

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. 3630103/60101

М.А. Дрепин

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	6
1.4. Принцип действия	6
1.5. Назначение составных частей и конструктивных или технологических элементов	6
1.6. Размеры	6
2. СОЗДАНИЕ 3D МОДЕЛИ	8
2.1. Модели изделия	8
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 «Клапан сетевой обратный».

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

Обратный клапан — вид защитной трубопроводной арматуры, предназначенный для недопущения изменения направления потока среды в технологической системе. Обратные клапаны пропускают среду в одном направлении и предотвращают её движение в противоположном, действуя при этом автоматически и являясь арматурой прямого действия. С помощью обратной арматуры возможно защитить различное оборудование, трубопроводы, насосы и сосуды под давлением, увеличить продолжительность работы оборудования, а также существенно ограничить течь рабочей среды из системы при разрушении её участка.

Важность функции этих устройств заключается в том, что они выполняют свою задачу как в режиме нормальной эксплуатации, например в случае объединения напорных линий нескольких насосов в одну, на каждой из них устанавливается один или несколько обратных клапанов для защиты от давления работающего насоса остальных, так и в аварийных ситуациях, например при аварийном падении давления на одном из участков трубопровода, на смежных давление сохраняется, что может привести к образованию обратного тока среды, недопустимого для нормальной работы системы и опасного для её оборудования. Обратные клапаны используются:

- в гидроприводах с замкнутой циркуляцией рабочей жидкости как подпиточные клапаны;
- в гидроприводах, состоящих из нескольких насосов, для исключения взаимного влияния при их одновременной работе;
- в блоках фильтрации, устанавливаемых в реверсивных гидролиниях, для обеспечения движения жидкости через фильтр только в одном направлении;
- в гидролиниях, где требуется однонаправленное движение жидкости.

1.2. Состав изделия

Из задания видно, что в изделие (рис. 1) входит 8 оригинальных деталей, которые подлежат изготовлению:

- поз. 1 – корпус;
- поз. 2 – крышка;
- поз. 3 – ниппель;
- поз. 4 – гайка;
- поз. 5 – штуцер;
- поз. 6 – шарик;
- поз. 7 – направляющая;
- поз. 8 – пружина.

Все оригинальные детали, используются по одному разу.

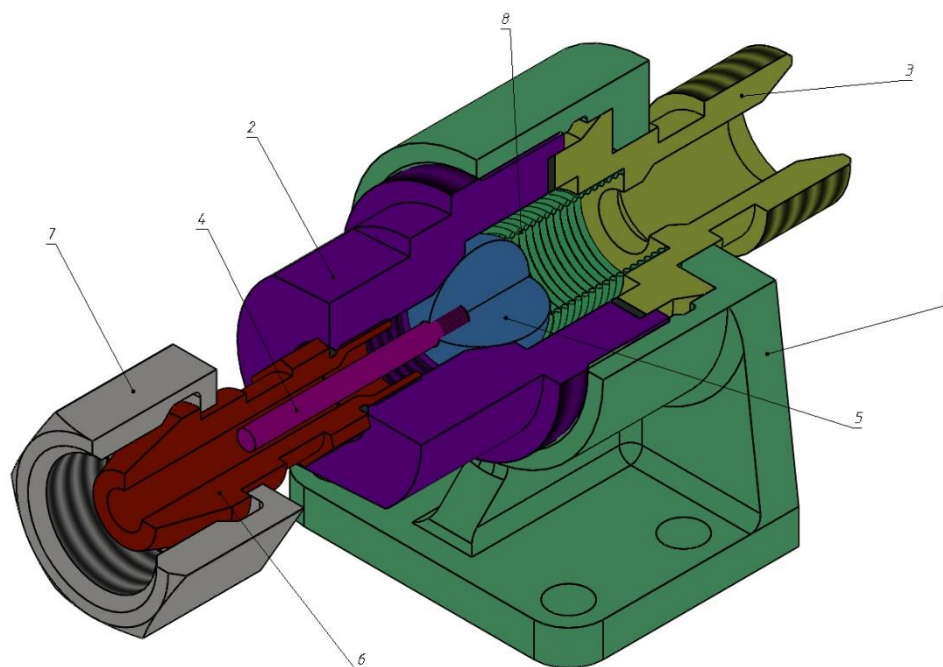


Рисунок 1. Общий вид

1.3. Характер соединения составных частей

Три соединения в сборке являются резьбовыми: штуцер поз. 3 крепится к корпусу поз. 1, корпус поз. 1 крепится к крышке поз. 2, направляющая поз. 7 крепится к шариком поз. 6. Шарик поз. 6 должен быть плотно посажен в корпусе поз. 1 посредством пружины поз. 8, штуцер поз. 8 должен быть плотно посажен в отверстие крышки поз. 2 посредством корпуса поз. 1, ниппель поз. 3 должен быть посажен в отверстие гайки поз. 4.

1.4. Принцип действия

Обратный осевой клапан предназначен для предохранения газопроводной сети с горючим газом от случайного попадания в неё воздуха. При падении давления клапан перекрывает газопровод, исключая возможность обратного тока газа (от потребителя) и предотвращая образование в газопроводе взрывоопасной газокислородной смеси.

1.5. Назначение составных частей и конструктивных или технологических элементов

Клапан закрепляют в газопроводной сети при помощи накидной гайки поз. 4 и штуцера поз. 5. При работе горючий газ поступает под давлением в обратный сетевой клапан со стороны ниппеля поз. 3. Газ давит на шарик поз. 6 и, преодолевая усилие пружины Поз. 8, отжимает его от конического отверстия корпуса поз. 1. В образовавшееся отверстие газ проходит в газопроводную сеть через штуцер.

В случае взрыва газокислородной смеси в сети газопровода за клапаном образуется повышенное давление, которое, действуя в обратном направлении, через штуцер поз. 5 на шарик поз. 6 прижимает его к коническому отверстию корпуса, исключая возможность проникновения взрывоопасной смеси к баллону с горючим газом.

1.6. Размеры

На чертеже клапана сетевого обратного вынесены два габаритных размера: высота 150 мм и ширина 215 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.

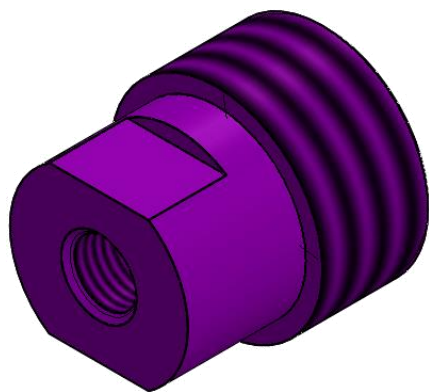
2.1. Модели изделия

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

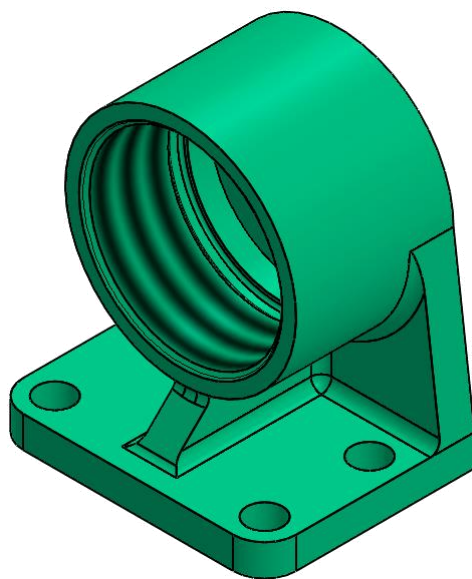
Формат	Зона	Пос.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A2			MЧ00.19.00.00.СБ	Документация Сборочный чертеж		
				Детали		
A3		1	MЧ00.19.00.01	Корпус	1	
A4		2	MЧ00.19.00.02	Крышка	1	
A4		3	MЧ00.19.00.03	Ниппель	1	
A4		4	MЧ00.19.00.04	Гайка	1	
A4		5	MЧ00.19.00.05	Штуцер	1	
A4		6	MЧ00.19.00.06	Шарик	1	
A4		7	MЧ00.19.00.07	Направляющая	1	
A4		8	MЧ00.19.00.08	Пружина	1	
				Материалы		
		9		Кожа 2 ГОСТ 20836—75	1	
		10		Кожа 2 ГОСТ 20836—75	1	

Рисунок 2. Таблица деталей

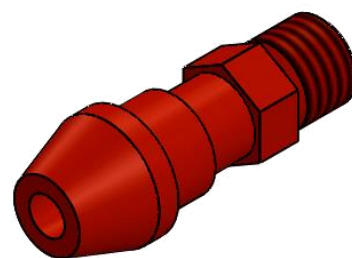
На рисунке 3 показаны модели деталей тисков.



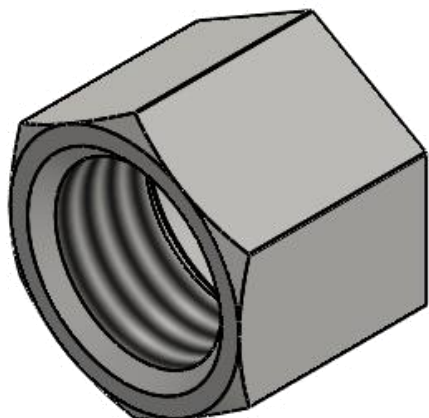
Корпус (поз. 1)



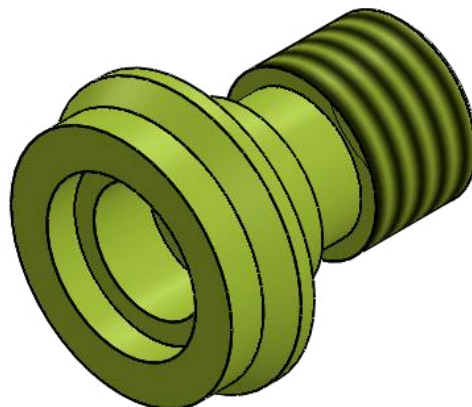
Крышка (поз. 2)



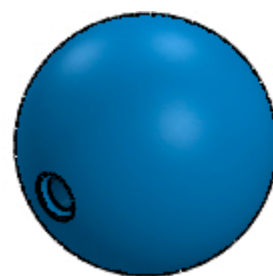
Ниппель (поз. 3)



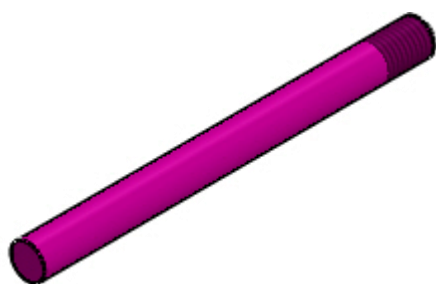
Гайка (поз. 4)



Штуцер (поз.5)



Шарик (поз. 6)



Направляющая (поз. 8)



Пружина (поз. 9)

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 чертежи пяти указанных выше деталей. Чертежи представлены в приложении.

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

Крышка (поз. 2) — часть конструкции, в которой закрепляется корпус клапана, служащая для дальнейшей его установки.

Ниппель (поз. 3) — соединительная трубка, предназначенная для временного или постоянного герметичного соединения трубопровода с другим трубопроводом или штуцером, обычно снабжаемая для этой цели резьбой.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения курсового проекта был изучен принцип работы обратного сетевого клапана, конструкция и взаимное соединение его частей, а также были освоены принципы чтения чертежей, конструкторской документации. Общие принципы построения моделей и сборок были изучены при использовании программного пакета для трёхмерного моделирования объектов SolidWorks. Получены навыки составления 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.

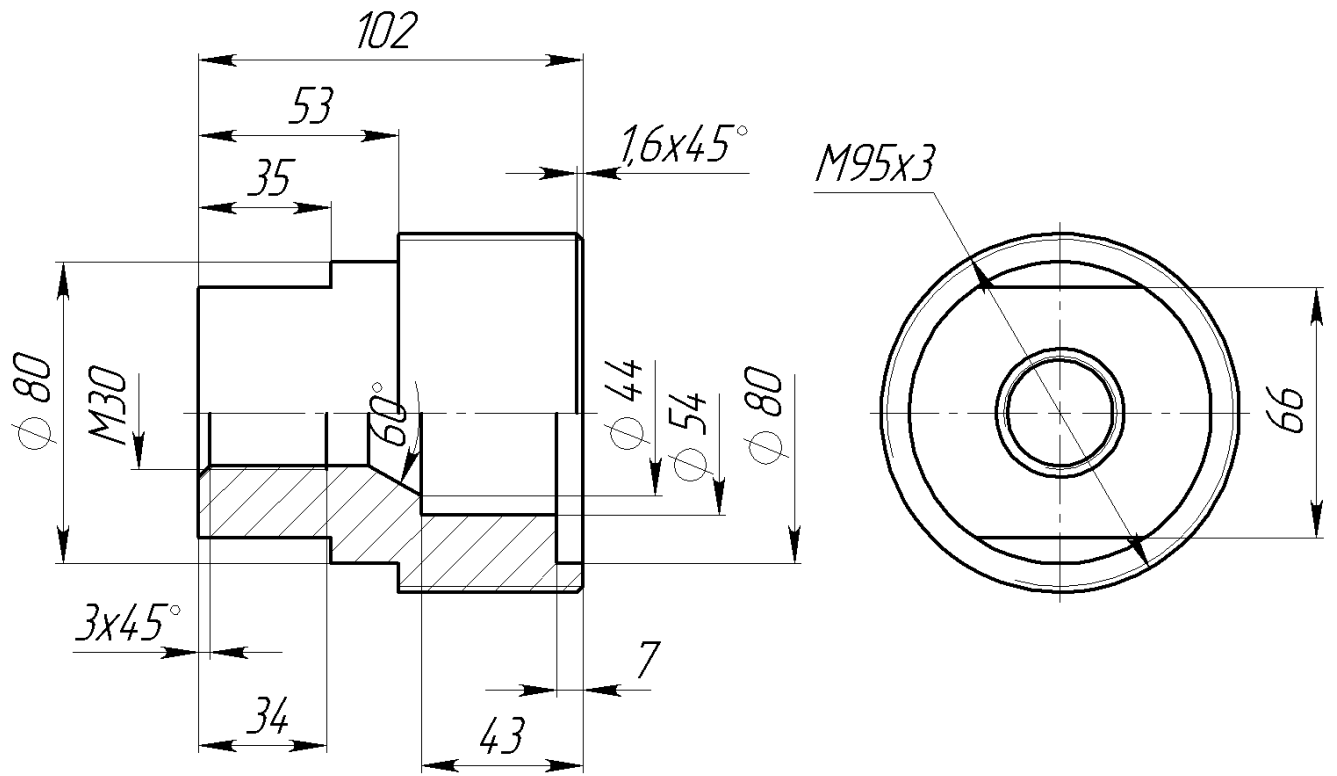
ПРИЛОЖЕНИЕ

Чертежи деталей

М400.19.00.01

Перв. примен.

Справ. №



Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

М400.19.00.01

Корпус

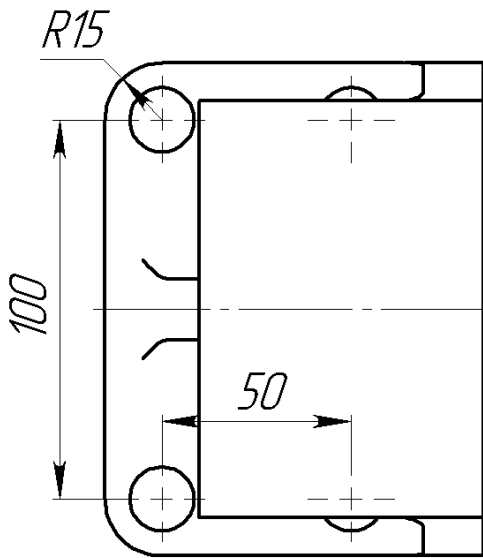
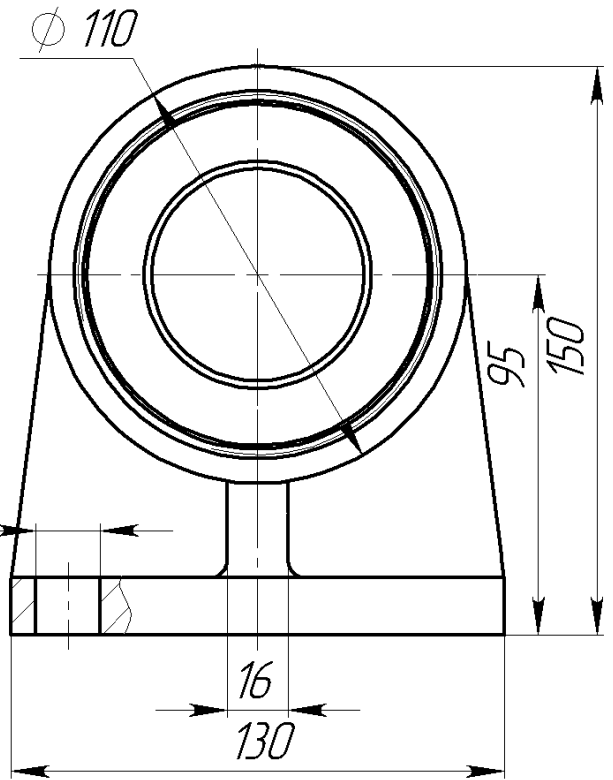
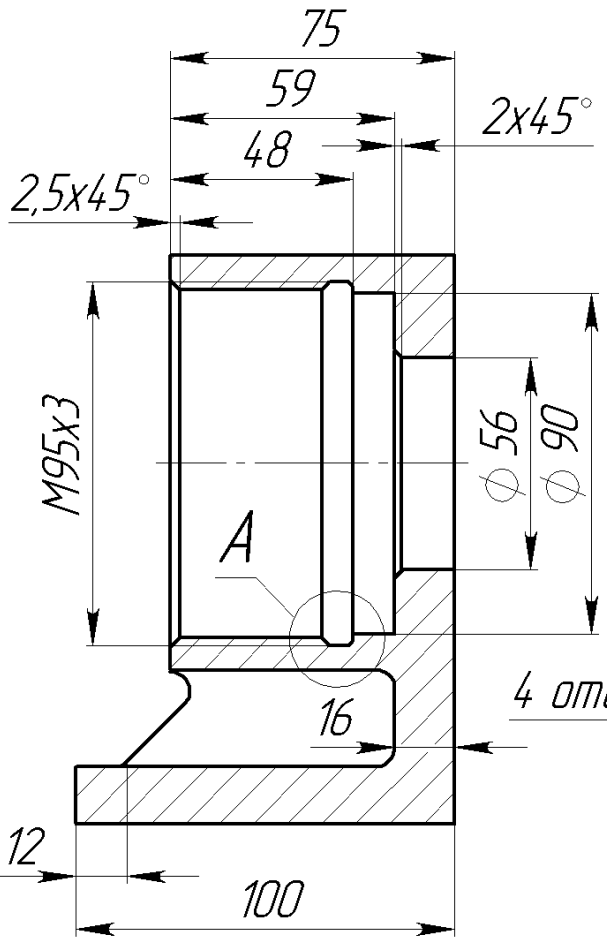
Лит. Масса Масштаб

438.77 1:2

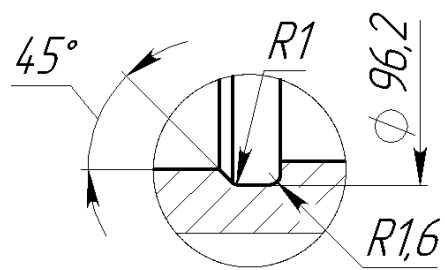
Лист Листов 1

20Л-1 ГОСТ 977-75

МЧ00.19.00.02



A (1 : 1)



МЧ00.19.00.02

Крышка

20Л-1 ГОСТ 977-75

Лит.	Масса	Масштаб
	563.13	1:2
Лист	Листов 1	

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

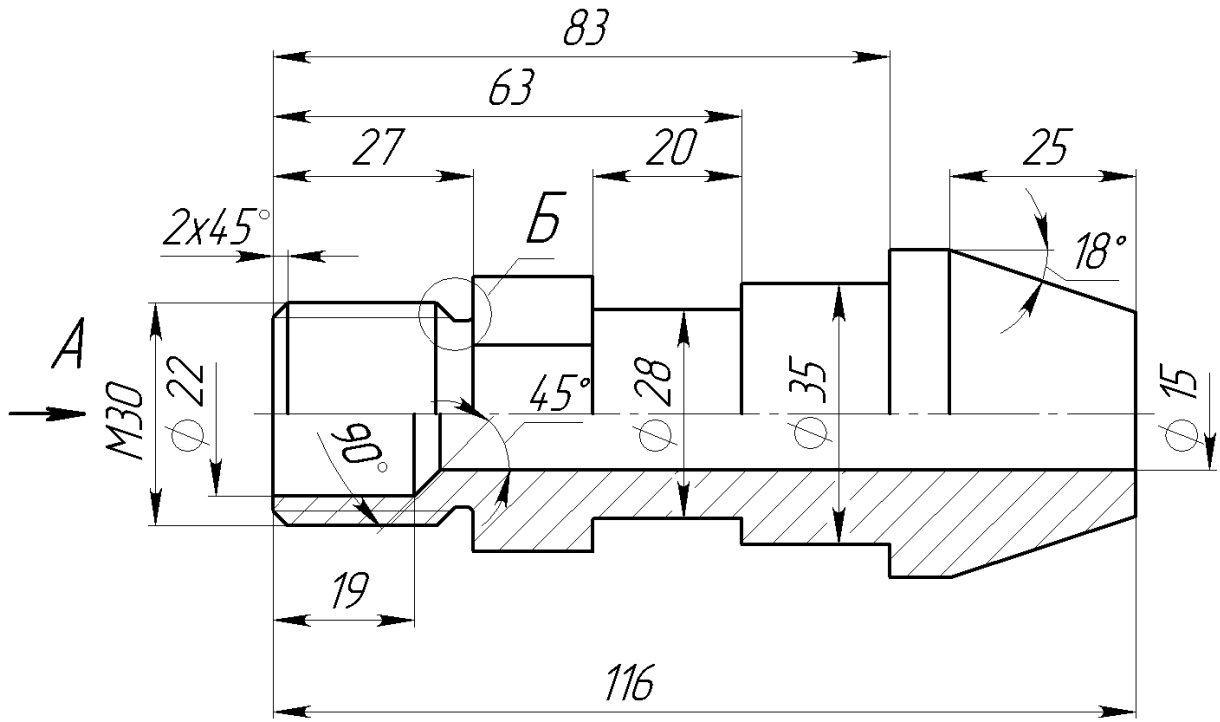
Инв. № подл.

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

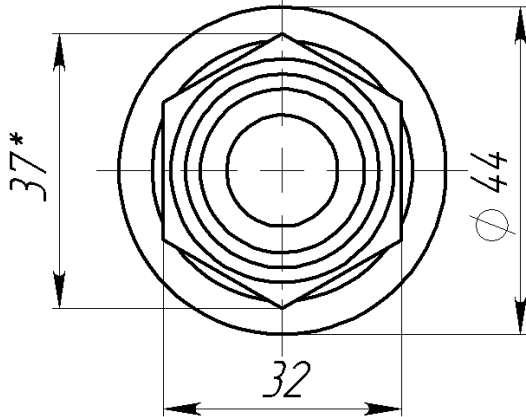
МЧ00.19.00.03

Перв. примен.

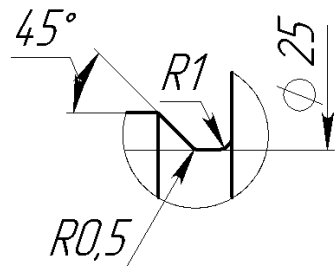
Справ. №



А



Б (2 : 1)



* Размер для справок.

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

МЧ00.19.00.03

Ниппель

20Л-1 ГОСТ 977-75

Лит.	Масса	Масштаб
	76.85	1:1
Лист		Листов 1