

Балтийский Государственный Технический
Университет им. Д.Ф.Устинова «Военмех»

Лабораторная работа
по курсу:
«Теория Механизмов и Динамика Машин»

на тему:
«Построение профиля зубьев методом
обкатки»

выполнила:
студентка 3 курса
группы К-571
Федорова Юлия

проверил:
Лавров В.Ю.

Санкт-Петербург.
2010.

Цель работы:

Имитация изготовления зубчатого колеса с эвольвентным профилем зуба и устранение явления подреза зуба.

Схема установки:

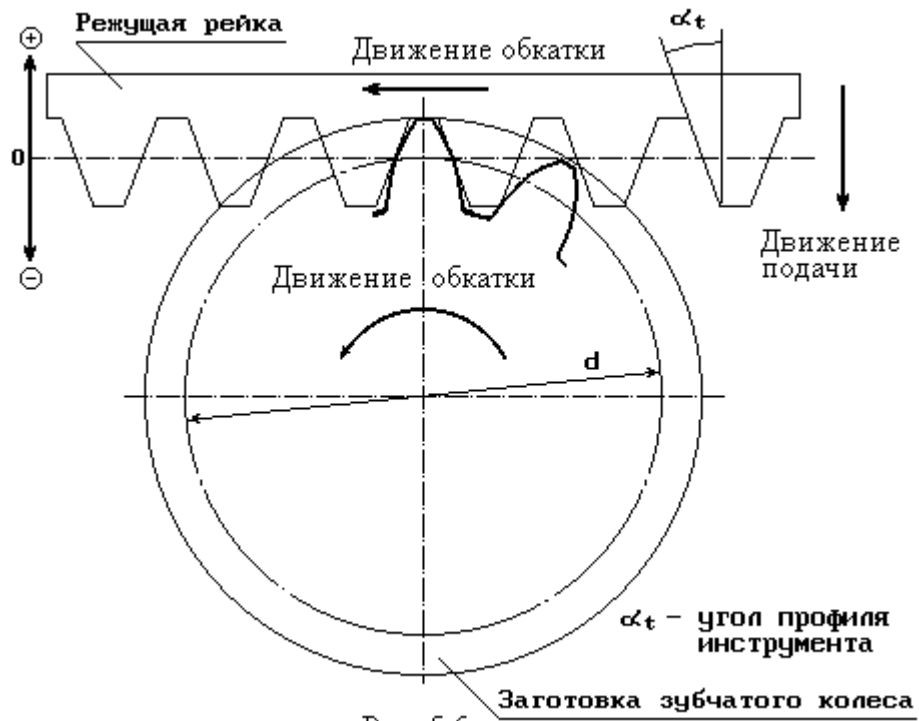


Рисунок 1а

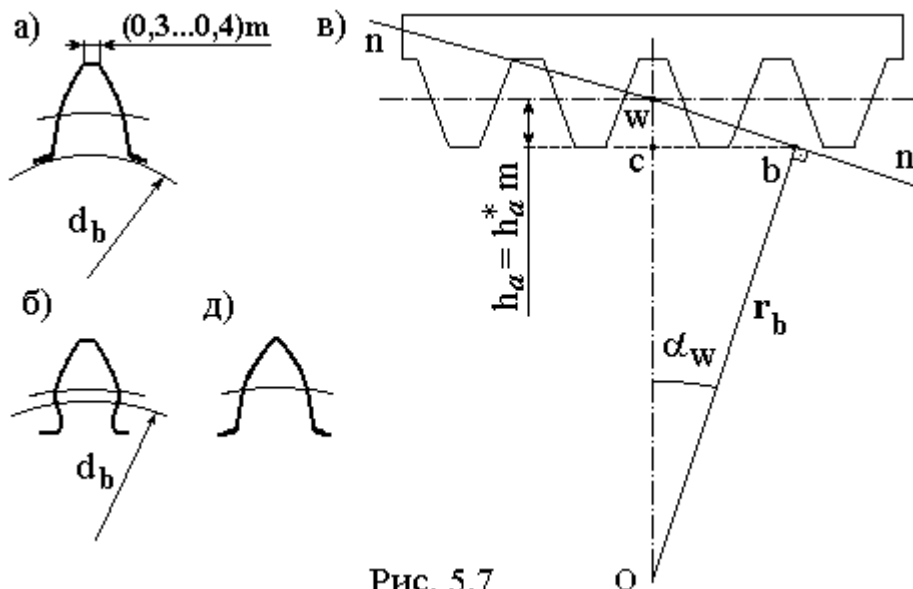


Рисунок 1б

Параметры установки:

$$m = 16 \text{ мм}$$

$$d = 144 \text{ мм}$$

$$\alpha_t = 20^\circ$$

На первом этапе имитации изготовления зубчатого колеса происходит без смещения инструмента. Построение выполнено на рисунке 2а.

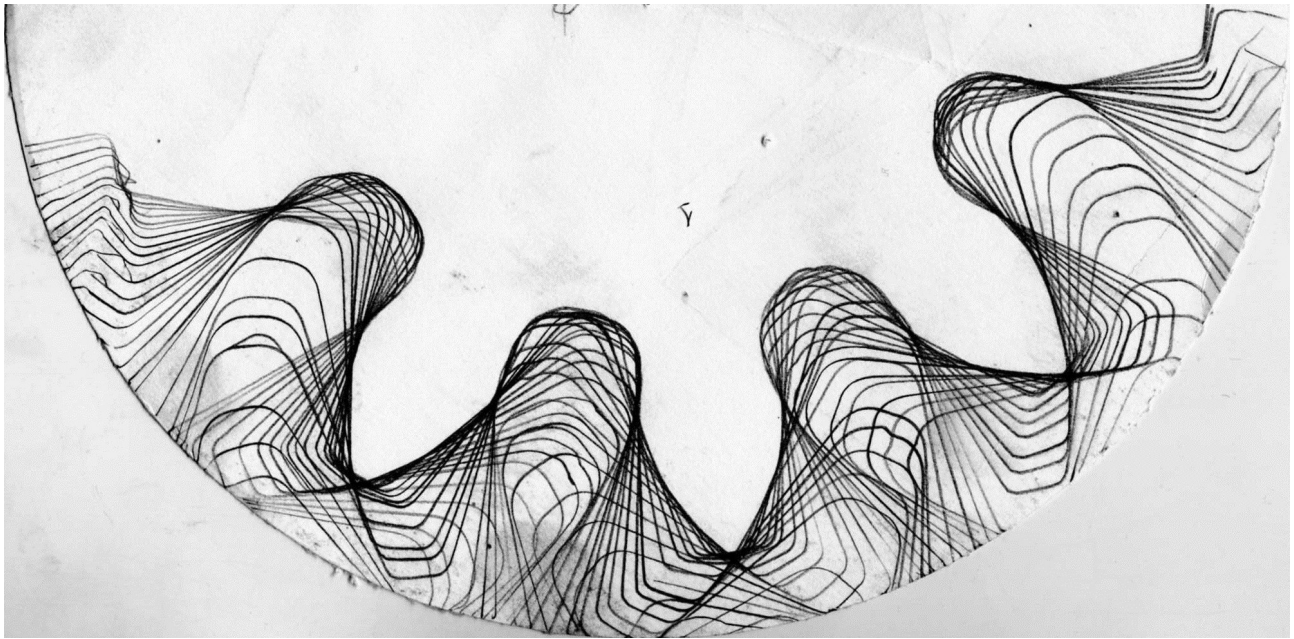


Рисунок 2а

По построению наблюдается явление подреза зуба. Проверим условие отсутствия подреза:

$$z = \frac{d}{m} = \frac{144}{16} = 9$$

z_{\min} минимально допустимое число зубьев на колесе с эвольвентным профилем зуба при изготовлении режущей рейкой без смещения.

$$z_{\min} = \frac{2h_a^{\text{жс}}}{\sin^2 \alpha_t} = \frac{2 \cdot 1}{\sin^2 20} = 17$$

Условие отсутствия подреза - $z \geq z_{\min}$. Оно не выполняется.

При изготовлении колеса со смещением инструмента

$$z_{\min} = \frac{(2h_a^{\text{жс}} - x)}{\sin^2 \alpha_t} \quad \frac{z}{2} \sin^2 \alpha_t - h_a^{\text{жс}} = x \quad x = 1 - 4.5 \cdot 0.117 = 0.44736$$

где x - коэффициент смещения - безразмерная величина.

$m \cdot x = 7.58$ мм — смещение

На втором этапе имитируем изготовление зубчатого колеса с найденным смещением. Построение выполнено на рисунке 2б. Подрез зуба устранен.

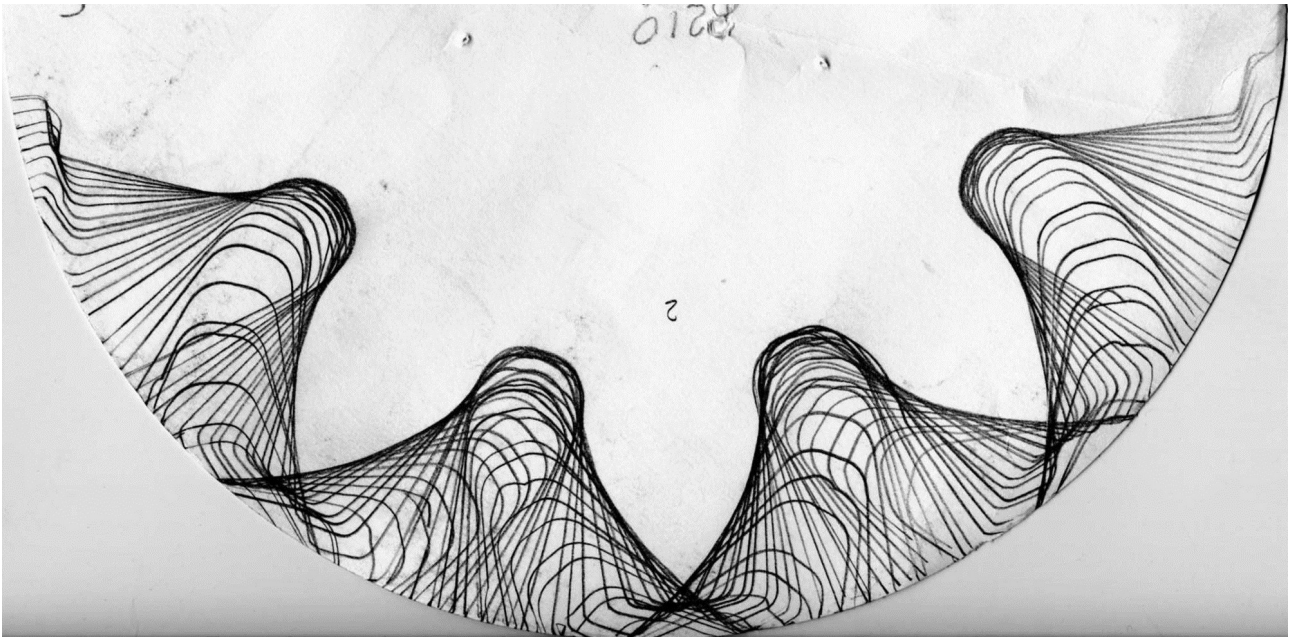


Рисунок 2б

Характерные диаметры окружностей зубчатых колес:

$$d = 144 \text{ мм}$$

$$d_g = d \cdot \cos \alpha_t = 144 \cdot \cos 20^\circ = 144 \cdot 0.939 = 135.32 \text{ мм}$$

$$d_{a0} = d + 2m h_a^* = 144 + 2 \cdot 7.58 \cdot 1 = 159.16 \text{ мм}$$

$$d_{an} = d_g + 2m (h_a^* + x) = 144 + 2 \cdot 7.58 (1 + 0.4736) = 166.36 \text{ мм}$$

$$h_f = (h_a^* + C^*) \cdot m = (1 + 0.25) \cdot 16 = 20 \text{ мм}$$

$$d_{f0} = d - 2h_f = 144 - 2 \cdot 20 = 100 \text{ мм}$$

$$d_{fn} = d - 2h_f = 144 - 2 \cdot (20 - 0.4736) = 104.95 \text{ мм}$$

Величина полочки вершины зуба равна 23мм, что больше чем $0.2m = 1.516$. Значит зуб не заострен и найденное смещение допустимо.

Выводы:

1. Методом обкатки изготавливаются колёса с эвольвентным профилем зуба.
2. При попытке изготовить колесо с недопустимым числом зубьев, возникает подрез зуба.
3. При неизменном числе зубьев на колесе подрез зубьев может быть устренен путем изготовления колес с положительным смещением инструмента.
4. Положительное смещение инструмента ограничено явлением заострения зуба.