

Зубообрабатывающ ие станки

Классификация станков
Методы обработки зубчатых
колес

По виду обработки и инструмента различают следующие

зубообработывающие станки:

- зубофрезерные;
- зубострогальные;
- зубопротяжные;
- зубошлифовальные
- Зубохонинговальные
- Зубодолбежные

5 группа станков

По назначению станки бывают:

- для обработки цилиндрических колес с прямыми и косыми зубьями,
- червячных колес,
- шевронных колес,
- зубчатых реек,
- конических прямозубых колес, с криволинейными зубьями.

По степени шероховатости обработанной поверхности выделяют станки:

- для предварительного нарезания зубьев,
- для чистовой обработки,
- для отделочной обработки поверхности зубьев.

пример обозначения

станок модели **53A20**

53- зубофрезерный для цилиндрических колес

A-модель является первой разработкой

2- наибольший диаметр обработки 200 мм

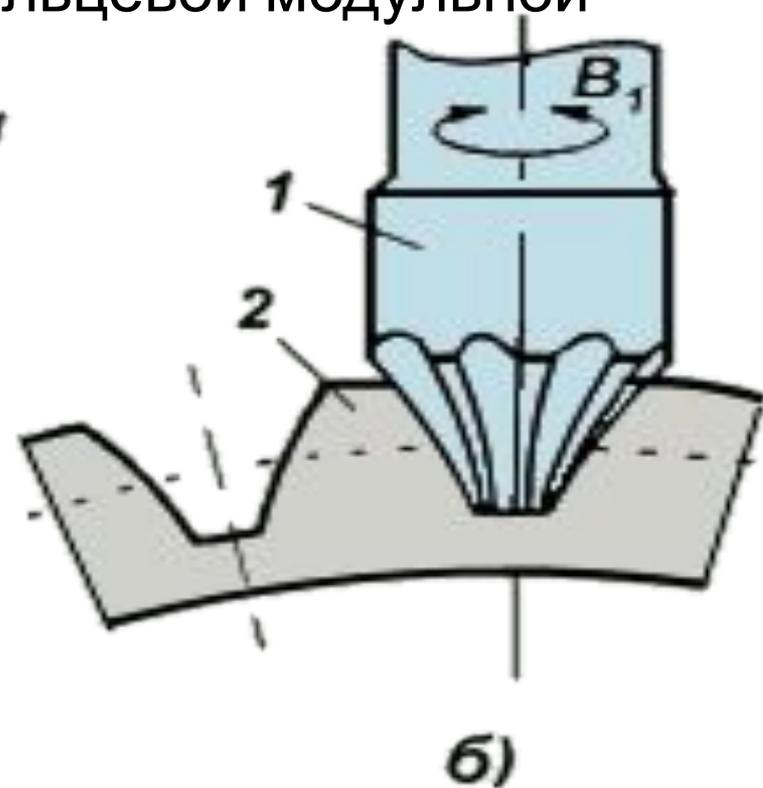
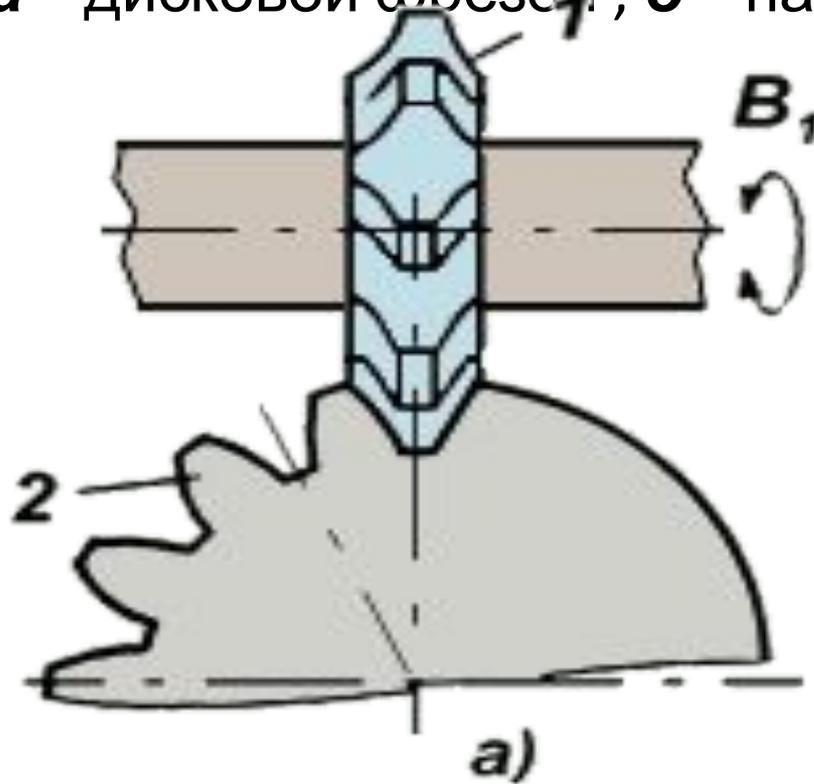
0-станок является универсальным.

Если станок предназначен для использования в крупносерийном и массовом производстве (такие станки носят название производственных), то в конце шифра вместо нуля будет стоять цифра **3**, например 53A23.

Станки с числовым программным управлением в конце шифра имеют букву **Ф**.

Метод копирования

- используется инструмент, режущая кромка которого совпадает по форме с профилем впадины зубчатого венца
- **a** – дисковой фрезой, **б** – пальцевой модульной

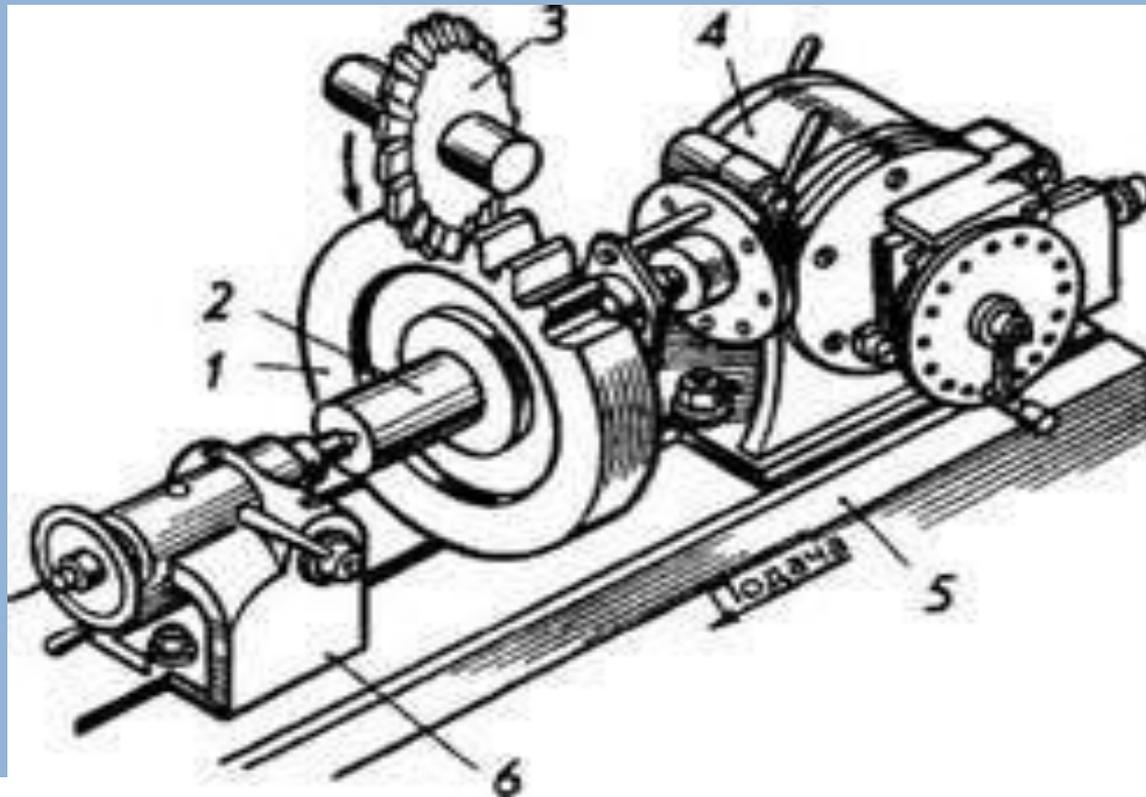


1-заготовка, насаженная на оправку 2

3-Дисковая модульная фреза(совершает вращательное движение),

4-делительная головка,

5- стол станка (продольная подача),



Метод обката

- режущий инструмент и заготовка обкатываются подобно звеньям зубчатой передачи.

а – долбяком,

б – гребенкой,

в – червячной

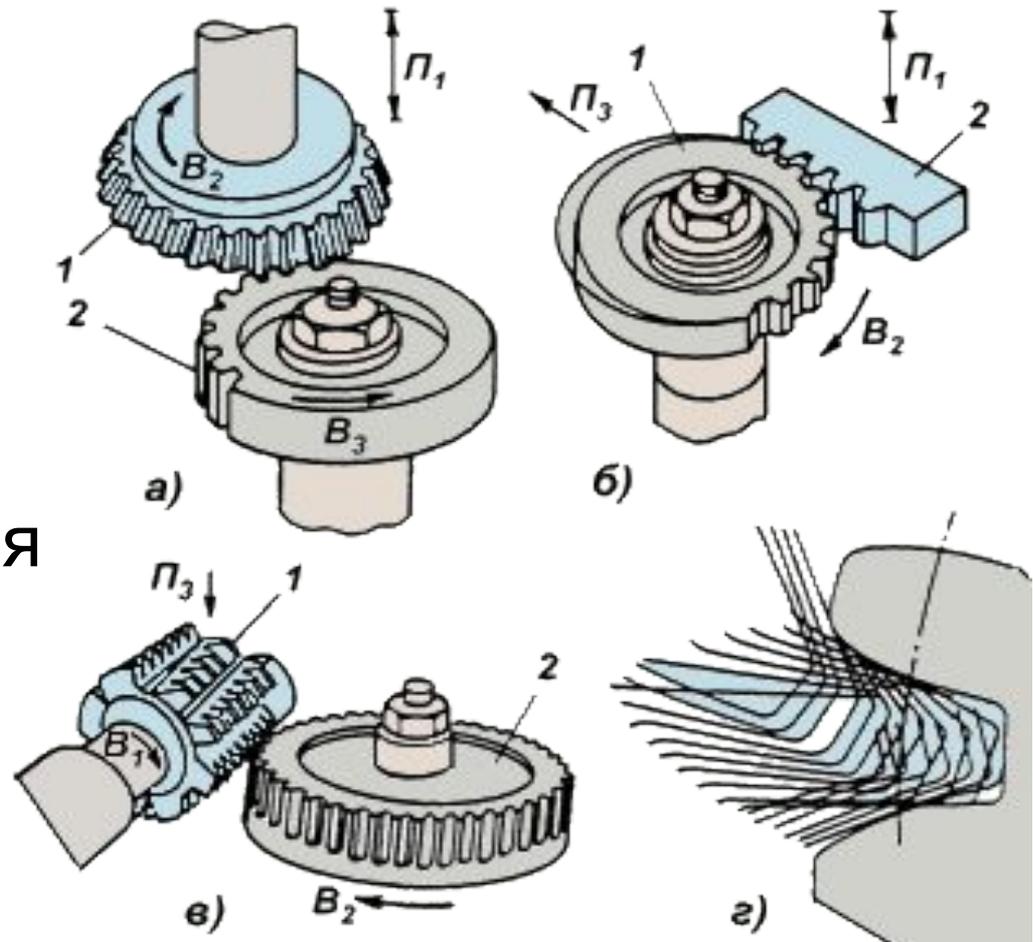
фрезой,

г – профилирования

зубчатого венца

зубом червячной

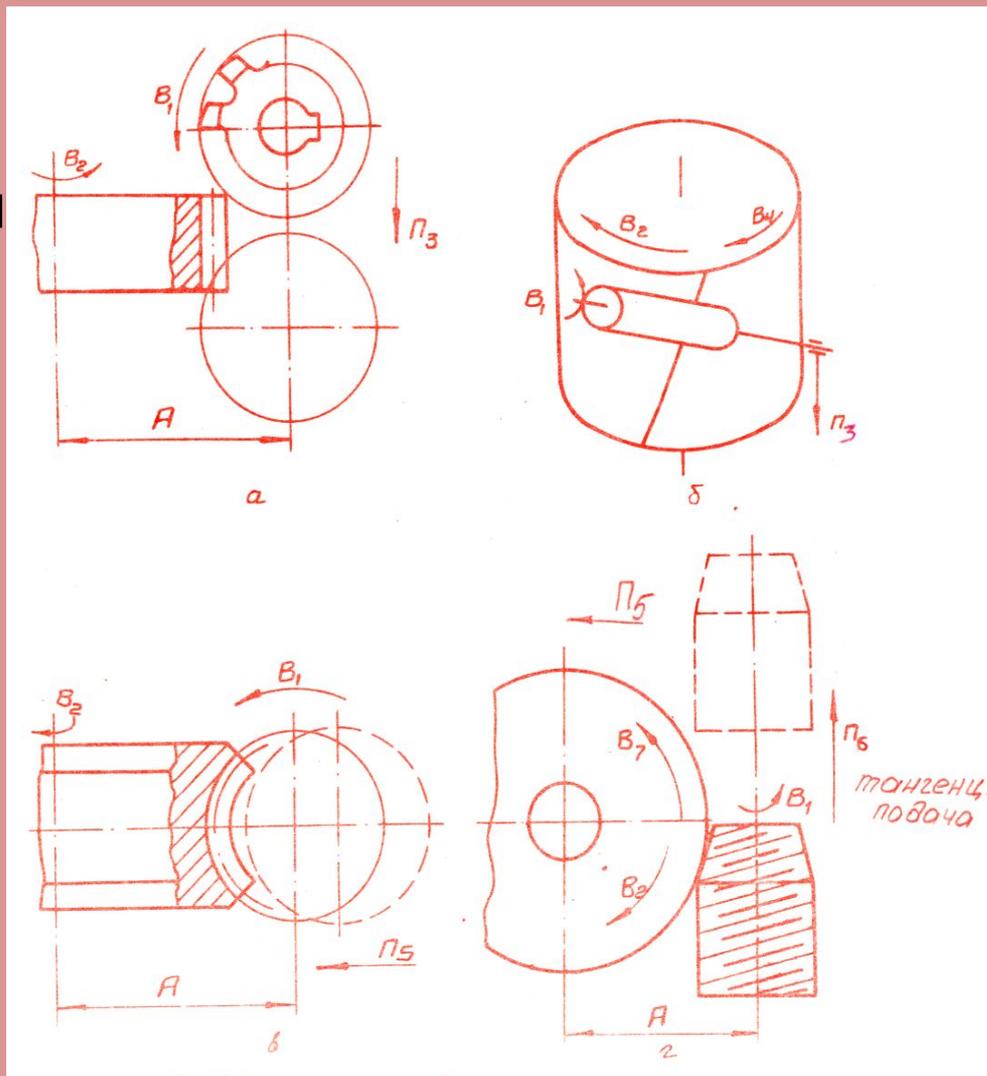
фрезы





- Схемы нарезания зубчатых колес:

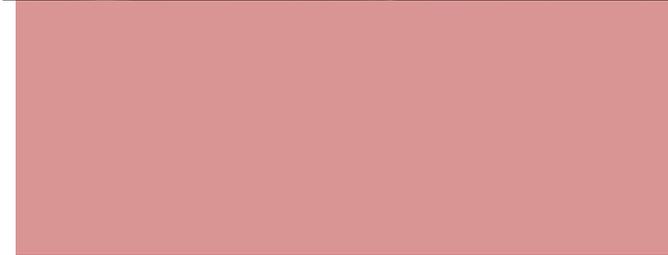
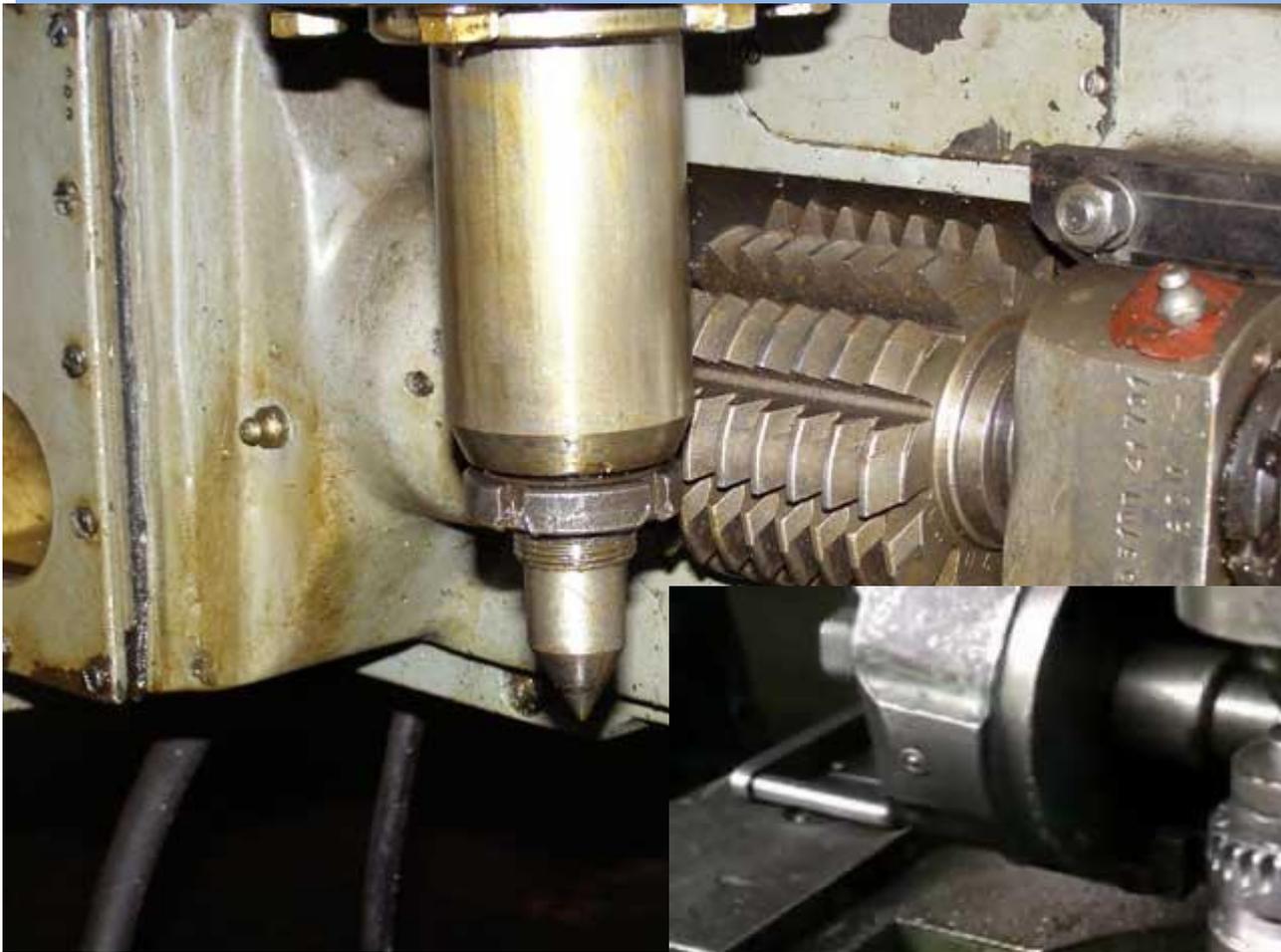
- цилиндрических с прямыми (а)
- винтовыми (б) зубьям
- червячных – методом радиальной (в)
- тангенциальной (г) подачи.



Зубофрезерные станки

- нарезание цилиндрических и червячных колес по методу обката и по методу копирования с осевой, радиально-осевой и тангенциальной подачами за один или два рабочих хода.
- Вертикальные
- горизонтальные





Инструменты для зубофрезерных станков: модульная, дисковая, червячная



модель 5Д32

- А – станина;
- Б – стол;
- В – стойка;
- Г – поддерживающий кронштейн;
- Д – поперечина;
- Е – фрезерный суппорт;
- Ж – протяжной суппорт;
- З – подвижная стойка
- И – гитары дифференциала и подачи;
- К – делительная гитара

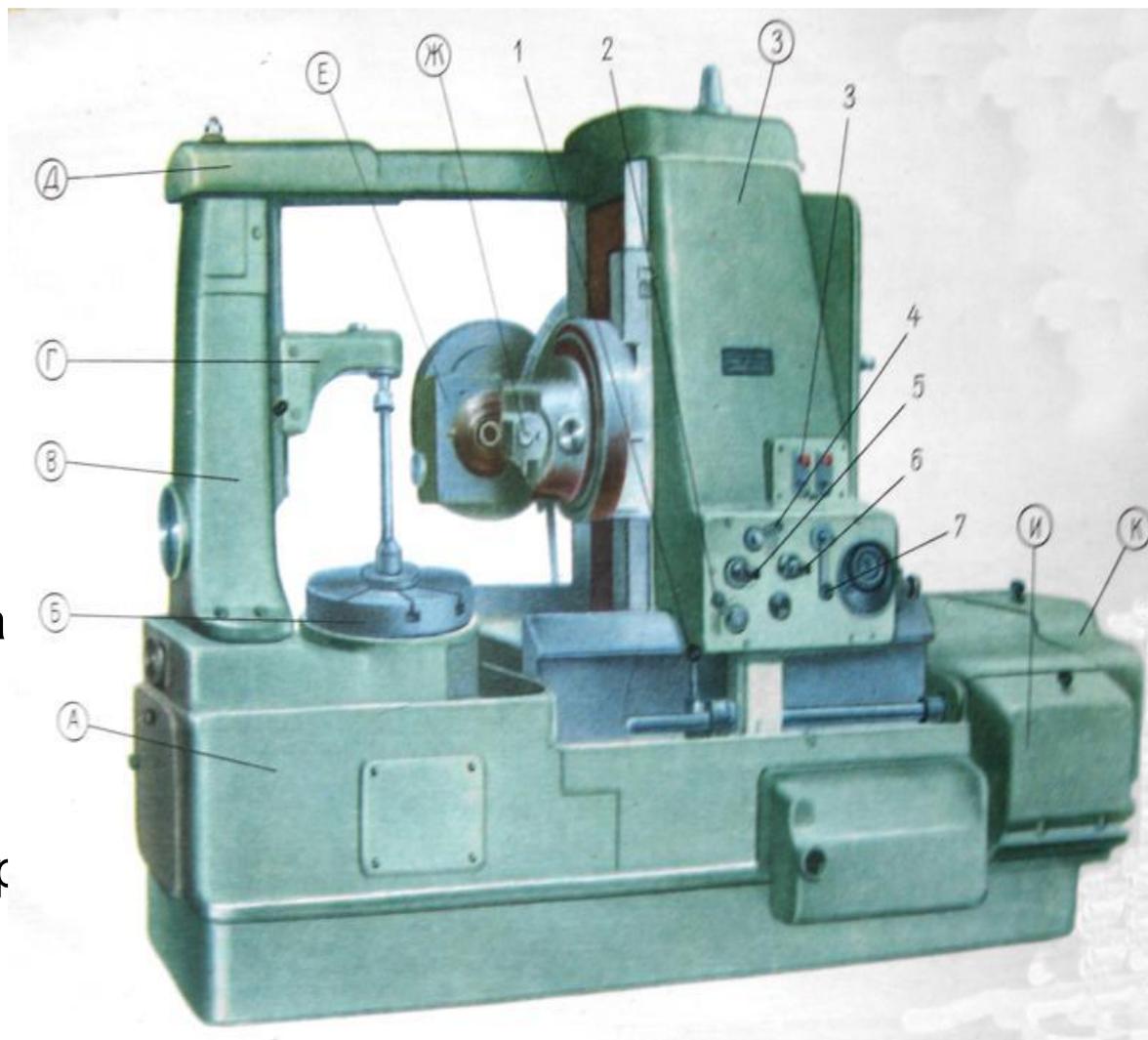
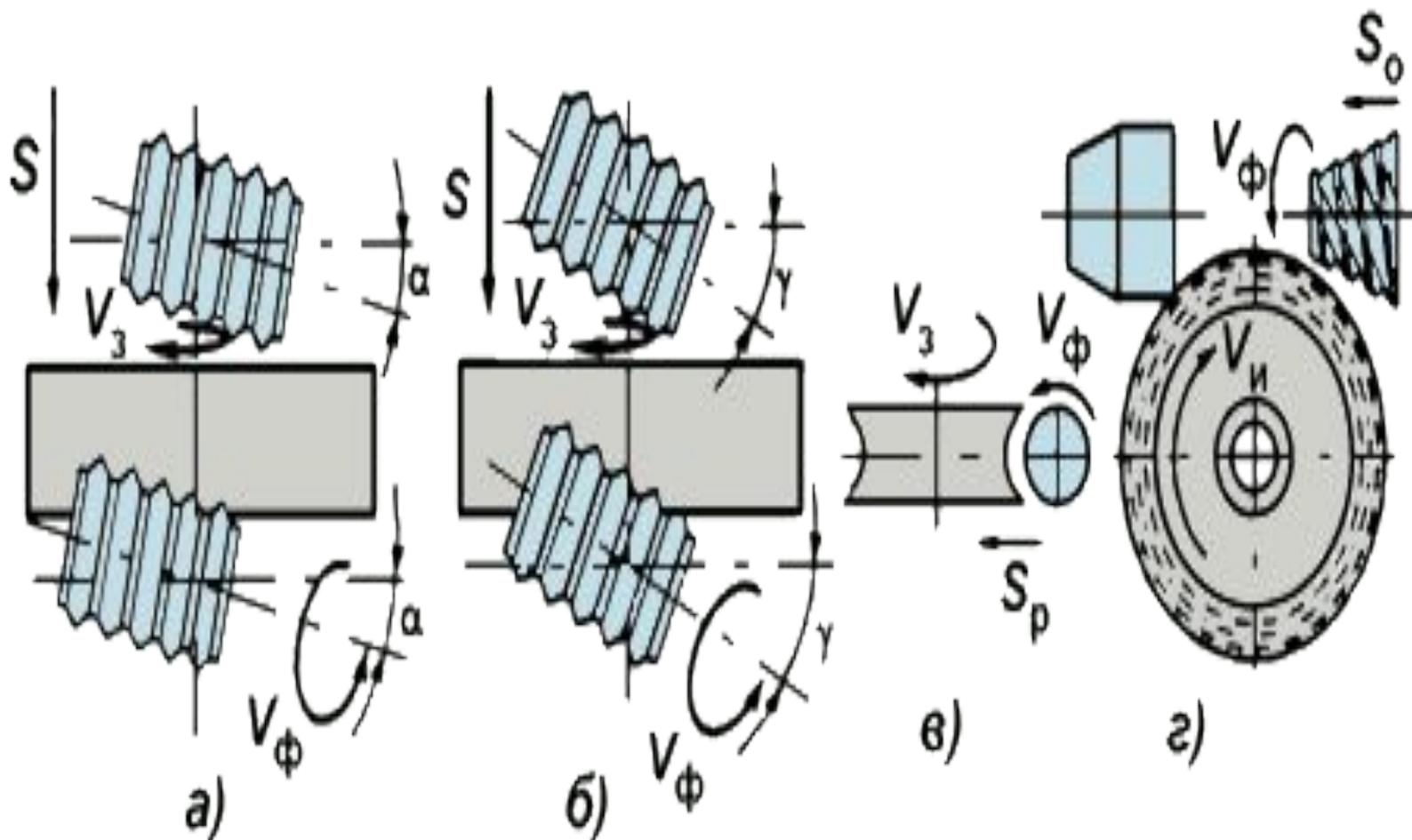
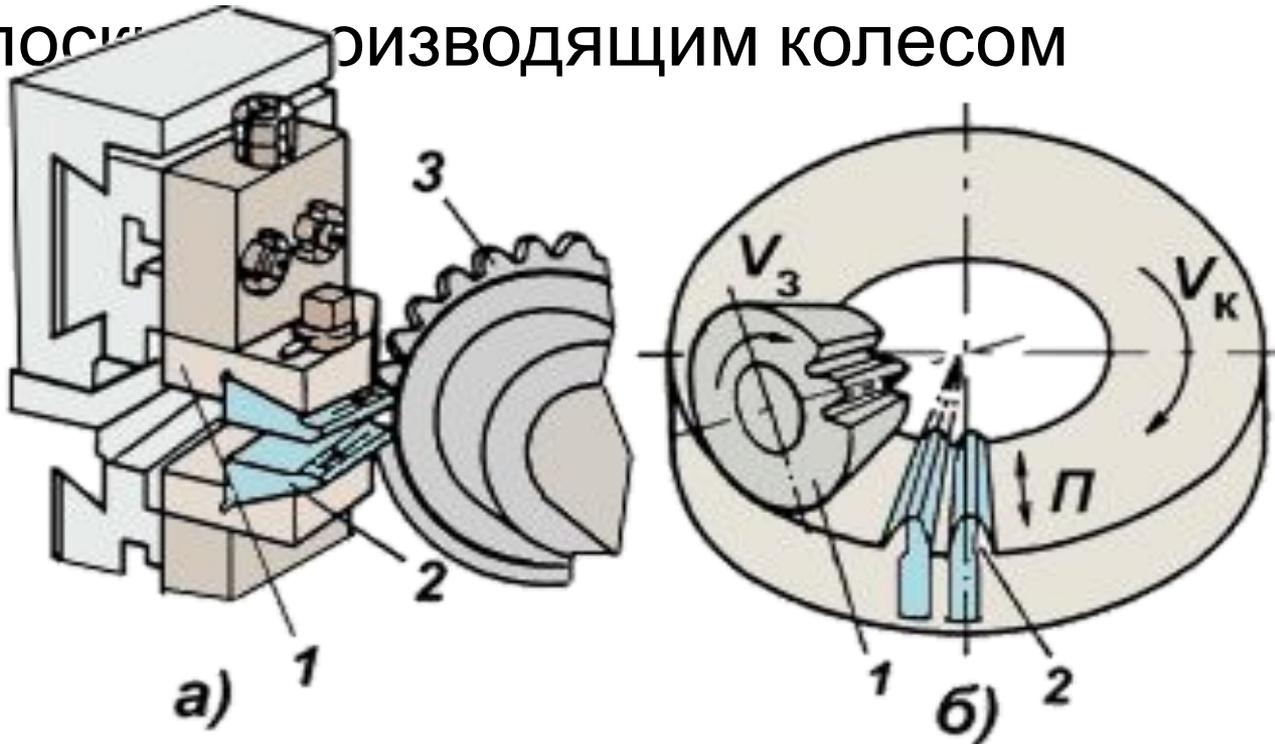


Схема нарезания зубьев червячной фрезой
Настройка станка на нарезание прямозубых цилиндрических колес. Фрезу устанавливают наклонно под углом к горизонтали, равным углу подъема витков червячной фрезы



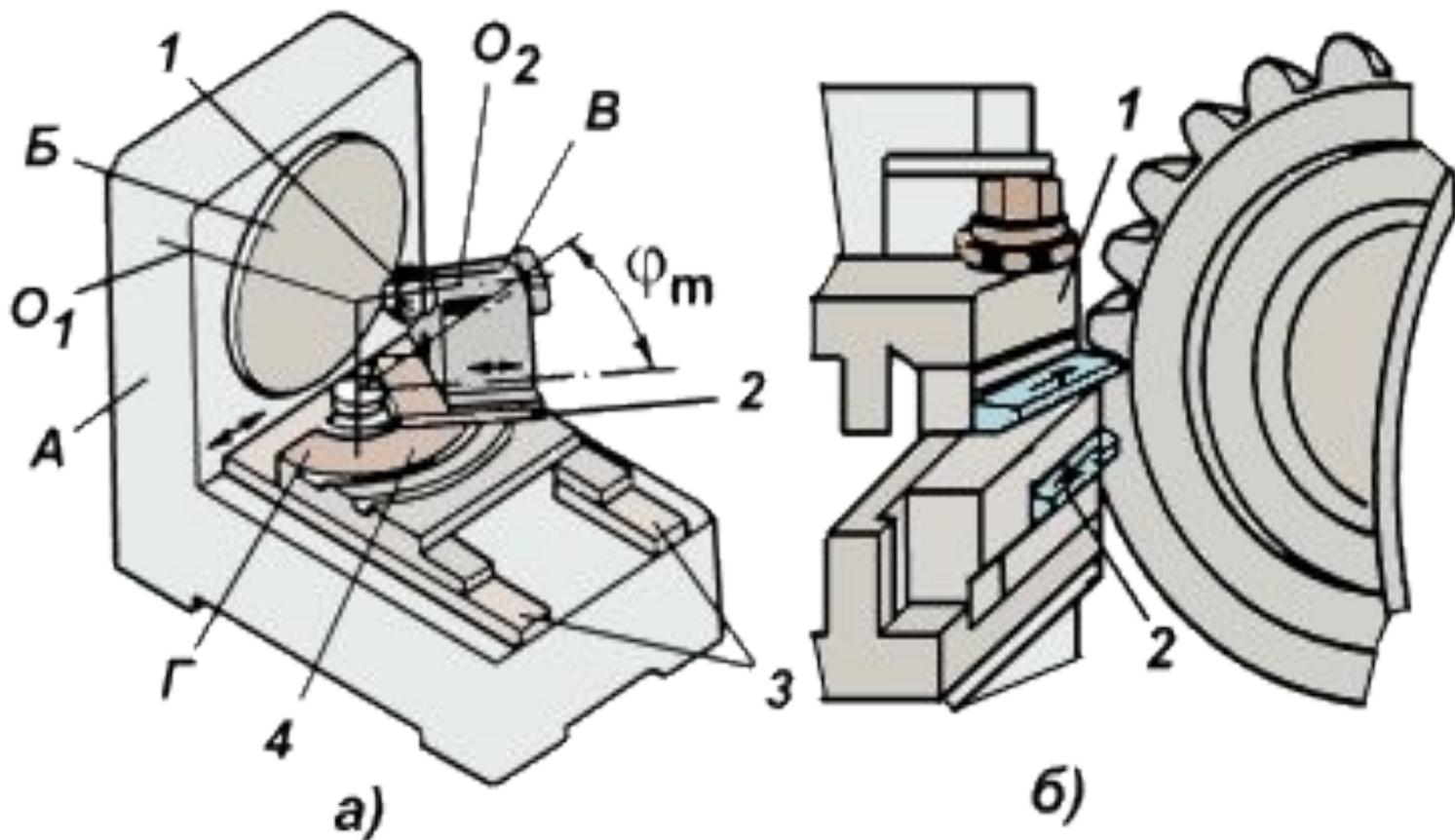
Зубострогальные станки

- для нарезания прямых зубьев конических колес.
- **а** – рабочая зона зубострогального станка,
б – схема обката заготовки конического колеса с плоским производящим колесом



Зубострогальный станок 5А250.

- Схемы работы зубострогального станка, работающего методом обката



Нарезание конических колес с криволинейными зубьями

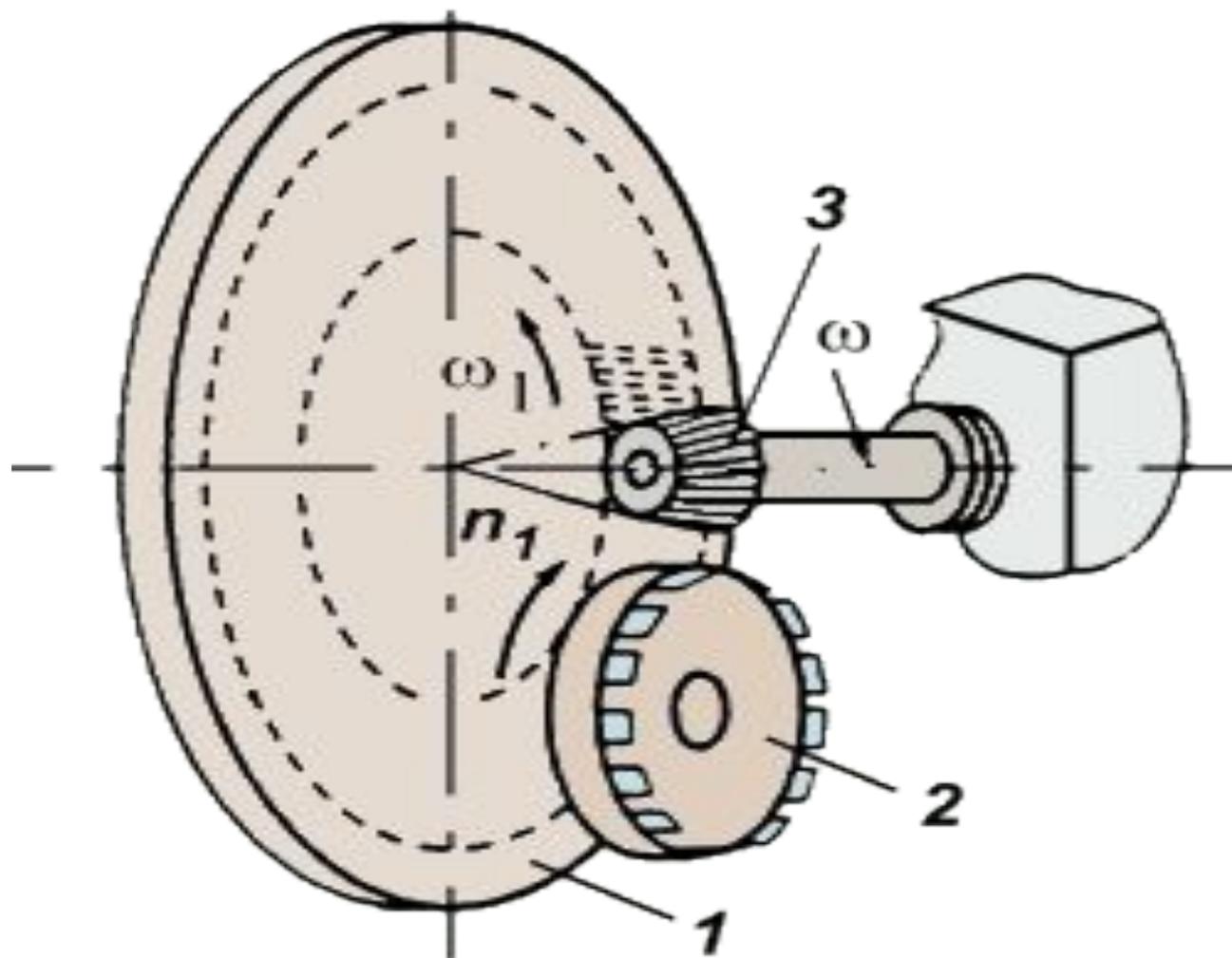


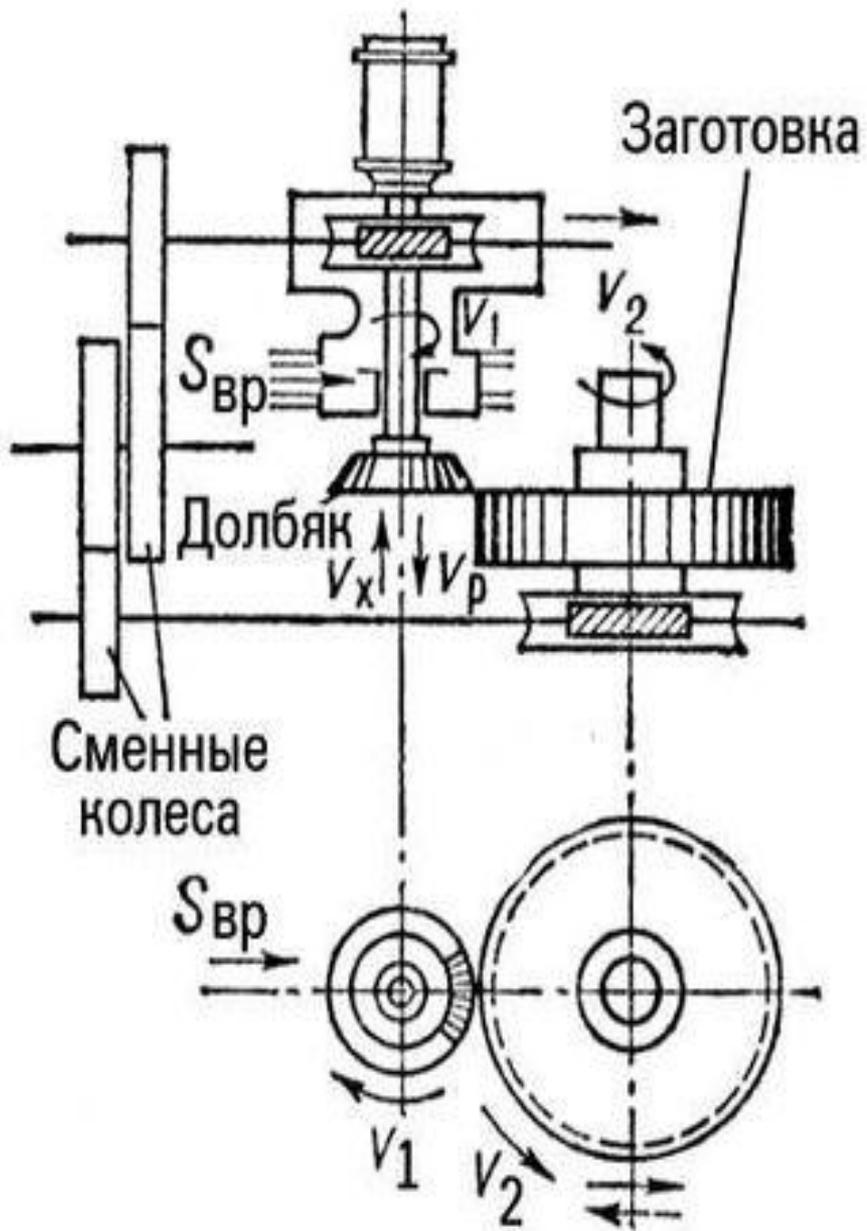
Схема нарезания зубьев на коническом зубчатом колесе:

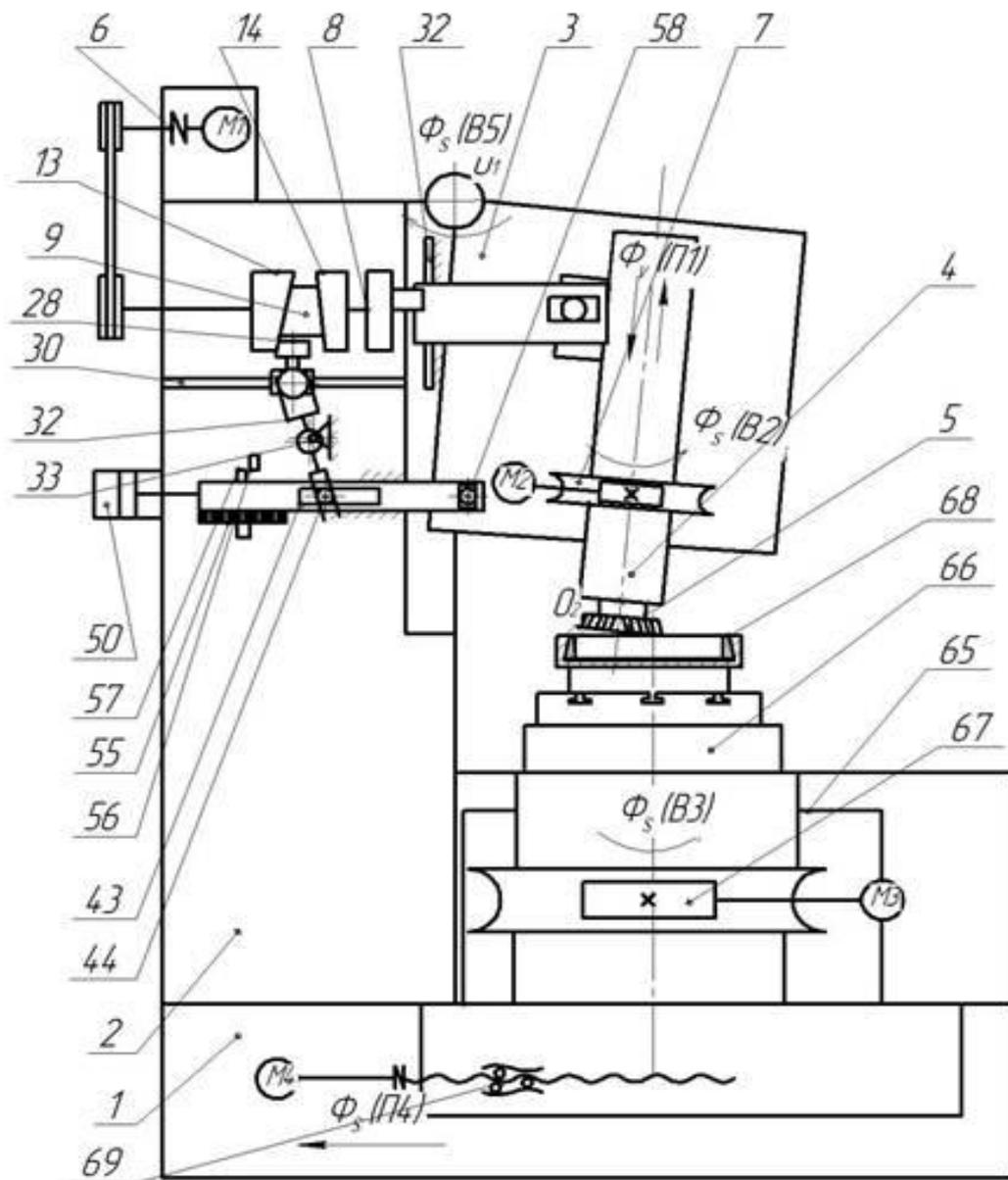
- 1 — обрабатываемое зубчатое колесо;
- 2 — производящее зубчатое колесо;
- 3 — зубострогальные резцы производящего колеса.



Зубодолбежные станки

- *Вертикальные станки средних размеров* выполняют с отводом стола с заготовкой от инструмента во время холостого хода последнего,
- станки *крупных размеров* - с отводом инструмента от заготовки.
- Нарезание по методу обката
- Горизонтальные станки- нарезание шевронных колес двумя долбяками.





Инструменты зубодолбежных станков:
долбяки дисковый, чашечный, хвостовой.

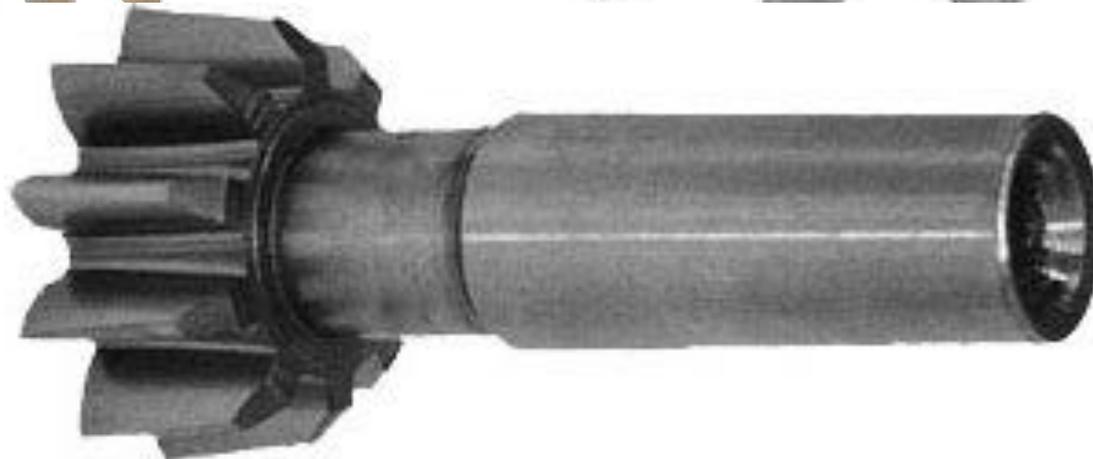
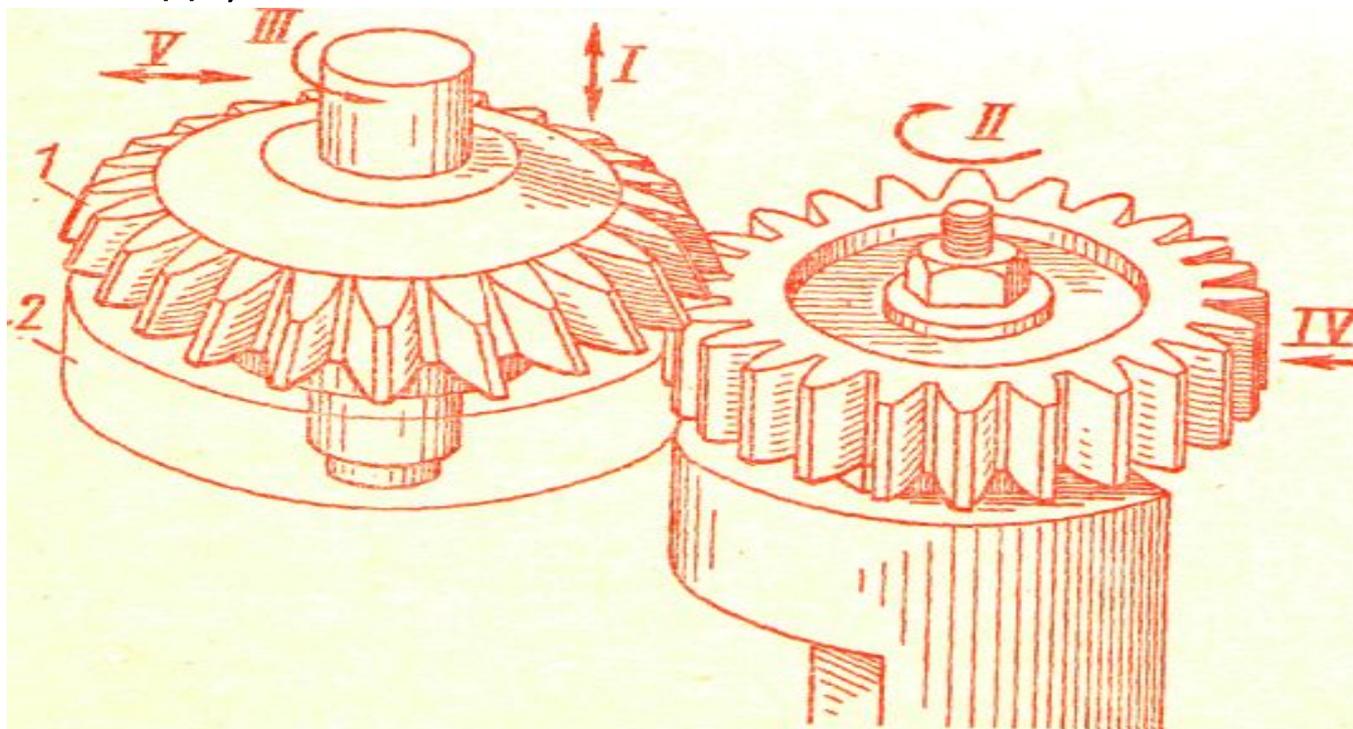


Схема нарезания зубчатых колес долбьяками

- *I*: $\Phi_v(\Pi_1)$ формообразующее движение резания (возвратно-поступательное движение долбьяка).
- *II* и *III*: $\Phi_s(B_1 B_2)$ формообразующее движение подачи (движение обкатки).
- IV*: $V_r(\Pi_2)$ движение радиального врезания.
- V*: $V_{sp}(\Pi_3)$ вспомогательное движение (отвод долбьяка во время его холостого хода).



Головка зуборезная для нарезания конических колес с круговыми зубьями (резцовая) двухсторонняя, чистовая 3,5 дюйма, Z8, инструментальная сталь Р18, угол зацепления 20°, д вн. 24мм.

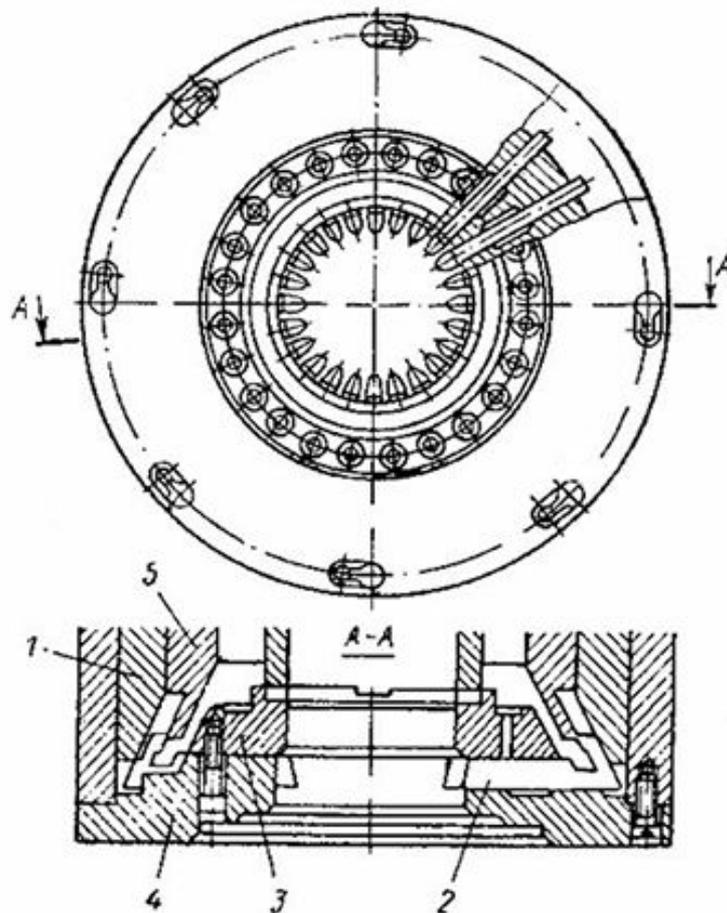
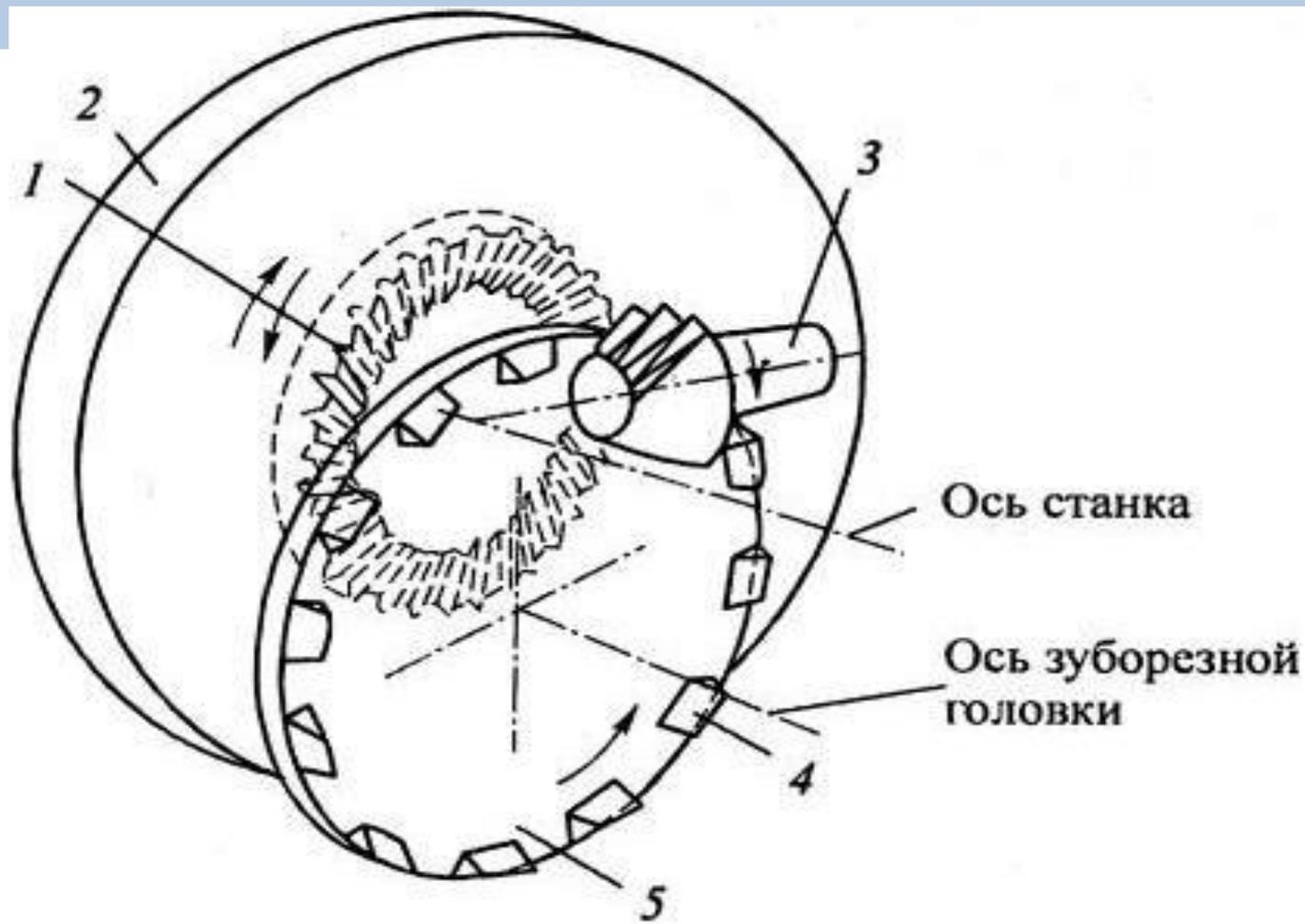


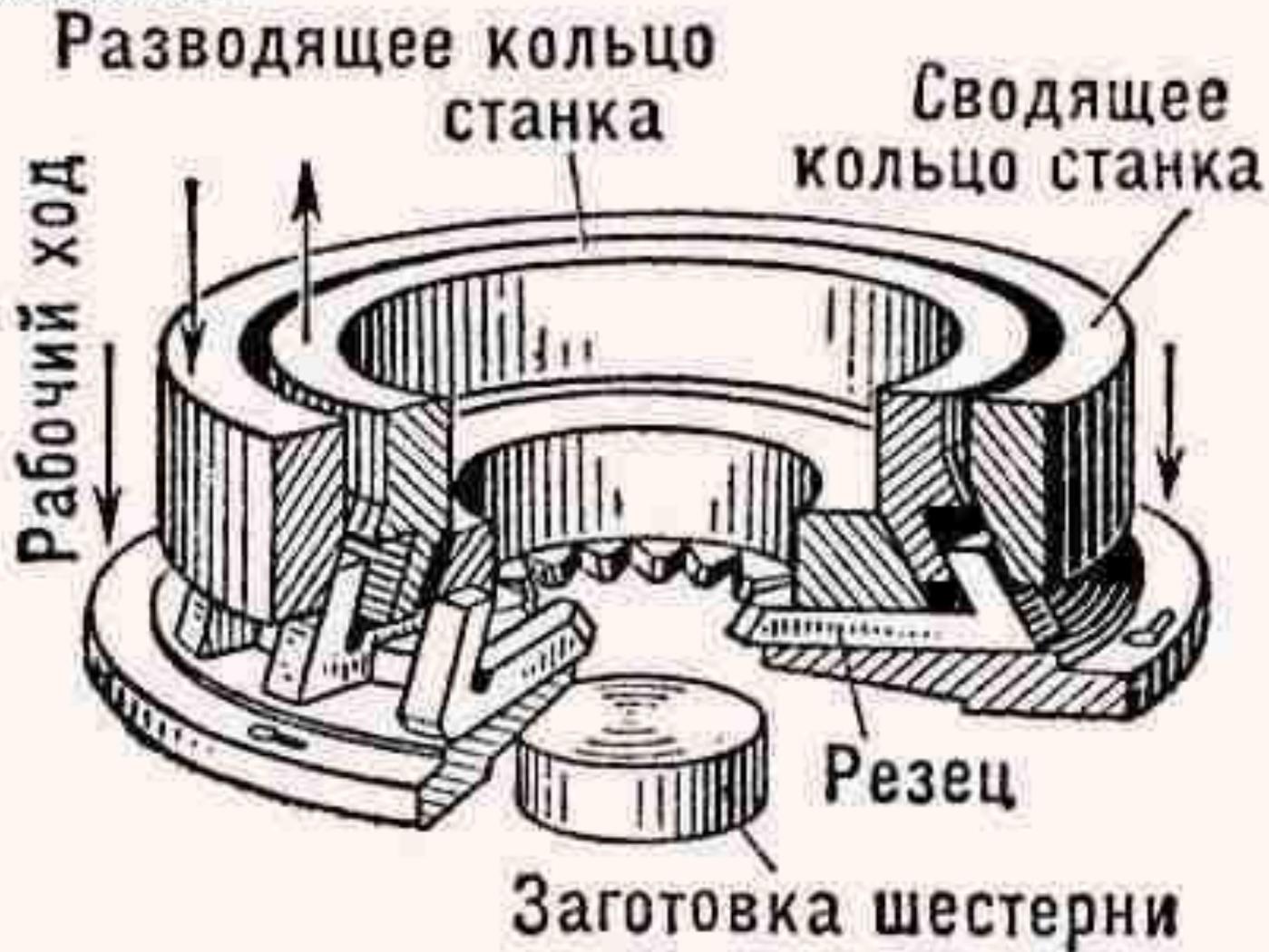
Рис. 215. Зуборезная головка

Схема нарезания криволинейных зубьев конических колес зуборезной головкой по методу обката.



Нарезание зубьев фасонной зуборезной головкой.

www.alcala.ru



Движения в станке.

Движение резания – прямолинейное возвратно-поступательное движение шпинделя с долбяком.

Движения подачи – вращение долбяка относительно своей оси (круговая подача) и радиальное перемещение шпиндельной головки в период врезания (радиальная подача).

Движение деления и обкатки – согласованное вращение стола с заготовкой.

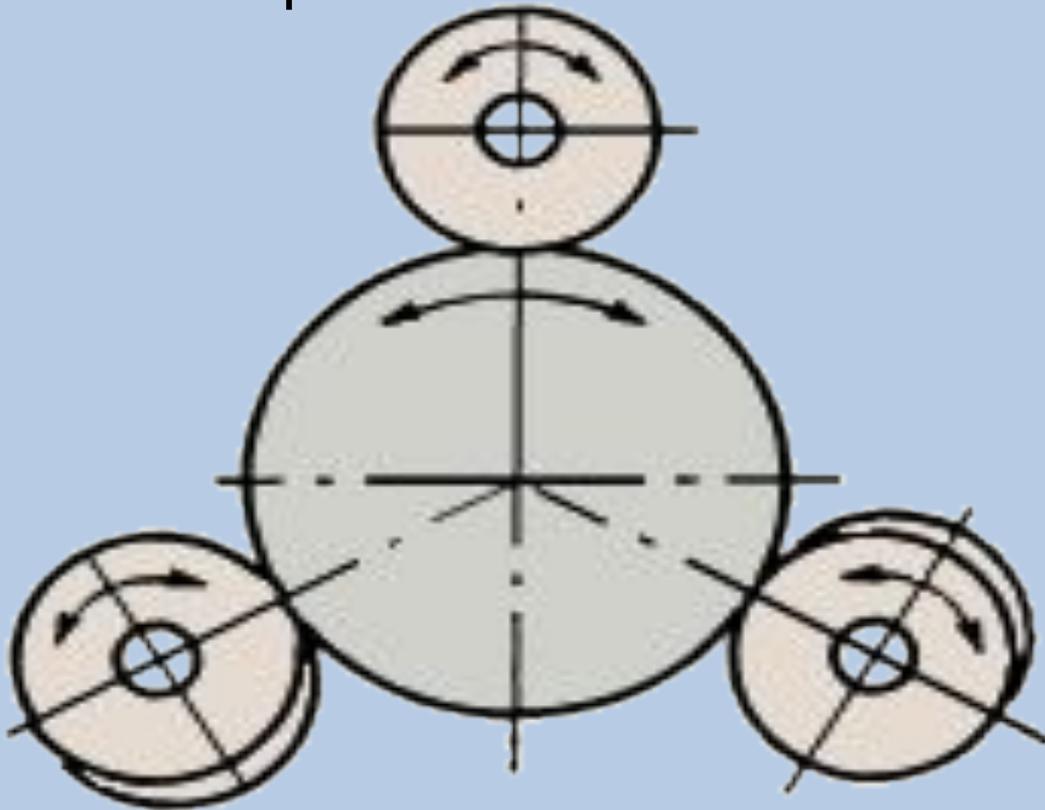
Вспомогательные движения – отвод стола с заготовкой от долбяка в момент его обратного хода и быстрое установочное вращение стола с заготовкой; движение счетного механизма для автоматического выключения станка.

Зубоотделочные операции

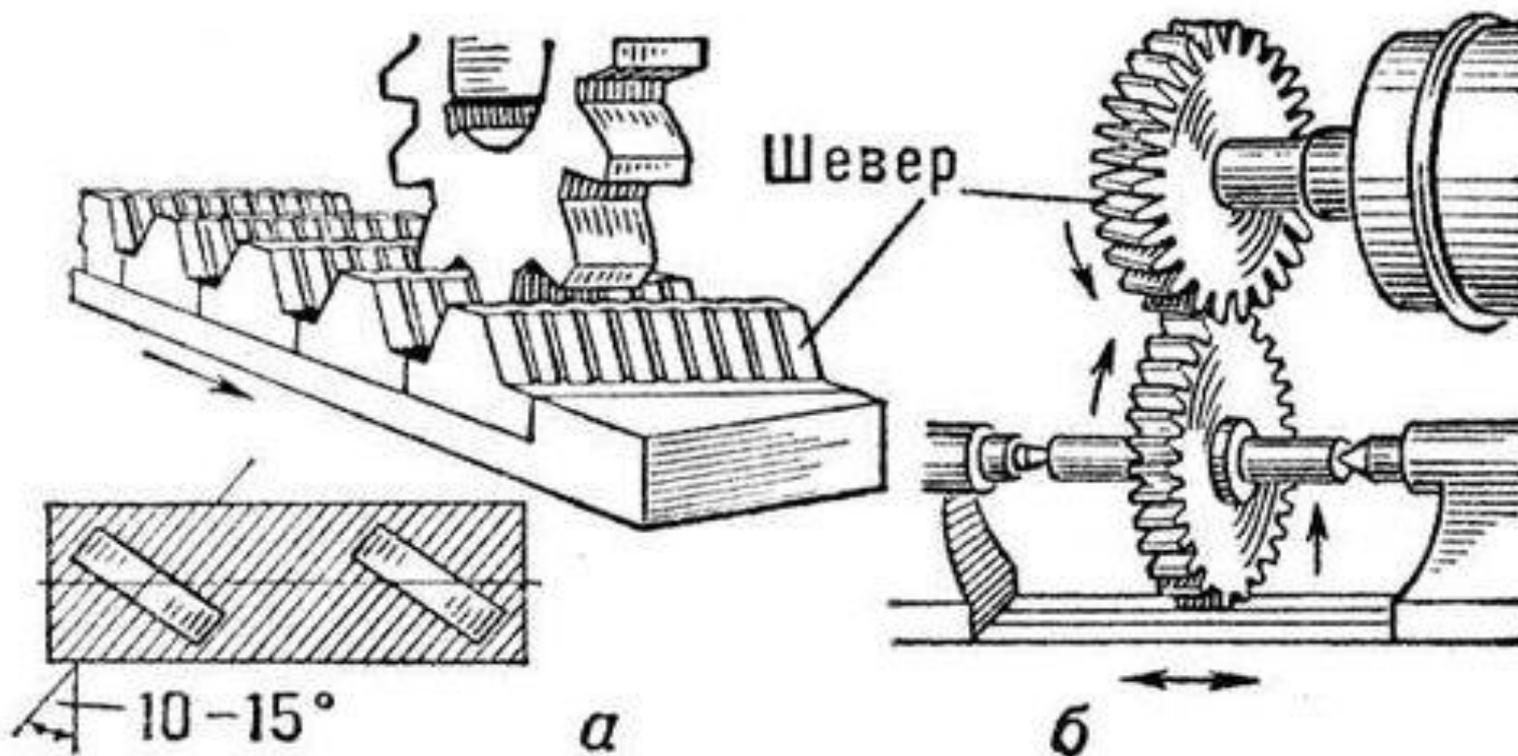
- Для получения точной формы и размеров зубьев, а также уменьшения шероховатости их рабочих поверхностей
- методом прикатки,
- притирки,
- шевингования,
- шлифования,
- зубохонингования.

- **Прикатка** – процесс образования гладкой поверхности профиля зубьев незакаленных зубчатых колес. Обработка ведется за счет давления, возникающего при вращении обрабатываемого колеса и закаленного шлифованного колеса (обкаточного эталонного колеса).

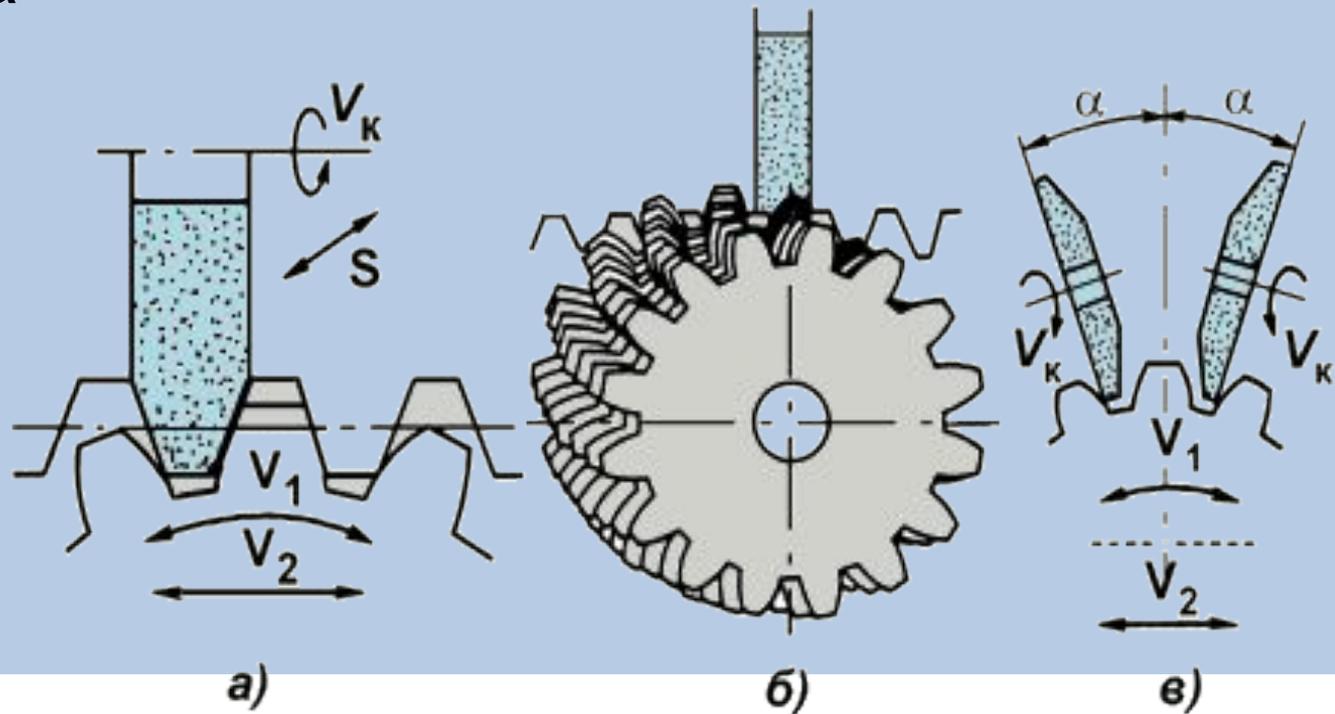
- **Притирка** – доводочный процесс придания зубьям колес чистой и гладкой поверхности путем искусственного изнашивания зубьев обрабатываемого колеса посредством притира и абразивного порошка.



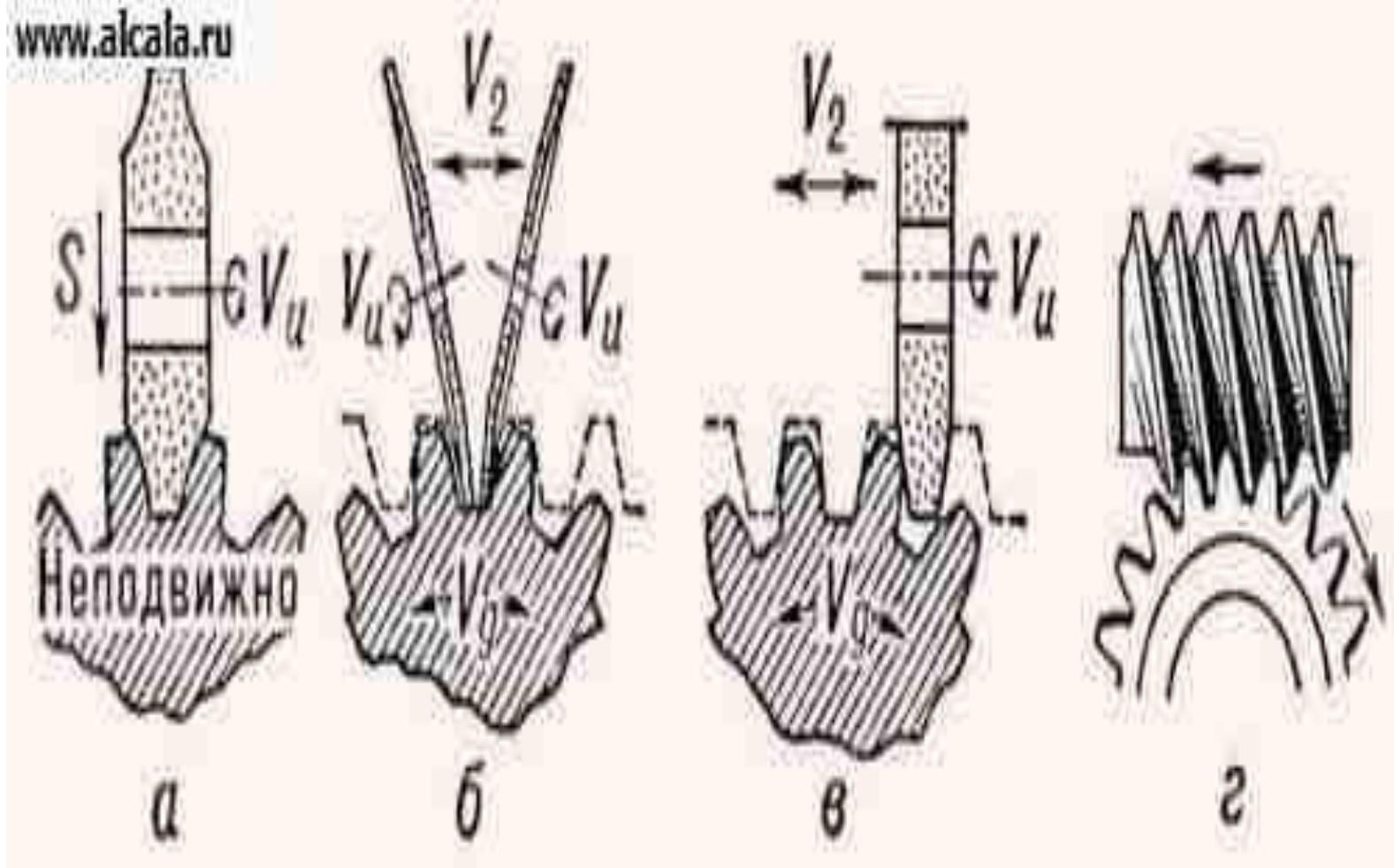
- **Шевингование** применяют для уменьшения волнистости на поверхности зубьев цилиндрических зубчатых колес невысокой твердости с помощью специального инструмента шевера, соскабливающего с поверхности профиля зуба стружку толщиной



- **Шлифование** производится для повышения точности изготовления зубчатых колес и устранения отклонений, вызываемых термической обработкой.
- Схемы шлифования зубчатых колес методом обката



Г — по методу обкатки абразивным червяком



- **Зубохонингование** — применяют для обработки зубчатых колес после зубошевингования и термической обработки.

1-хон с внешним зацепление
2-обрабатываемое колесо ,
кроме вращения совершает
возвратно-поступательное
движение вдоль своей оси.
угол скрещивания осей
 $\gamma = 10...15^\circ$

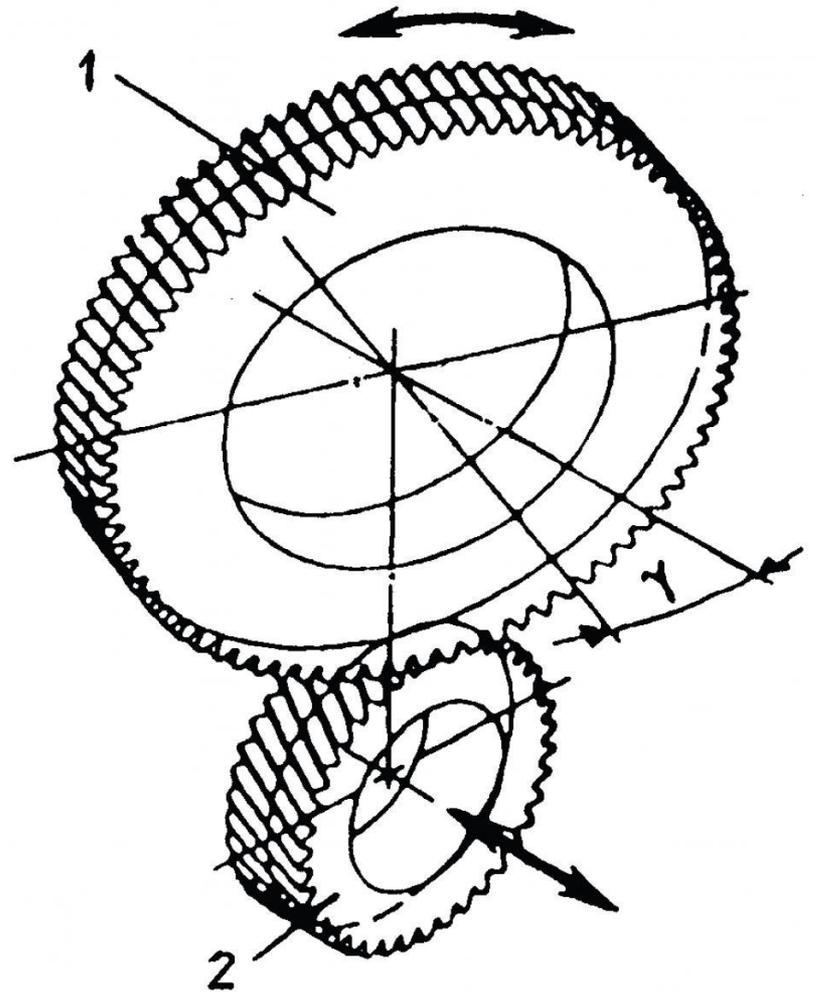
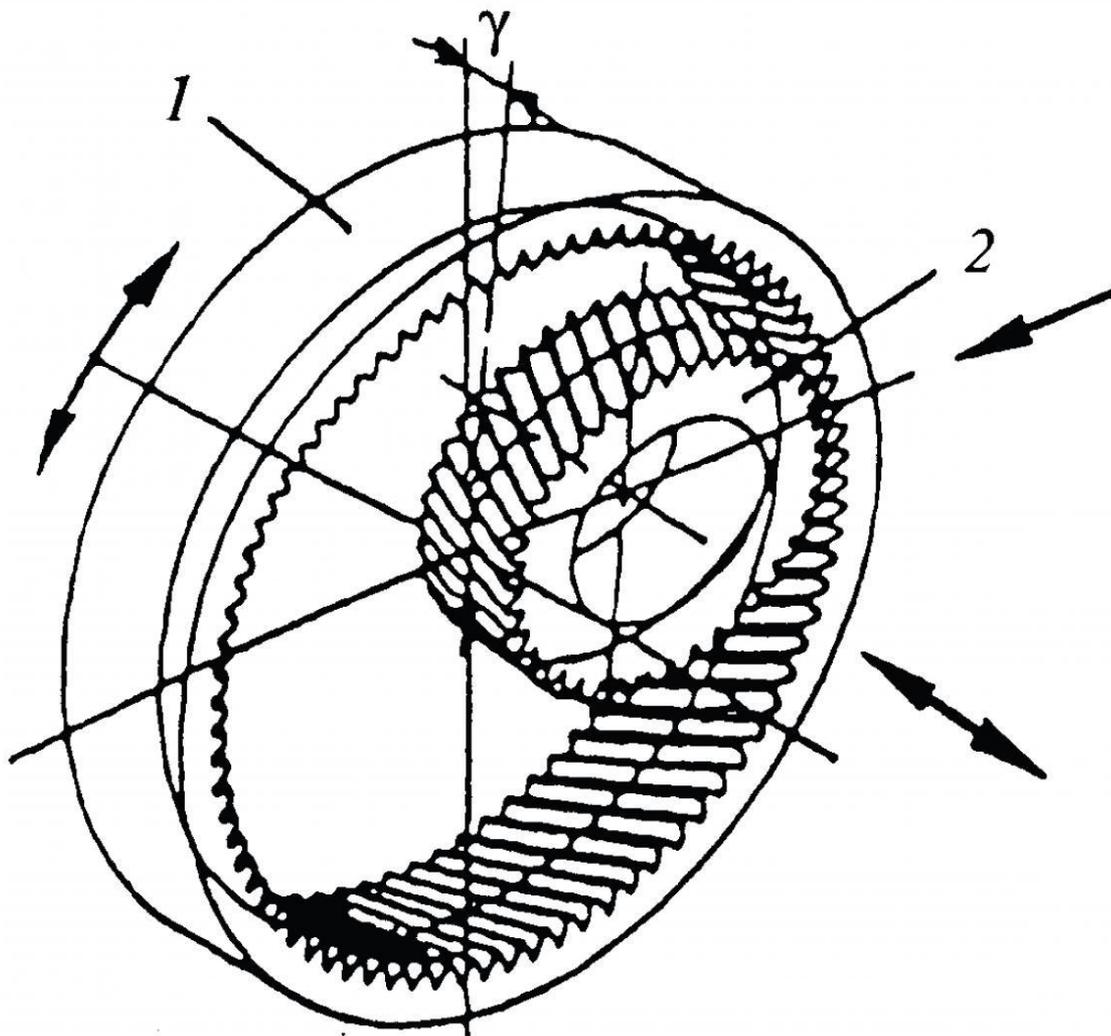
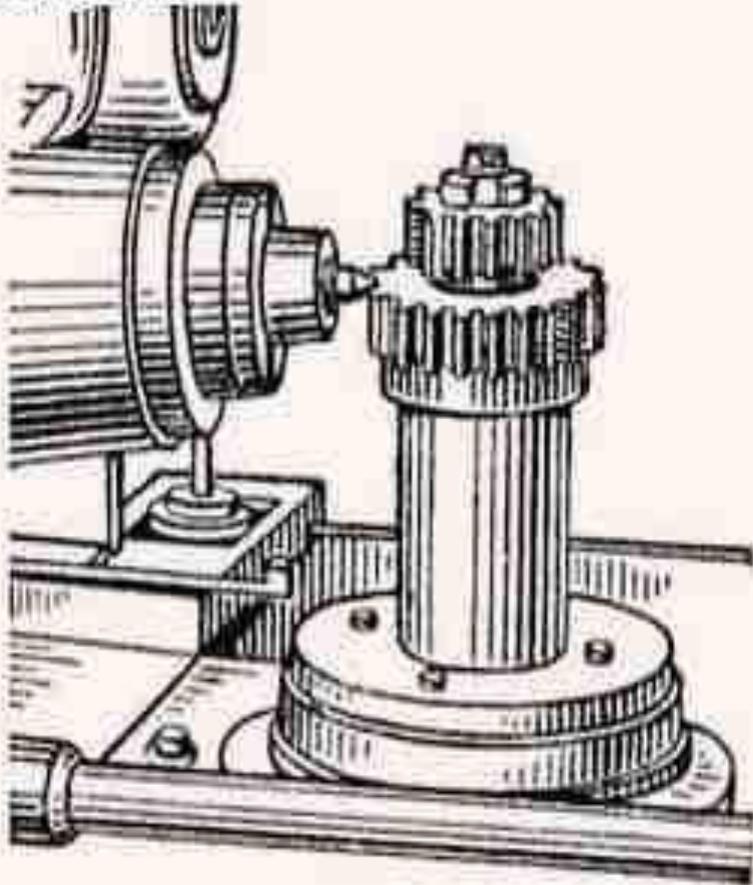


Схема обработки заготовки хонем с внутренним зацеплением.

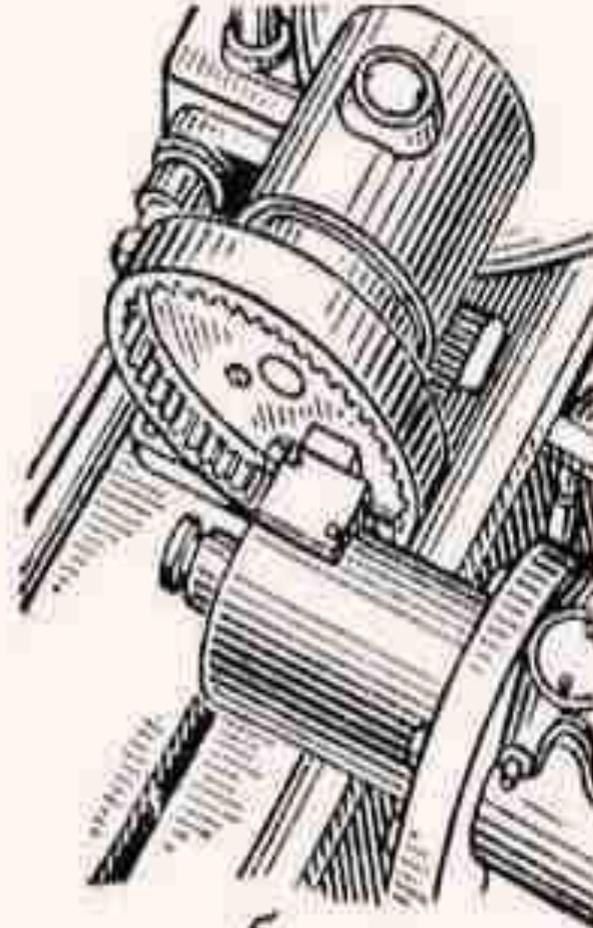


Схемы зубозакругления наружных (а) и внутренних (б) зубьев.

www.alcala.ru

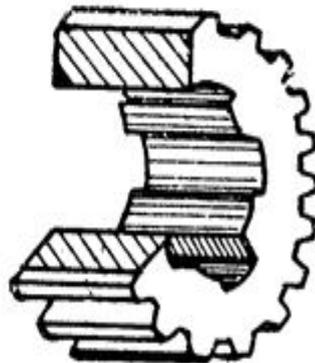
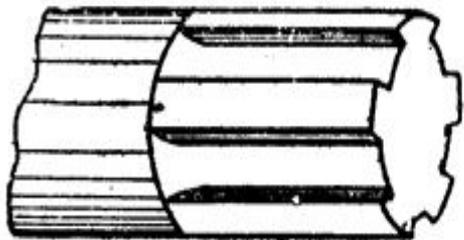


а



б

Шлицефрезерные станки



Назовите тип станка и метод нарезки зуба

