

- *Методы обработки зубьев зубчатых колес.*
- *1. Классификация методов.*
- *2. Характеристика технологичности методов обработки .*

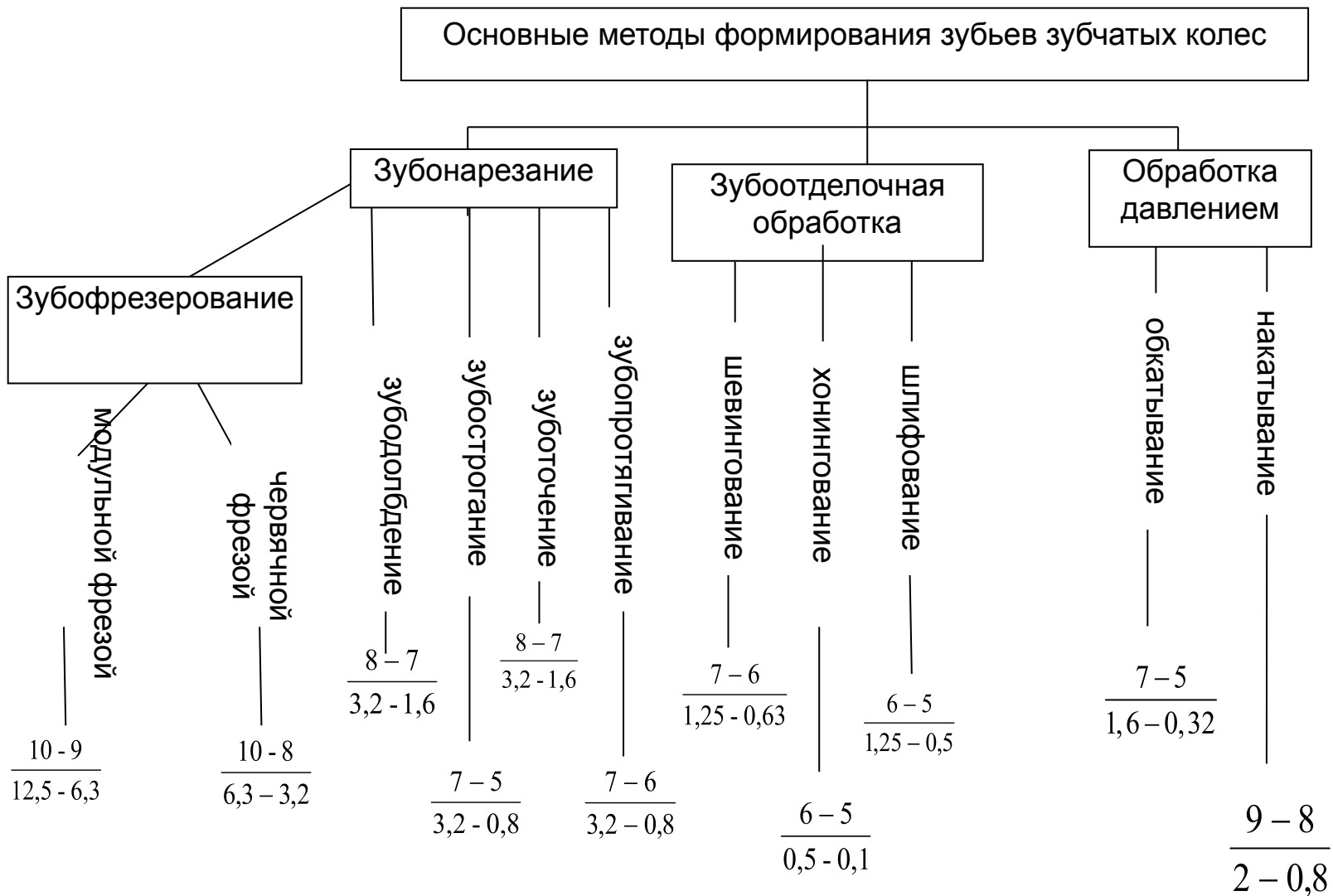


Рисунок 1 – Методы формирования зубьев зубчатых колес

- **2. Характеристика технологичности методов обработки**
- В зависимости от способа образования зубьев различают два метода зубонарезания:
- **1) копирование,**
- **2) обкатка.**
- Зубофрезерование модульной фрезой является методом копирования. Он осуществляется модульной дисковой или модульной концевой фрезой.

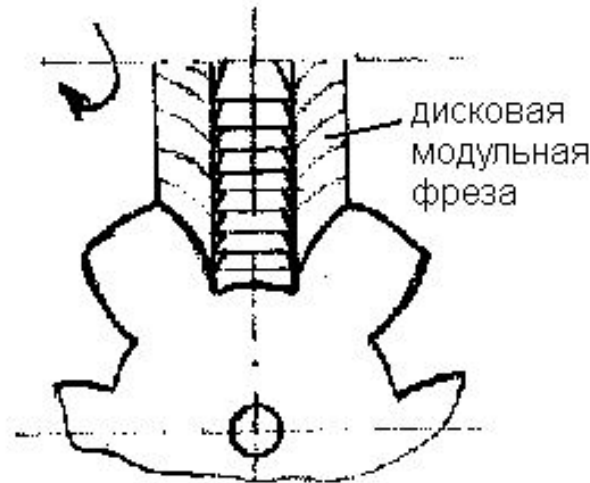


Рисунок 2 – Зубофрезерование модульной фрезой

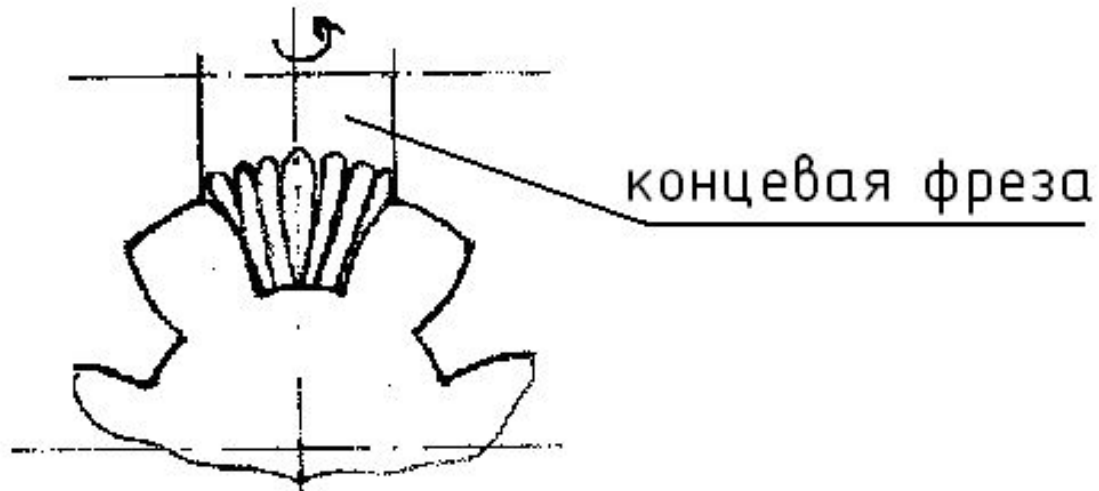


Рисунок 3 – Нарезание зубьев концевой фрезой

- **Нарезание зубьев зубчатых колес методом обкатки.**
- Заготовка и инструмент производят движение пары сопряженных элементов зубчатой или червячной передачи. Для этого либо инструменту придается форма детали, которая могла бы работать в зацеплении с нарезаемым колесом, либо режущие кромки инструмента описывали бы в пространстве поверхность профиля зубьев некоторого зубчатого колеса, которое называют производным колесом.
- Режущий инструмент – червячная фреза. Фреза устанавливается под углом подъема винтовой линии витков фрезы. Фреза совершает поступательное движение подачи вдоль образующей цилиндра.

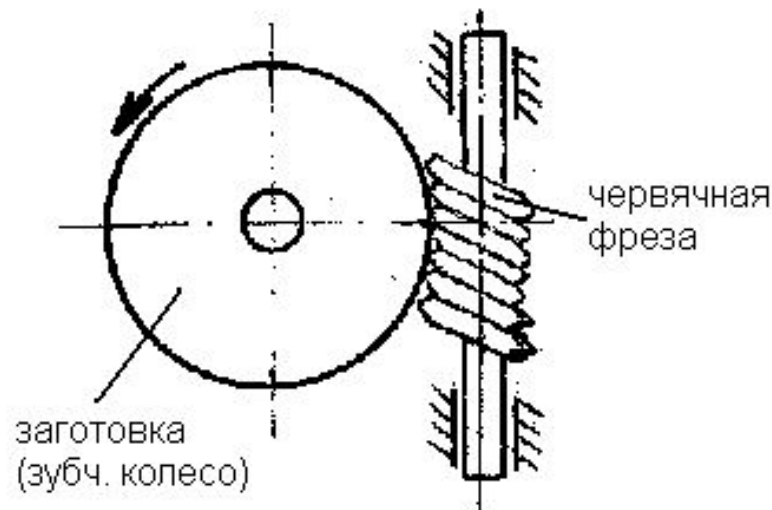


Рисунок 4 – Нарезание зубьев червячной фрезой

- **Зубодолбление.**
- Режущий инструмент – долбьяк (зубчатое колесо с эвольвентным профилем зубьев).

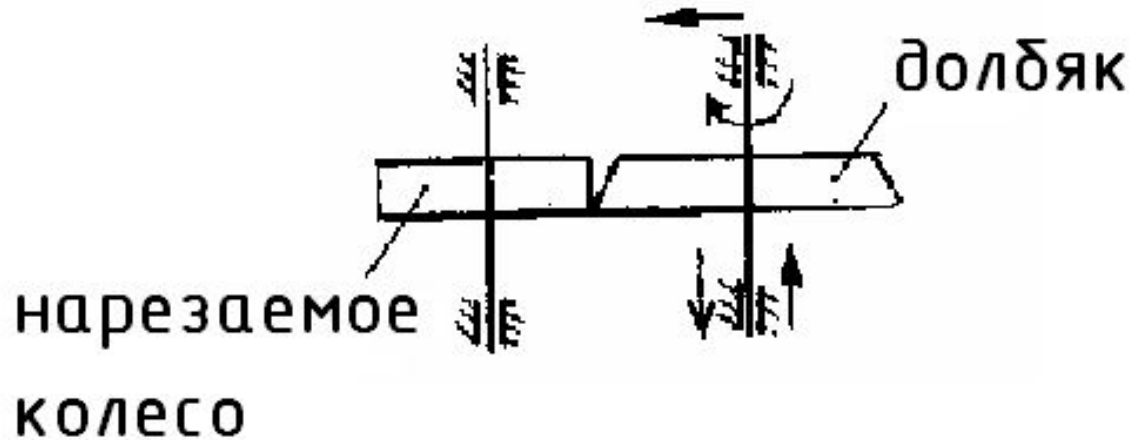


Рисунок 5 – Нарезание зубьев зубодолблением

Долбьяк и нарезаемое зубчатое колесо находятся в относительном движении зацепления без зазора. Производится это метод на зубодолбежных станках. Зубодолбление – единственный способ нарезания зубчатых колес с внутренним зацеплением и для обработки зубчатых венцов в блочных шестернях.

- **Зубострогание** – метод основан на зацеплении колес и рейки.
- Роль зубьев выполняют зубострогальные резцы, которые получают возвратно-поступательное движение и движение обкатки. Производительность меньше, чем зубофрезерование и зубодолбление.

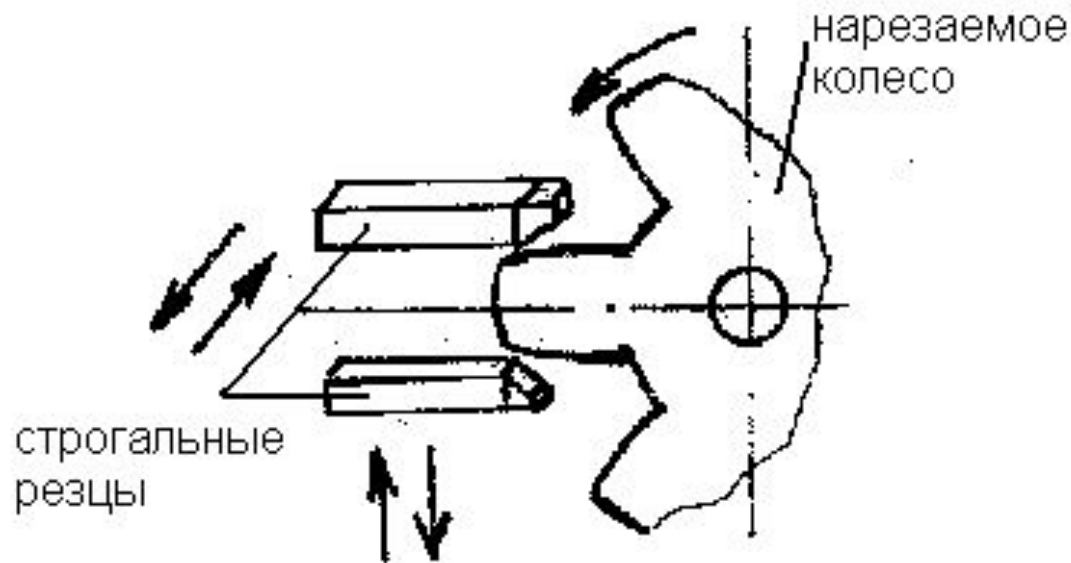


Рисунок 6 – Нарезание зубьев зубостроганием

- **Зуботочение.**
- Метод основан на воспроизводящем зацеплении пары винтовых колес на скрещенных осях. Производительность от 2 до 4 раз выше, чем зубофрезерование однозаходной фрезой. Режущий инструмент – многорезцовое цилиндрическое колесо.

- **Накатывание зубчатых колес.**
- Применяют холодное накатывание для колес с модулем меньше 2мм, горячее накатывание – для колес с модулем больше 2 мм. Может использоваться комбинированное накатывание, когда основная накатка проводится в горячем состоянии, а окончательное профилирование в холодном. Время накатывания 30 сек...2 мин в зависимости от модуля от 2 до 5 мм.

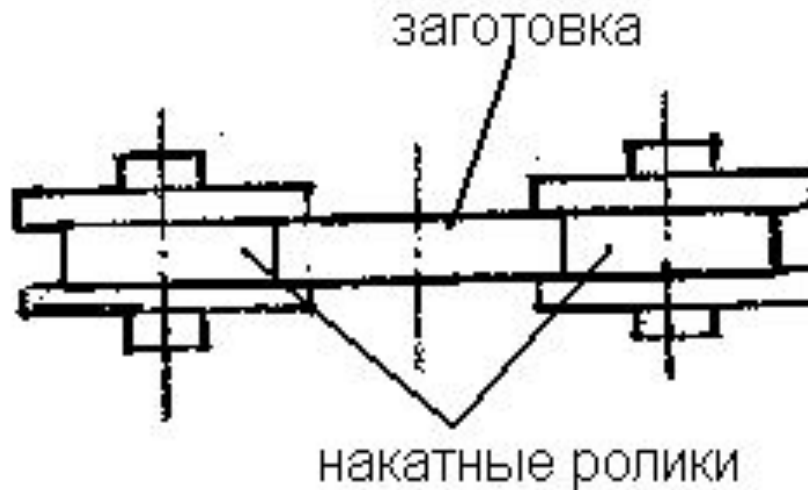


Рисунок 7 – Нарезание зубьев накатыванием

- Производительность повышается в 5...30 раз по сравнению с фрезерованием. При этом увеличивается износостойкость и прочность зубьев, уменьшаются отходы металла. Недостаток: мощное, прочное оборудование.
- Обработка торцевых поверхностей зубьев. Для передвигжных зубчатых колес закругляют торцы зубьев, снимают фаски или притупляют кромки торцевых поверхностей конусными, дисковыми, фасонными фрезами и шлифовальными кругами.

- **Методы зубоотделочной обработки.**
- **Шевингование** производится незакаленных зубьев колес. Производится шевером, имеющим форму зубчатого колеса или зубчатой рейки.
- Шевингование – это срезание тонких стружек толщиной 0,05...0,01 мм острыми кромками канавок шевера во время движения обкатки обрабатываемого колеса и инструмента и возникающего при этом относительного скольжения профилей зацепляющихся зубьев. Точность колес повышается на одну степень.

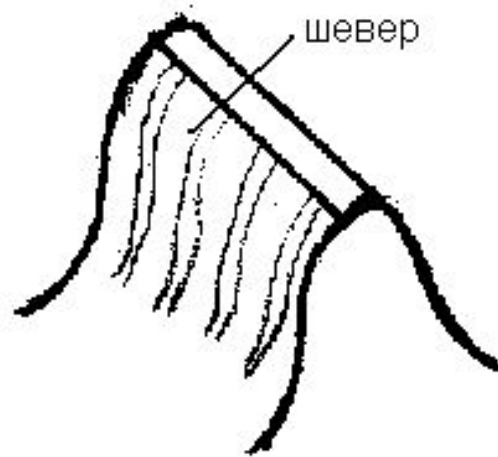


Рисунок 8 – Режущие канавки на поверхности зубьев шевера

- Шлифование зубьев зубчатых колес.
- Способы:
- 1) шлифование методом копирования,
- 2) шлифование методом обкатки.

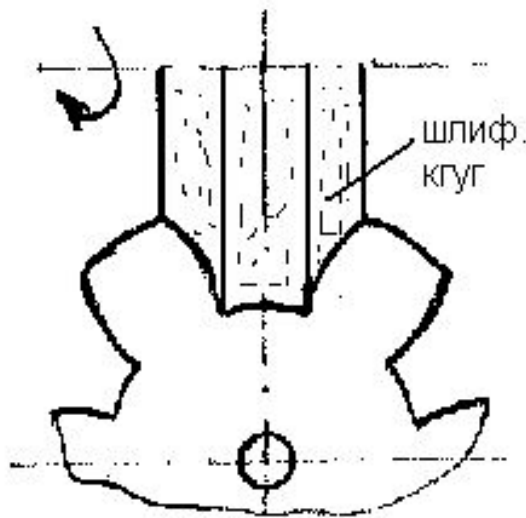


Рисунок 9 – Шлифование методом копирования

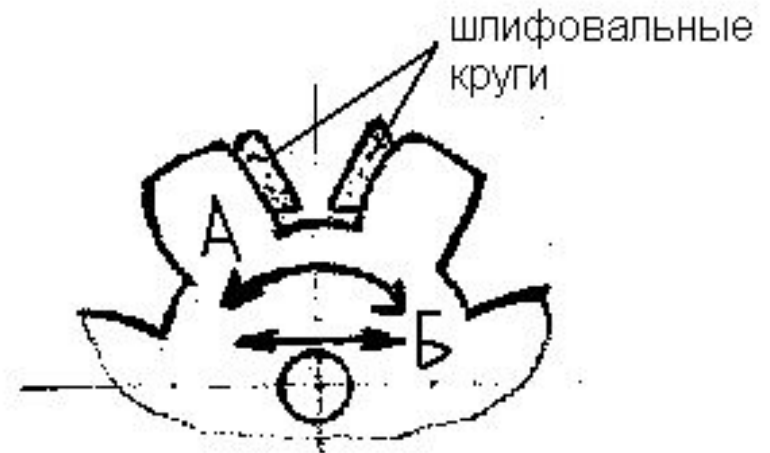


Рисунок 10 – Шлифование методом обкатки

- При обкатке воспроизводится зацепление пары рейка – зубчатое колесо. Движение обкатки складывается из двух движений: вращение заготовки вокруг своей оси (А) и поступательное движение вдоль воображаемой рейки (Б). Обеспечивается точность до 5 квалитета.
- Обкатывание зубьев – это отделочная операция означает работу в зацеплении с эталонным колесом

- **Хонингование** зубьев цилиндрических зубчатых колес.
- Зубчатый хон – это прямозубое или косозубое зубчатое колесо, состоящее из стальной ступицы и абразивного венца того же модуля, что и обрабатываемое колесо. Зубчатое колесо вращается и возвратно-поступательно движется вдоль своей оси, направление вращения меняется при каждом ходе станка, частота вращения хона 180...200 об/мин, скорость подачи стола 180...210 мм/мин, время хонингования зубчатого колеса от 30 до 60 сек.

- .