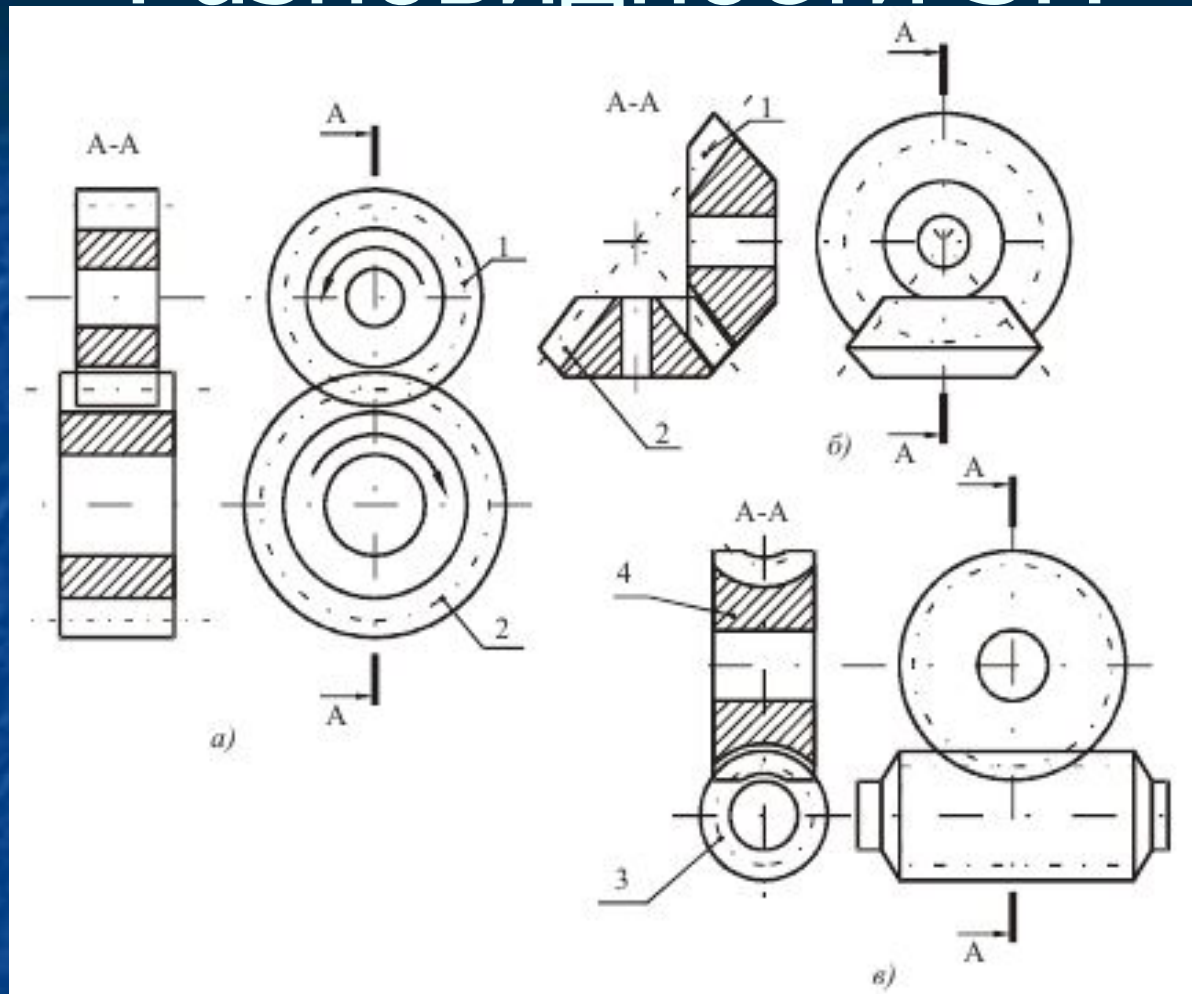


Работа по теме  
“Зубонарезание”

# Разновидности ЗП

- ▣ Зубчатые передачи применяют в коробках передач тракторов и автомобилей, редукторах, передних бабках станков, коробках передач, передаточных механизмах станков и т.п.
- ▣ Зубчатые передачи, используемые в различных механизмах и машинах, делят на цилиндрические, конические, червячные, смешанные и гиперболоидные (винтовые и гипоидные).

# Разновидности ЗП



а – цилиндрическая; б – коническая; в – червячная;  
1 – шестерня; 2 – зубчатое колесо; 3 – червяк;  
4 – червячное колесо

# Разновидности зубчатых колес

**По технологическому признаку** зубчатые колеса делятся на:

- цилиндрические и конические без ступицы и со ступицей, с гладким или шлицевым отверстием;
- многовенцовые блочные с гладким или шлицевым отверстием;
- цилиндрические, конические и червячные типа фланца;
- цилиндрические и конические с хвостовиком;
- валы-шестерни.

**Зубонарезание** - процесс обработки зубьев зубчатых колёс и др. деталей, имеющих зубья, на зубообрабатывающем станке путём снятия стружки зуборезным инструментом.

Зубонарезание бывает черновое и чистовое.

При черновом зубонарезании снимается большая часть припуска, а профиль зуба ещё не получает окончательной формы.

Чистовое зубонарезание бывает либо окончательным процессом, либо после него производят упрочняющую обкатку зубьев, термическую обработку с последующим зубошлифованием или доводкой.

В настоящее время зубчатые колеса нарезают в основном двумя методами: методом копирования и методом обката или огибания.

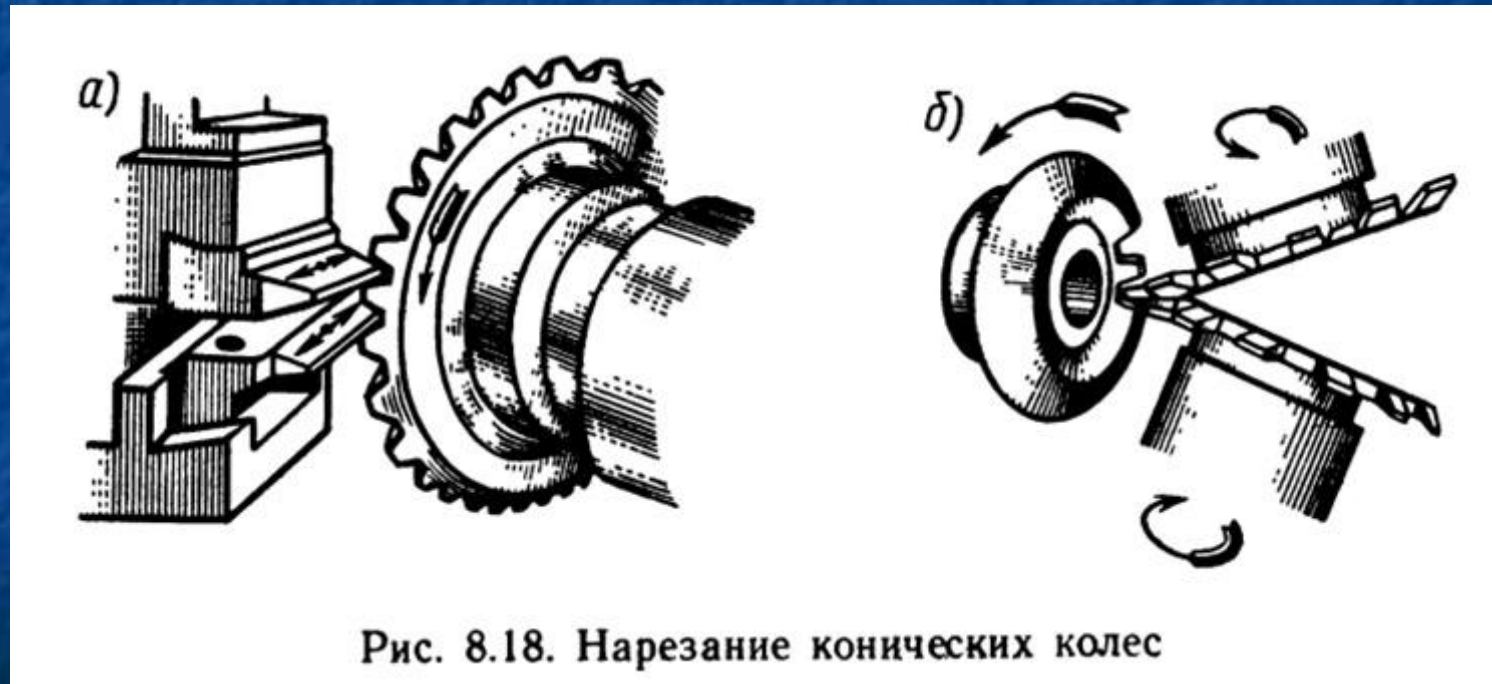


Рис. 8.18. Нарезание конических колес

По методу копирования впадины между зубьями образуются инструментом, имеющим профиль впадины – дисковой фрезой, пальцевой фрезой, протяжкой, шлифовальным кругом. Точность этого метода понижена.

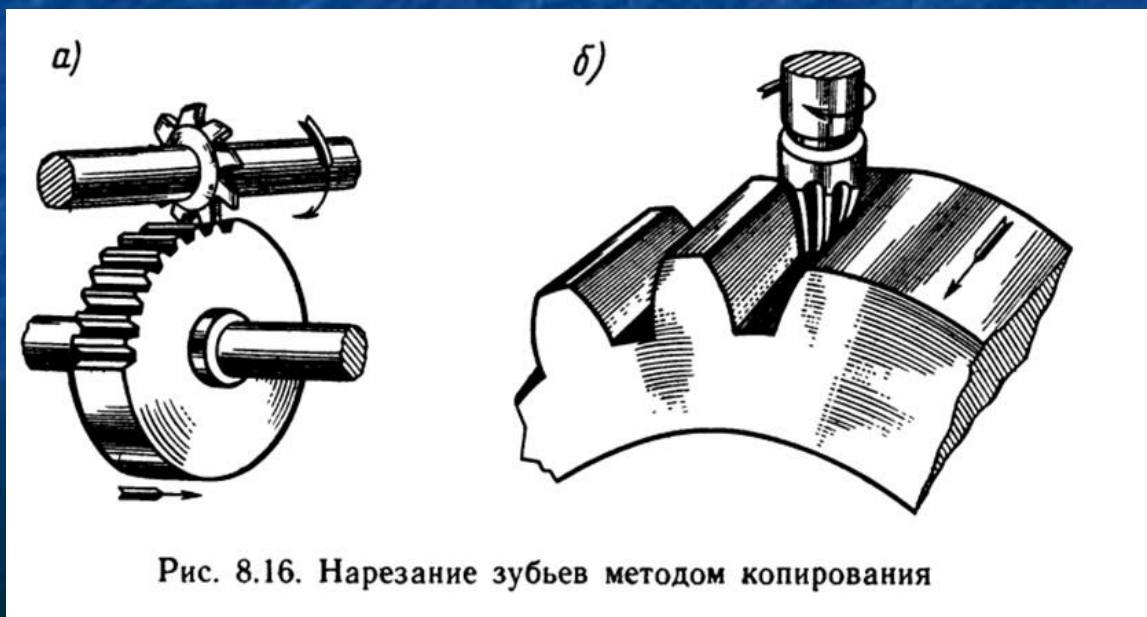
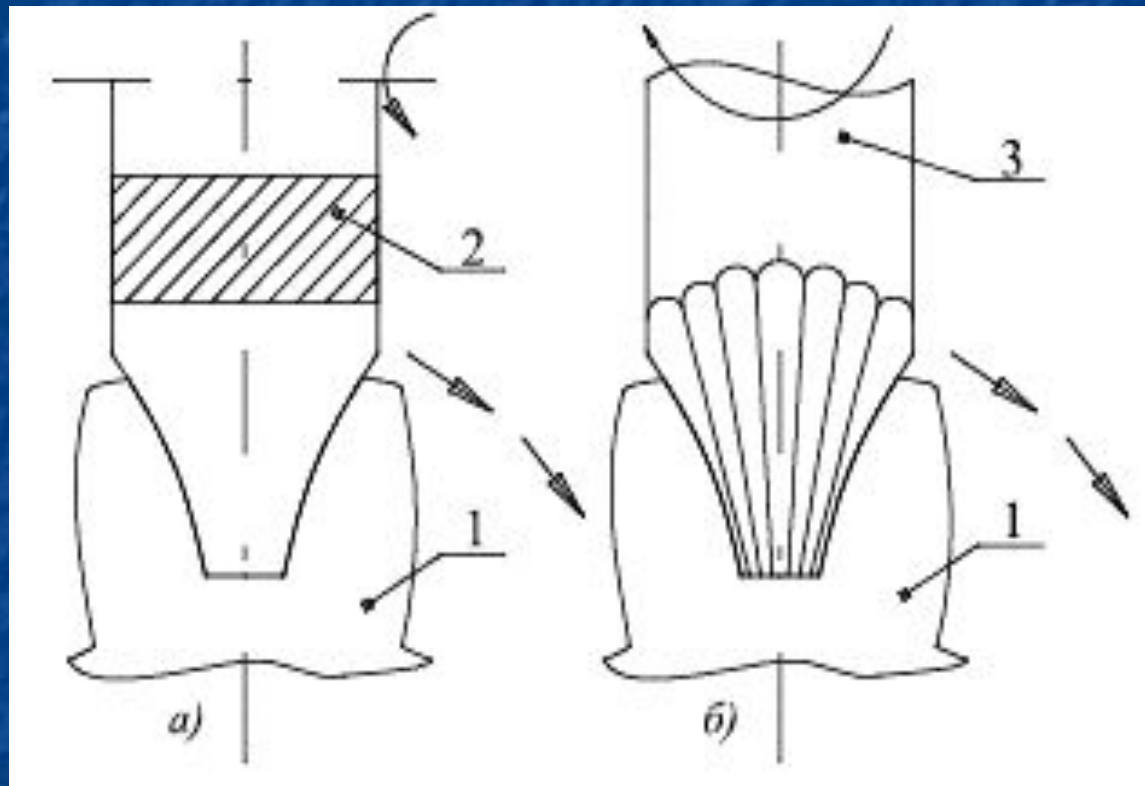


Рис. 8.16. Нарезание зубьев методом копирования

# Нарезание зубьев по методу копирования



а – дисковой фрезой; б – концевой фрезой;  
1 – заготовка; 2 – дисковая фреза; 3 – концевая фреза



По методу обкатки зубья нарезают инструментом в виде рейки-гребёнки, червячной фрезы или шестерни, долбяка. Нарезание происходит в процессе принудительного зацепления инструмента с заготовкой на зуборезном станке. Метод обкатки даёт непрерывный процесс нарезания, что обеспечивает повышенную производительность и точность по сравнению с методом копирования.

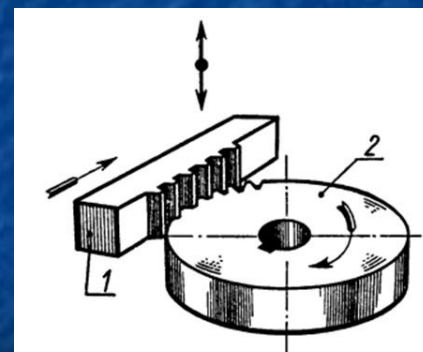


Рис. 8.14. Схема нарезания зубьев методом обкатки

Кроме нарезания применяют также метод накатывания зубьев, который повышает прочность на 15-20%. Точные зубчатые колёса подвергают шлифованию и притирке.

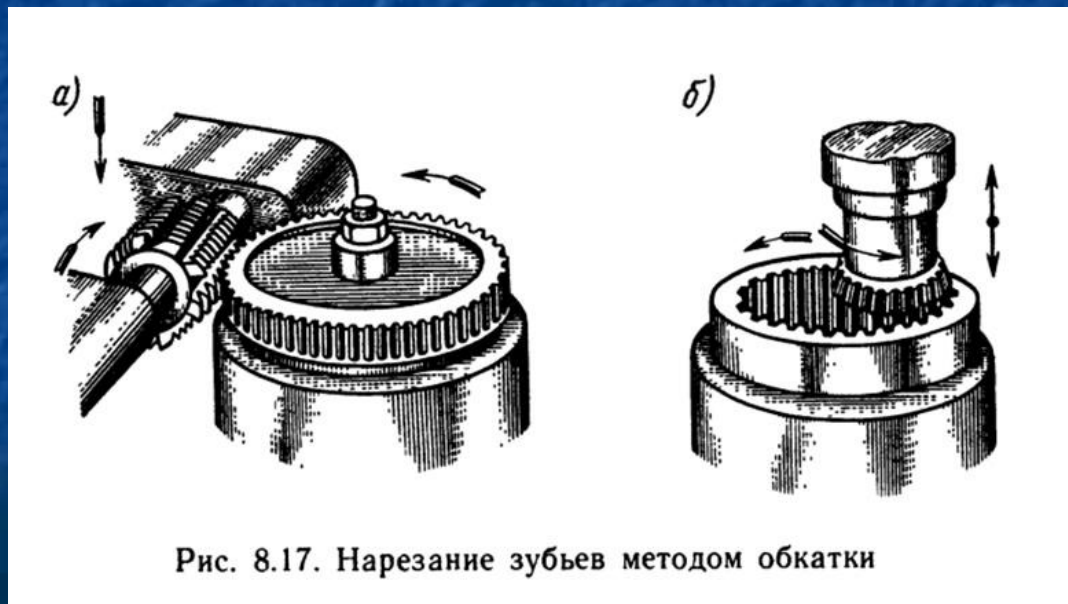
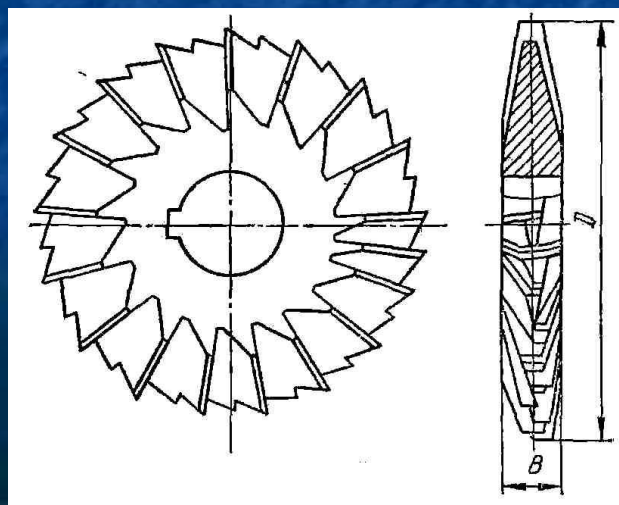


Рис. 8.17. Нарезание зубьев методом обкатки

Зуборезный инструмент- металлорежущий инструмент для обработки зубчатых колёс, червячных и храповых колёс, шлицевых валиков и др. деталей с зубьями. В зависимости от метода зубонарезания применяют модульные дисковые или пальцевые фрезы и зуборезные головки для работы методом копирования, зуборезные гребёнки, червячные фрезы, долбяки, зубострогальные резцы и резцовые головки для работы методом обкатки.

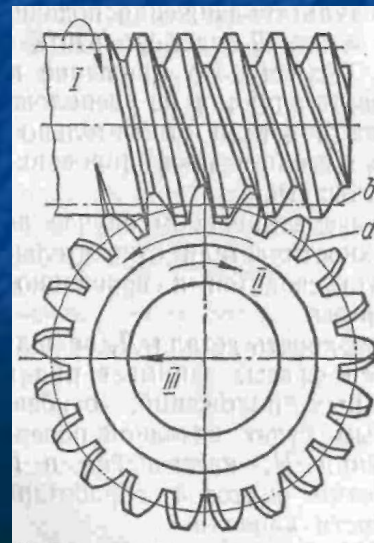
Дисковая фреза является фасонной и имеет затылованный зуб, профиль которого в радиальной плоскости соответствует профилю впадины нарезаемого зубчатого колеса. Дисковые модульные фрезы изготавливаются наборами из 8, 15 и 26 шт. Каждая фреза набора используется для нарезания зубчатых колёс с определенным модулем и числом зубьев в определённом диапазоне, которые могут быть использованы лишь в неотвественных тихоходных передачах.



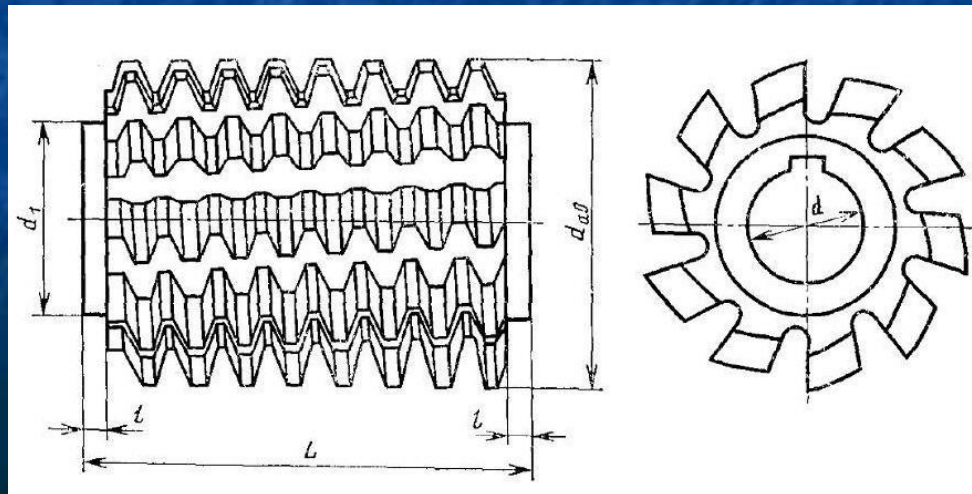
Концевые фрезы представляют собой группу фрез, отличающихся креплением в шпинделе фрезерного станка. Крепление фрез в шпинделе станка производят при помощи цилиндрического или конического хвоста. Зубья на цилиндрической части конструируют аналогично зубьям цилиндрических фрез, а на торцовой части аналогично зубьям на торцовой части торцевых фрез



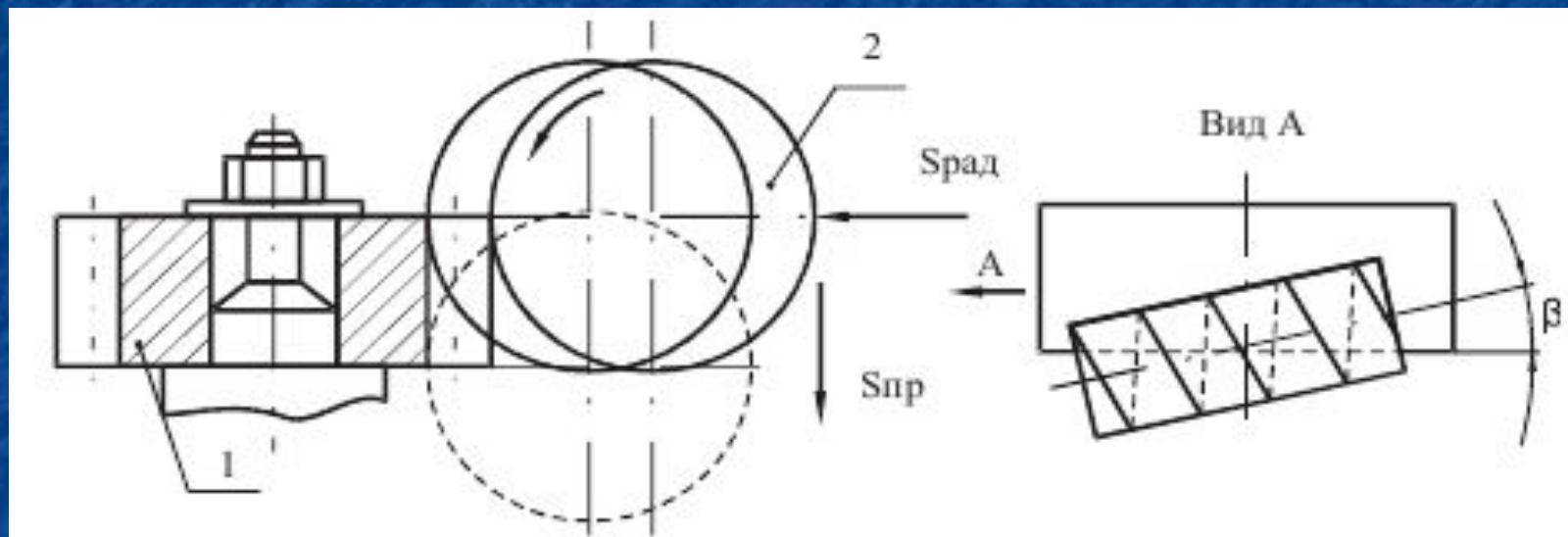
Зубофрезерование является самой распространенной, но трудоемкой операцией для обеспечения высокого качества изготовления зубчатых колес, ее следует производить на жестких с мощным электродвигателем высокопроизводительных станках на повышенных режимах резания с применением многозаходных червячных фрез. Зубофрезерование производят червячной фрезой диаметром 76 мм и длиной 100 мм при скорости резания 62 м / мин.



Червячная фреза применяется для чернового и чистового нарезания зубчатых колёс. Различают фрезы для нарезания: цилиндрических колёс с прямыми и косыми зубьями; червячных колёс ; конических колёс с криволинейными зубьями и глобоидных колёс. Наибольшее распространение при обработке цилиндрических зубчатых колёс с прямыми и косыми зубьями имеют червячные фрезы с прямолинейным профилем в нормальном сечении, а также архимедовы червячные фрезы с прямолинейным профилем в осевом сечении. Фрезы изготавливаются однозаходные цельные из быстрорежущей стали Р-18 или сборные. Для зубчатых колёс с модулем от 5 до 15 мм применяют сборные фрезы с наружным диаметром менее 120 мм со вставными гребёнками, а для модулей более 15 мм — с наружным диаметром более 120 мм со вставными зубьями. Червячными фрезами, оснащёнными пластинами из твёрдых сплавов, нарезают зубчатые колёса с модулем меньше 5 мм.



# Схема фрезерования зубьев червячной фрезой

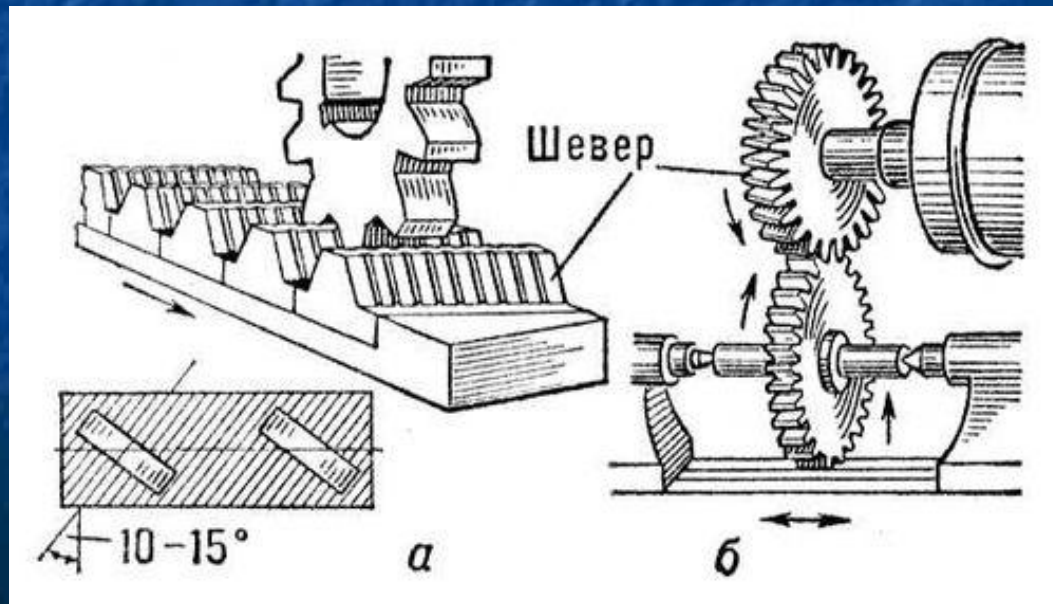




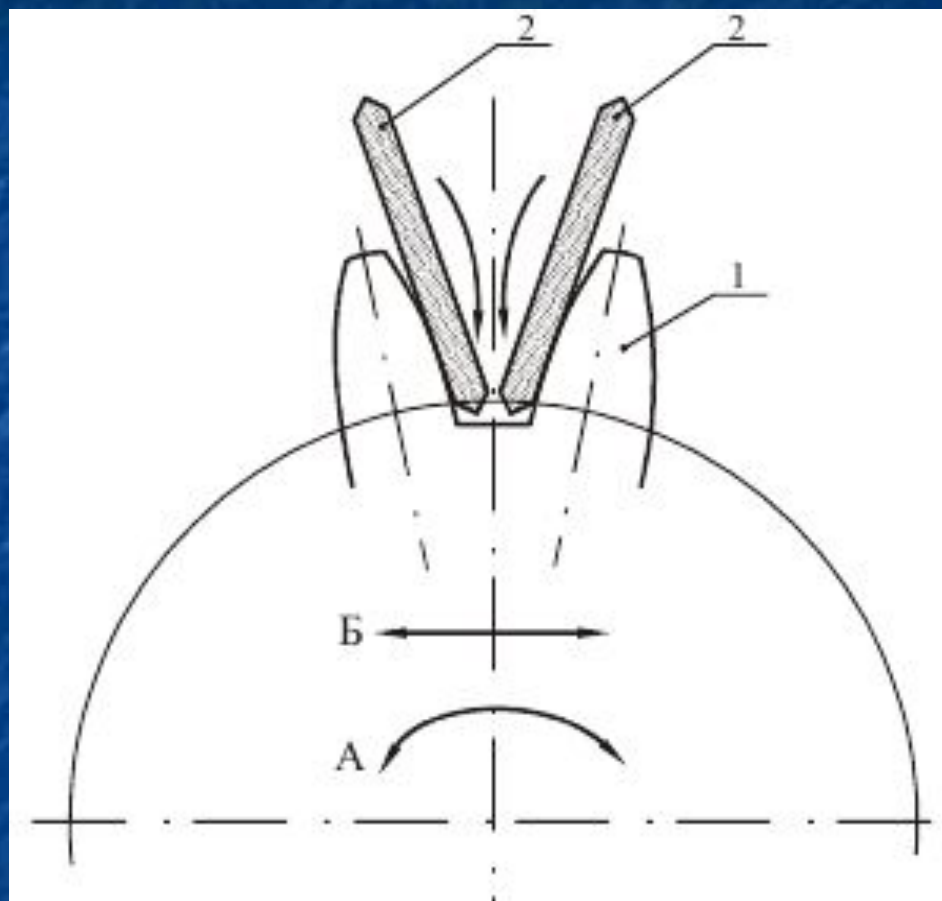
Зуборезные долбяки используются для нарезания цилиндрических колес любого типа. Однако долбяки имеют и особые области применения, в которых другие типы инструментов применять нельзя или нерационально. Это нарезание зубьев «в упор» на блочных колесах и на колесах с буртиками, нарезание колес внутреннего зацепления и т. п. Зуборезный долбяк представляет собой зубчатое колесо, сопряженное с обрабатываемым колесом, превращенное в режущий инструмент.



Шевингование – комбинированный процесс обработки зубчатых заготовок по методу свободного обката, основанный на срезании металла с заготовки вследствие скольжения зубьев инструмента относительно зубьев обрабатываемой заготовки за счет вне полюсного зацепления и тонкого пластического деформирования (выглаживания боковых поверхностей зубьев).



# Схема шлифования зубьев методом обкат



1 – зубья колеса; 2 – шлифовальные круги

Спасибо за просмотр!