат А4


МЧ00.01.00.03
74
19
R3
A
⌀36
⌀34
R23
⌀46
1x45°
R17
19
A
53.1*
46
*Размер для справок
МЧ00.01.00.03
Колпак
Лит.
Масса
Масштаб
1:1
Лист
Листов 1
СЧ 15 ГОСТ 1412-79
5030103/80301
Изм. Лист № докум. Подп. Дата
Разраб. Удалов 07.05.2022
Пров. Устинова
Т.контр.
Нач. КБ
Н.контр.
Утв.
Перв. примен.
Справ. №
Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.
Колпак
Копировал
Формат А4

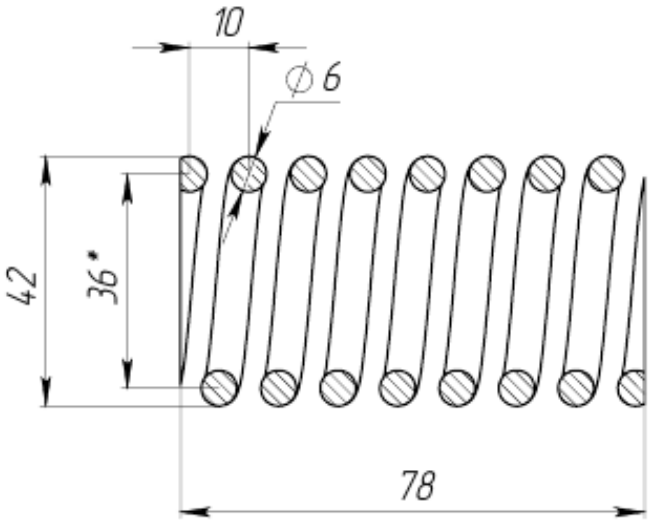

МЧ00.01.00.04
Перв. примен.
Справ. №
Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.
A
58
13
15
2x45°
⌀45
⌀19
⌀26
⌀45
33
38.5
40
A
A–A
M12
⌀54
⌀5
2 отв.
МЧ00.01.00.04
Изм. Лист № докум. Подп. Дата
Разраб. Удалов 07.05.2022
Пров. Устинова
Т.контр.
Нач. КБ
Н.контр.
Утв.
Клапан
Лит. Масса Масштаб
1:1
Лист Листов 1
БрО5Ц5С5 ГОСТ 613-79
5030103/80301
Клапан
Копировал
Формат А4


МЧ00.01.00.05
13
5
⌀8
⌀27
⌀46
⌀53
8
Перв. примен.
Справ. №
Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.
Изм. Лист № докум. Подп. Дата
Разраб. Удалов 07.05.2022
Пров. Устинова
Т.контр.
Нач. КБ
Н.контр.
Утв.
МЧ00.01.00.05
Тарелка
Лит. Масса Масштаб
2:1
Лист Листов 1
БрО5Ц5С5 ГОСТ 613-79
5030103/80301
Тарелка
Копировал
Формат А4

МЧ00.01.00.06

Перв. примен.

Справ. №



1. Число рабочих витков, 7;
2. Число витков полное, 9;
3. Диаметр контрольной гильзы, 42 мм;
4. *Размер для справок

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Удалов		07.05.2022
Пров.		Устинова		
Т.контр.				
Нач. КБ				
Н.контр.				
Утв.				

МЧ00.01.00.06

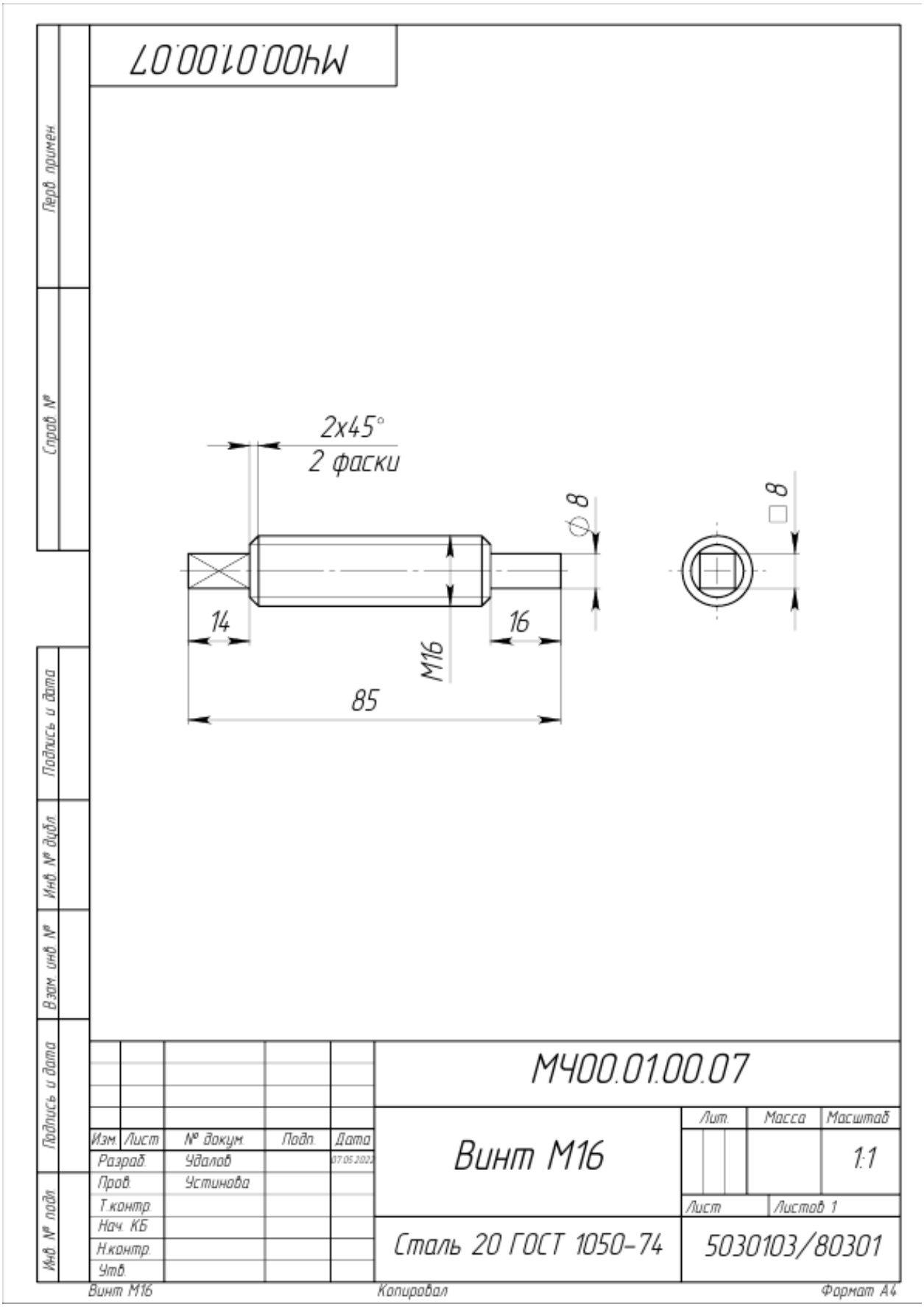
Пружина

Лит.	Масса	Масштаб
		1:1
Лист	Листов 1	

Сталь 65Г ГОСТ 1050-74

5030103/80301

Пружина Копировал Формат А4


МЧ00.01.00.07
Перв. примен.
Справ. №
2x45°
2 фаски
⌀8
□8
14
16
M16
85
Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.
МЧ00.01.00.07
Изм. Лист № докум. Подп. Дата
Разраб. Удалов 07.05.2022
Пров. Устинова
Т.контр.
Нач. КБ
Н.контр.
Утв.
Винт М16
Лит. Масса Масштаб
1:1
Лист Листов 1
Сталь 20 ГОСТ 1050-74
5030103/80301
Винт М16
Копировал
Формат А4