

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

М.А. Полинов

Руководитель

Д.В. Цветков

«__» _____ 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	7
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 «Ролик поддерживающий».

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

Устройство служит для поддержки прокатываемых листов при подаче их к валкам и приеме с валков по обе стороны листопркатных станов. Во вращение ролик приводится от электродвигателя через редуктор с понижающим числом оборотов в минуту. Опорами вала являются подшипники качения. Подшипники смазываются густой смазкой, поступающей из масленок, запрессованных в отверстия крышек. Корпуса роликов крепятся болтами к раме прокатного стана.

1.2 Состав изделия

Из задания видно, что в изделие (рисунок 1) входит 9 оригинальных деталей, которые подлежат изготовлению: корпус – поз. 1; ролик – поз. 2; крышка – поз. 3; крышка – поз. 4; крышка – поз. 5; диск – поз. 6; вал – поз. 7; втулка – поз. 8; прокладка – поз. 9. Оставшиеся составные части – стандартные детали: дет. 10 – болт М10×35.58, ГОСТ 7798-70; дет. 11 – болт М12×90.58, ГОСТ 7798-70; дет. 12 – гайка М12.5, ГОСТ 5915-70; дет. 13 – кольцо СГ 28-17-3,5, ГОСТ 6418-81; дет. 14 – шарикоподшипник 211, ГОСТ 8338-75; дет. 15 – шпонка 14х9х25, ГОСТ 23360-78.

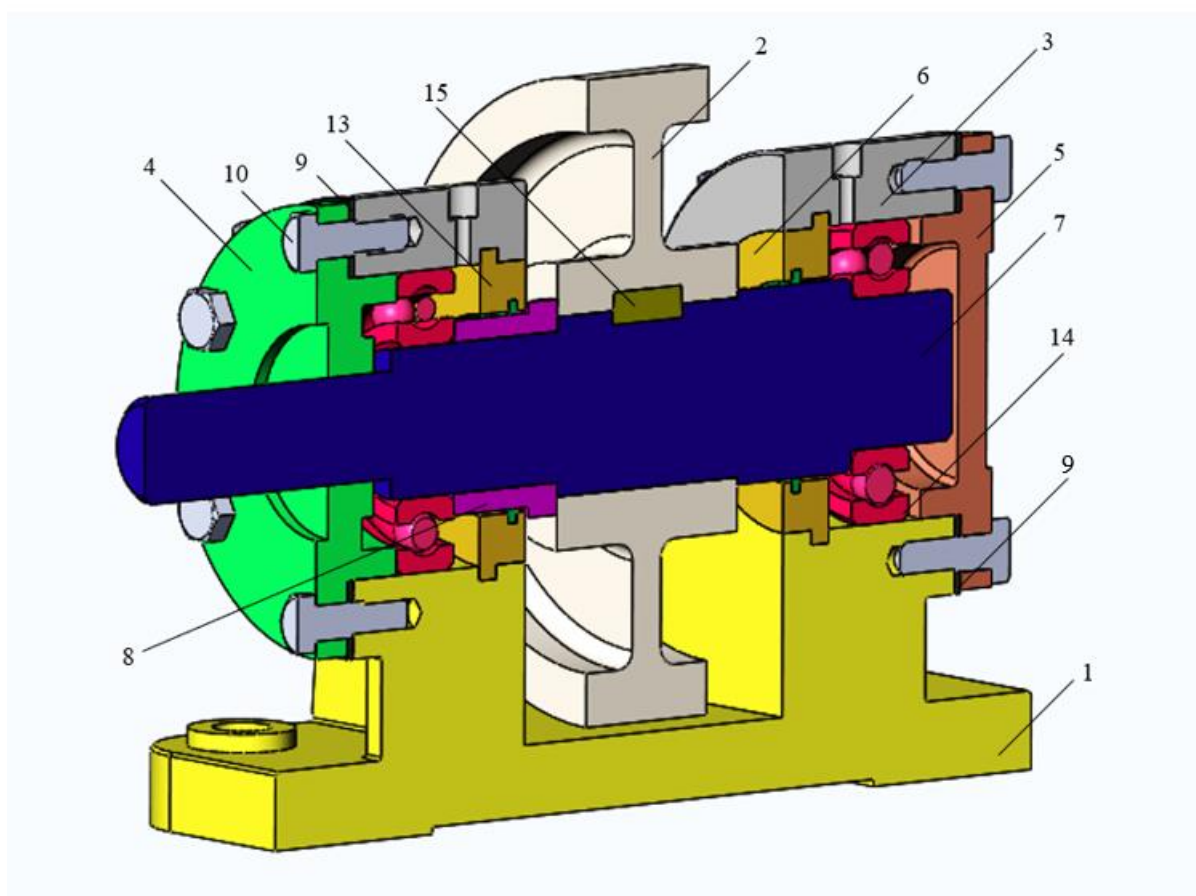


Рисунок 1. Общий вид

1.3. Характер соединения составных частей

Шестнадцать соединений в сборке являются резьбовыми: двенадцать винтов М10 дет. 10 крепятся к крышке поз. 3 и к корпусу поз. 1, через крышки поз. 4 и поз. 5; четыре болта М12 дет. 11 крепятся к крышке поз.3 и к корпусу поз.1.

1.4. Принцип действия

Ролики устанавливаются на листопрокатном стане по обе его стороны для поддержки прокатных листов при подаче и приеме их с валков. Ролик приводится в движение от электродвигателя. Опорами вала являются подшипники качения. Подшипники смазываются густой смазкой, поступающей из масленок, запрессованных в отверстия крышек. Корпус роликов крепятся болтами к раме прокатного стана.

1.5. Назначение составных частей и конструктивных или технологических элементов

С помощью электродвигателя шагающим движением подвижной рамы стола загрузки очередная заготовка подается на ось прокатки. Открывается зажим стержня оправки, и заготовка подающими роликами продвигается вперед до упора в зажим. Как только задний конец заготовки пройдет зажим, он закрывает и открывает его, пропуская заготовку дальше вперед в зону действия патрона подачи. Если это первая заготовка, то она продвигается до рабочей клетки. Если это очередная заготовка, то ее движение ограничивается предыдущей заготовкой, находящейся в клетке. Заготовки транспортируются роликами. Привод роликов осуществляется электродвигателем через длинный трансмиссионный вал. В подающих роликах нижний ролик выставлен по оси прокатки, а верхний прижимается к нижнему пневматическому цилиндру. Нормальное положение роликов открытое, т.е. верхний ролик поднят, и заготовка свободно продвигается по нижним роликам предыдущей парой роликов, как по рольгангу. Когда задний конец заготовки выходит из транспортирующей пары роликов, верхний ролик опускается на нижний и

своим движением дает импульс на зажатие заготовки следующей парой роликов. Таким образом, ролики включаются последовательно, транспортируя заготовку по всей линии стана.

1.6. Размеры

На чертеже поддерживающего ролика вынесены два габаритных размера: высота 205 мм и длина 345 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.

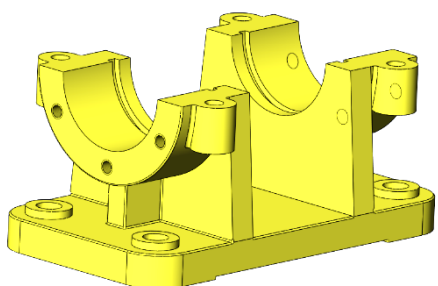
2.1 Модели изделия

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

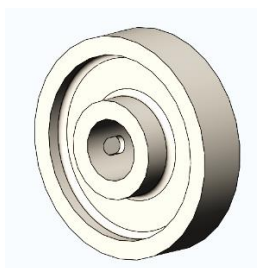
Формат	Этаж	Плос.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A2			M400.11.00.00.CB	Документация Сборочный чертеж		
				Детали		
A3		1	M400.11.00.01	Корпус	1	
A3		2	M400.11.00.02	Ролик	1	
A3		3	M400.11.00.03	Крышка	2	
A4		4	M400.11.00.04	Крышка	1	
A4		5	M400.11.00.05	Крышка	1	
A4		6	M400.11.00.06	Диск	2	
A3		7	M400.11.00.07	Вал	1	
A3		8	M400.11.00.08	Втулка	1	
A3		9	M400.11.00.09	Прокладка	2	
				Стандартные изделия		
		10		Болт M10x35.58 ГОСТ 7798—70	12	
		11		Болт M12x90.58 ГОСТ 7798—70	4	
		12		Гайка M12.5 ГОСТ 5915—70	4	
		13		Кольцо СГ 28-17-3,5 ГОСТ 6418—81	2	
		14		Шарикоподшипник 211 ГОСТ 8338—75	2	
		15		Шпонка 14x9x25 ГОСТ 23360—78	1	

Рисунок 2.

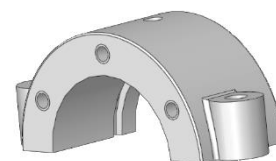
На рисунке 3 показаны модели деталей перепускного клапана.



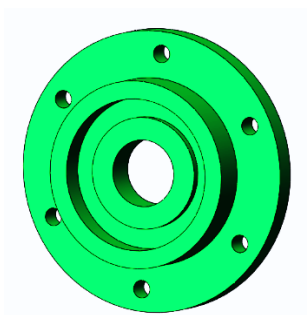
Корпус (поз. 1)



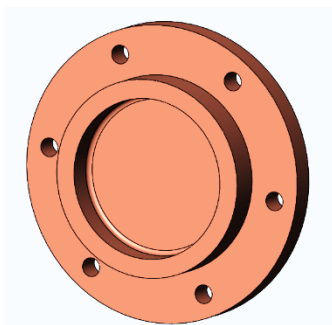
Ролик (поз. 2)



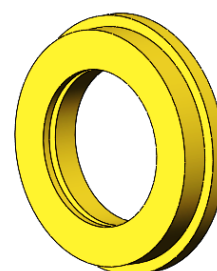
Крышка (поз. 3)



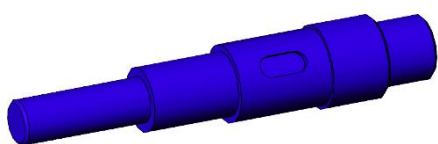
Крышка (поз. 4)



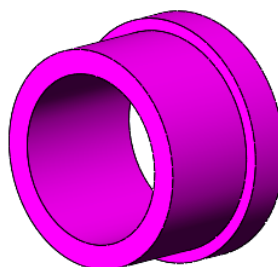
Крышка (поз.5)



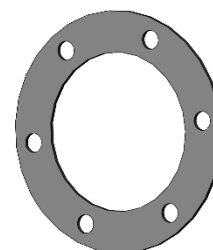
Диск (поз. 6)



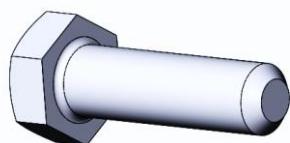
Вал (поз. 7)



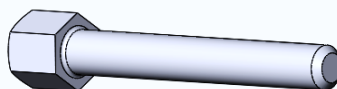
Втулка (поз. 8)



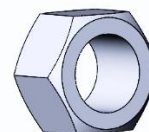
Прокладка (поз. 9)



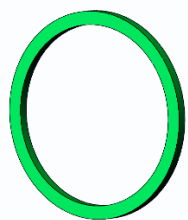
Болт M10 (поз. 10)



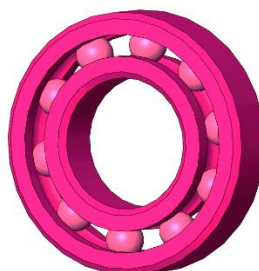
Болт M12 (поз. 11)



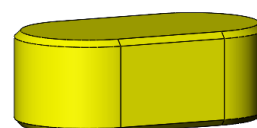
Гайка M12.5 (поз. 12)



Кольцо (поз. 13)



Шарикоподшипник (поз. 14)



Шпонка (поз. 15)

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.

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

Крышка (поз. 3) – средство защиты механизмов, как правило, - тело вращения длиной от 0,4 до 4,5 наибольшего диаметра с центральным глухим или сквозным отверстием (сквозное отверстие не более половины диаметра основного отверстия), тонкостенное, при необходимости имеющее элементы для закрепления.

Вал (поз. 7) - Деталь машины, вращающаяся в опорах и передающая движение вращения связанным с ней частям

Крышка (поз. 5) – средство защиты механизмов, как правило, - тело вращения длиной от 0,4 до 4,5 наибольшего диаметра с центральным глухим или сквозным отверстием (сквозное отверстие не более половины диаметра основного отверстия), тонкостенное, при необходимости имеющее элементы для закрепления.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы, были приобретены навыки чтения чертежей и навыки работы в пакете SolidWorks. Также отработаны навыки владения компьютерными технологиями для трехмерного моделирования объектов. Были изучены общие принципы построения трёхмерных моделей деталей 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.

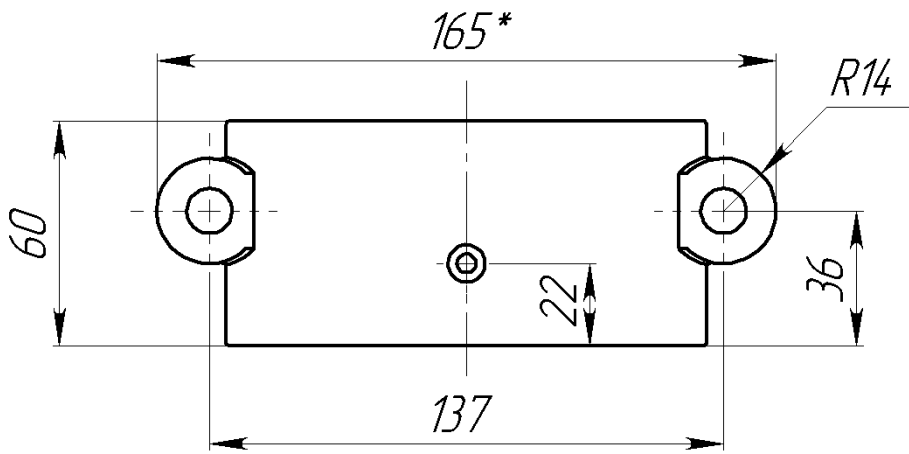
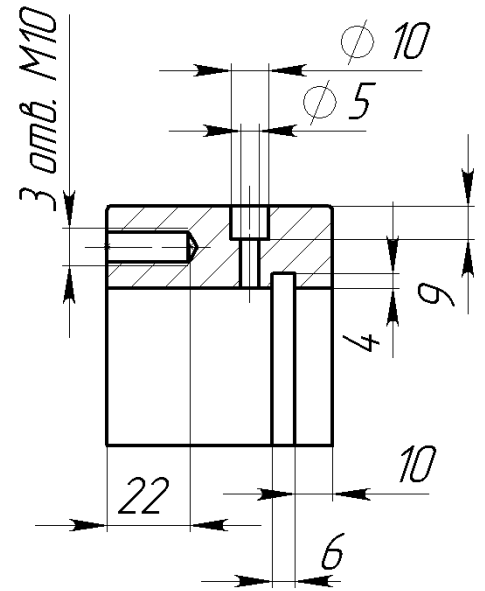
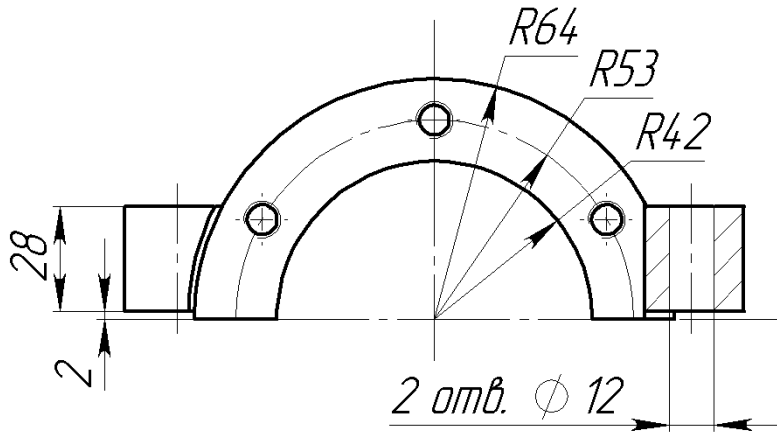
ПРИЛОЖЕНИЕ

Чертежи деталей

МЧ00.01.00.03

Перв. примен.

Справ. №



- 1.* Размер для справок.
2. Неуказанные литейные радиусы R3 мм.

МЧ00.01.00.03

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

Крышка

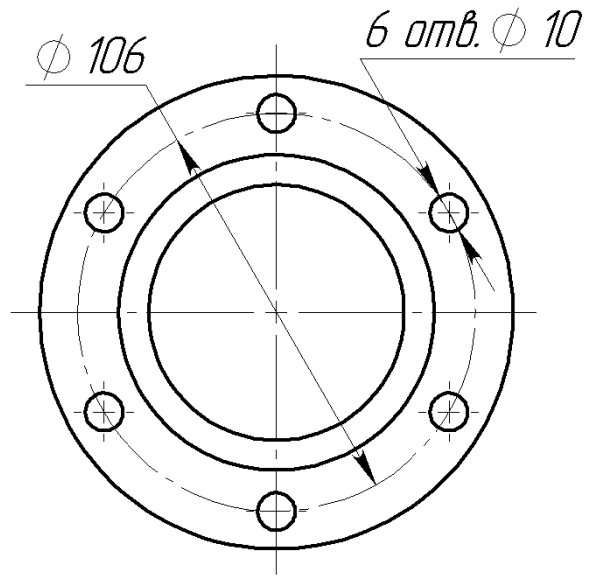
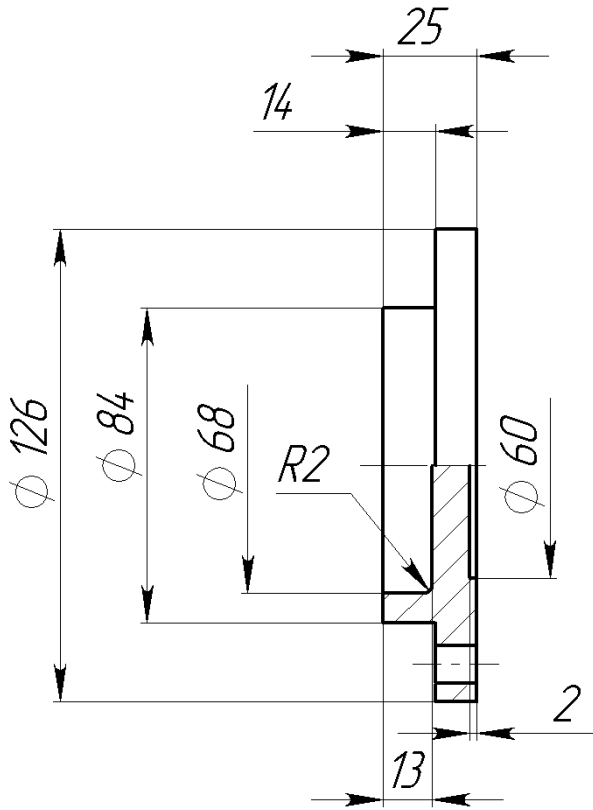
СЧ15 ГОСТ 1412-85

Лит.	Масса	Масштаб
	0.30	1:2
Лист	Листов 1	

МЧ00.01.00.05

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.				

МЧ00.01.00.05

Крышка

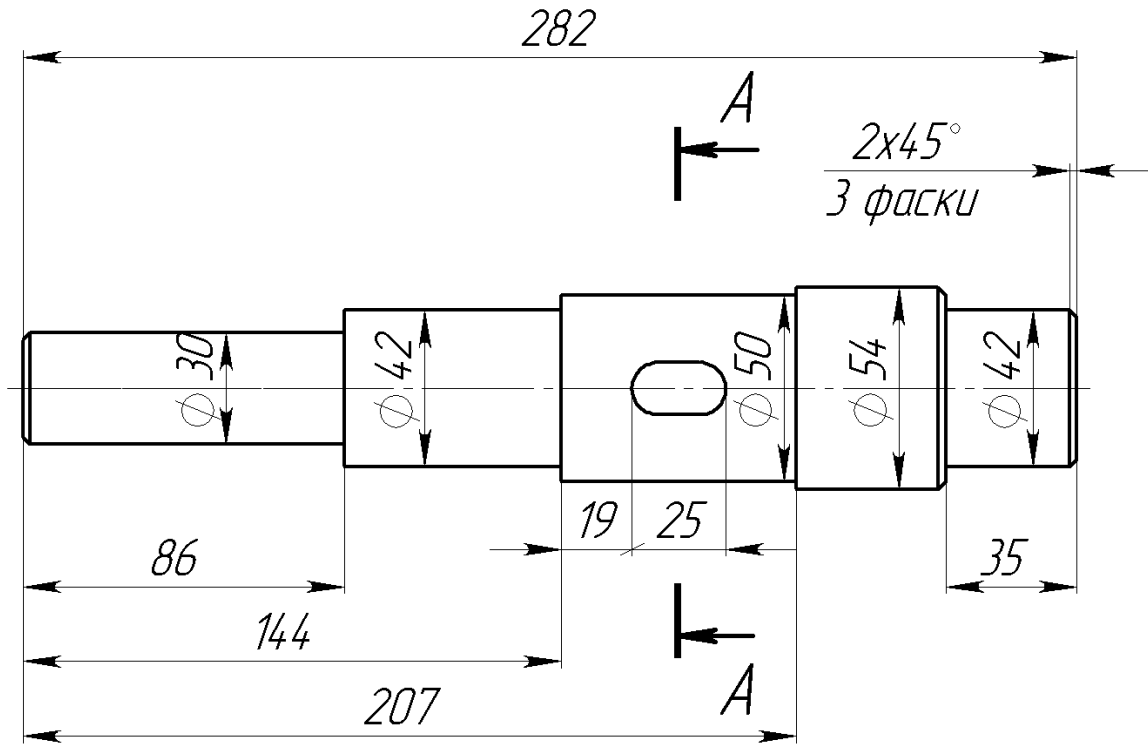
СЧ15 ГОСТ 1412-85

Лит.	Масса	Масштаб
	1.40	1:2
Лист	Листов 1	

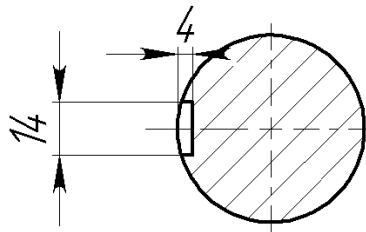
МЧ00.01.00.07

Перв. примен.

Справ. №



A-A



Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

МЧ00.01.00.07

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

Вал

Лит. Масса Масштаб

1.09 1:2

Лист Листов 1

СЧ15 ГОСТ 1412-85