

Задания для самостоятельной работы  
по дисциплине **Инженерная графика**

**Специальность 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям)**

Преподаватель: Тимофеева С.Н.

Контактные данные преподавателя: e-mail: timsnikol@mail.ru

Группа ЭМ-21

**Задание 8:** Графическая работа на тему Тема: Выполнение рабочего чертежа колеса зубчатого.

1. Оформите отчет. Привести пример расчета параметров цилиндрического зубчатого колеса по приведенным формулам.
2. Выполните Графическую работу на формате А4 или А3.

## Практическое занятие № 12

### Тема: Выполнение рабочего чертежа колеса зубчатого.

**Цели работы:** Получить практические навыки по построению чертежа колеса зубчатого

#### Теория и основные характеристики

В зубчатой передаче передача движения осуществляется за счет непосредственного контакта зубьев колеса и шестерни. Зубчатое колесо с меньшим числом зубьев называется **шестерней**, а с большим числом — колесом. Основным элементом зубчатого колеса являются зубья.

#### Порядок выполнения

1. Перечертите заданное изображение с указанием его элементов, терминов и обозначений в отчете.
2. Выполните графическую работу в соответствии с данным изображением Рис. 2

**Задание 1.** Выполнить чертёж колеса зубчатого /рисунок 2/

#### Образец выполнения и оформления

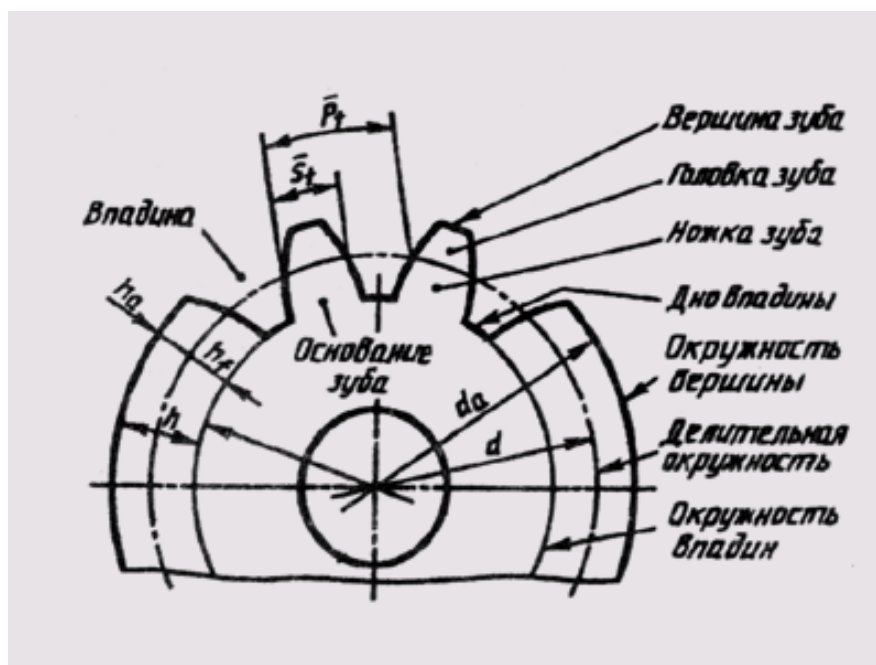


Рис . 1 Изображение зубчатого колеса

Задание 1 : «Эскиз цилиндрического зубчатого колеса»

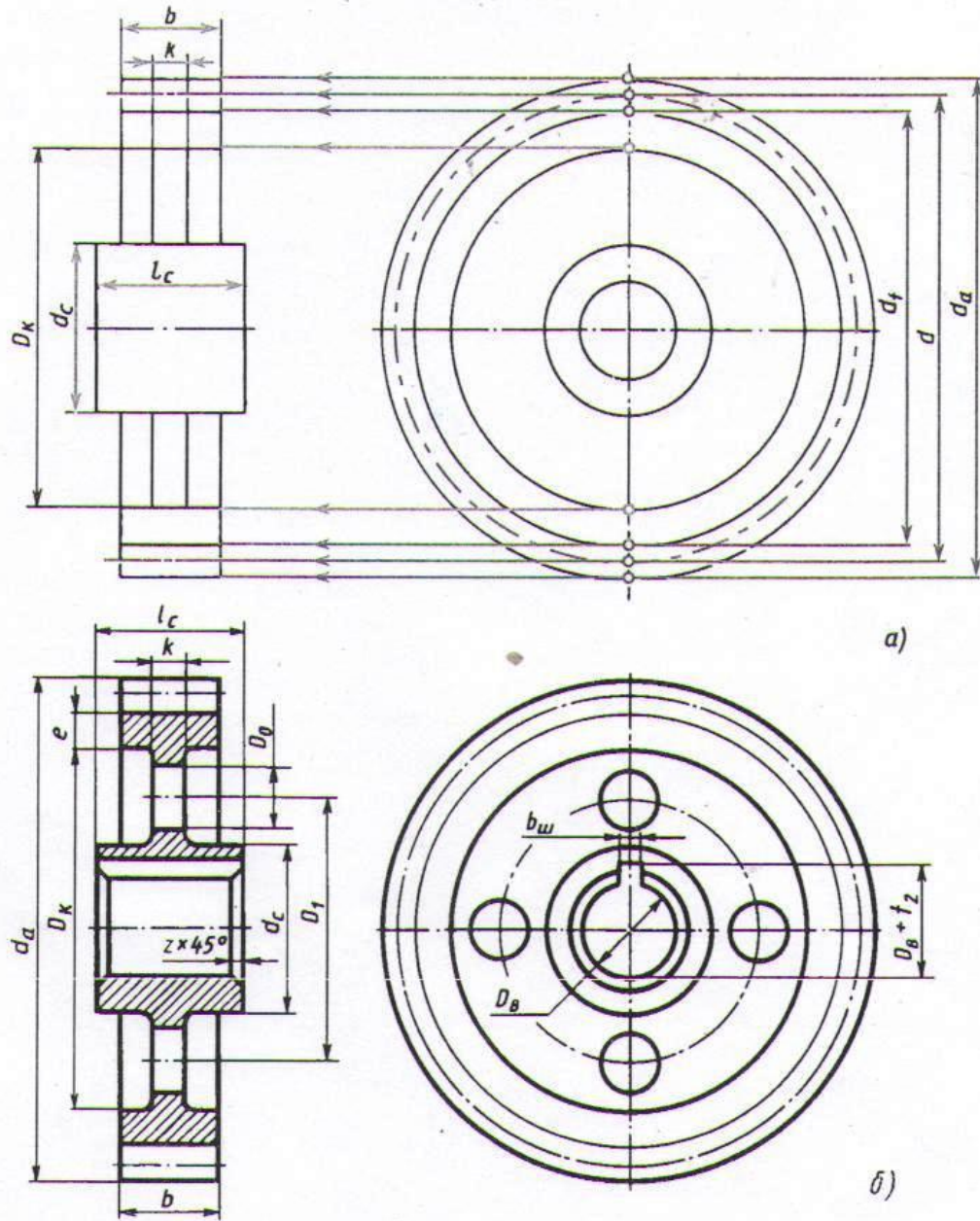


РИС. 443

На рис. 1 дано изображение зубчатого колеса с указанием его элементов, терминов и обозначений. Диаметры окружностей впадин  $d_f$ , вершин  $d_z$  и делительной окружности  $d$  находятся в зависимости от числа зубьев  $z$  и шага зацепления  $P_1$ .

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

Длина делительной окружности равна  $ld = zP_1$ , откуда диаметр делительной окружности  $d = (P_1/l) z$ .

Отношение  $P_1/l$  — называют модулем зубчатого колеса, обозначают буквой  $m$  и измеряют в миллиметрах, т. е.  $m = P_1/l$ , тогда  $d = mz$ .

Модуль является основным параметром зубчатого колеса, его величины установлены СТ СЭВ 310—76. Многие размеры зубчатого колеса зависят от величины модуля.

Обычно высоту  $h$  зуба принимают равной  $2,25m$ , при этом высоту головки  $h_a$  зуба принимают равной  $m$ , а высоту ножки  $h_f$  зуба —  $1,25m$ .

Диаметр окружности вершин  $d_a = m(z + 2)$ , диаметр окружности впадин  $d_f = m(z + 2,5)$ .

Условные обозначения зубчатых колес определяются ГОСТ 2.402—68.

Окружности и образующие поверхностей выступов зубьев показываются сплошными основными линиями, делительные окружности показывают штрихпунктирными тонкими линиями, окружности и образующие поверхностей впадин зубьев на видах не показывают или изображают сплошной тонкой линией.

На изображении цилиндрического зубчатого колеса указывают: диаметр окружности вершин зубьев, ширину венца, размеры фасок и радиусы округлений, шероховатость поверхностей вершин, впадин и боковой поверхности зубьев, а также наносят размеры всех конструктивных элементов детали (обода, ступицы, колеса).

Таблицу параметров размещают в правом верхнем углу чертежа (приведены размеры граф таблиц и их расположение).

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.

Работа выполняется в следующей последовательности:

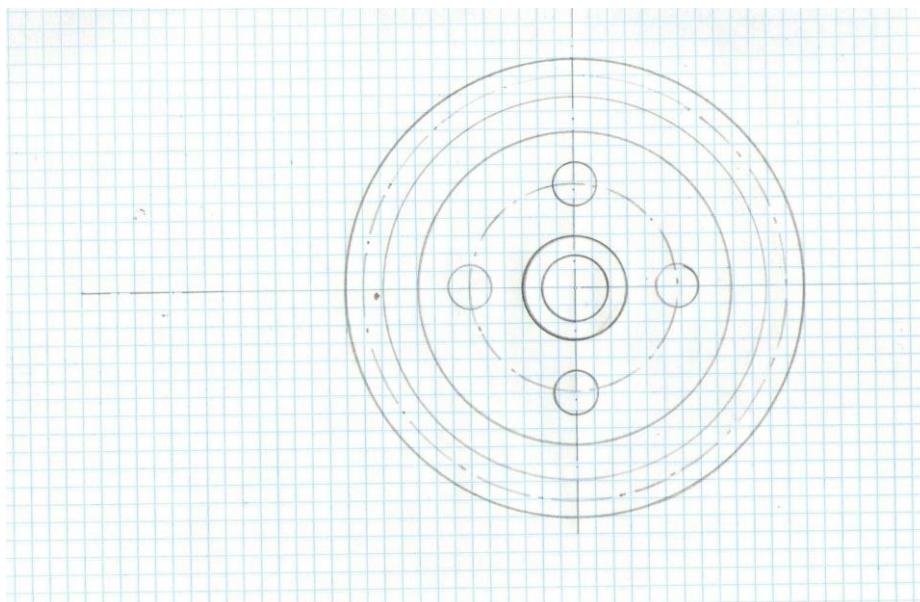
1. По исходным данным рассчитать параметры цилиндрического зубчатого колеса, как это показано на рисунке 1.
2. По рисунку 443 (Боголюбов С.К., Инженерная графика, стр. 256-257) вычертить контуры зубчатого колеса по рассчитанным размерам. Чертеж начинать с вида слева.
3. Обвести контуры фронтального разреза и вида слева, проставить размеры.

На рисунках 1-2 дан образец расчета и выполнения практической работы.

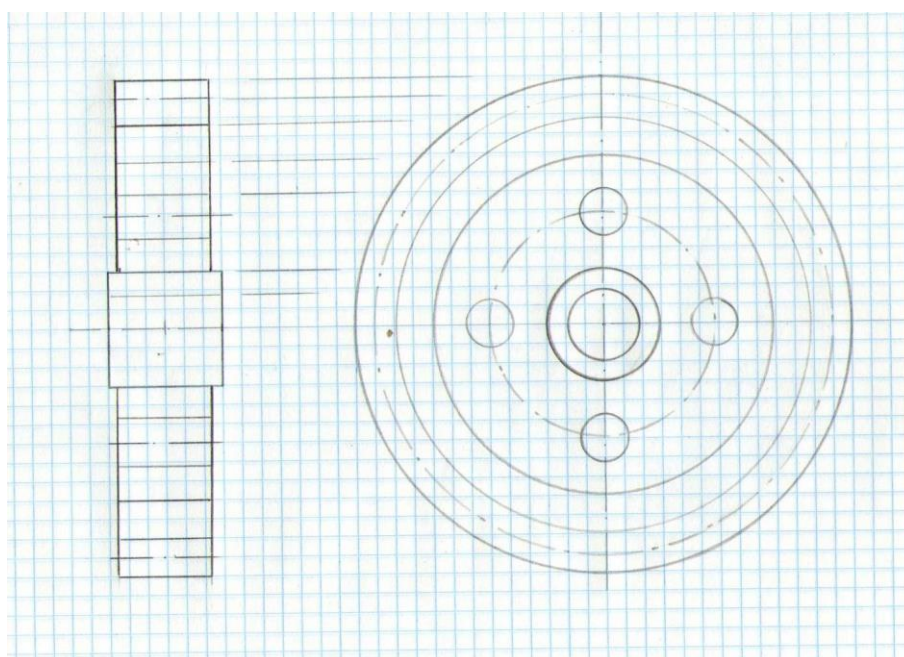
$m = 8 \text{ мм.}$  задается  
 $z = 30$  задается  
 $D_b = 36 \text{ мм}$  задается

$d = m \cdot z = 8 \cdot 30 = 240 \text{ мм.}$   
 $d_a = m(z + 2) = 8(30 + 2) = 256 \text{ мм.}$   
 $d_f = m(z - 2.5) = 8(30 - 2.5) = 220 \text{ мм.}$   
 $b = 6 \cdot m, \quad e = 2.5m, \quad k = 3m$   
 $b = 48 \text{ мм.}$   
 $e = 20 \text{ мм.}$   
 $k = 24 \text{ мм.}$   
 $d_c = 1.6 D_b = 1.6 \cdot 36 = 58 \text{ мм.}$   
 $D_k = d_f - 2e = 220 - 2 \cdot 20 = 180 \text{ мм.}$   
 $D_1 = 0.5(D_k + d_c) = 0.5(180 + 58) = 119 \text{ мм.}$   
 $D_0 = \frac{2}{3} D_b = \frac{2}{3} \cdot 36 = 24 \text{ мм.}$   
 $r_c = 1.5 \cdot D_b = 1.5 \cdot 36 = 54 \text{ мм.}$   
 $r_{\text{вн}} = 12 \text{ мм.} \quad t_2 = 3.3 \text{ мм. (по справочнику)}$

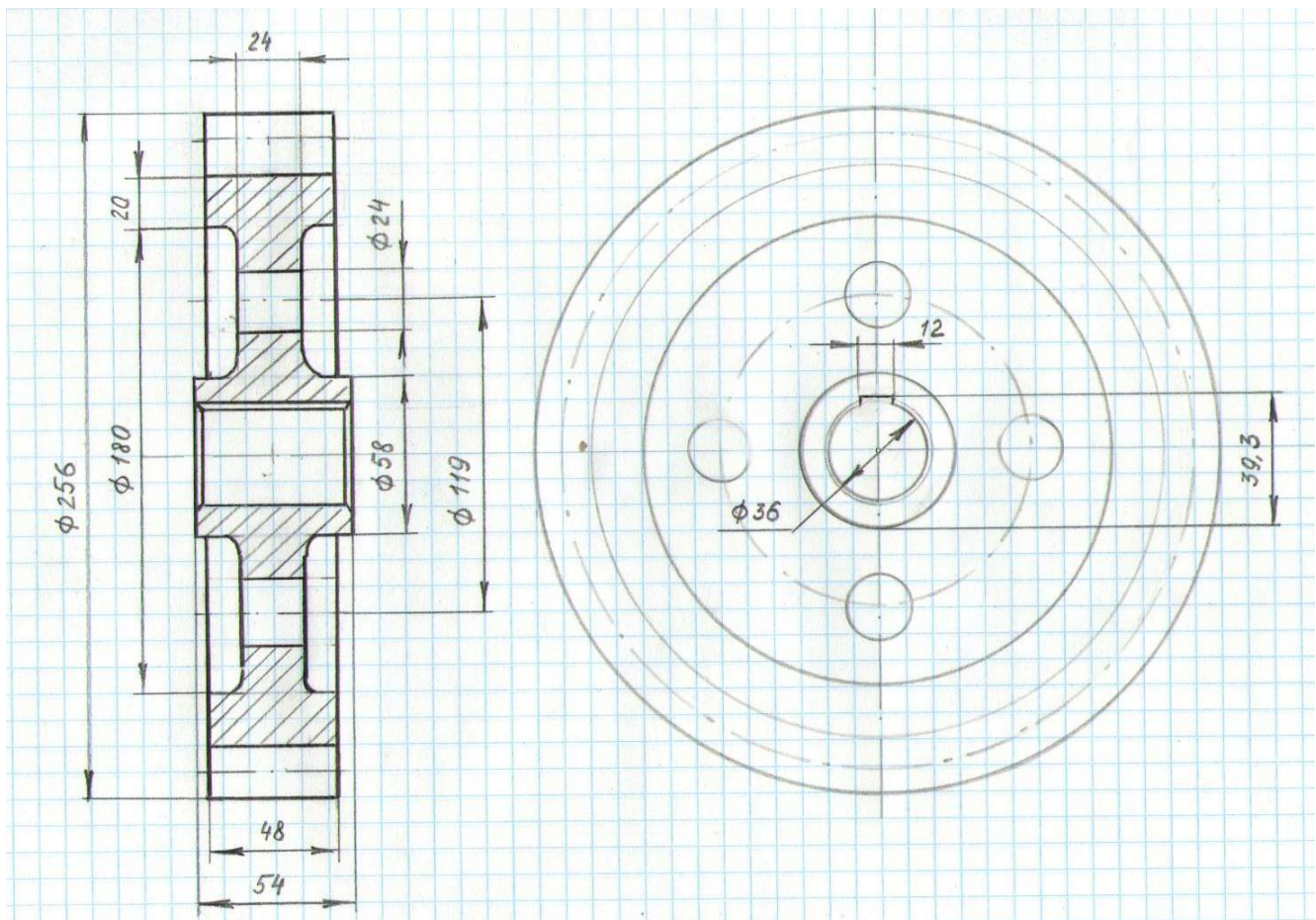
Рисунок 1 – Пример расчета параметров цилиндрического зубчатого колеса



1 этап – Построение вида слева



2 этап – Построение вида спереди



3 этап – Оформление работы

Рисунок 2 – Пример выполнения практической работы

#### Ход работы

1. Рассчитать параметры, необходимые для построения зубчатого колеса по приведенным формулам.
2. Выполнить чертеж колеса зубчатого .
3. Создать таблицу параметров на чертеже цилиндрического зубчатого колеса

**Вывод:** Получили практические навыки по построению чертежа колеса зубчатого

#### Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите конструктивные элементы колеса зубчатого?
2. Что указывают на изображении цилиндрического зубчатого колеса
3. Что является основным параметром зубчатого колеса?

Информационный ресурс:

1. <https://infourok.ru/zadaniya-k-prakticheskoy-rabote-po-chercheniyu-na-temu-eskiz-zubchatogo-kolesa-1509940.html>