

# **ПЕРЕДАЧИ ЗУБЧАТЫЕ**

**1 Общие положения**

**2 Условное изображение колеса зубчатого**

**3 Выполнение чертежа колеса зубчатого по модели**

# **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

**Зубчатые передачи составляют наиболее распространенную группу механических передач.**

**Такие передачи применяют для :**

- передачи вращательного движения с одного вала на другой;**
- преобразования вращательного движения в поступательное (реечные передачи)**

## **ПРИЗНАКИ КЛАССИФИКАЦИИ ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ**

### **ПО ХАРАКТЕРУ РАСПОЛОЖЕНИЯ ВАЛОВ:**

**С параллельными ; пересекающимися; скрещивающимися осями ;**

### **ПО ФОРМЕ ПРОФИЛЕЙ ЗУБЬЕВ:**

**Эвольвентные; циклоидальные; круговые и другие;**

### **ПО РАСПОЛОЖЕНИЮ КОЛЕС:**

**С внешним и внутренним зацеплением**

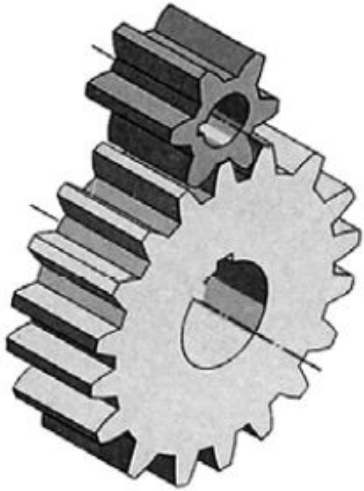
### **ПО НАЗНАЧЕНИЮ ПЕРЕДАЧИ:**

**Прямозубые; Косозубые; Шевронные и другие;**

# ПРИМЕРЫ ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ

1 Оси колес  
параллельны

**Цилиндрическая  
прямозубая  
передача**



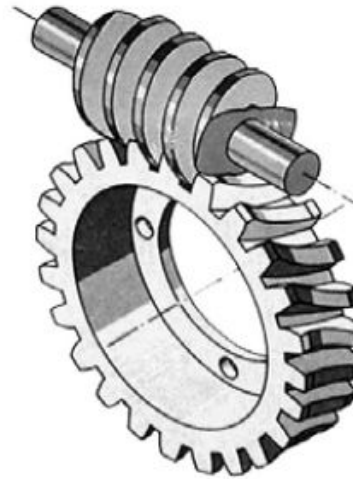
2 Оси колес  
пересекаются

**Коническая  
прямозубая  
передача**

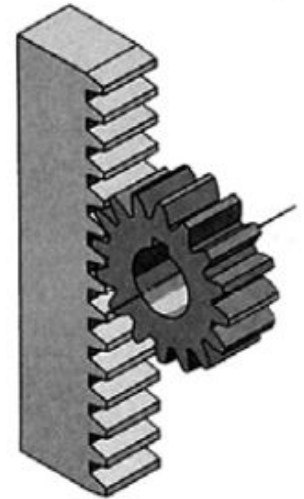


3 Оси колес  
скрещиваются

**Червячная  
передача**

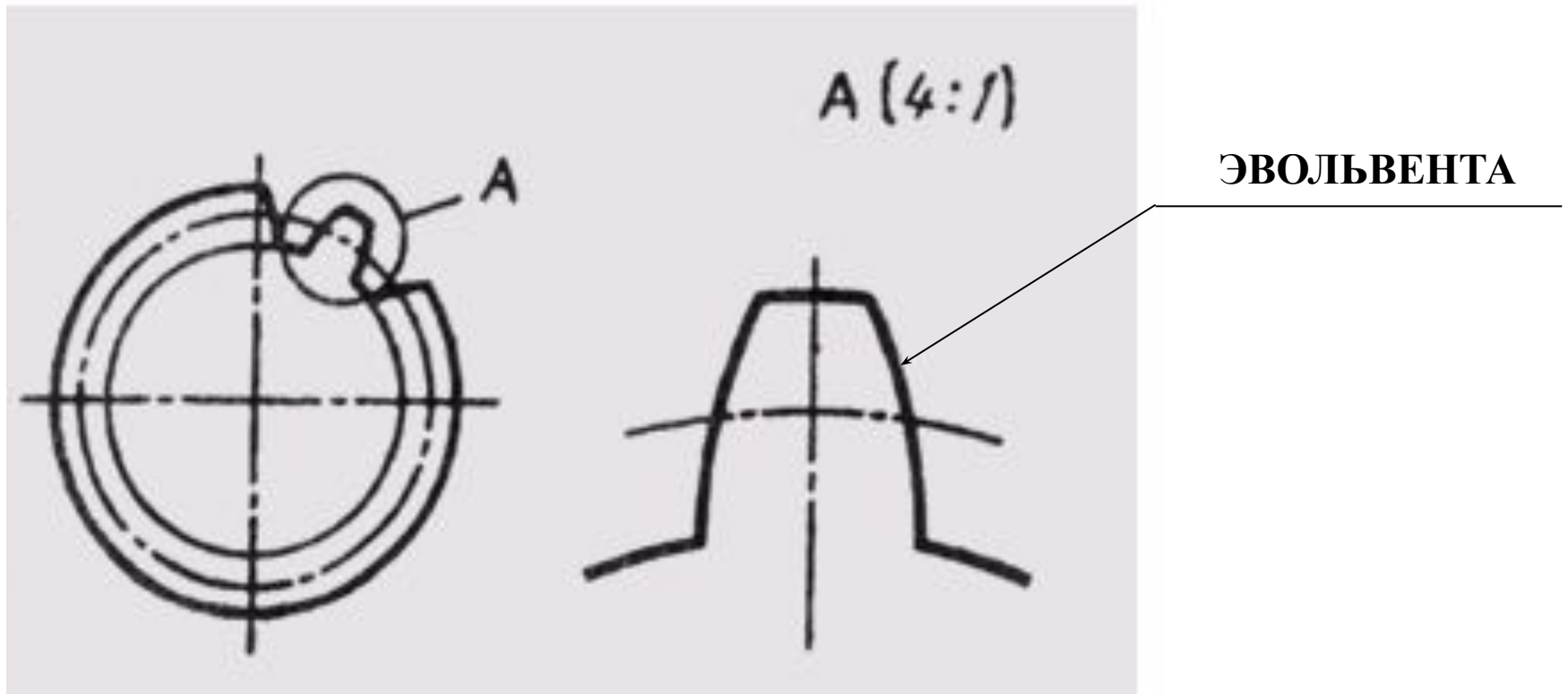


**Реечная  
передача**



## 2 УСЛОВНОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ КОЛЕСА ЗУБЧАТОГО

В настоящее время **эвольвентные** передачи получили наибольшее распространение



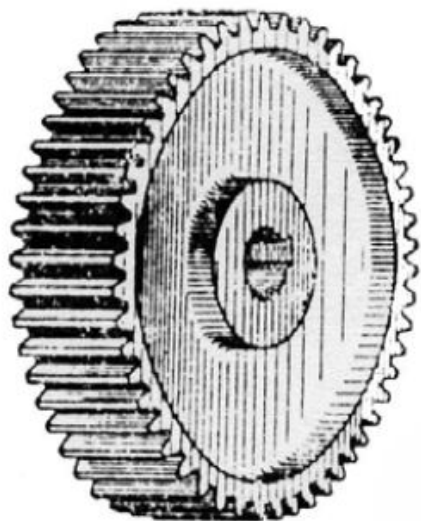
## 2.1 Элементы зубчатого колеса

Наиболее часто в различных машинах применяют зубчатые колеса среднего диаметра (примерно от 80 до 200мм).

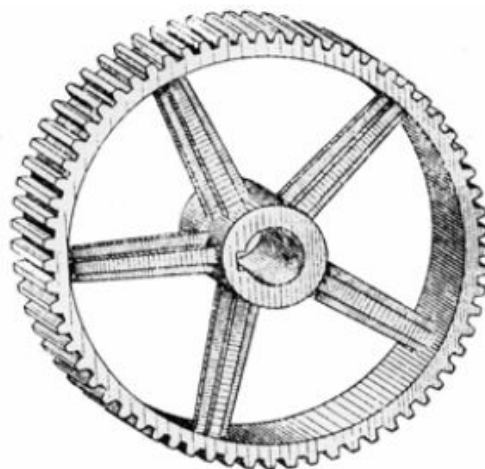
Такие колеса изготавливают дисковыми.

Колеса большего диаметра делают со спицами

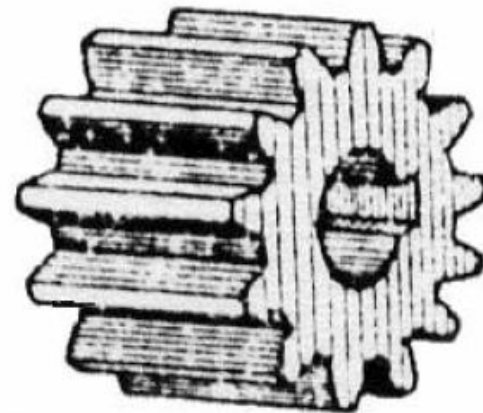
А небольшого диаметра - сплошными



Дисковое зубчатое  
колесо



Зубчатое колесо  
со спицами



Сплошное  
зубчатое колесо



## 2.2 Характеристика зубчатого колеса

Основными элементами зубчатого колеса являются зубья, каждый зуб состоит из *головки зуба* и *ножки*.

Зубья находятся на *ободке* колеса и вместе с ободом составляют *зубчатый венец*.

Более тонкая часть колеса – *диск* соединяет *ступицу* с ободом.

Внутри ступицы делают *отверстие для вала с пазом для шпонки*.

$d_a$  = *окружность вершин* - это самая большая окружность, ограничивающая вершины головок зубьев колес.  
Её условно изображают *сплошной основной линией*

$d$  - *делительная окружность* - делит каждый зуб на две неравные части:

Меньшую - головку зуба и большую – ножку зуба

$$h_a = m$$

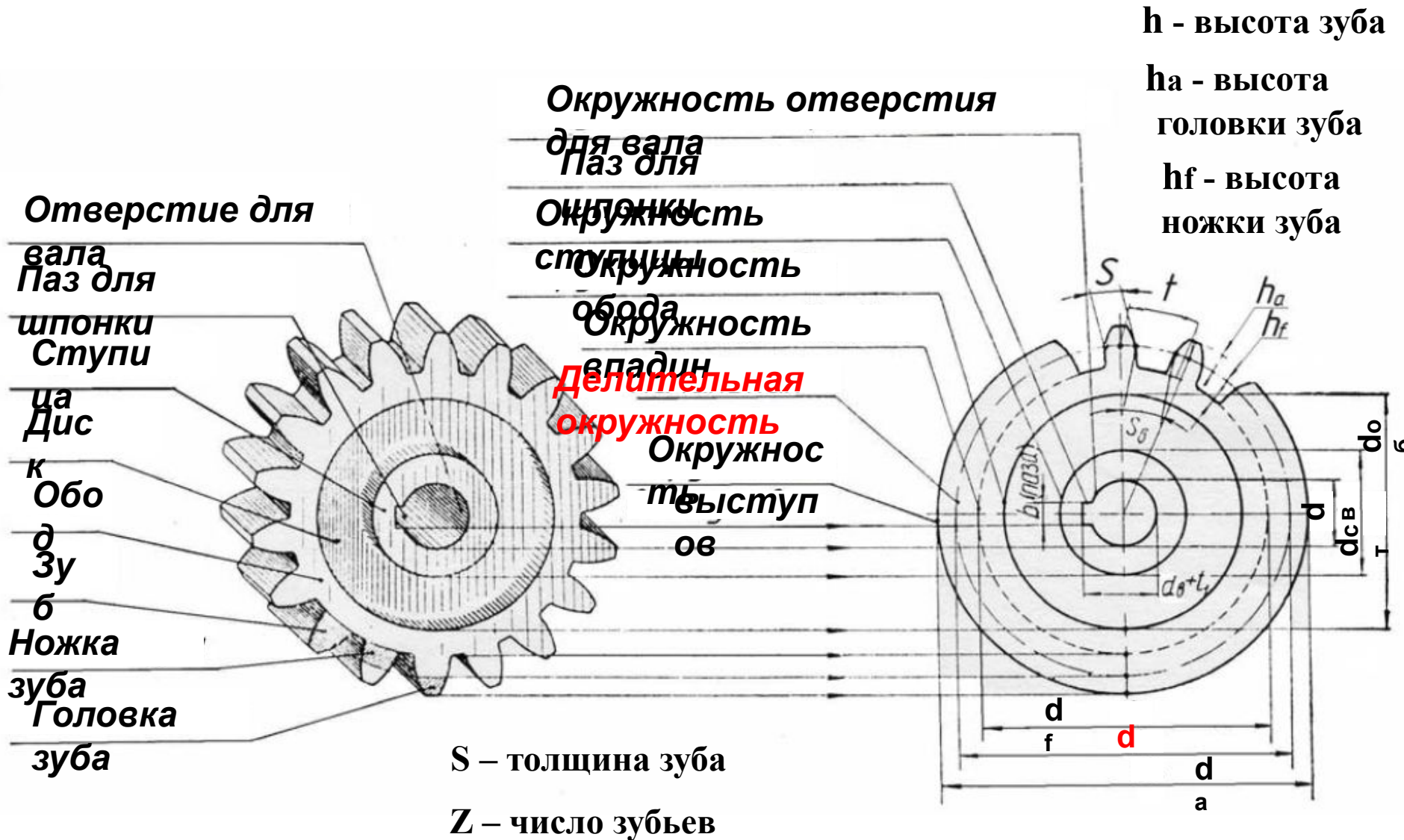
$$h_f = 1.25m$$

Её условно изображают *штрихпунктирной тонкой линией*

$d_f$  = *окружность впадин*, проходящая по очертаниям впадин между зубьями.

Её условно изображают *сплошной тонкой линией*

## 2.3 Условное изображение элементов зубчатого колеса

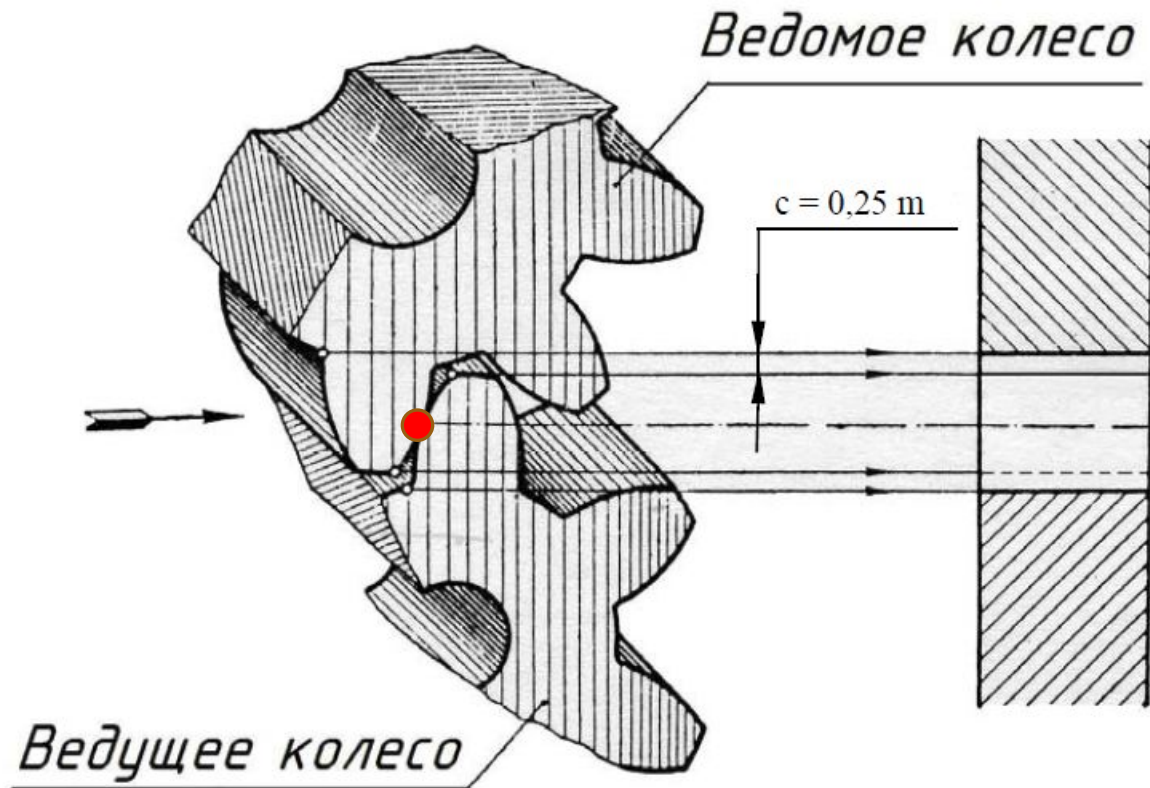


**m** – нормальный модуль зубьев (основной параметр зубчатого колеса)

Контакт зубьев происходит в точке, которая расположена на  
**ДЕЛИТЕЛЬНОЙ ОКРУЖНОСТИ**

Диаметр делительной окружности

$$d = mz$$





## 2.4 Условное обозначение цилиндрических зубчатых колес по ГОСТ 2.402-68

1 Окружности и образующие поверхности вершин зубьев показывают **сплошной основной линией** на всех изображениях

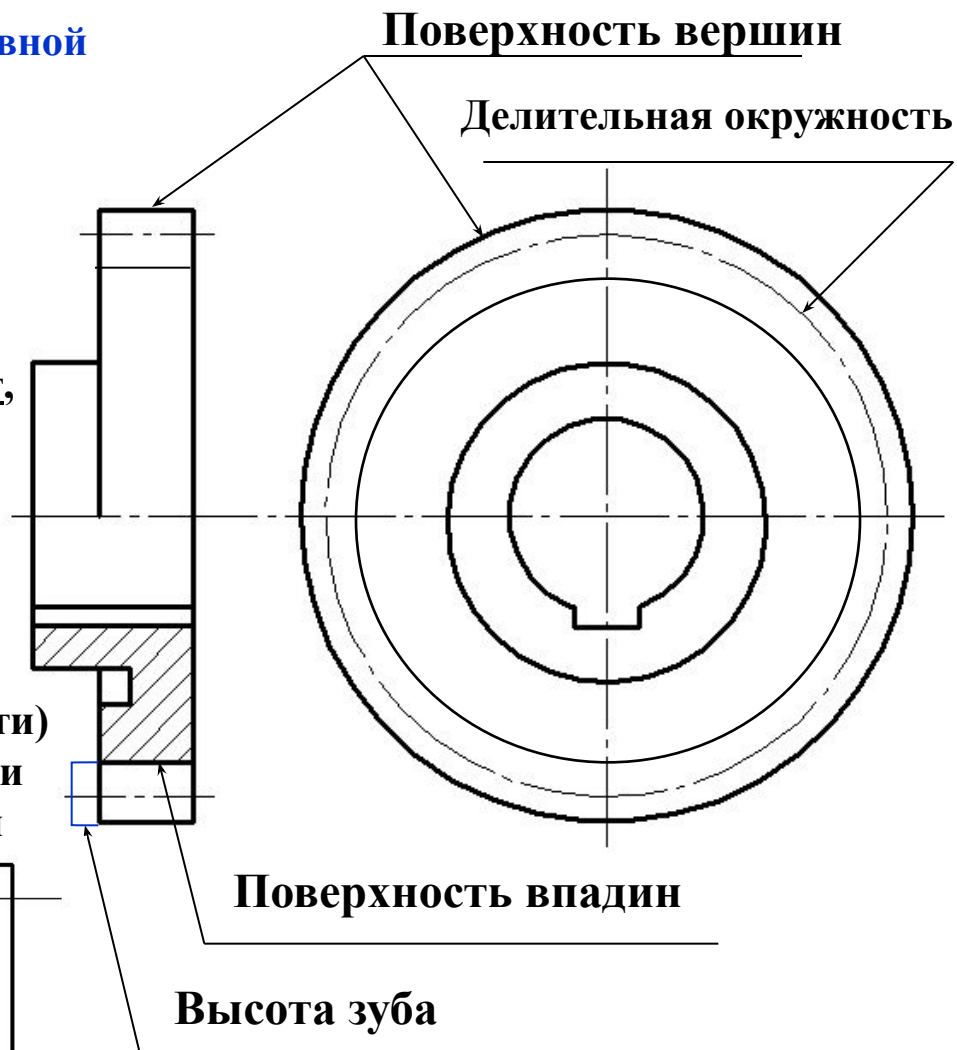
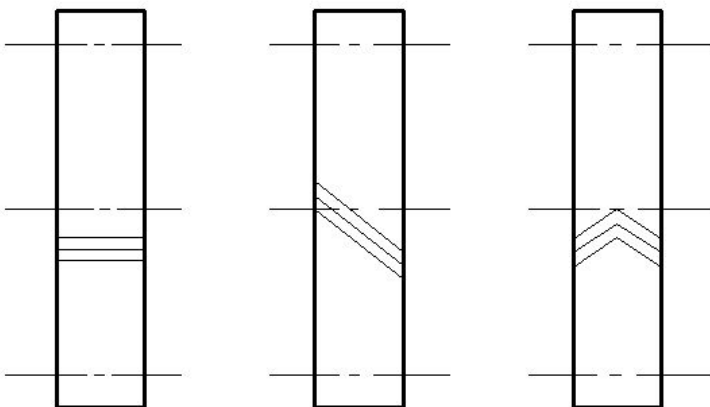
2 Окружности и образующие поверхности впадин зубьев **на разрезе** показывают **сплошной основной линией**

3 Окружности и образующие поверхности впадин зубьев **на видах** или **не показывают**, или показывают **сплошной тонкой линией**

4 **Делительную окружность** изображают **штрихпунктирной тонкой линией**

5 Зуб на разрезе показывают без штриховки

6 Направление зубьев (в случае необходимости) показывают тремя тонкими параллельными линиями соответственно наклону около оси колеса



## **3 ВЫПОЛНЕНИЕ ЧЕРТЕЖА КОЛЕСА ЗУБЧАТОГО ПО МОДЕЛИ**

**Цель задания**

**Изучить требования, предъявляемые к оформлению  
и правила выполнения чертежей зубчатых колес  
(ГОСТ2.402-68; ГОСТ2.403-75)**

**Приобрести практические навыки по определению  
основных параметров зубчатого колеса по модели**

## Последовательность выполнения работы

### 3.1 Штангенциркулем измерять диаметр вершин зубьев колеса $d_a$



### 3.2 Посчитать число зубьев колеса $Z$

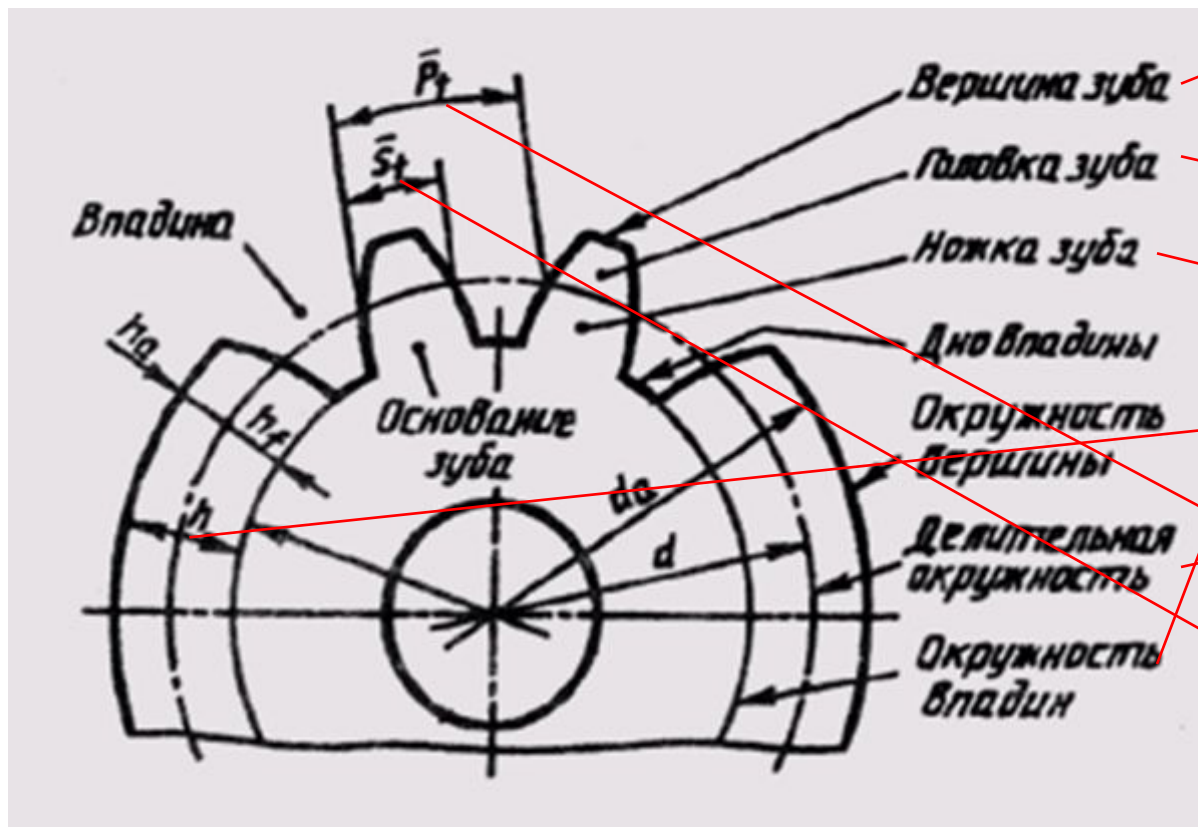
3.3 По формуле  $m = \frac{d_a}{z+2}$  определить модуль и сверить его с таблицей стандартных модулей (ГОСТ 9563-80) . Выбрать ближайшее стандартное значение

Таблица 1 –Модули ГОСТ9563-80

1й ряд	1	1,25	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	16	20
2й ряд	1,125	1,375	1,75	2,25	2,75	3,5	4,5	5,5	7	9	11	14	18	22

При назначении модуля первый ряд считается предпочтительным

# Формулы для расчета параметров зубчатого колеса



$$d_a = m(z+2)$$

$$d_f = m(z-2,5)$$

$$h_a = m$$

$$h_f = 1,25m$$

$$h = h_a + h_f$$

$$d = mz$$

3.3 По формуле  $m = \frac{d_a}{z+2}$

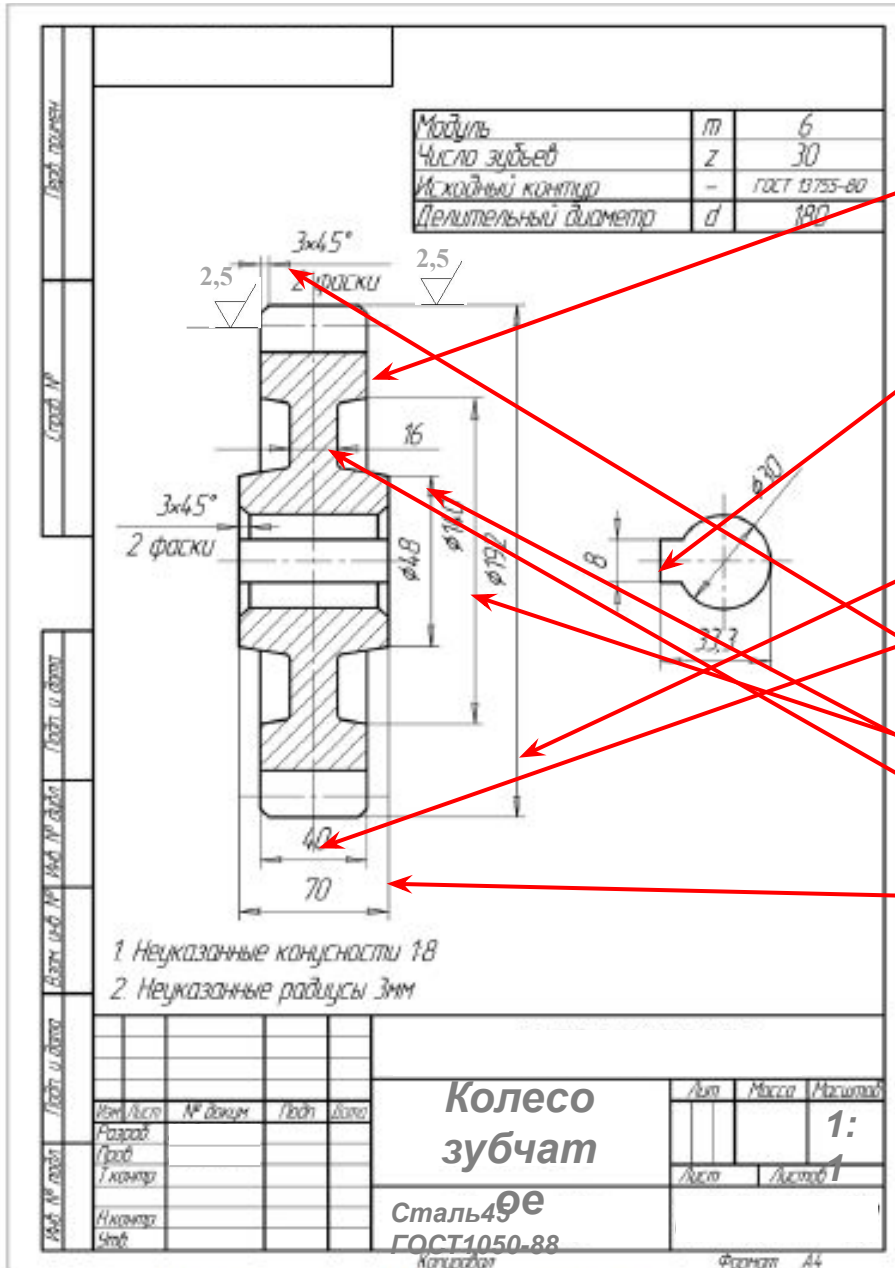
3.3 По формуле  $m = \frac{d_a}{z+2}$

Шаг зацепления  $P_t$  определяется длиной дуги делительной окружности между одинаковыми точками двух соседних зубьев

3.3 По формуле  $m = \frac{d_a}{z+2}$

называют модулем зубчатого колеса, обозначают буквой **m** и измеряют в миллиметрах

# Рабочие чертежи зубчатых цилиндрических колес выполняются согласно ГОСТ 2.403-75



1 Главным изображением колеса является **фронтальный разрез**, а на месте **вида**

**слева** показывают отверстие под вал со шпоночным пазом

2 На изображении зубчатого колеса проставляют:

- Диаметр вершин зубьев
- Ширину венца
- Размеры фасок

- Конструктивные размеры обода, ступицы, диска

3 Шероховатость поверхности зубьев

4 В верхнем правом углу чертежа помещают **таблицу параметров**



## Размеры таблицы параметров колеса зубчатого

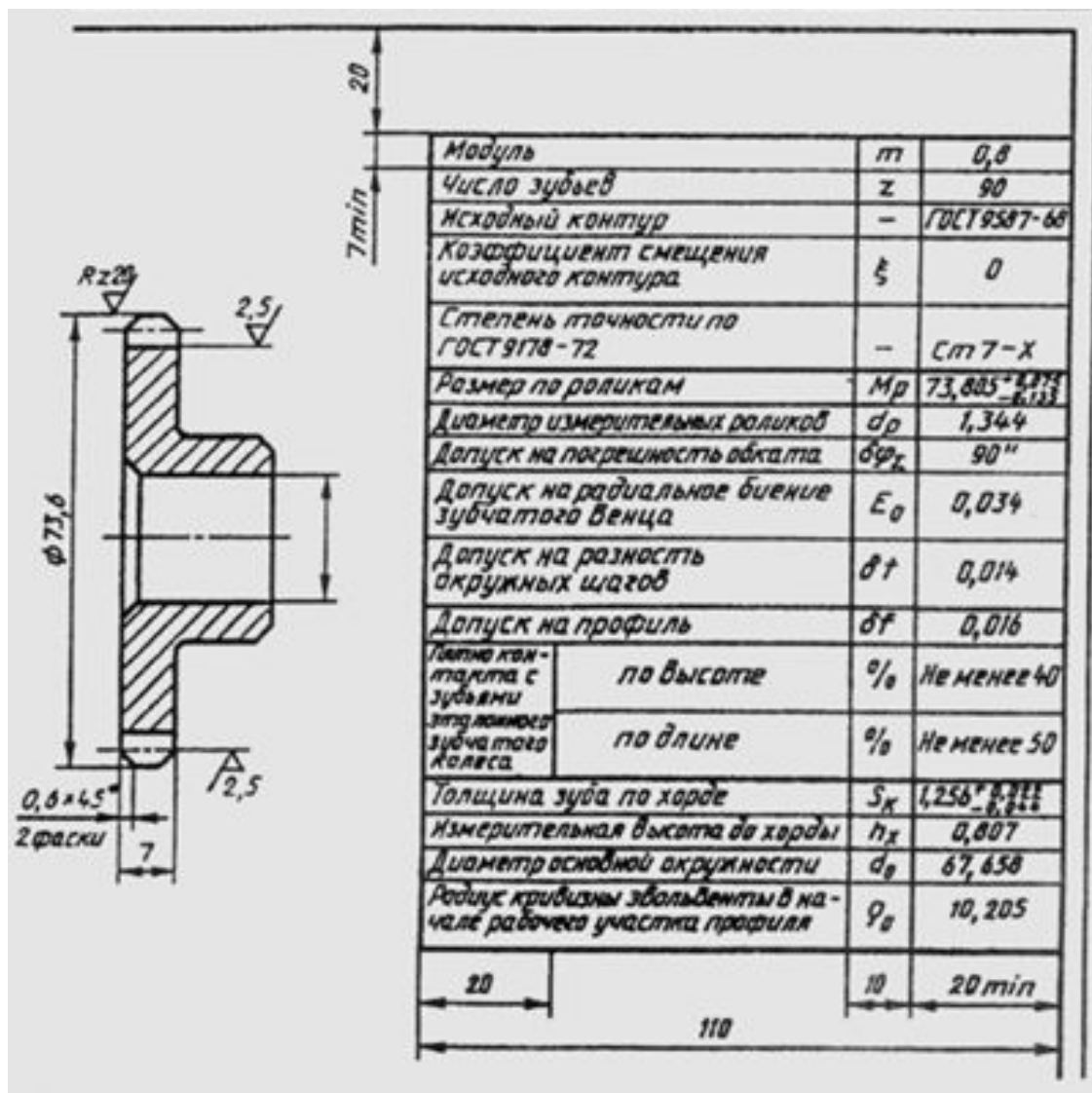


Таблица параметров на чертеже цилиндрического зубчатого колеса состоит из трех частей, отделенных друг от друга сплошными основными линиями. В первой (верхней) части содержатся данные для изготовления, во второй — для контроля, в третьей — справочные данные для зубчатого колеса.

На учебных чертежах достаточно выполнить первую часть таблицы

The drawing shows a gear blank with a total width of 110. The table below lists the parameters to be specified in the drawing.

Модуль	$m$	
Число зубьев	$Z$	
Исходный контур	-	ГОСТ 13755-80
Делительный диаметр	$d$	
	10	35

Dimensions shown in the drawing:  
Total width: 110  
Height of the blank: 20  
Height of the table: 7 min

# ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПОСТРОЕНИЯ ЧЕРТЕЖА КОЛЕСА ЗУБЧАТОГО В КОМПАС-ГРАФИК

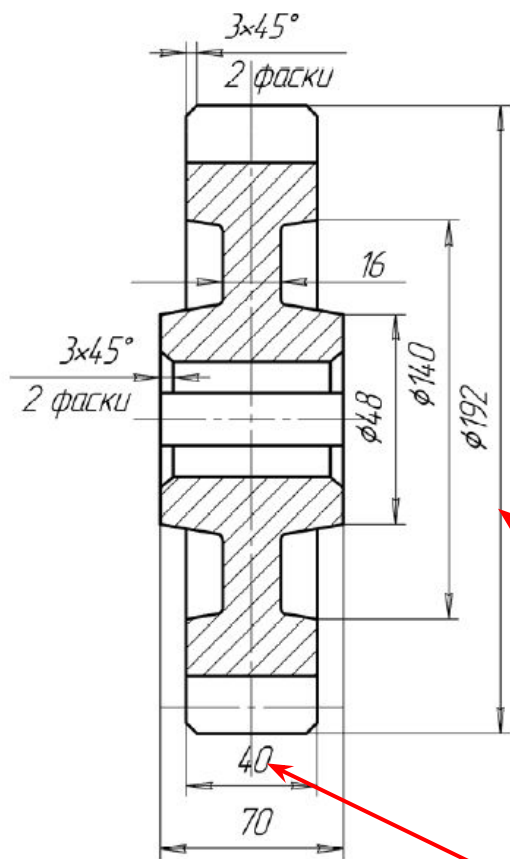
**1**

**2**

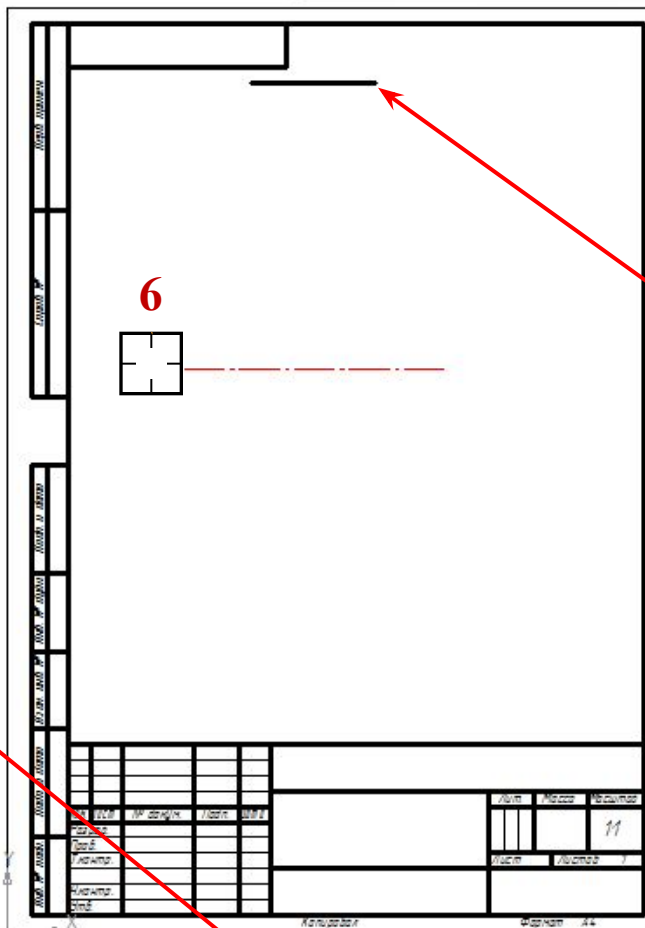
Вид	Велич.	Материал	Толщ.	Модуль
Сталь				
Латунь				
Алюминий				
Стекло				
Пластик				
Дерево				
Бетон				
Кирпич				
Грунт				

**3**

Укажите начальную точку отрезка или введите ее координаты



5



6

Enter  
10

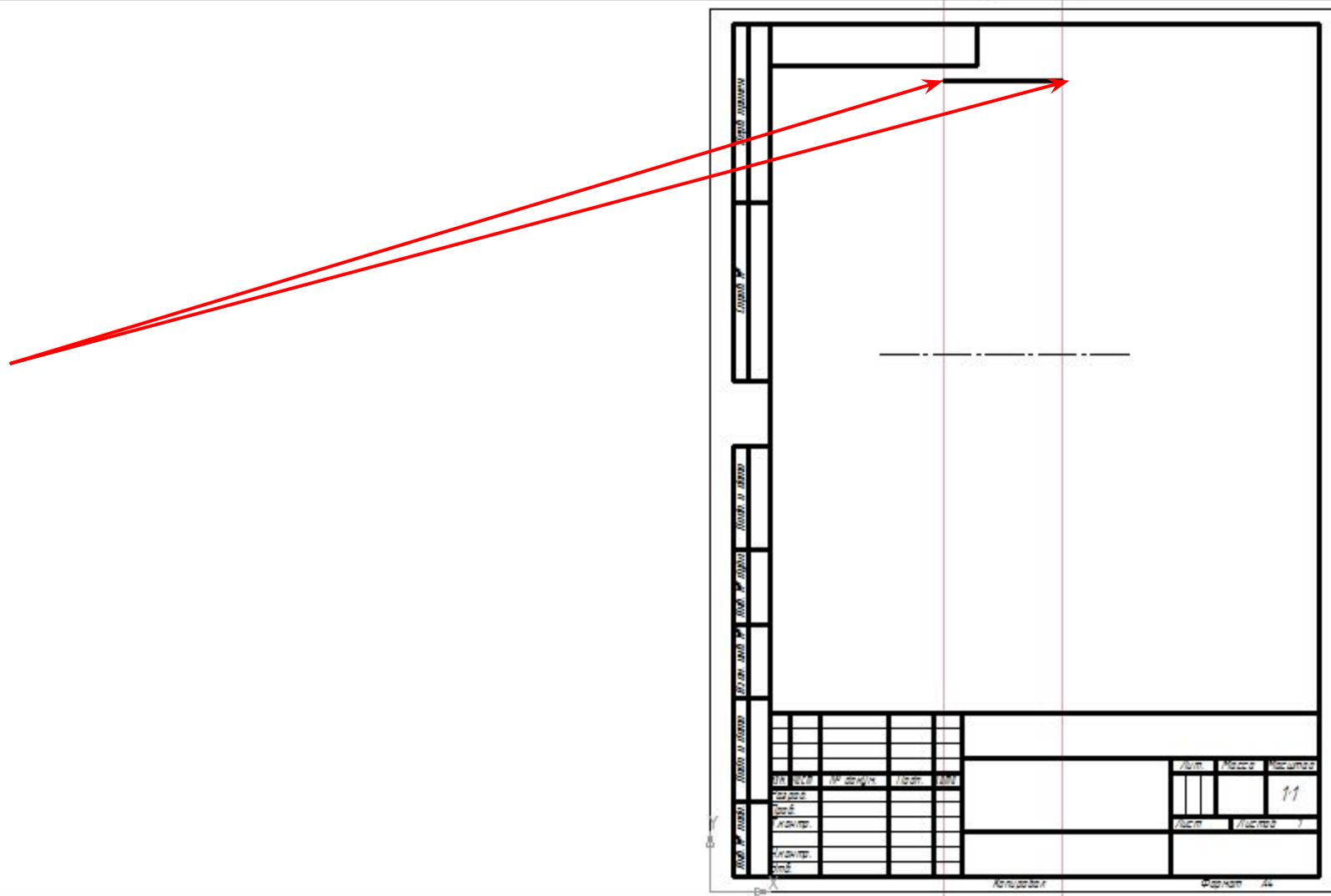
7

8

9



11

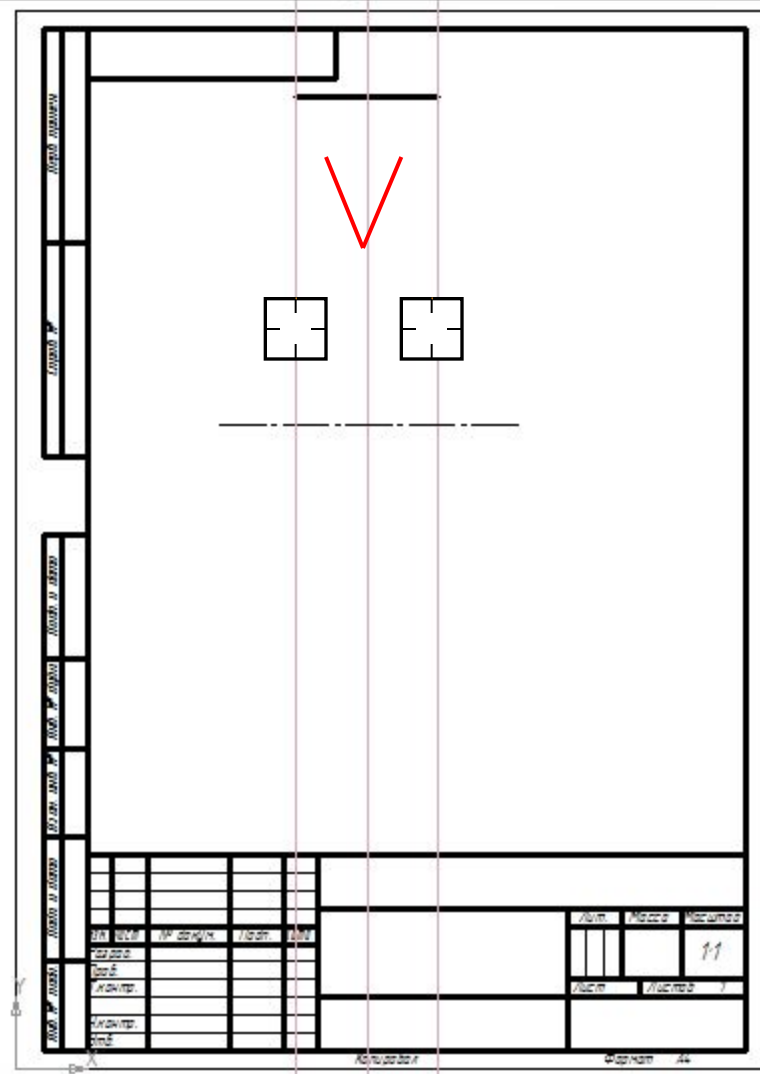




Файл Редактор Выделить Вид Вставка Инструменты Спецификация Сервис Окно Справка Библиотеки

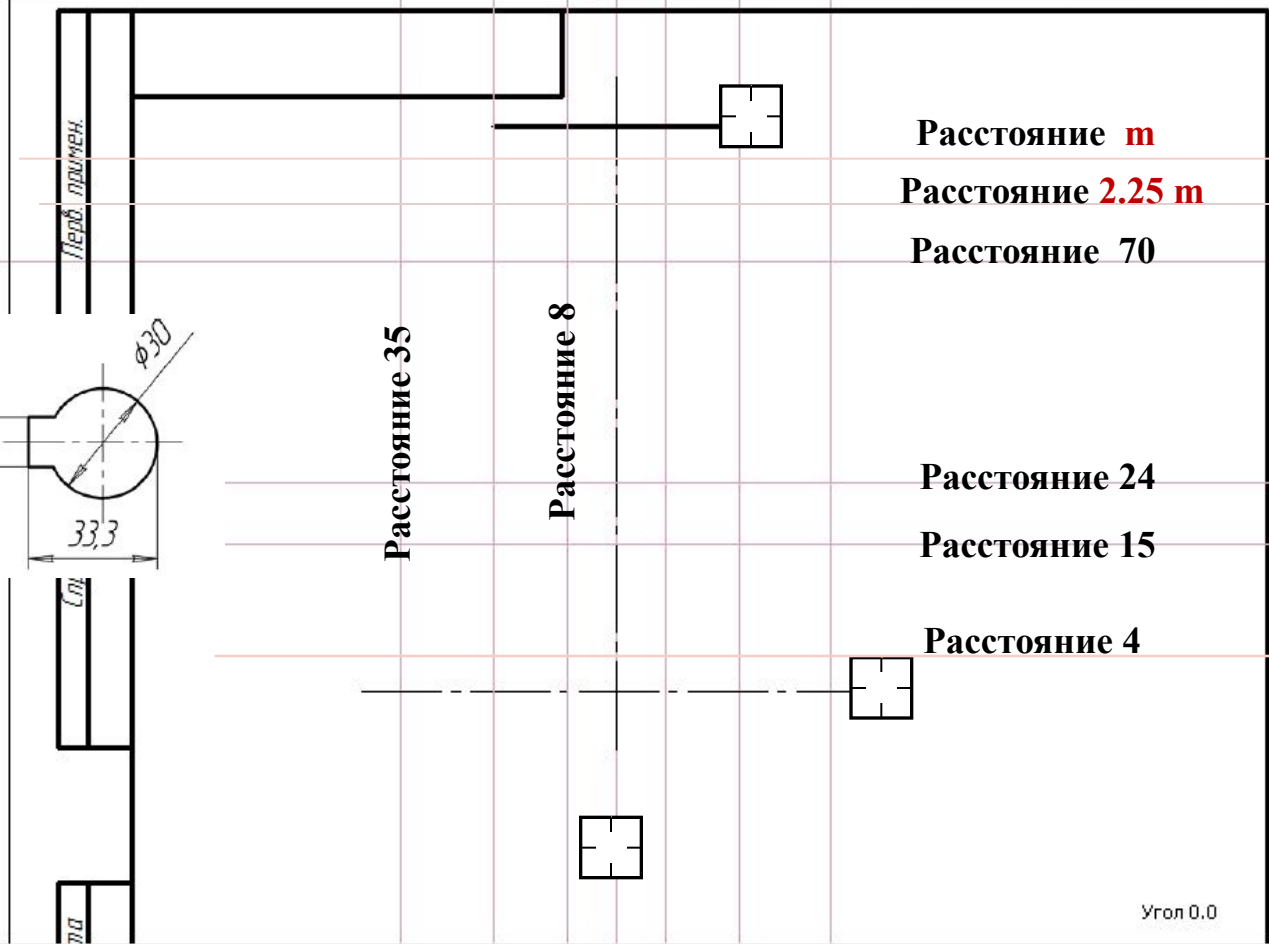
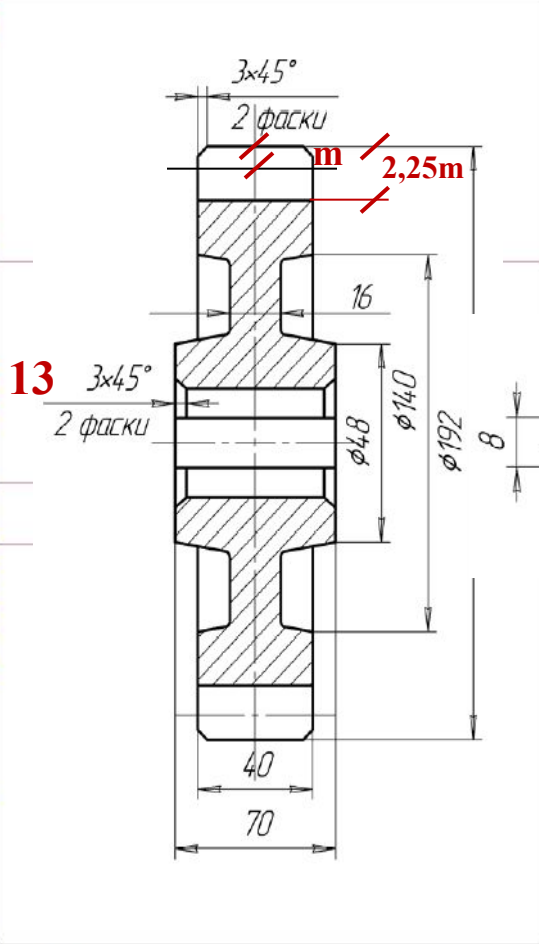
0.4708 -164.74 3.8544

12



Режим

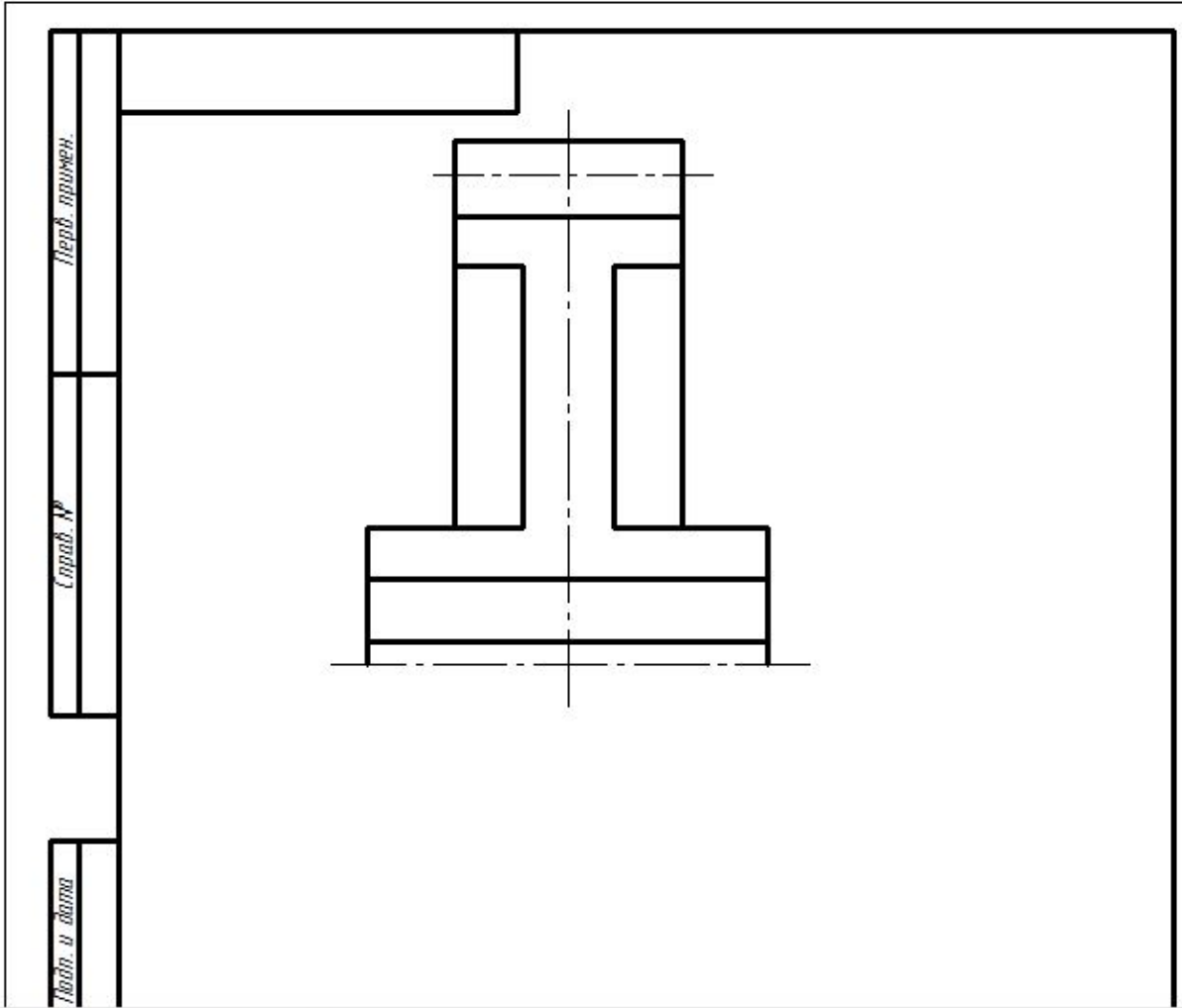
Прямая

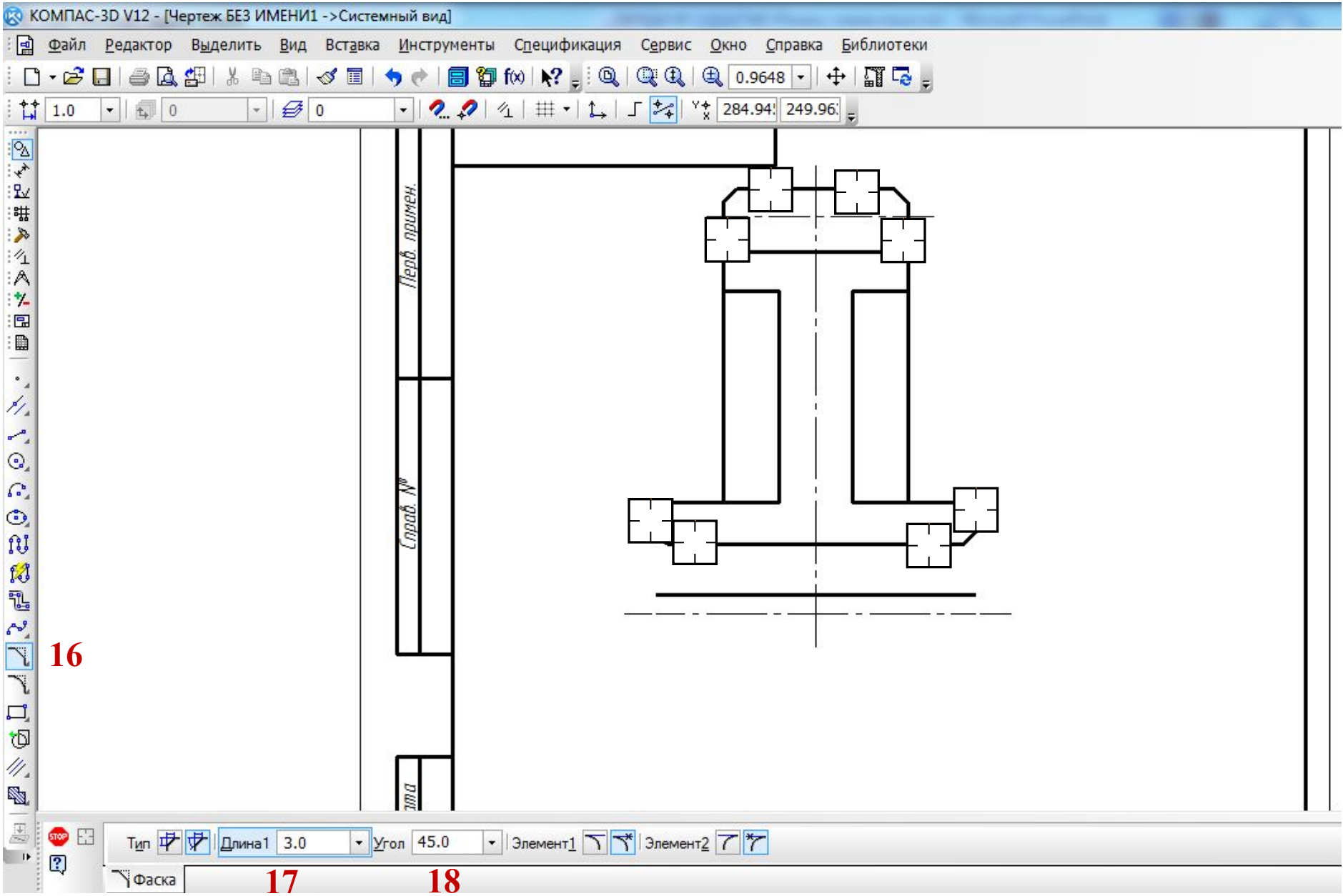


Угол 0.0



15 Обвести контур колеса

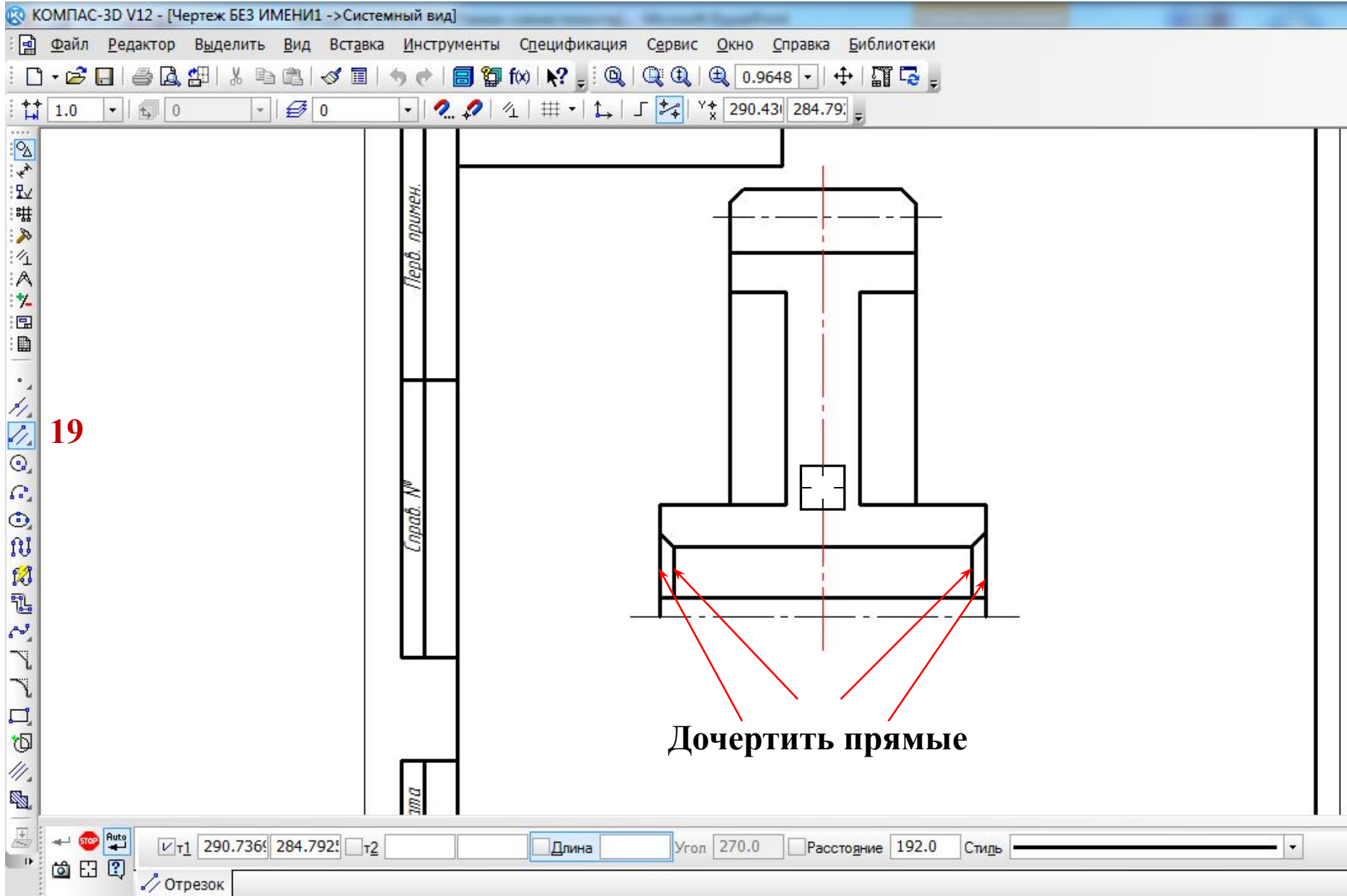




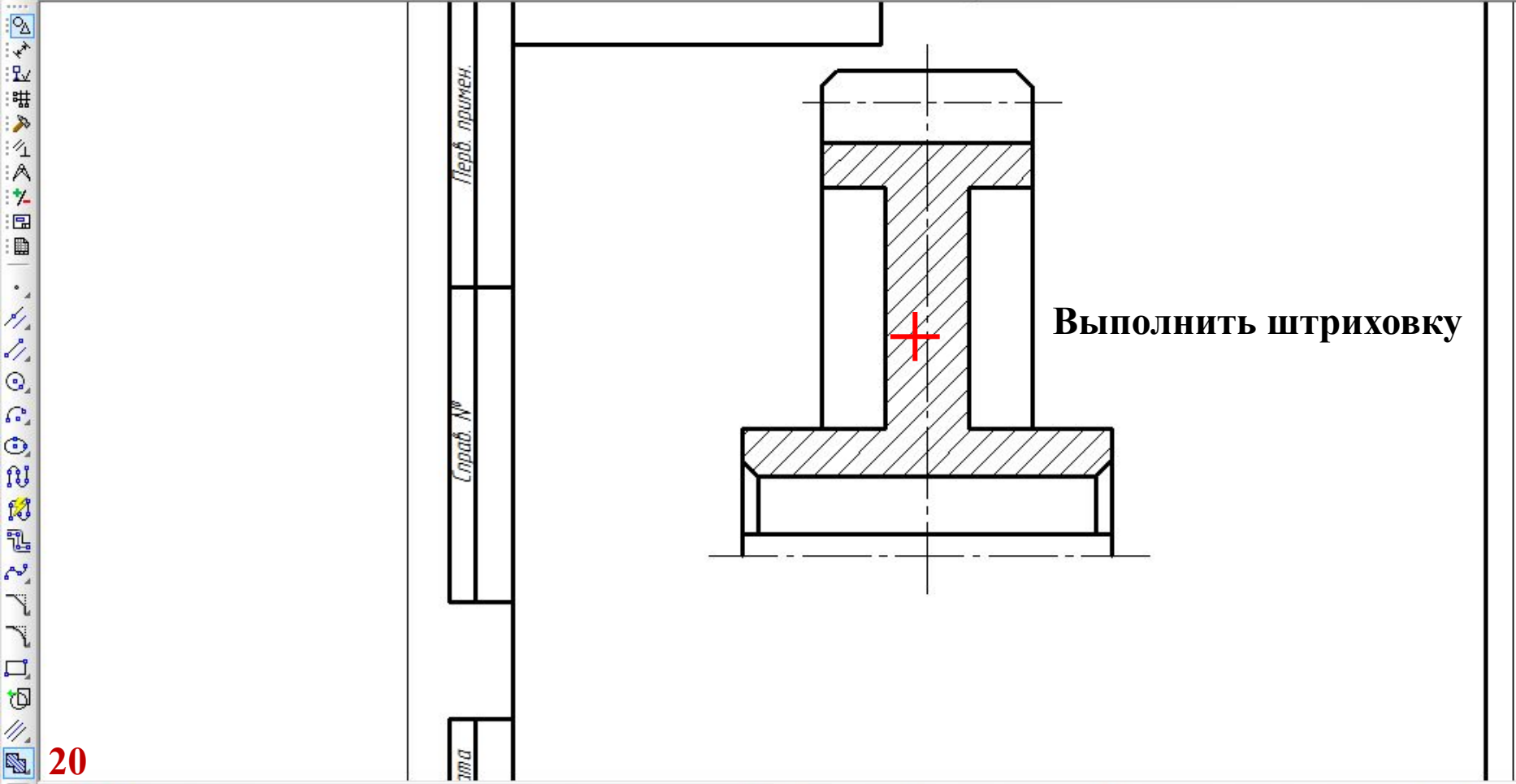
16

17

18





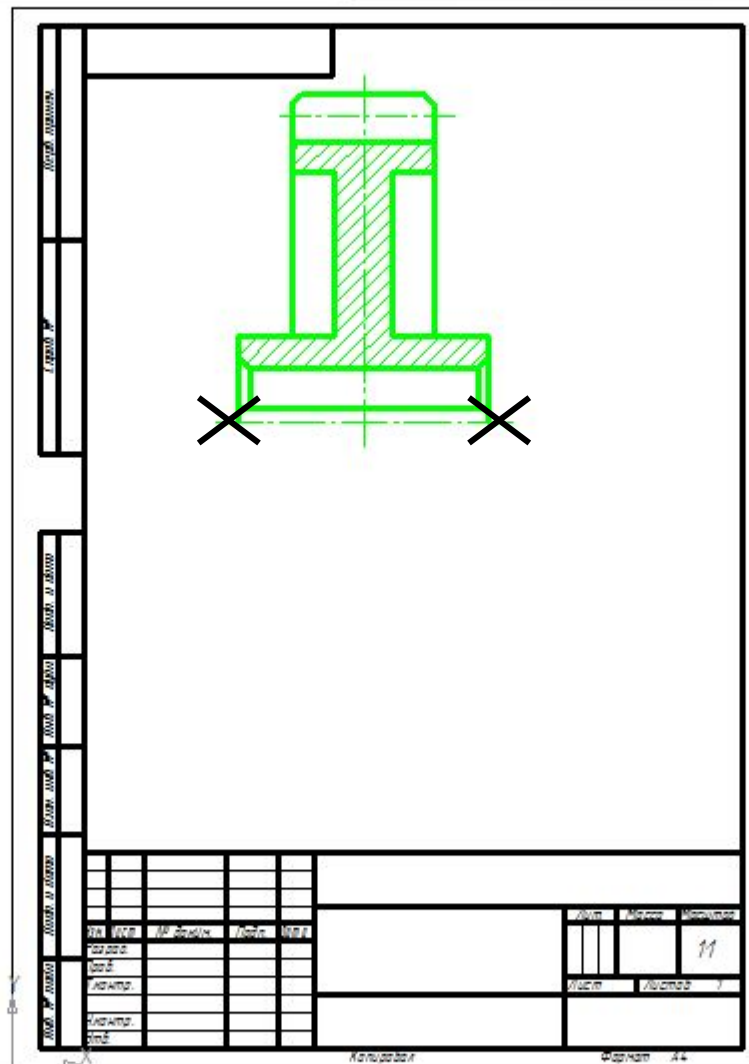


20



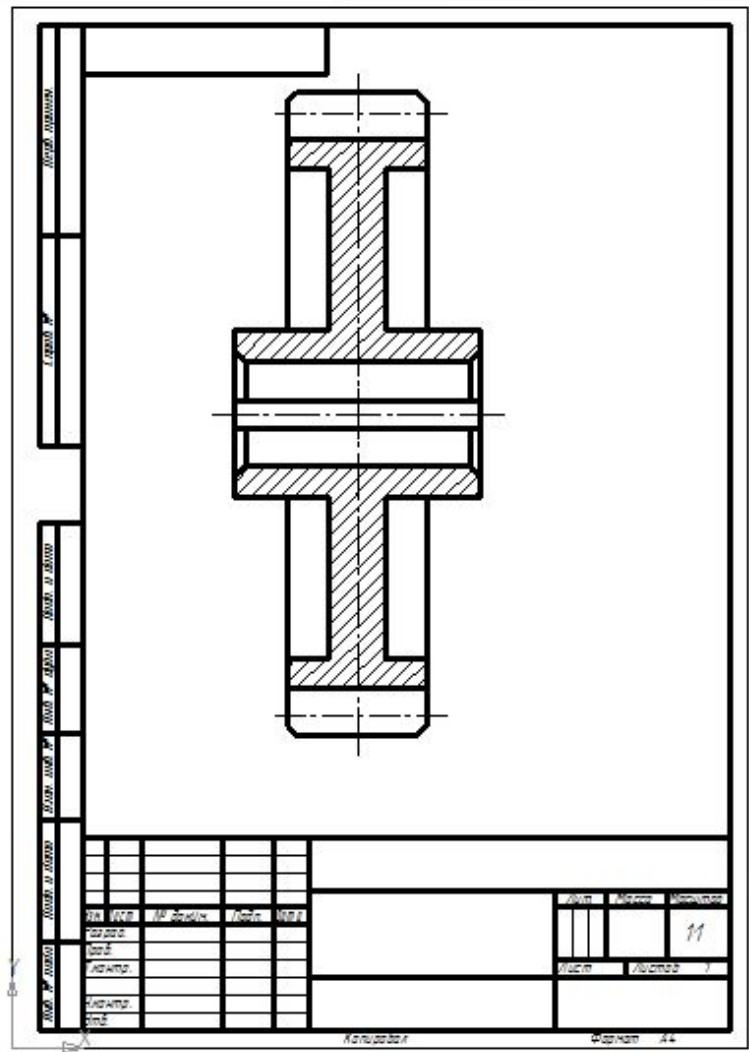
21

22





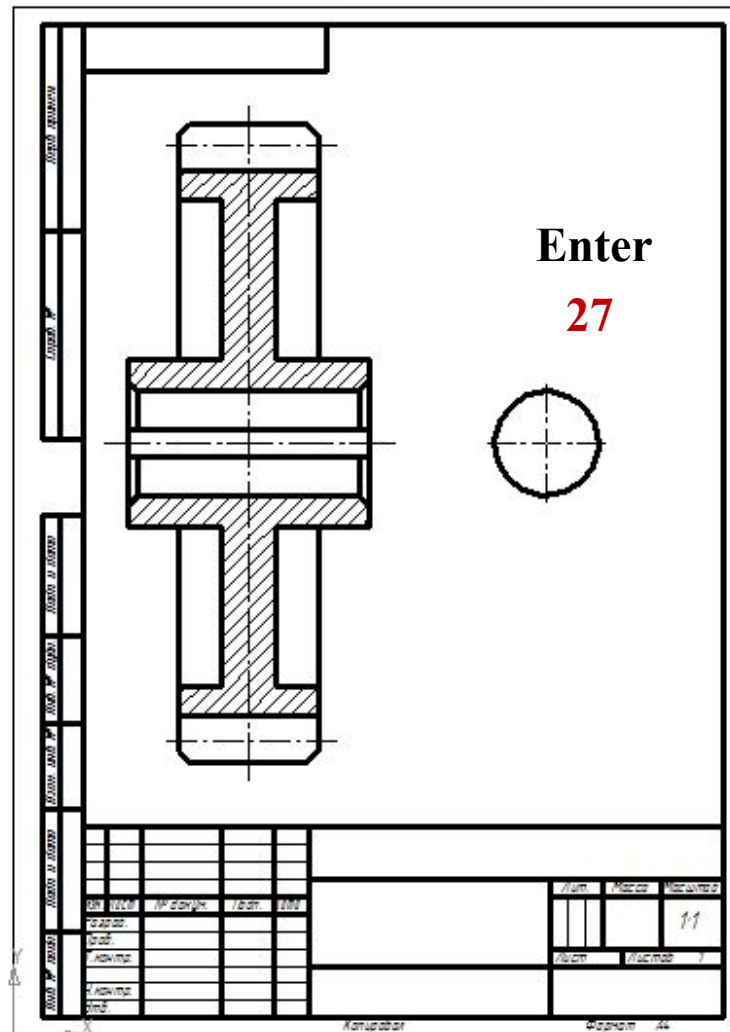
**Поверхность обода и ступицы упрощенно начерчена без уклонов**



23



24



Центр 341.473; 0.0599

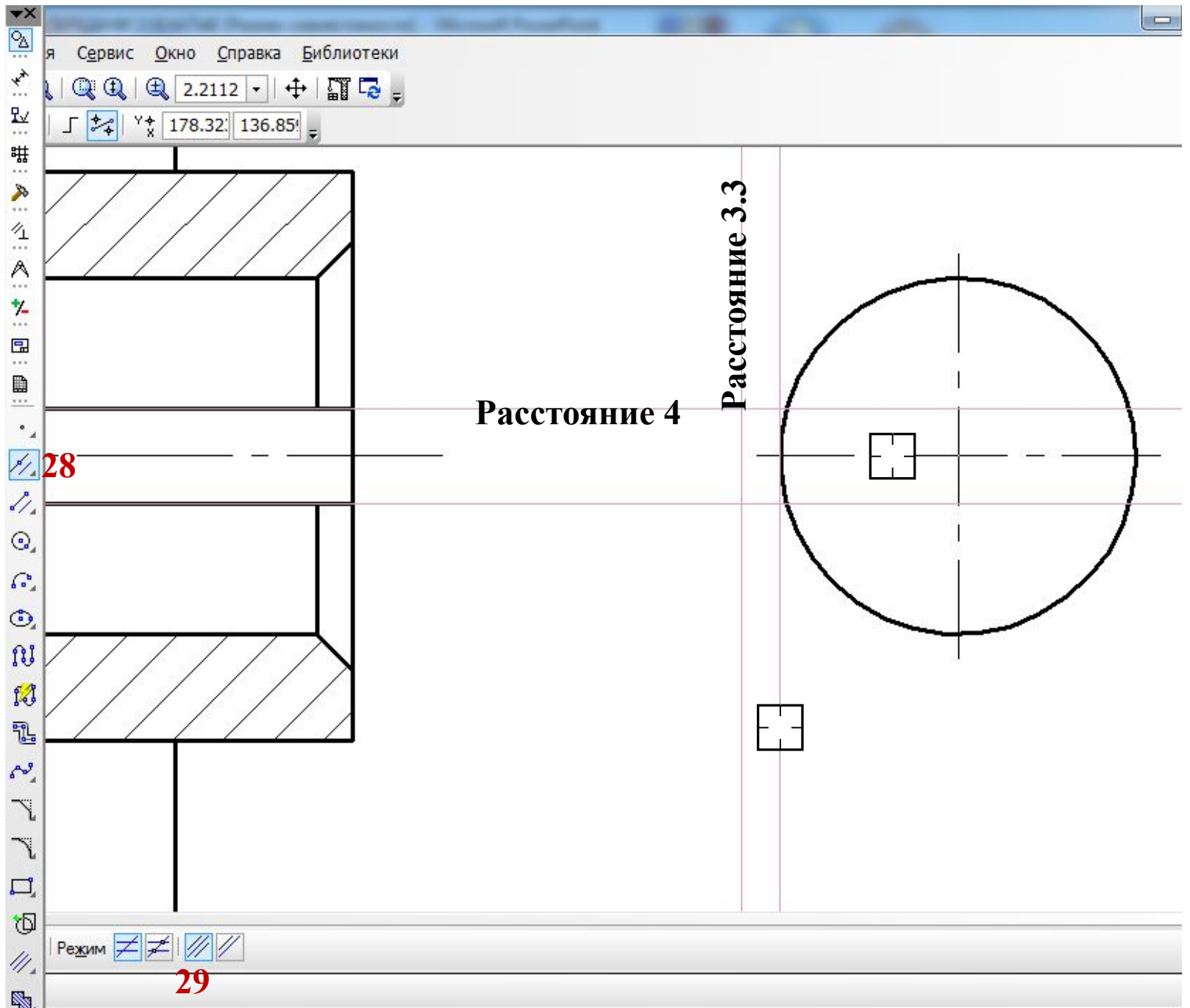
R Диаметр 30

Оси  Стьдь

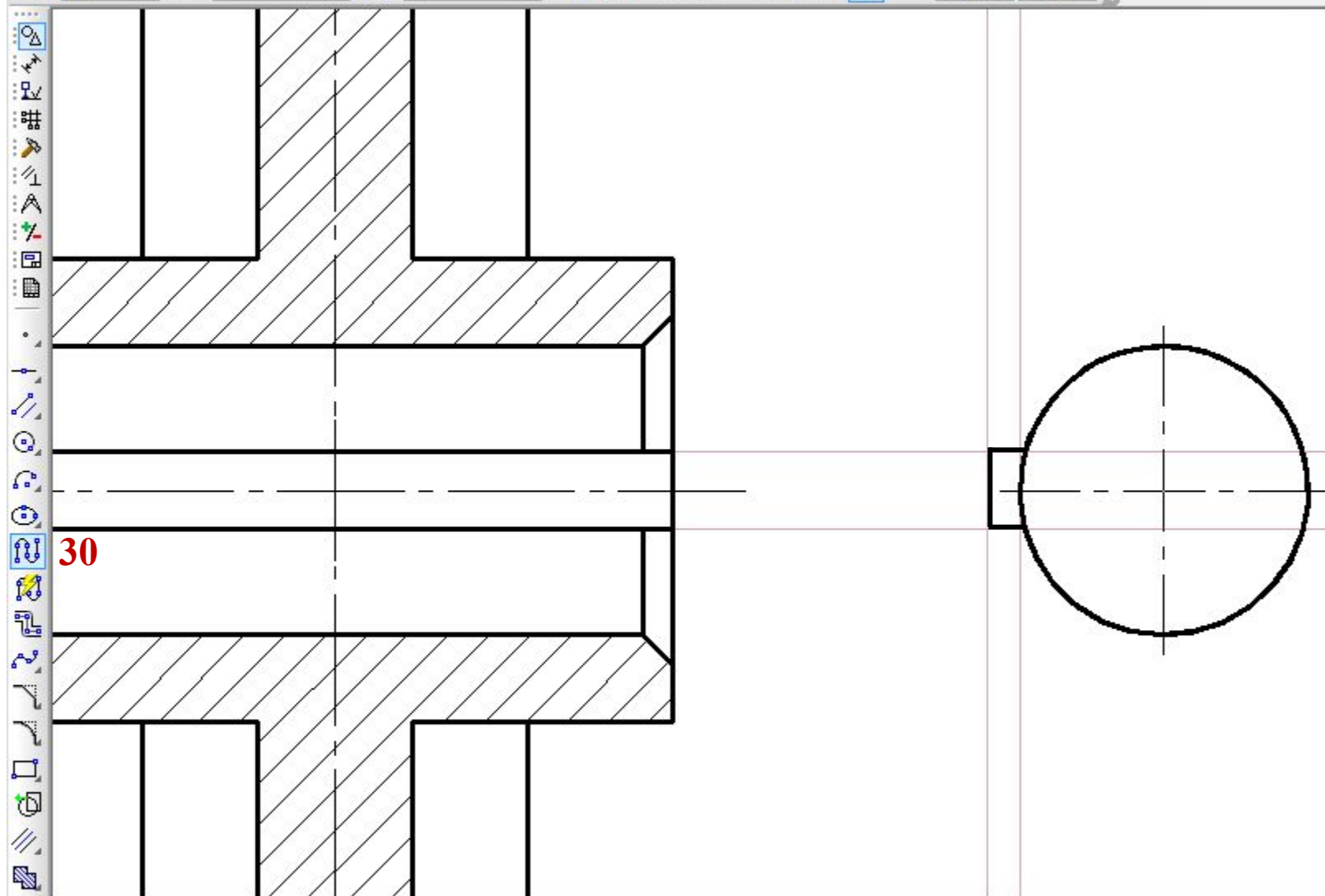
25

26

Окружность

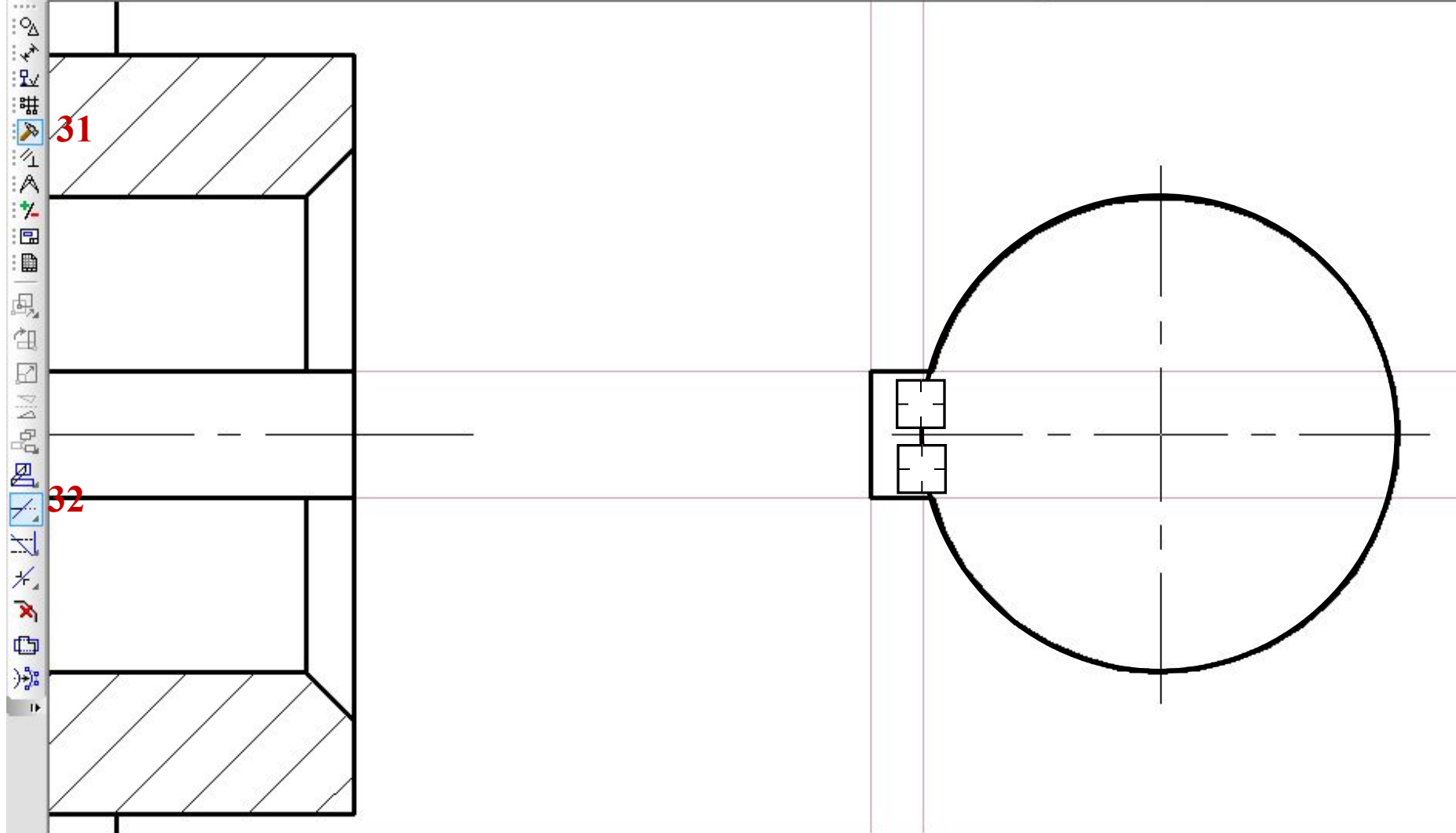






30







33

34

36

37

**Задание размерной надписи**

Редактор Вставить Формат

Текст до

Символ

Нет   $\emptyset$   □  R  M  Другой...

Значение   Авто

Квадтитет... h14  Включить

Отклонения  Включить

Пределы ±

Единица измерения

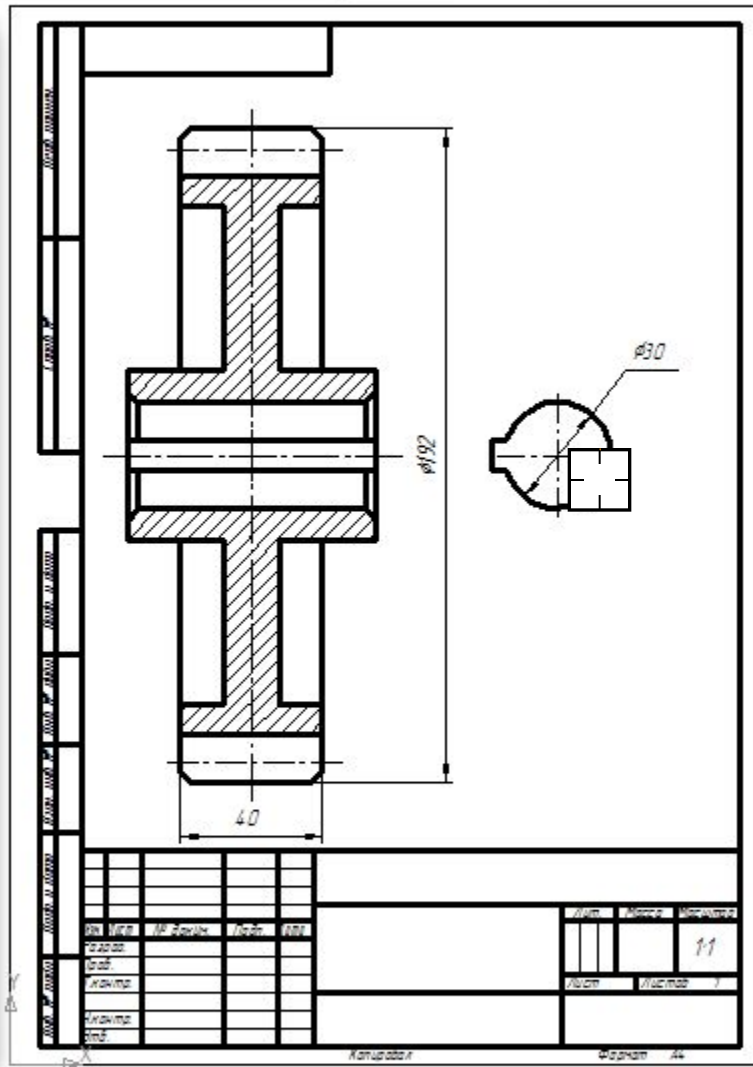
Текст после  ×45°

Размер в рамке  Подчеркнуть

Размер в скобках  Круглых  Квадратных

Использовать по умолчанию

OK Отмена Справка >>



Тип    Текст

35

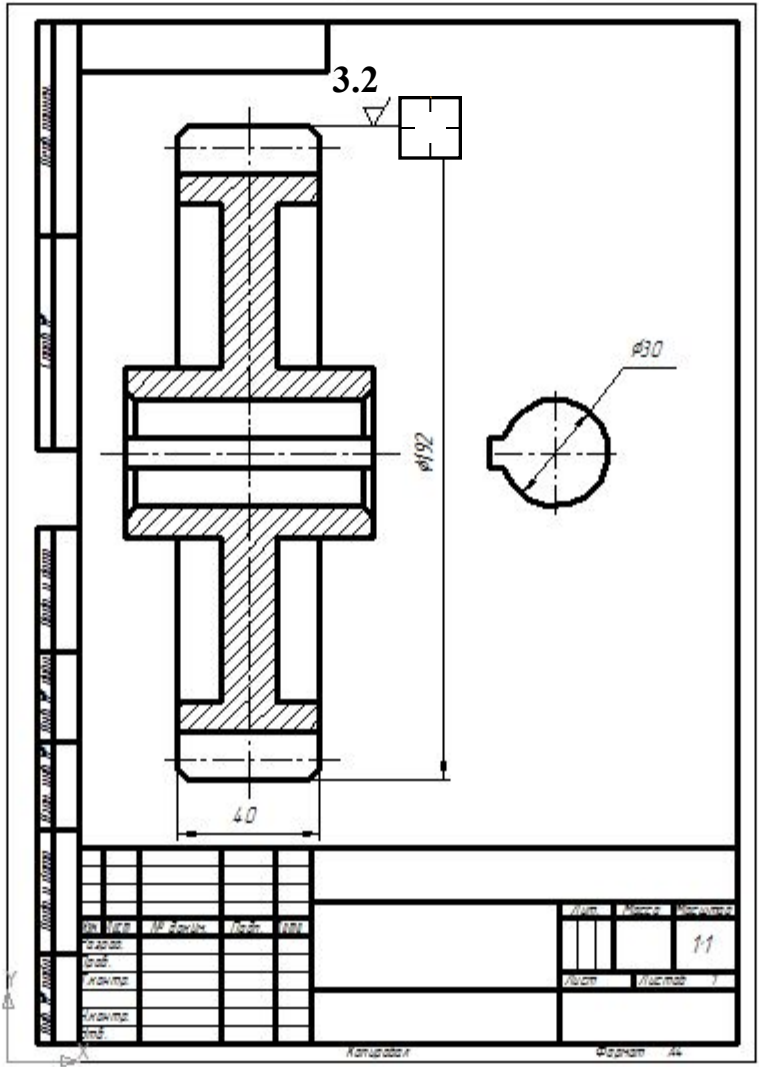


38

**Значение шероховатости написать с помощью команды «Текст» (Т)**

41

39



40



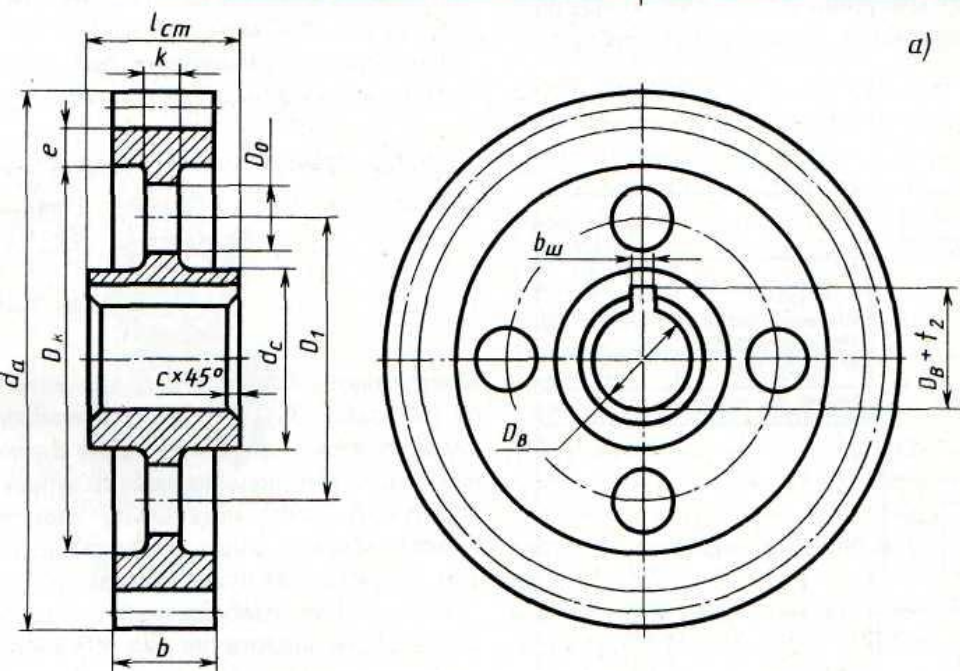


Рис. 1

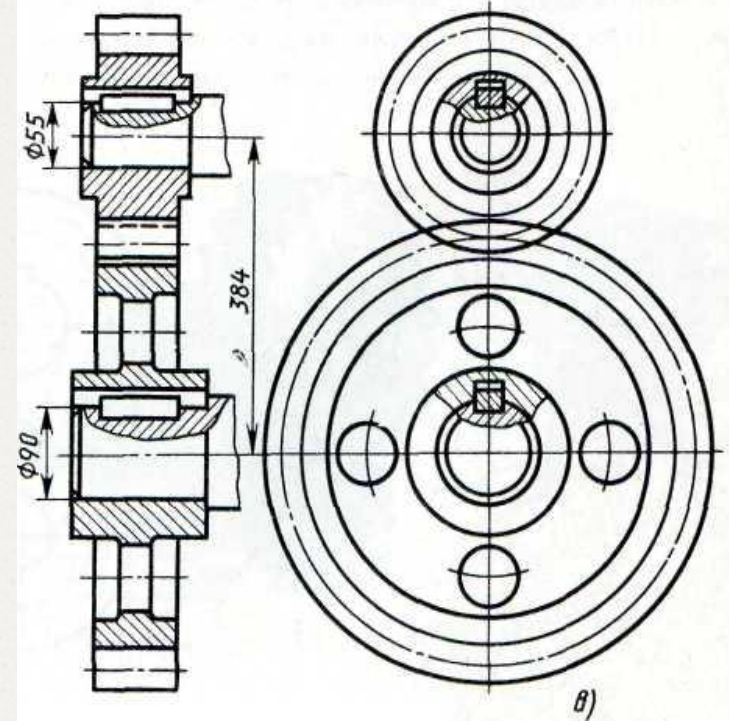


Рис. 2