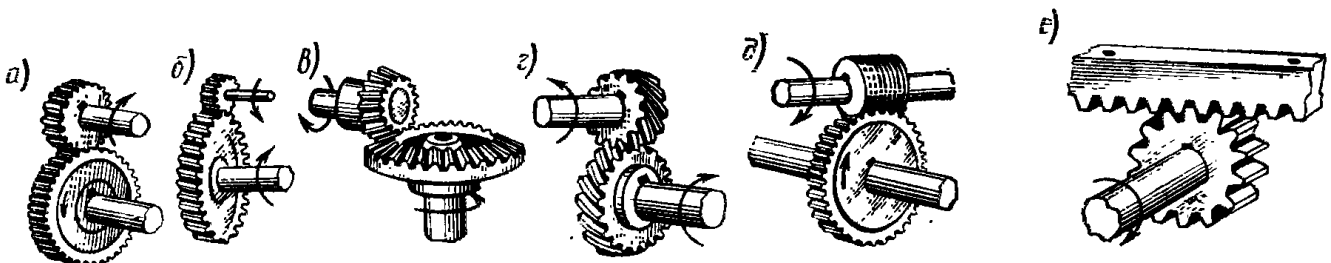


Тема 2.7 Методы обработки и контроля зубчатых поверхностей

Классификация зубчатых колес

Различают следующие виды зубчатых колес:

- 1) **цилиндрические** зубчатые колеса *с прямыми и косыми зубьями*;
Соединение двух косых зубьев с противоположными углами наклона на ободе цилиндрического колеса представляет собой зубчатую передачу с *шевронным* (елочным) зубом.
- 2) **коническая передача с пересекающимися осями** рис. 203, в, причем угол встречи осей может быть любого значения. Конические колеса могут иметь прямые, косые и криволинейные зубья.
- 3) **зубчатая передача со скрещающимися осями** рис. 203, г, состоящая из двух зубчатых колес с *винтовым зубом*.
- 4) **червячная передача** рис. 203, д, у которой один элемент передачи представляет собой винт (червяк), а другой — зубчатое колесо с фасонным зубом, сцепляющимся с витками винта.
- 5) **реечная передача** рис. 203, е, одним элементом которой является зубчатое колесо с прямым или косым зубом, а другим — зубчатая рейка, которую можно представить как зубчатое колесо с бесконечно большим числом зубьев. Реечная пара передает движение как от зубчатого колеса к рейке, так и наоборот.



По ГОСТ 9178—81 и ГОСТ 1643—81 установлены **12 степеней точности** цилиндрических зубчатых колес от **1 до 12**: 3 степень точности - самая высокая точность, 12 невысокая точность, 1 и 2 пока не используются.

Для каждой степени точности установлены *нормы*:

1. **Норма кинематической точности** это наибольшая погрешность угла поворота за оборот при зацеплении с точным колесом. Эта погрешность возникает при нарезании зубчатых колес вследствие погрешностей взаимного расположения заготовки и режущего инструмента и кинематической погрешности зуборезного станка.

2. **Норма плавности работы зубчатого колеса** определяет бесшумность и долговечность передачи.

3. **Норма контакта зубьев** определяет точность выполнения сопряженных зубьев в передаче.

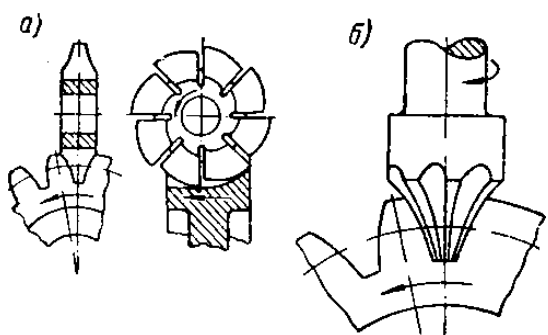
4. **Боковой, зазор** это зазор между зубьями сопряженных колес в передаче, обеспечивающий свободный поворот одного колеса при неподвижном втором колесе.

Элементы, характеризующие точность конических колес, те же, что и для цилиндрических и определены ГОСТ 9368—81 и ГОСТ 1758—81.

Основные методы обработки зубьев цилиндрических колес

1. **Метод копирования**. При этом методе профиль режущей части инструмента (фрезы, резца, протяжки) полностью соответствует профилю впадины зуба колеса.

а) Нарезание колес дисковыми и пальцевыми модульными фрезами



производится на универсальных фрезерных станках, оснащенных делительными головками или столами, а также на зубофрезерных станках, имеющих устройство для индивидуального деления.

Дисковыми модульными фрезами можно нарезать зубчатые колеса с модулем от 0,3 до 16 мм.

Дисковые фрезы изготавливаются по ГОСТ и могут оснащаться пластинками твердых сплавов или из быстрорежущей стали.

Скорости резания при обработке дисковыми быстрорежущими фрезами составляют 25—40 м/мин.

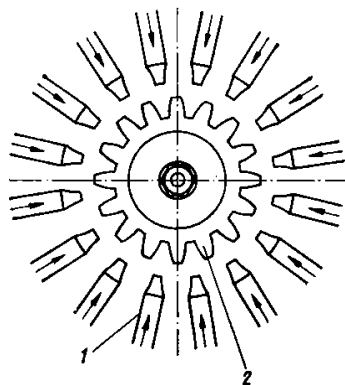
На полную глубину колеса нарезают при $m < 6$ мм, в два прохода — при $m = 6—12$ мм и в три прохода — при $m > 12$ мм.

Пальцевые модульные фрезы не стандартизованы и изготавливаются по нормальям заводов. Применяются для нарезания зубчатых колес с модулем $m = 10—50$ мм.

Наиболее целесообразно использовать эти фрезы при изготовлении зубчатых колес с модулем более 20 мм.

б) Протягивание зубьев применяют при изготовлении наружных и внутренних зубчатых поверхностей с числом зубьев $z < 50$. Внешние зубья протягивают охватывающими составными протяжками, которые могут обрабатывать одновременно либо все зубья колеса, либо часть их с последующим поворотом заготовки для протягивания других зубьев.

в) Долбление зубьев методом копирования применяется в массовом производстве при предварительной обработке зубьев прямозубых колес. Обработка производится при помощи многолезвовой головки, нарезающей одновременно все зубья колеса.



Резцы 1 расположены радиально по отношению к заготовке 2. Процесс нарезания зубьев происходит при возвратно-поступательном движении заготовки 2 и неподвижной резцовой головке. За каждый двойной ход заготовки подаются по направлению к центру колеса на определенную величину подачи. Процесс нарезания заканчивается после подачи резцов на полную глубину впадин.

Контрольные вопросы

1. Перечислить виды зубчатых колес.
2. Сколько установлено степеней точности зубчатых колес?
3. Какие установлены нормы точности зубчатых колес?
4. В чем заключается обработка зубчатых колес методом копирования?
5. Назовите какими инструментами обрабатывают зубчатые колеса методом копирования?