

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. 3630103/60201

Р.В. Асафов

Руководитель

Цветков Д.В.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Санкт-Петербург  
2020

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	3
<b>1. ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖА</b> .....	4
1.1 Назначение изделия .....	4
1.2 Состав изделия .....	5
1.3. Характер соединения составных частей .....	6
<b>2. СОЗДАНИЕ 3D МОДЕЛИ</b> .....	7
2.1 Модели изделия .....	7
<b>3. СОЗДАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ ПО 3D МОДЕЛИ</b> .....	9
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	10
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	11
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ</b> .....	12

## **ВВЕДЕНИЕ**

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

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

Тяга — это устройство, которое является промежуточным звеном механизмов разных машин. Тяга предназначена для передачи усилий растяжения между звеньями механизма и состоит из стержня и крышки, внутри которых установлены вкладыши и втулка. Для уменьшения износа поверхностей вкладышей через отверстие в крышке и вкладыше подводится смазка. Тягу можно заметить, например, в конструкции паровоза (тяга от реверса к парораспределительному механизму, тяга регулятора).

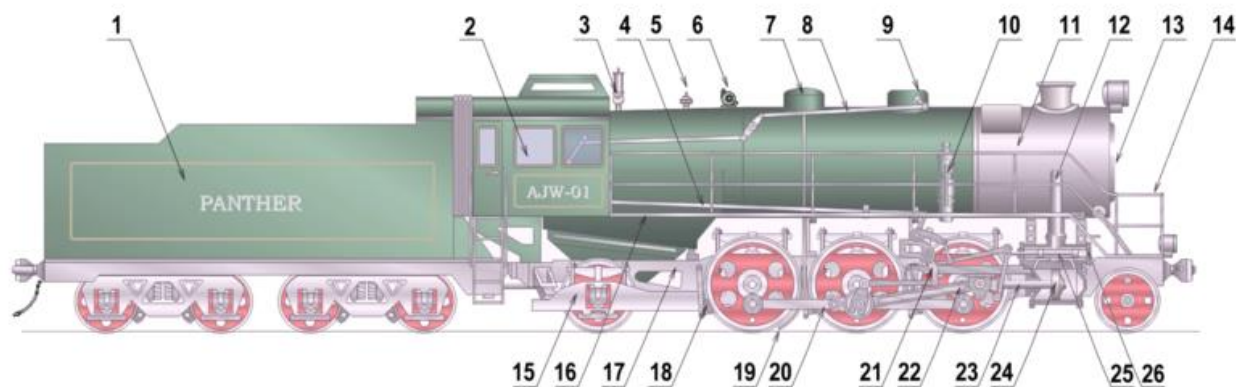


Рисунок. 1. **4** – тяга от реверса к парораспределительному механизму, **8** – тяга регулятора.

## 1.2 Состав изделия

Из задания видно, что в изделие (рисунок 2) входит 5 оригинальных деталей, которые подлежат изготовлению:

- стержень – поз. 1;
- крышка поз. 2;
- втулка – поз. 3;
- вкладыш левый – поз. 4;
- вкладыш правый – поз. 5.

Оставшиеся составные части – стандартные детали:

- дет. 6 – винт А.М5×8.58, ГОСТ 1491–80 (×2);
- дет. 7 – болт М10×85.58, ГОСТ 7798–70 (×4);
- дет. 8 – шайба 10.01.05, ГОСТ 11371–78 (×4);
- дет. 9 – гайка М10.5, ГОСТ 5915–70 (×8);
- дет. 10 – штифт 5h8×10.01.05, ГОСТ 3128–70.

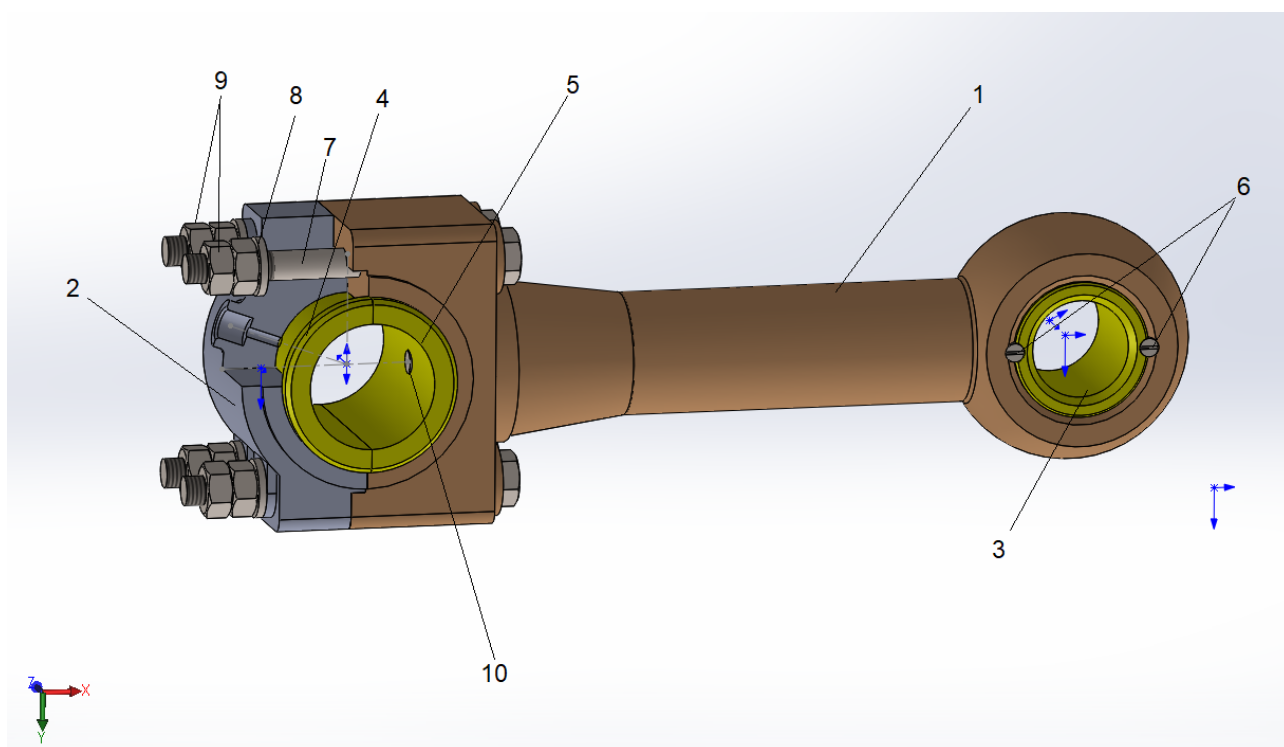


Рисунок 2. Общий вид

### **1.3. Характер соединения составных частей**

Для закрепления втулки в стержне используется 2 винта А.М5×8.58, предварительно в стержне были проделаны два отверстия под винты. Крышка прикрепляется к стержню с помощью 8 гаек М10.5, 4 шайб 10.01.05 и двух болтов М10×85.58. Для точной установки правого полувкладыша в стержень, применяется штифт 5h8×10.01.05, отверстие под штифт располагается по центру полувкладыша.

## 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.

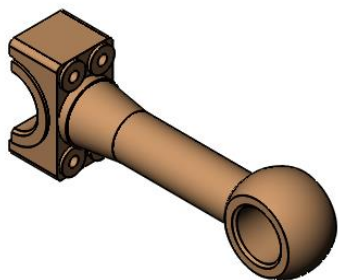
### 2.1 Модели изделия

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

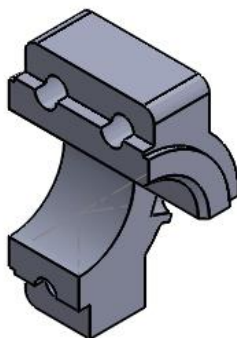
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A2			MЧ00.81.00.00.СБ	<b>Документация</b> Сборочный чертеж		
				<b>Детали</b>		
A3		1	MЧ00.81.00.01	Стержень	1	
A4		2	MЧ00.81.00.02	Крышка	1	
A4		3	MЧ00.81.00.03	Полувкладыш левый	1	
A4		4	MЧ00.81.00.04	Полувкладыш правый	1	
A4		5	MЧ00.81.00.05	Втулка	1	
				<b>Стандартные изделия</b>		
		6		Болт М10×85.58 ГОСТ 7798—70	4	
		7		Винт А.М5×8.58 ГОСТ 1491—80	2	
		8		Гайка М10.5 ГОСТ 5915—70	4	
		9		Шайба 10.01.05 ГОСТ 11371—78	4	
		10		Штифт 5х8×10 ГОСТ 3128—70	1	

Рисунок3. Таблица составных частей

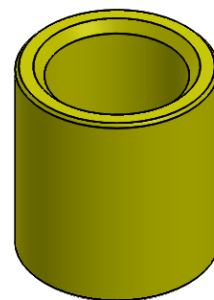
На рисунке 4 показаны модели деталей перепускного клапана.



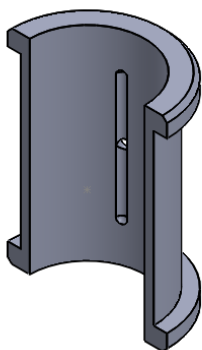
Стержень (поз. 1)



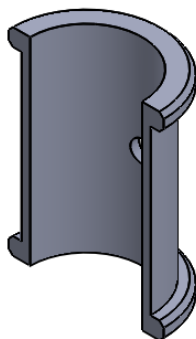
Крышка (поз. 2)



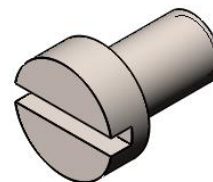
Втулка (поз. 3)



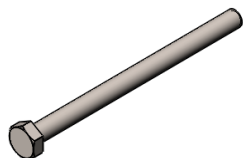
Полувкладыш левый(поз. 4)



Полувкладыш правый (поз.5)



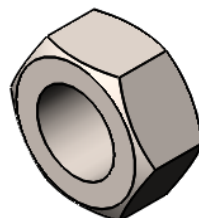
Винт А.М5×8.58, ГОСТ  
1491–80 (поз. 6)



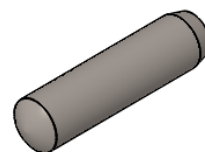
Болт М10×85.58, ГОСТ  
7798–70 (поз. 7)



Шайба 10.01.05, ГОСТ  
11371–78 (поз. 8)



Гайка М10.5, ГОСТ  
5915–70 (поз. 9)



Штифт 5h8×10.01.05,  
ГОСТ 3128–70 (поз. 10)

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):

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.

Стержень (поз. 1) – устройство, используемое как элемент соединительных устройств, преобразующих движение.

Втулка (поз. 3) – деталь машины, механизма, прибора цилиндрической или конической формы (с осевой симметрией), имеющая осевое отверстие, в которое входит сопрягаемая деталь.

## **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.

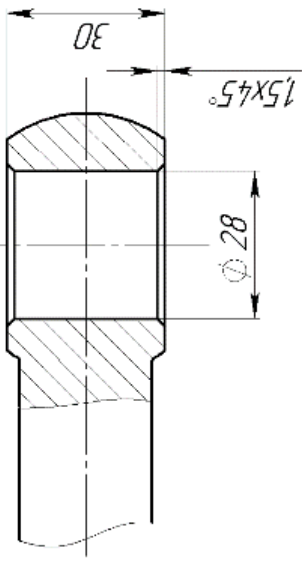
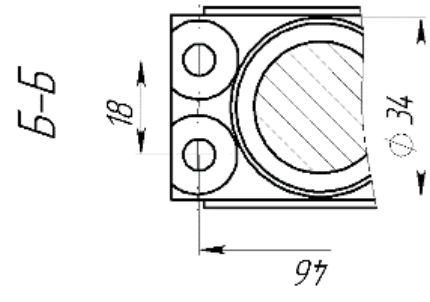
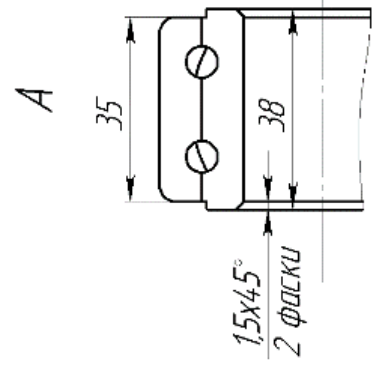
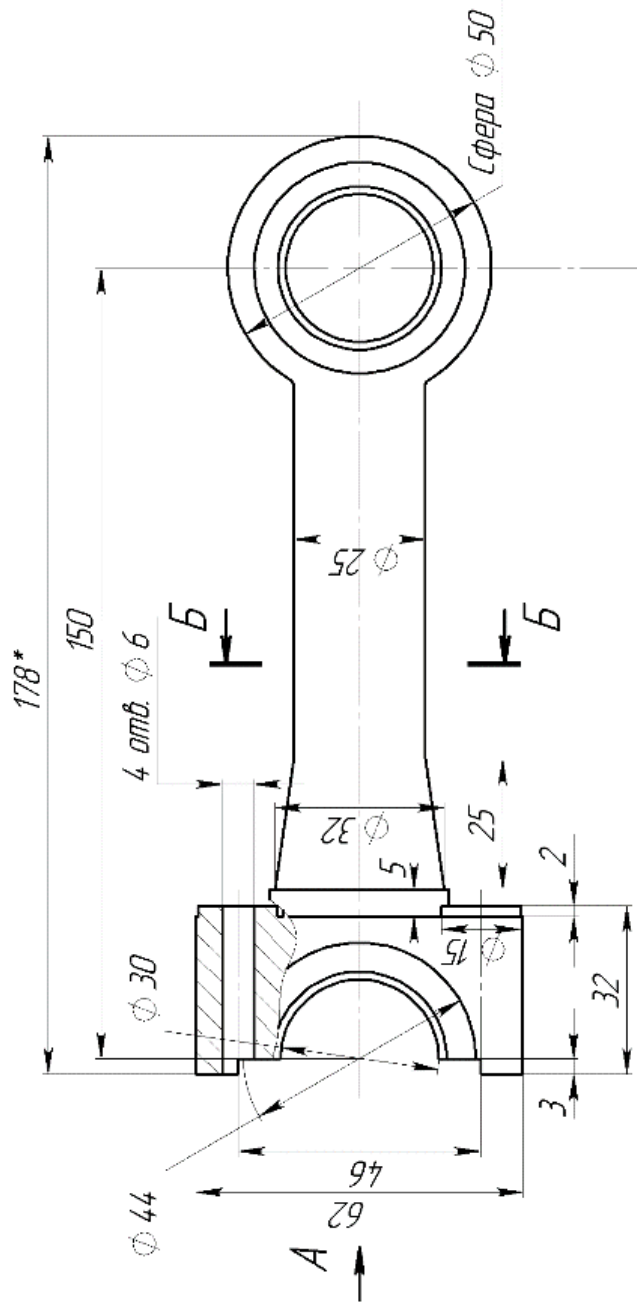
## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

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

1000180004W



Лист пружин

Спроб. №

Подпись и дата

Инд. № д/дл

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инд. № подл.

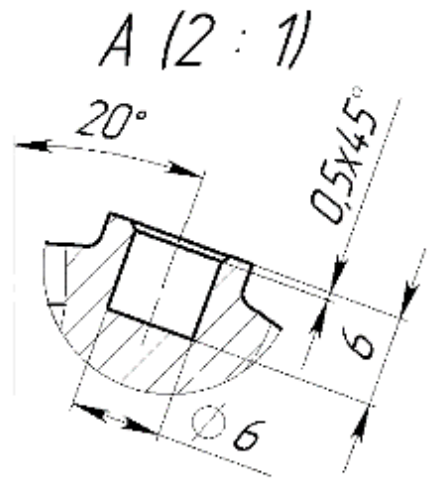
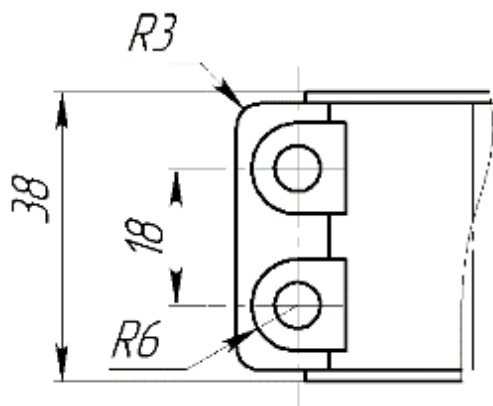
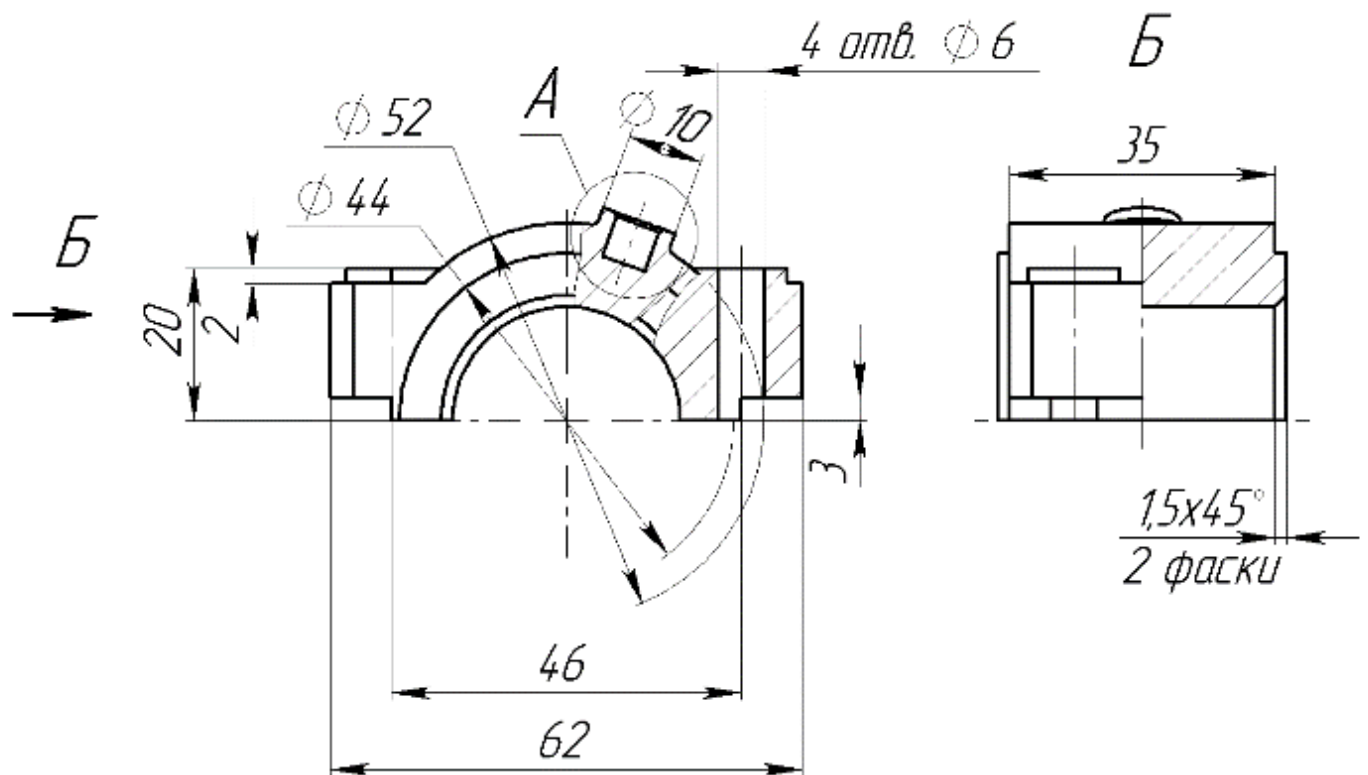
М400.8100.01		Лист	Масса	Магштаб
			0.13	1:1
		Лист	Листов 1	
		Изм.	№ докум.	Подп.
		Разроб.		
		Проб.		
		Т.контр.		
		И.контр.		
		Утв.		
		Стержень		
		Ст 3 ГОСТ 380-71		

Стержень Чертеж  
Копировал  
Формат А3

М400.81.00.02

Перв. примен.

Справ. №



Подпись и дата

Инв. № дробл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

М400.81.00.02

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				03.06.2004
Проб.				
Т.контр.				
Нач. КБ				
Н.контр.				
Утв.				

Крышка

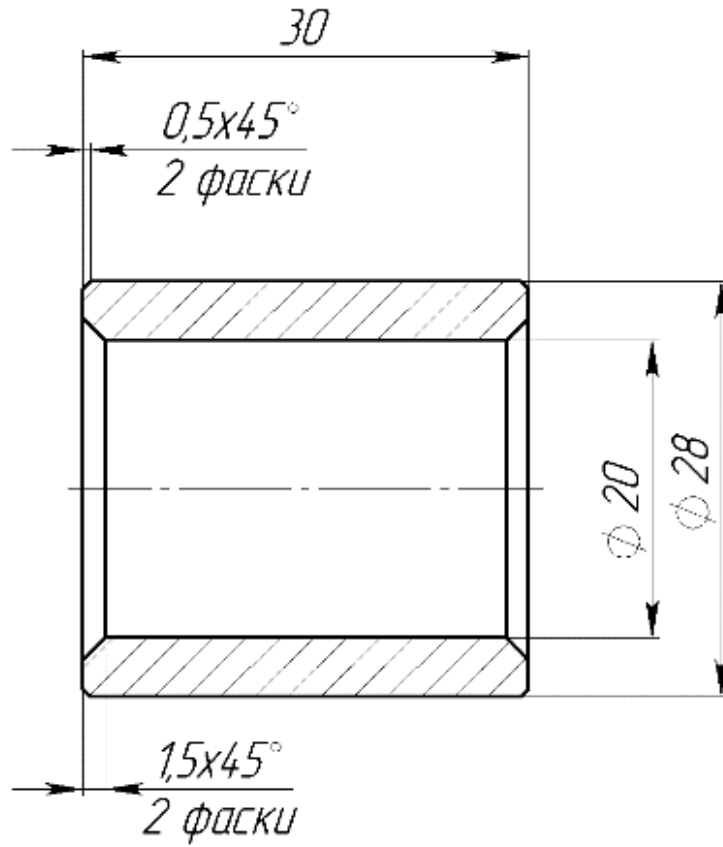
Лист	Масса	Масштаб
	32.18	1:1
Лист	Листов 1	

Ст 3 ГОСТ 380-71

M400.8100.05

Перв. примен.

Справ. №



Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

M400.8100.05

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

Втулка

Лит.	Масса	Масштаб
	8.88	2:1
Лист		Листов 1

Бр А9 Мц 2Л  
ГОСТ 493-79