

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

И.С. Кравченко

Руководитель

«__» _____ 202__ 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	7
2.1 Модели изделия.....	7
3. СОЗДАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ ПО 3D МОДЕЛИ	9
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	10
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	11
ПРИЛОЖЕНИЕ	12

ВВЕДЕНИЕ

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

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

Кран трубопроводный — это тип трубопроводной арматуры, у которого запирающий или регулирующий элемент, имеющий форму тела вращения или его части, поворачивается вокруг собственной оси, произвольно расположенной по отношению к направлению потока рабочей среды.

Кран сливной — это разновидность крана трубопроводного, он монтируется на конце трубопровода и служит для слива жидкости.

Основными частями крана являются корпус и пробка (затвор) в виде шара, конуса или цилиндра. Для прохода среды в затворе предусмотрено сквозное отверстие. Управление краном осуществляется путем поворота пробки. При повороте на 90° осуществляется полное перекрытие хода среды, при повороте на меньшие углы — частичное, что позволяет применять кран в качестве регулирующего устройства. Существуют также трехходовые клапаны, где пробка имеет дополнительные отверстия, что позволяет использовать их для перенаправления потока среды: поворотом пробки среда направляется из входа отверстия в одно из двух выходных. В промежуточном положении, в зависимости от конструкции крана, среда может направляться либо в обоих направлениях, либо полностью перекрываться.

Они используются на магистральных газопроводах и нефтепроводах, в системах городского газоснабжения, на резервуарах, котлах и в других областях.

1.2 Состав изделия

Из задания видно, что в изделие (рисунок 1) входит 7 оригинальных деталей, которые подлежат изготовлению: корпус – поз. 1; пробка поз. 2; крышка – поз. 3; рукоятка – поз. 4; втулка – поз. 5; колено – поз. 6. Все оригинальные детали используются по одному.

Оставшаяся составная часть – стандартная деталь: дет. 7 – картон А1, ГОСТ 9374-74. Стандартная деталь используется один раз.

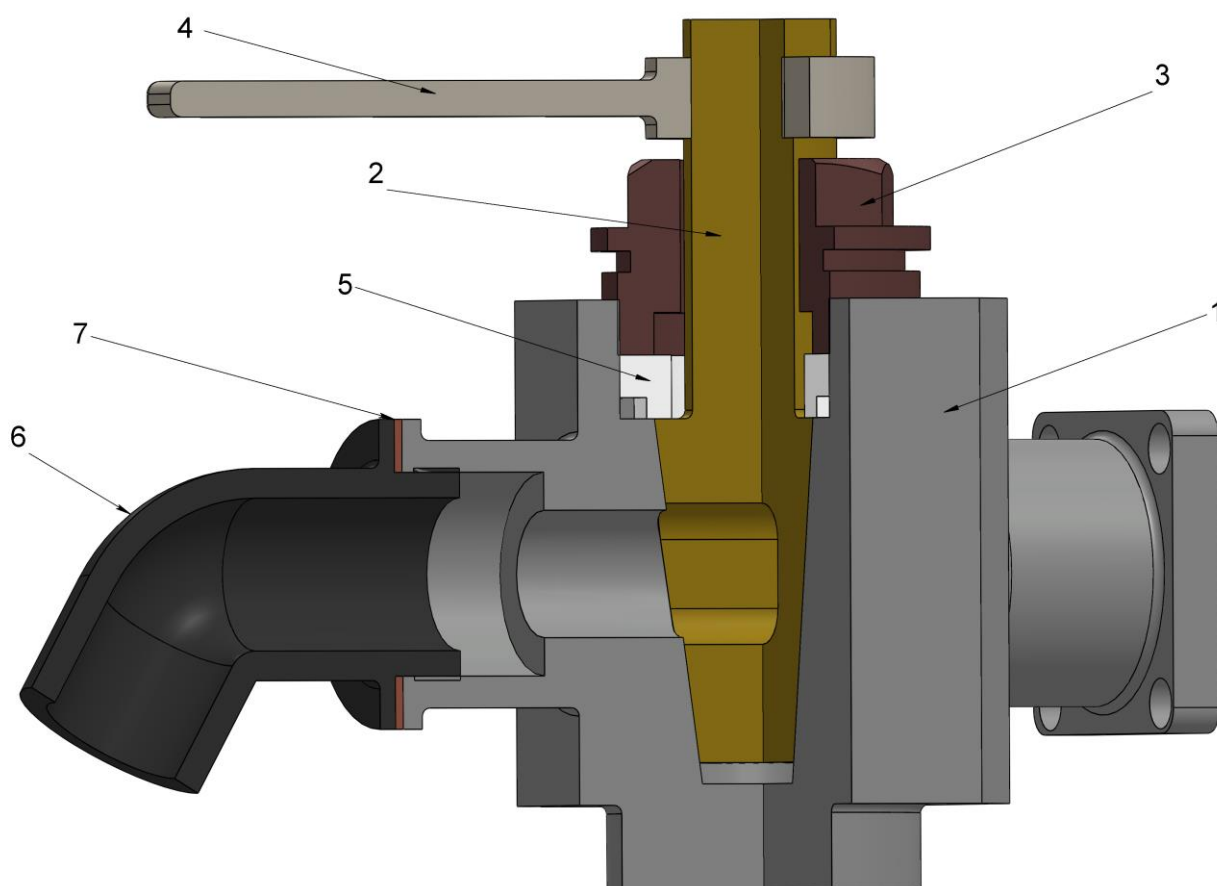


Рисунок 1. Общий вид

1.3. Характер соединения составных частей

Пробка поз. 2 должна быть плотно посажена в отверстие корпуса поз. 1. Втулка поз. 5 должна насажена на пробку поз. 2 и плотно прижата к пробке поз. 2 и корпусу поз. 1. Крышка поз. 3 насаживается на пробку поз. 2 и соединяется с корпусом поз. 1 посредством резьбы. Рукоятка поз. 4 плотно насаживается на пробку поз. 2. Картонка поз. 7 насаживается на колено поз.6. Колено поз.6 прикрепляется к корпусу поз. 1 посредством резьбы.

1.4. Принцип действия

Основными частями крана являются корпус и пробка (затвор) в виде конуса. Для прохода среды в затворе предусмотрено сквозное отверстие. Управление краном осуществляется путем поворота пробки. При повороте на 90° осуществляется полное перекрытие хода среды, при повороте на меньшие углы — частичное, что позволяет применять кран в качестве регулирующего устройства.

1.5. Назначение составных частей и конструктивных или технологических элементов

Принцип работы запорной арматуры прост: при необходимости перекрыть поток жидкости рукоятку (поз. 4) поворачивают на 90° так, чтобы рукоятка была перпендикулярна течению жидкости в кране. При необходимости открыть поток для жидкости рукоятку (поз. 4) возвращают в исходное положение так, чтобы она была параллельна стоку жидкости (как показано на рисунке 1).

1.6. Размеры

На чертеже сливного крана вынесены два габаритных размера: высота 205 мм и ширина 292 мм; условное обозначения резьбы в колене 36 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

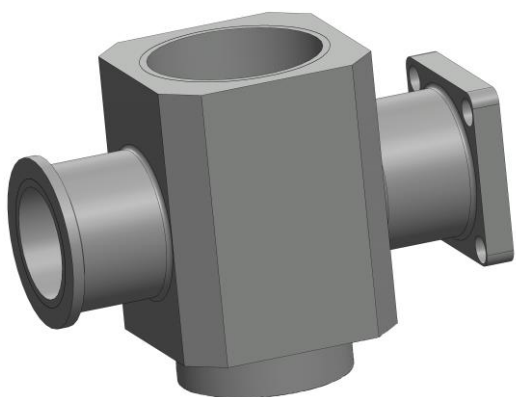
В курсовом проекте следует сделать твердотельные модели всех входящих в изделие составных частей (рисунок 2), выполнить трехмерную сборку и разрез (рисунок 1). Резьбу на деталях имитировать поверхностями.

03. КРАН СЛИВНОЙ

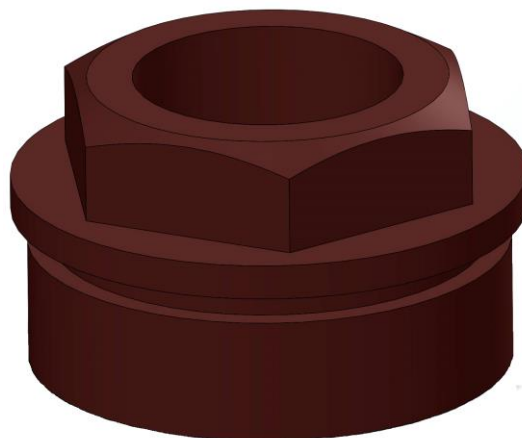
Формат	Зона	Пос.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A2			МЧ00.03.00.00.СБ	Документация Сборочный чертеж		
				Детали		
A3		1	МЧ00.03.00.01	Корпус	1	
A3		2	МЧ00.03.00.02	Пробка	1	
A3		3	МЧ00.03.00.03	Крышка	1	
A3		4	МЧ00.03.00.04	Рукоятка	1	
A4		5	МЧ00.03.00.05	Втулка	1	
A4		6	МЧ00.03.00.06	Колено	1	
		7		Материалы Картон А1 ГОСТ 9374—74	1	

Рисунок 2

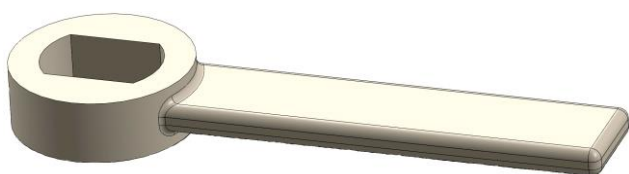
На рисунке 3 показаны модели деталей сливного крана.



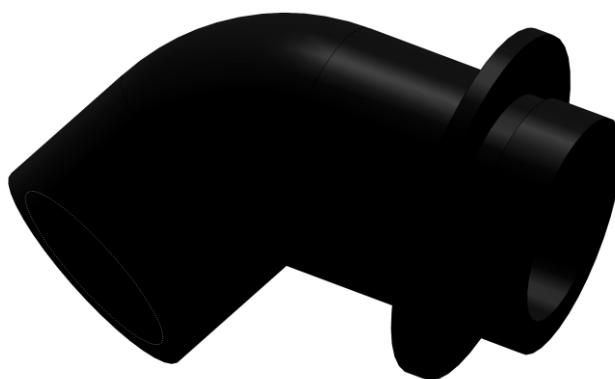
Корпус (поз. 1)



Крышка (поз. 3)



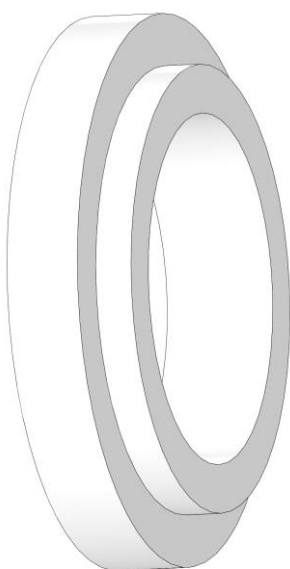
Рукоятка (поз. 4)



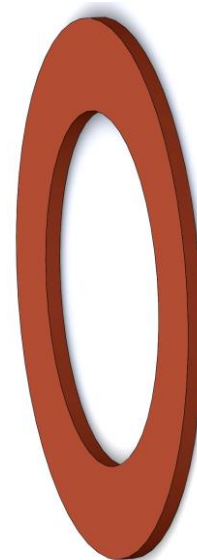
Колено (поз. 6)



Пробка (поз. 2)



Втулка (поз. 5)



Картон (поз. 7)

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 трёх деталей (см. Приложение):

Корпус (поз. 1) – внешняя деталь, которая является основанием машин, механизмов, агрегатов, объединяющее в единое целое и несущее все детали, узлы, механизмы.

Крышка (поз. 3) – средство защиты механизмов, при необходимости имеющее элементы для закрепления.

Также служит для фиксирования пробки (поз. 2) и её защиты от разрушения в результате механических воздействий.

Рукоятка (поз. 4) - элемент, осуществляющий управление (закрытие и открытие стока, а также его регулирование) потоком рабочей среды (жидкости), осуществляемое изменением сечения проходного отверстия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе выполнения курсового проекта были приобретены навыки чтения чертежей и разработки конструкторской документации; отработаны навыки владения компьютерными технологиями по созданию в пакете SolidWorks трехмерного моделирования объектов и оформления конструкторской документации.

Также были изучены общие принципы построения трёхмерных моделей деталей и сборок в системе автоматизированного проектирования.

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.

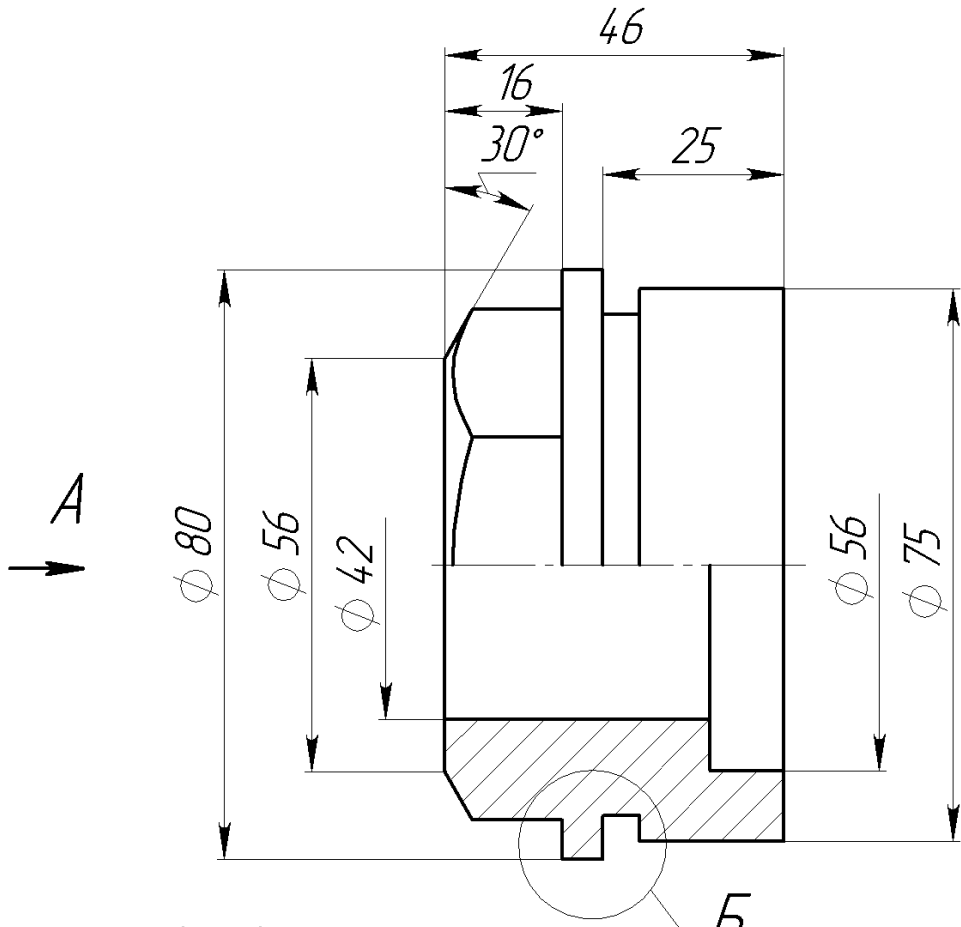
ПРИЛОЖЕНИЕ

Чертежи деталей

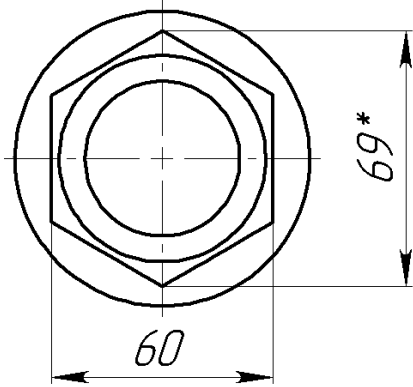
МЧ00.03.00.03

Перв. примен.

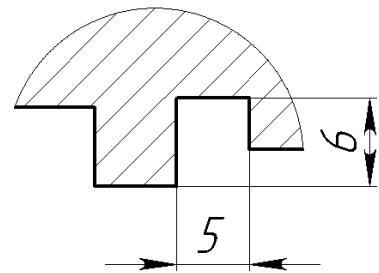
Справ. №



A (1:2)



B (2:1)



* Размер для справок.

МЧ00.03.00.03

Крышка

Ст5 ГОСТ 380-71

Лит.	Масса	Масштаб
	0.90	1:1
Лист		Листов 1

Подпись и дата

Инв. № д/дл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

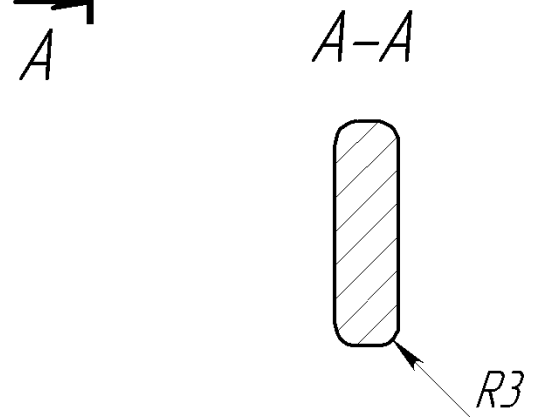
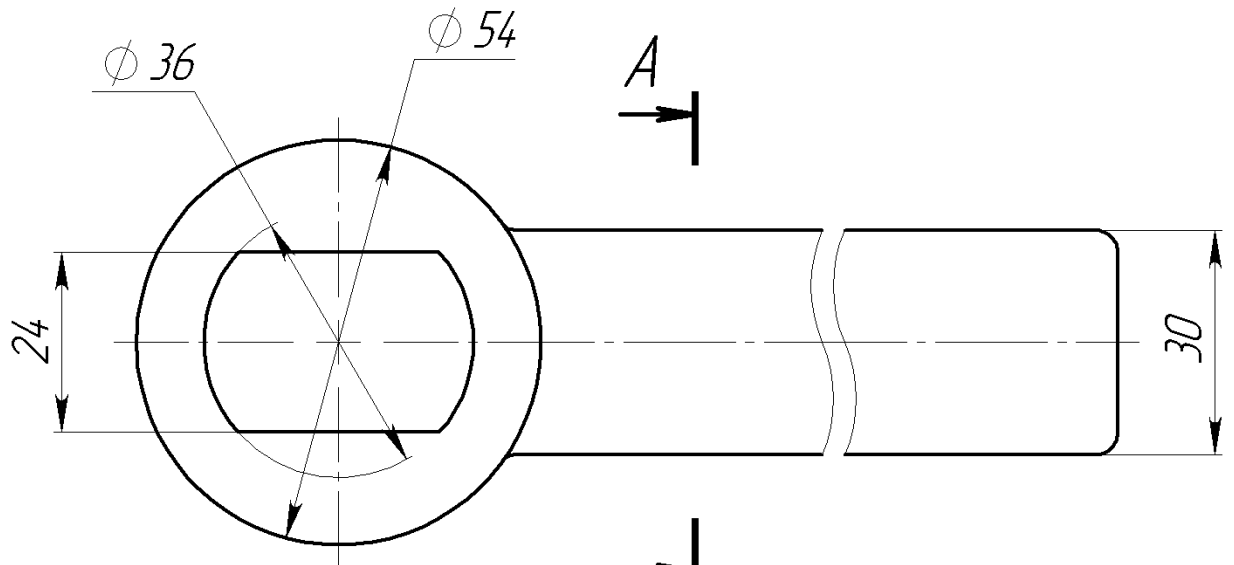
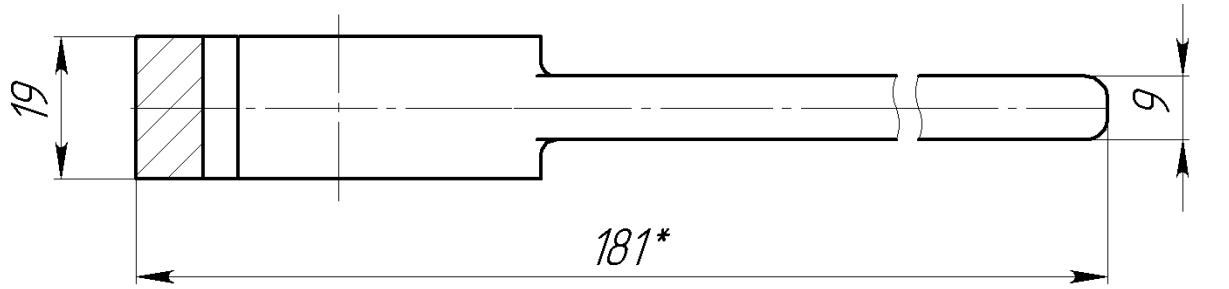
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
				25.04.2020
Разраб.				
Проб.				
Т.контр.				
Нач. КБ				
Н.контр.				
Утв.				

МЧ00.03.00.04

Перв. примен.

Справ. №



- * Размер для справок.
- Неуказанные литейные размеры 3..5 мм.

Подпись и дата

Инв. № д/дл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

МЧ00.03.00.04

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				25.04.2020
Проб.				
Т.контр.				
Нач. КБ				
Н.контр.				
Утв.				

Рукоятка

Ст5 ГОСТ 380-71

Лит.	Масса	Масштаб
	0.49	1:1
Лист		Листов 1