



Методы обработки зубчатых колес и шлицевых поверхностей

По предмету „Материалы и технология машиностроения“

Образование зубьев колеса



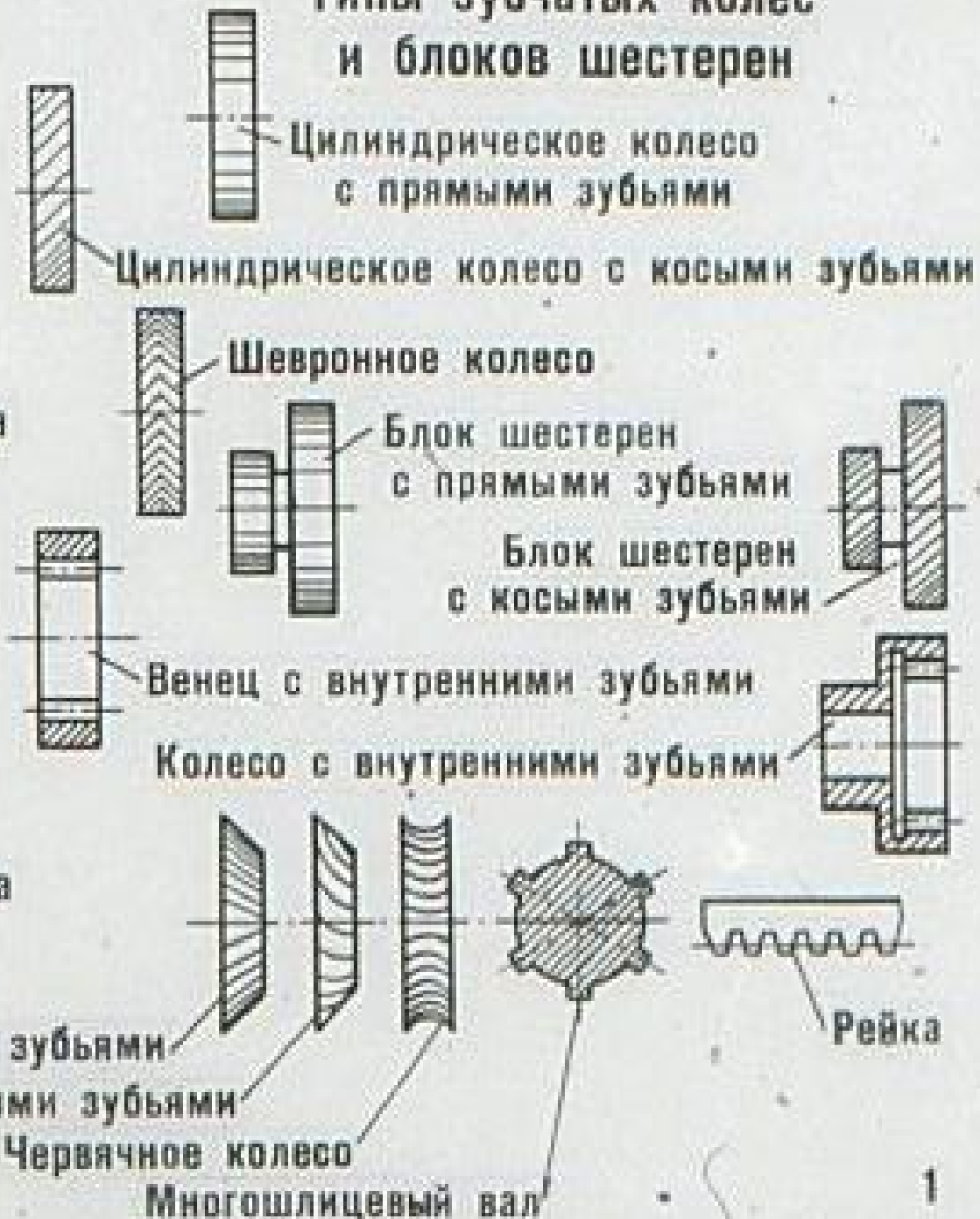
Коническое колесо с прямыми зубьями

Коническое колесо с криволинейными зубьями

Червячное колесо

Многошлицевый вал

Типы зубчатых колес и блоков шестерен



Способы изготовления заготовок

Одновенцовых колес



Поковка

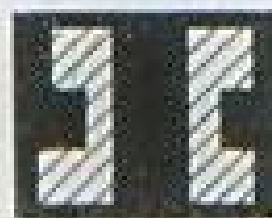


Штамповка в подкладном штампе

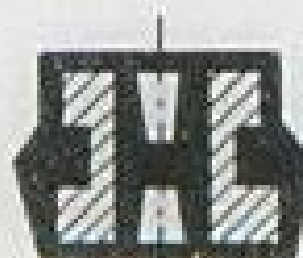


Штамповка в закрепленном штампе

Двухвенцовых колес



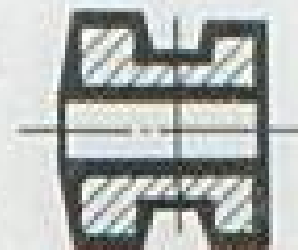
Поковка



Штамповка
на молоте в торец



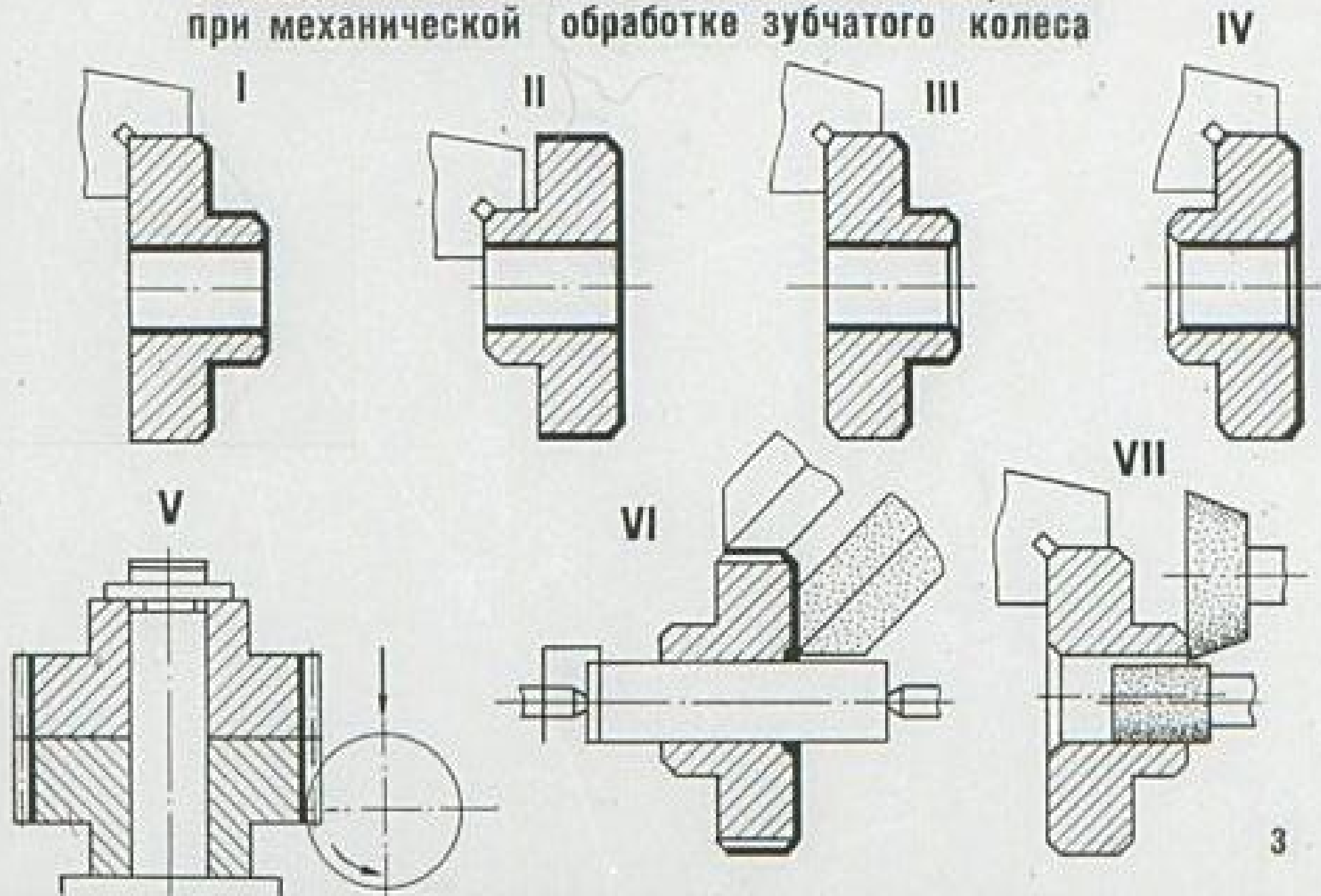
Штамповка
на молоте вдоль оси



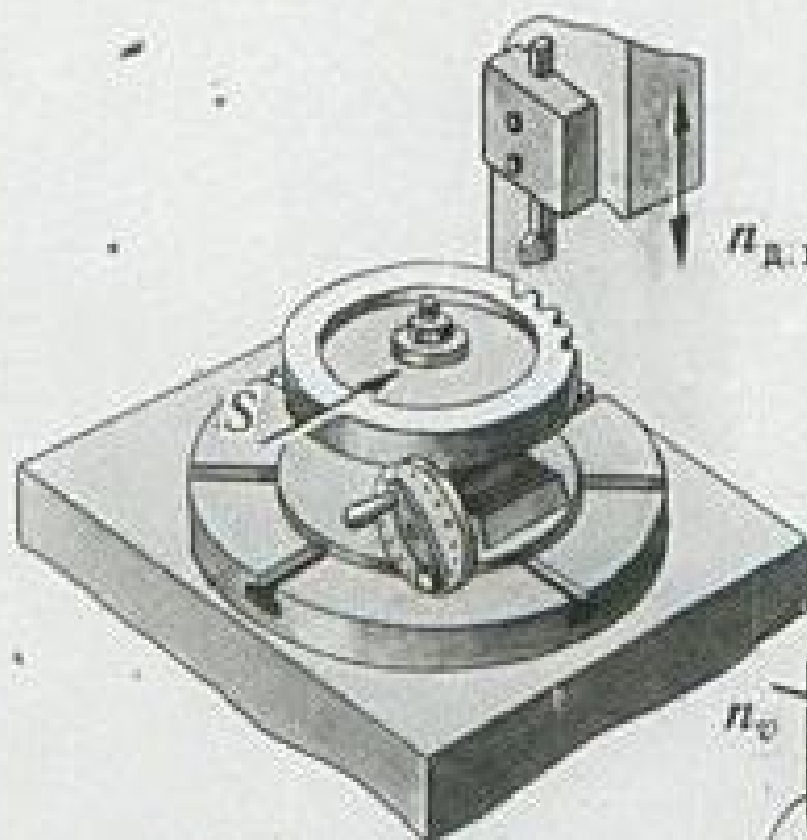
Штамповка
на горизонтально-
ковочной машине

МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС

Последовательность технологических операций
при механической обработке зубчатого колеса

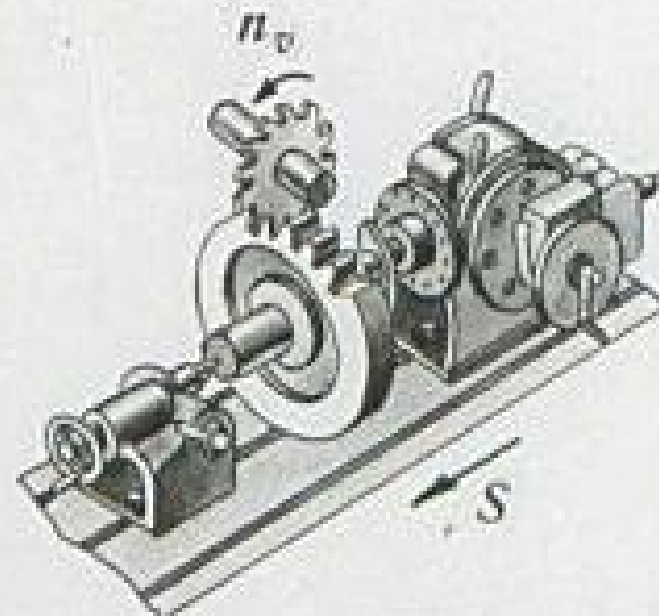
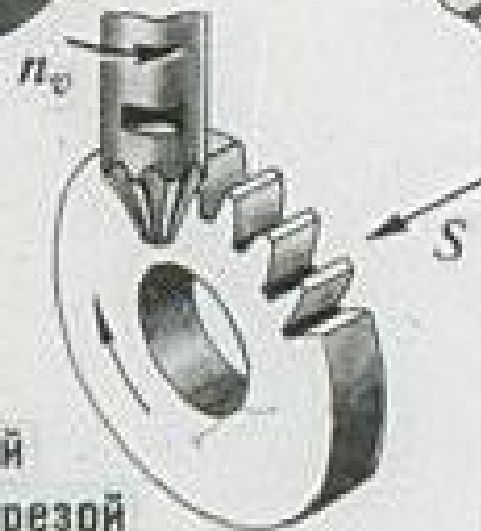


Нарезание зубчатых колес методом копирования



Фасонным резцом

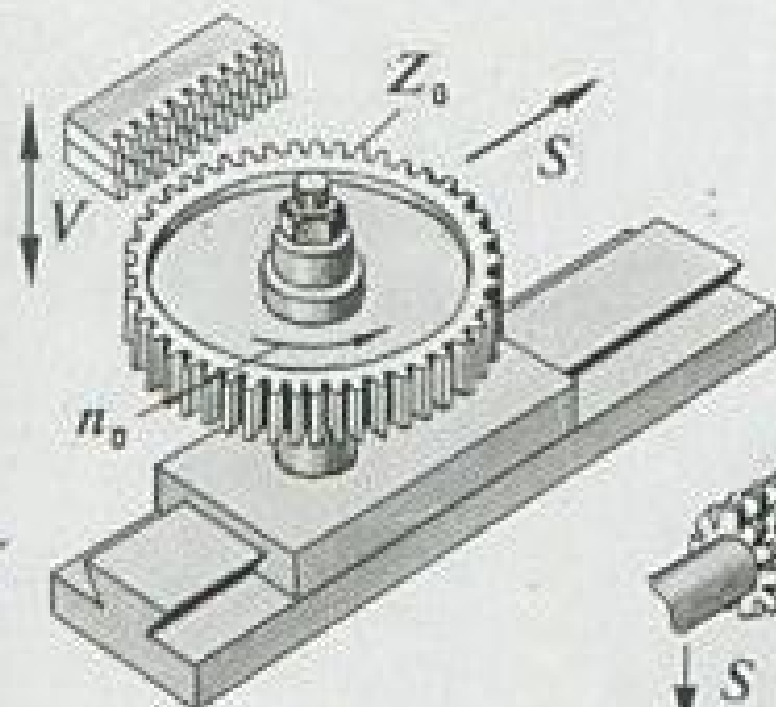
Модульной
пальцевой фрезой



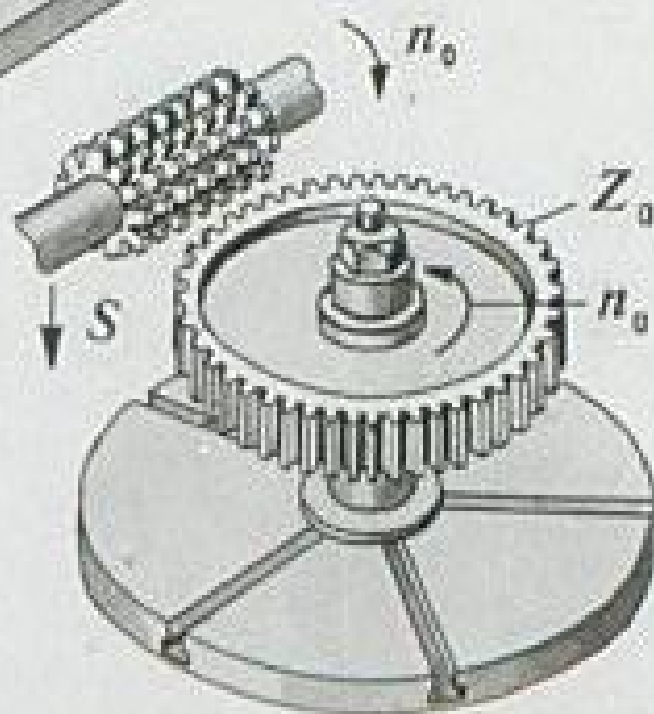
Дисковой
модульной фрезой

Нарезание зубчатых колес методом обкатки на станках

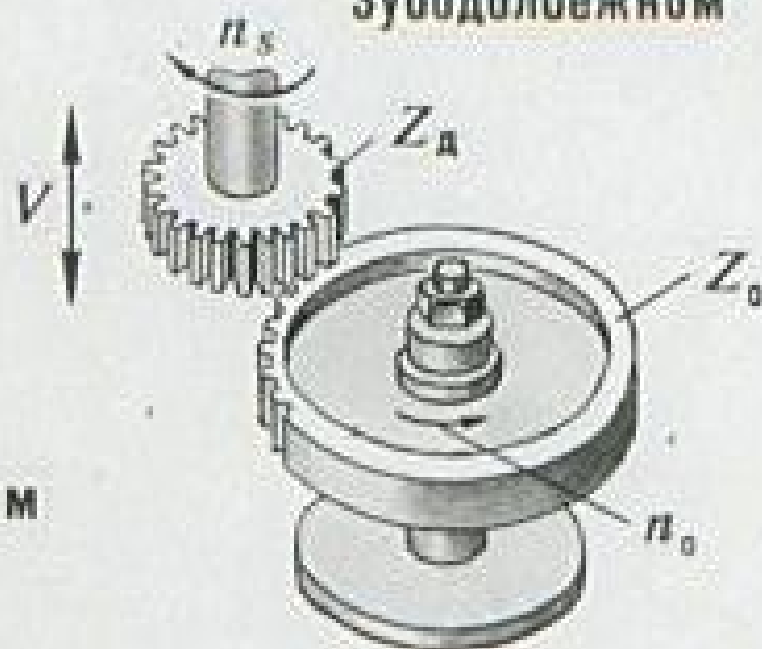
Зубострогальном



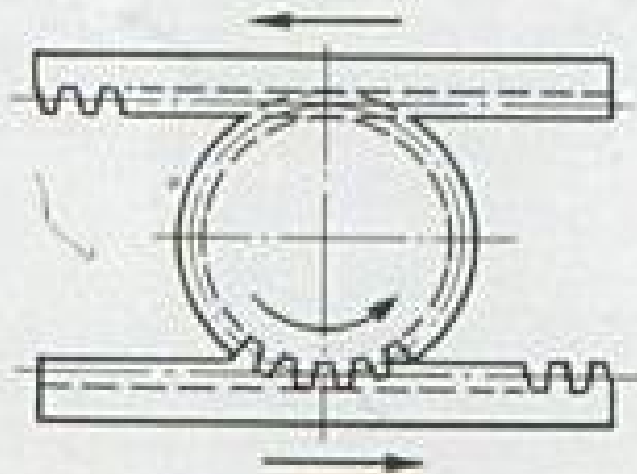
Зубофрезерном



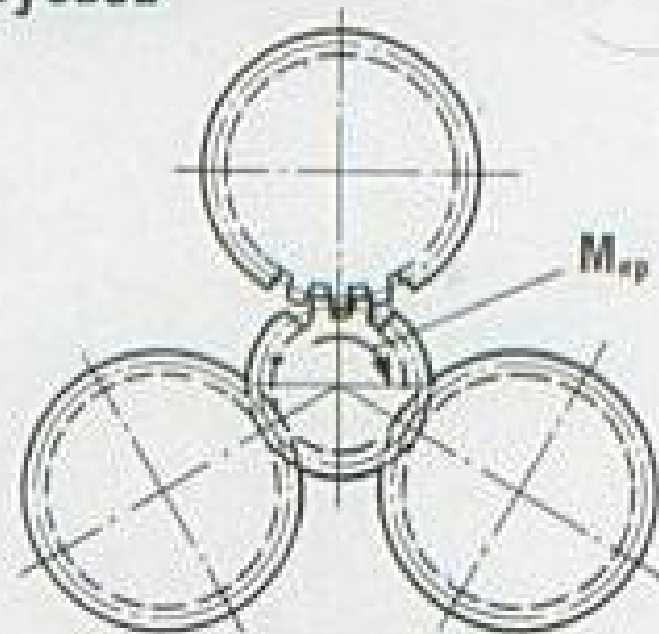
Зубодолбежном



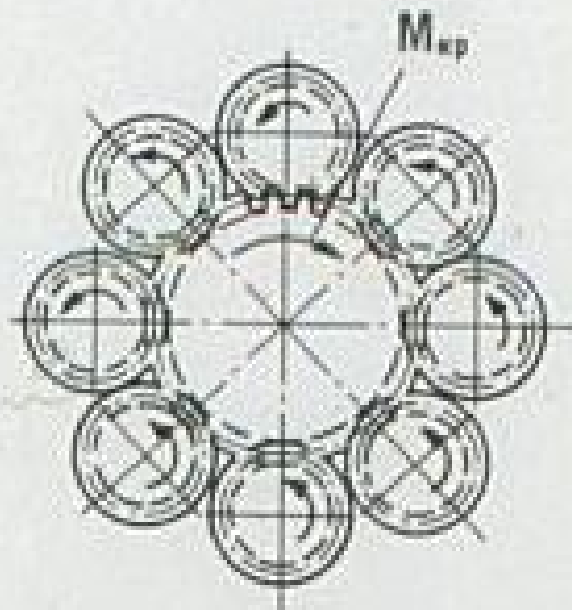
Накатывание зубьев



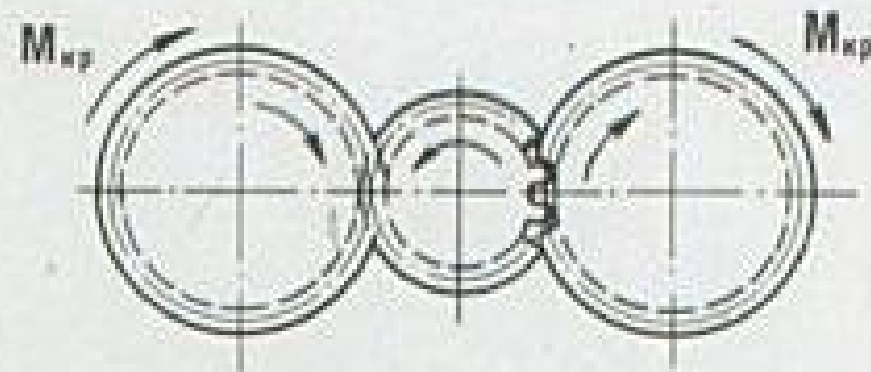
Между рейками



Три накатника
с принудительным вращением от изделия

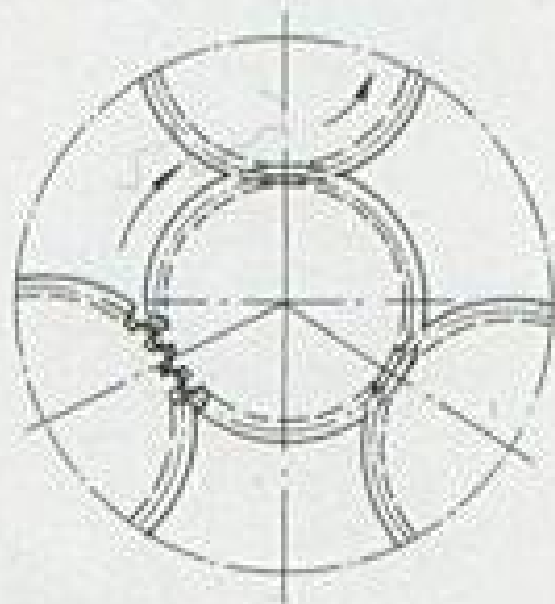


Групповое

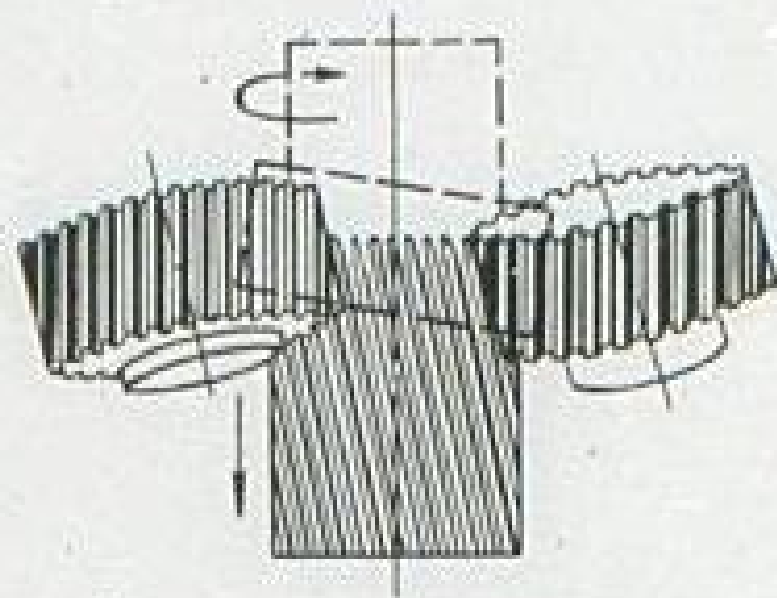


Двумя накатниками с вращением
изделия от накатников

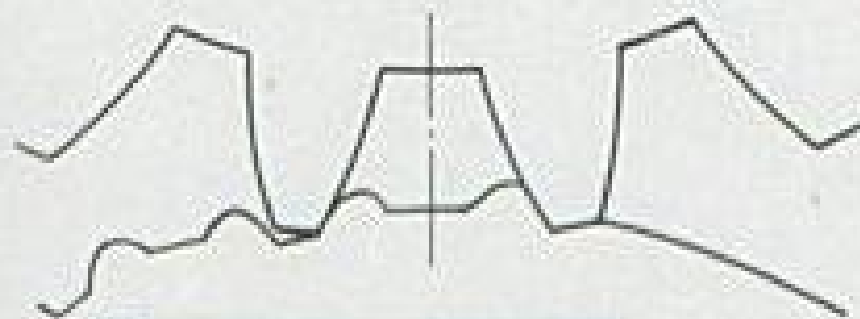
Формирование зубьев в процессе накатывания



Накатник



Накатник

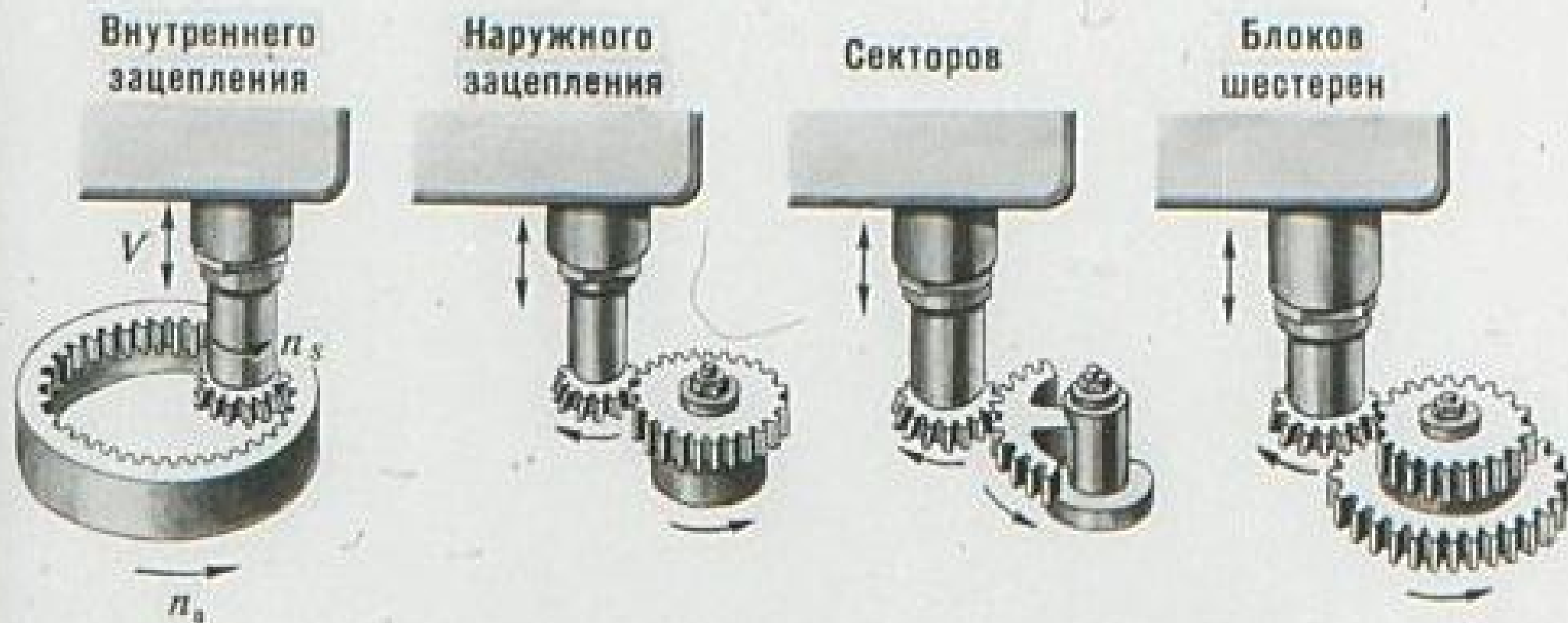


Окружность заготовки



Начальная стадия
образования зубьев

Нарезание прямозубых колес на зубодолбежном станке



Нарезание косозубого колеса долбяком

Винтовые направляющие

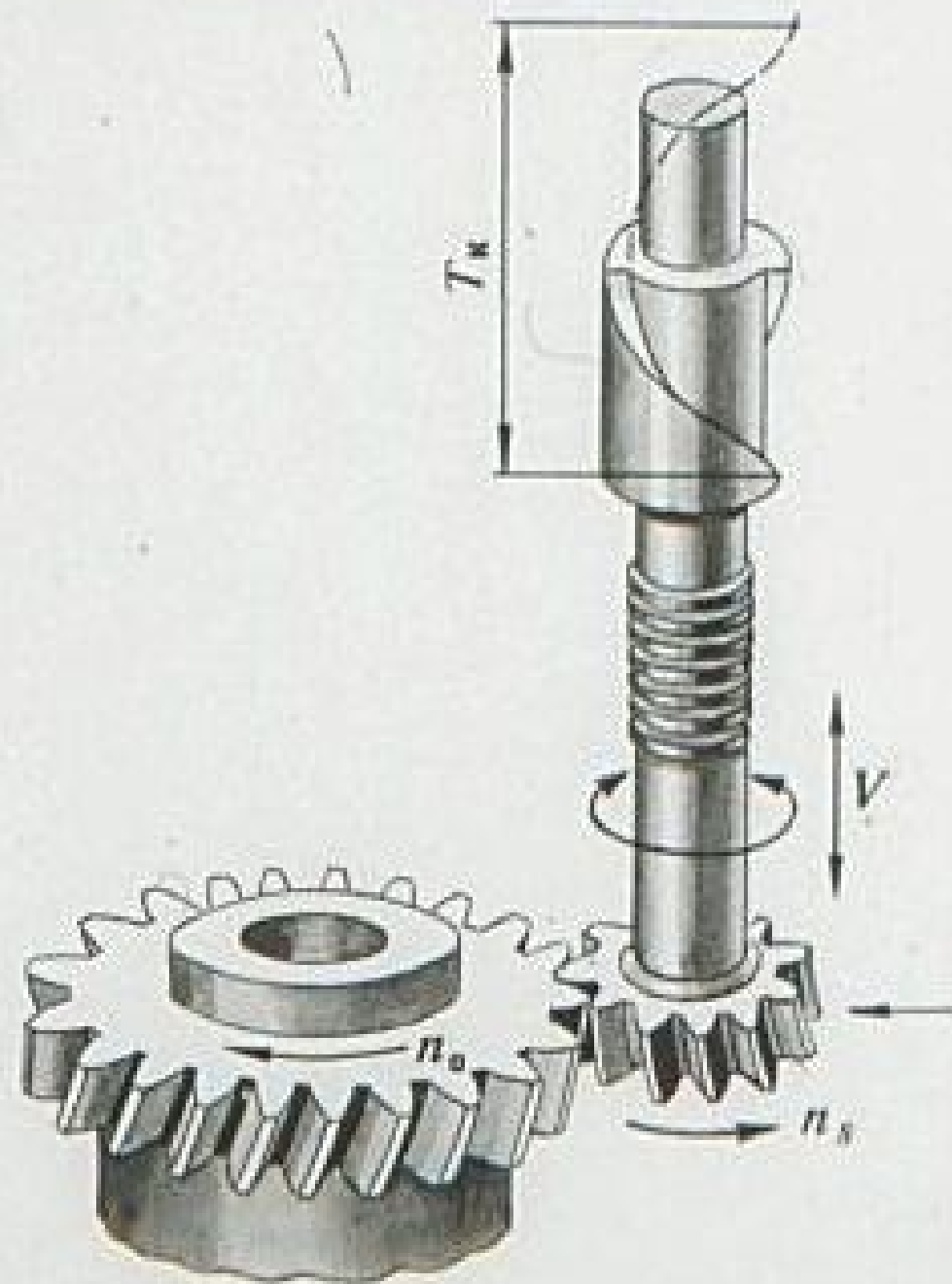


Крепится к шпинделю.

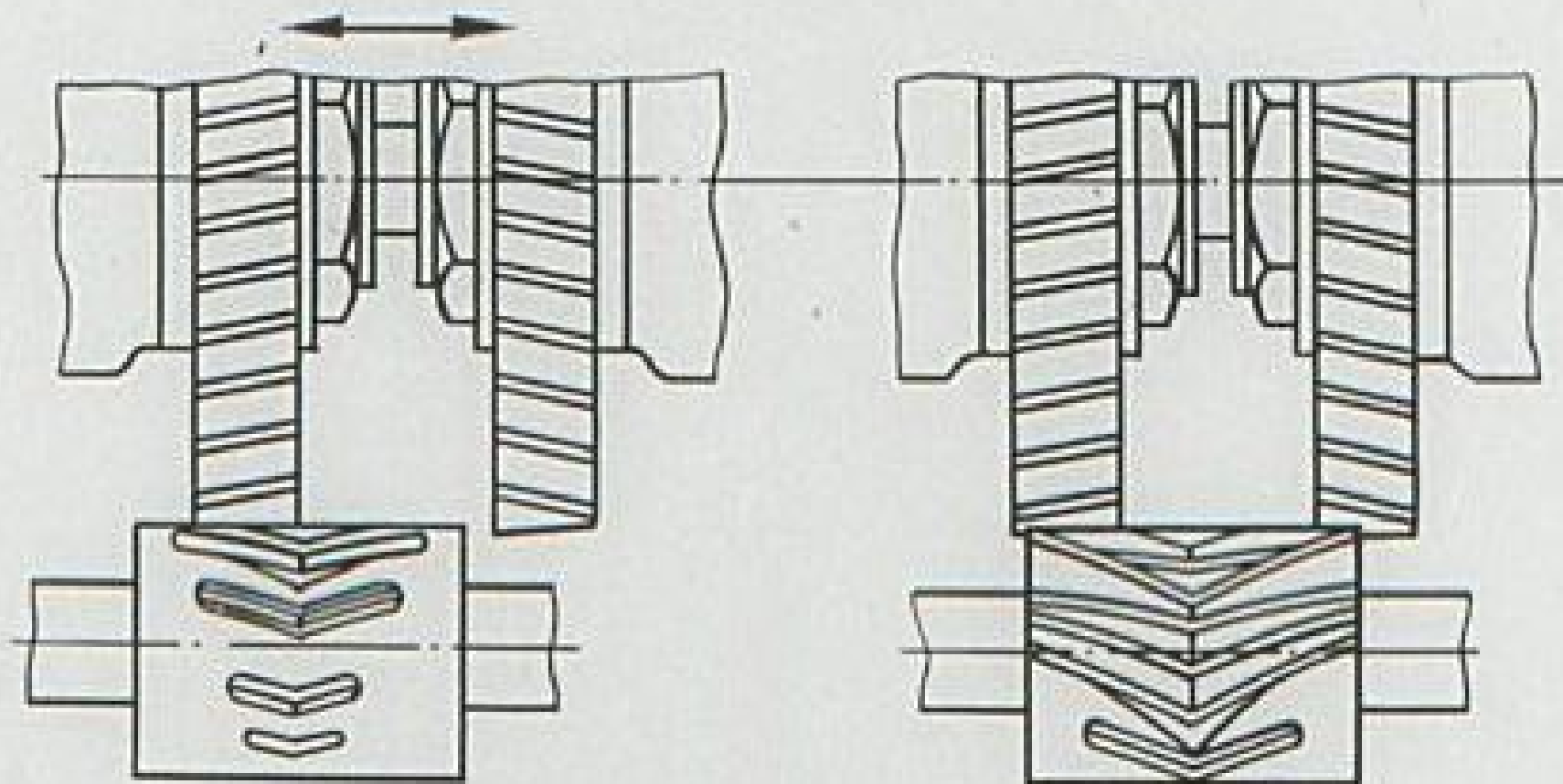


Крепится к червячному колесу.

Сообщают дополнительный поворот долбяку.



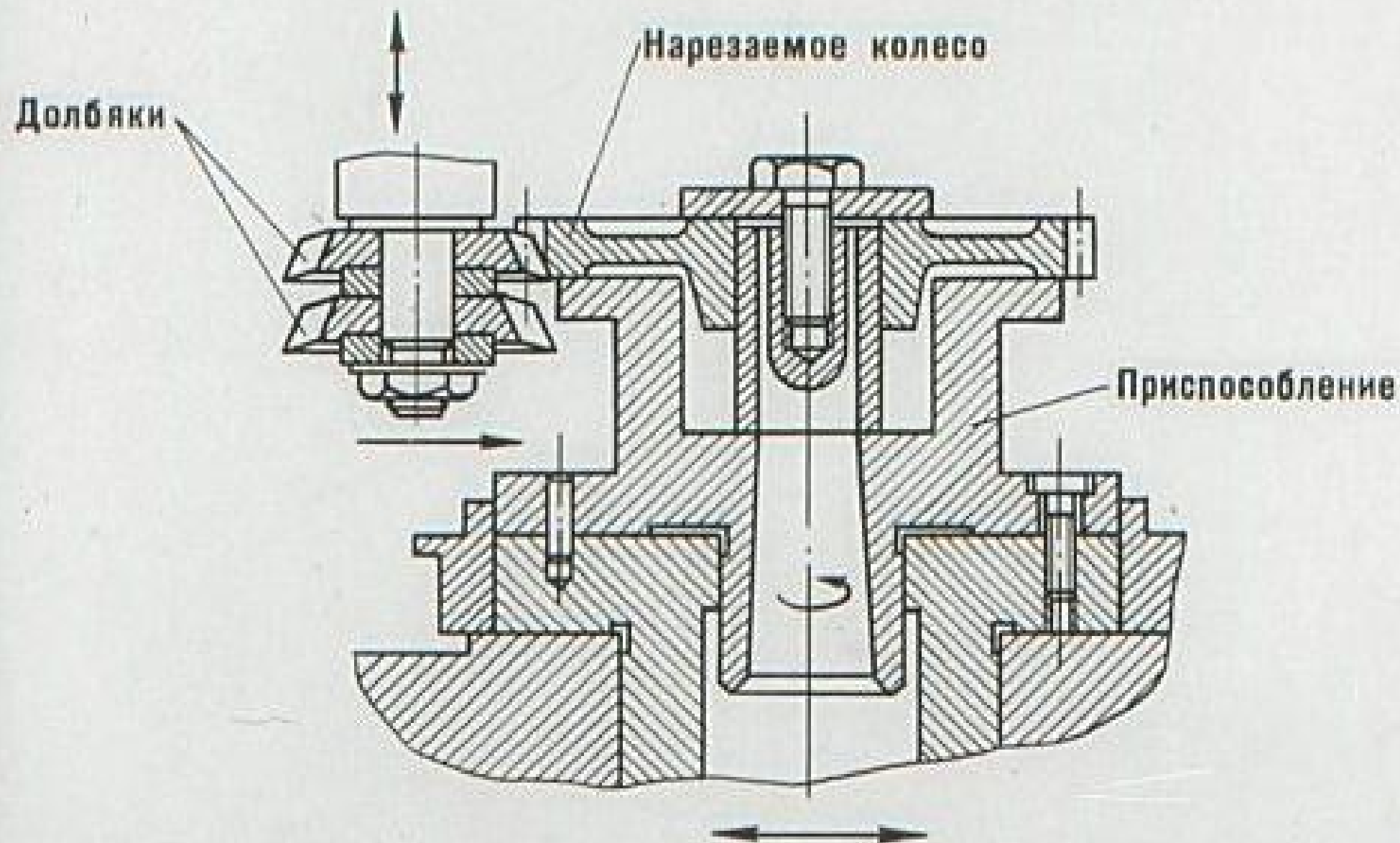
Нарезание шевронных колес двумя долбьяками



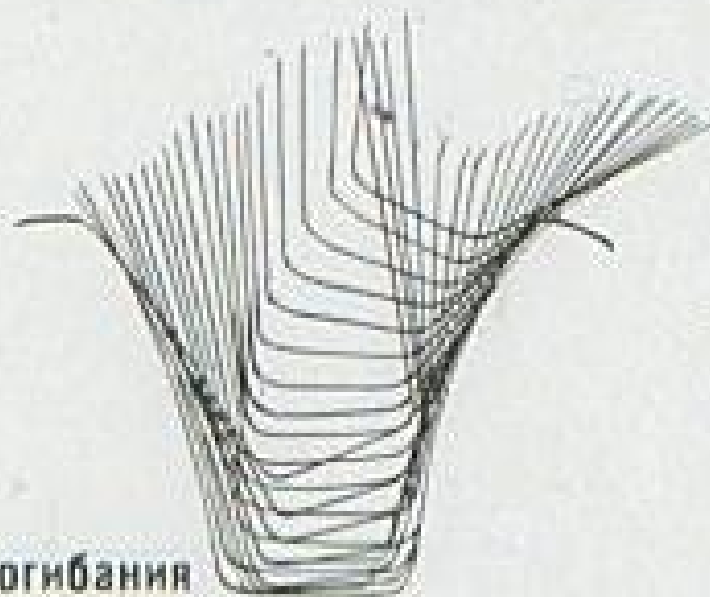
Начало врезания

Конец врезания

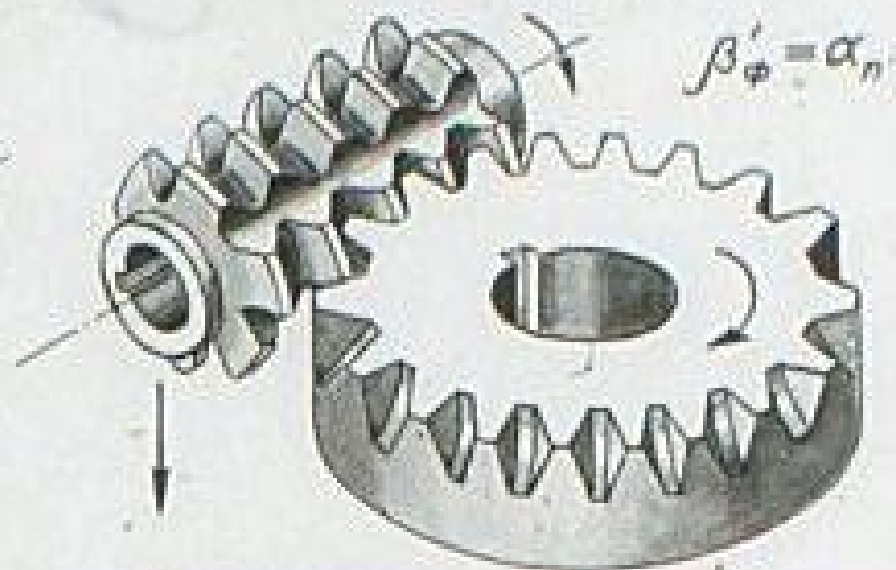
Нарезание зубчатого колеса двумя долбьяками



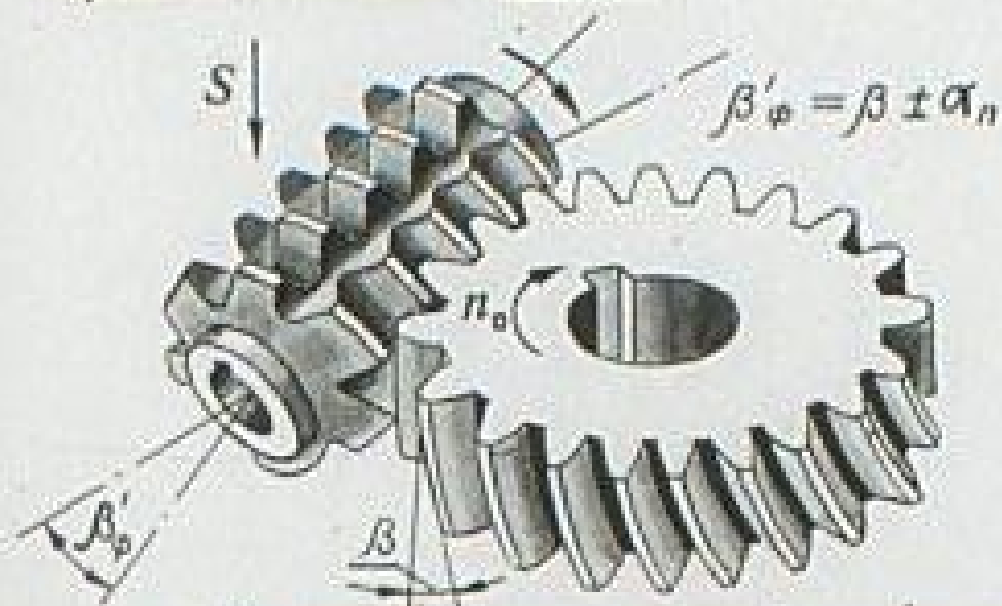
Нарезание зубьев на зубофрезерных станках



Процесс огибания



Цилиндрических прямозубых колес

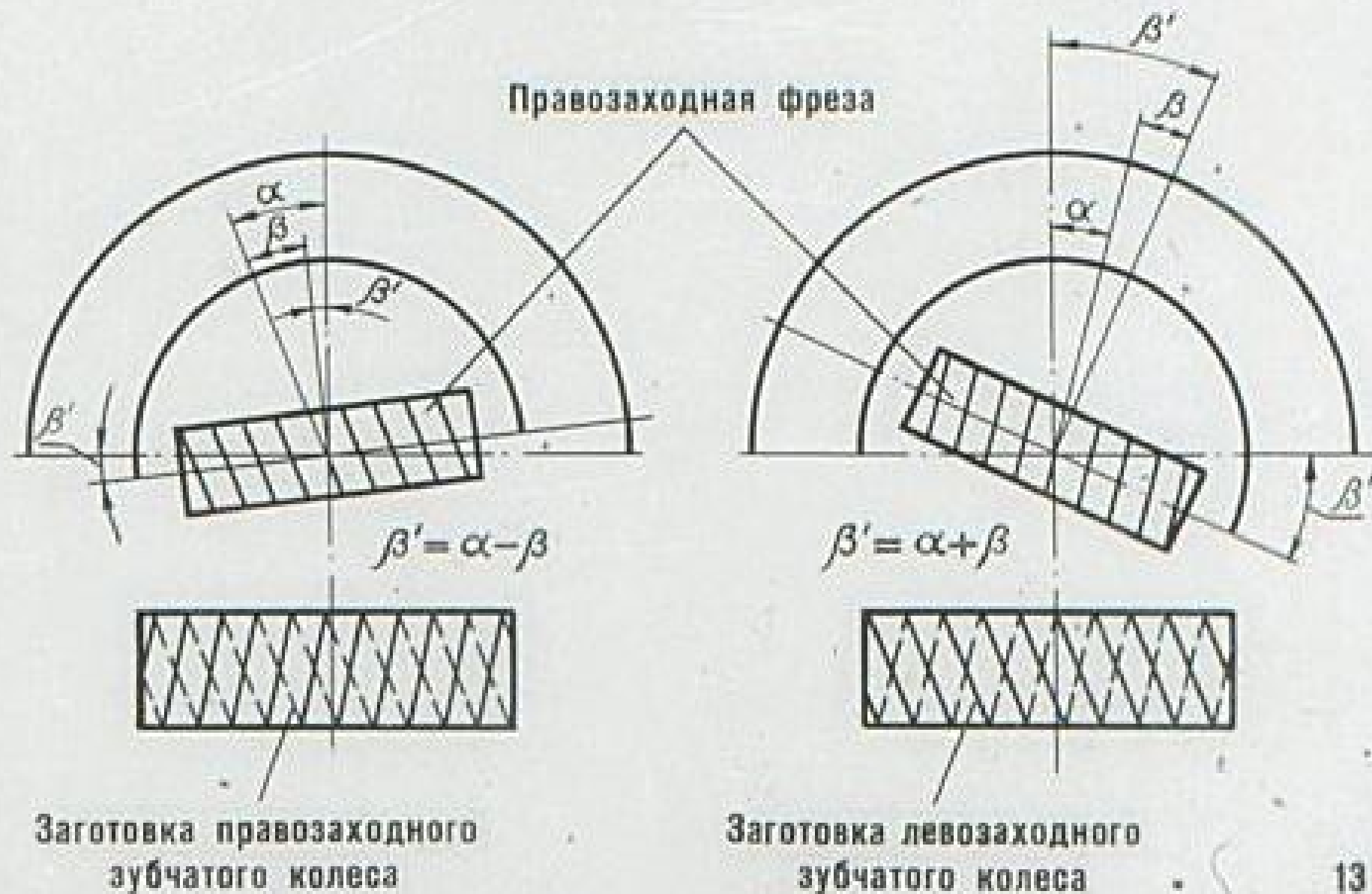


Цилиндрических косозубых колес

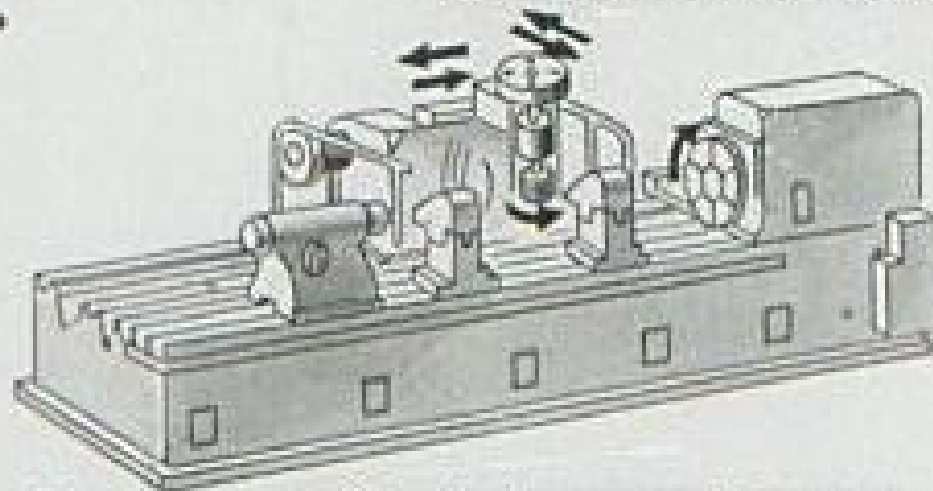


Червячных колес

Установка червячной фрезы при нарезании цилиндрических колес с косым зубом



Движение рабочих органов станков при нарезании зубчатых колес



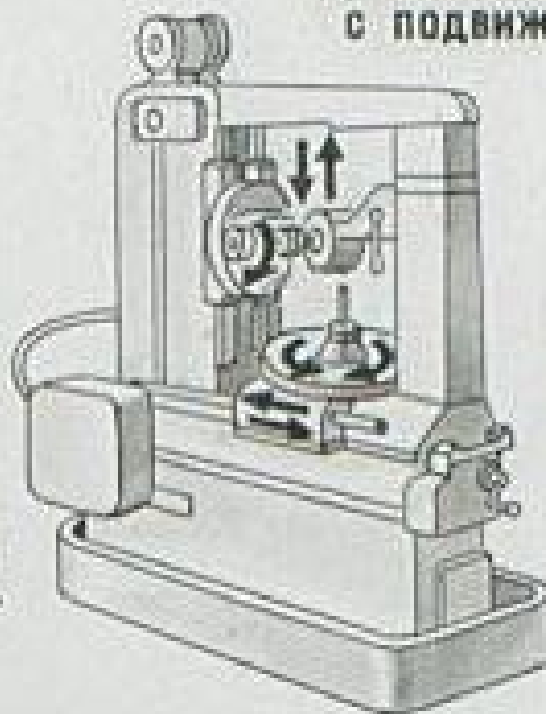
Горизонтальный зубофрезерный станок
с подвижным суппортом



Горизонтальный зубофрезерный станок
с подвижной шпиндельной бабкой

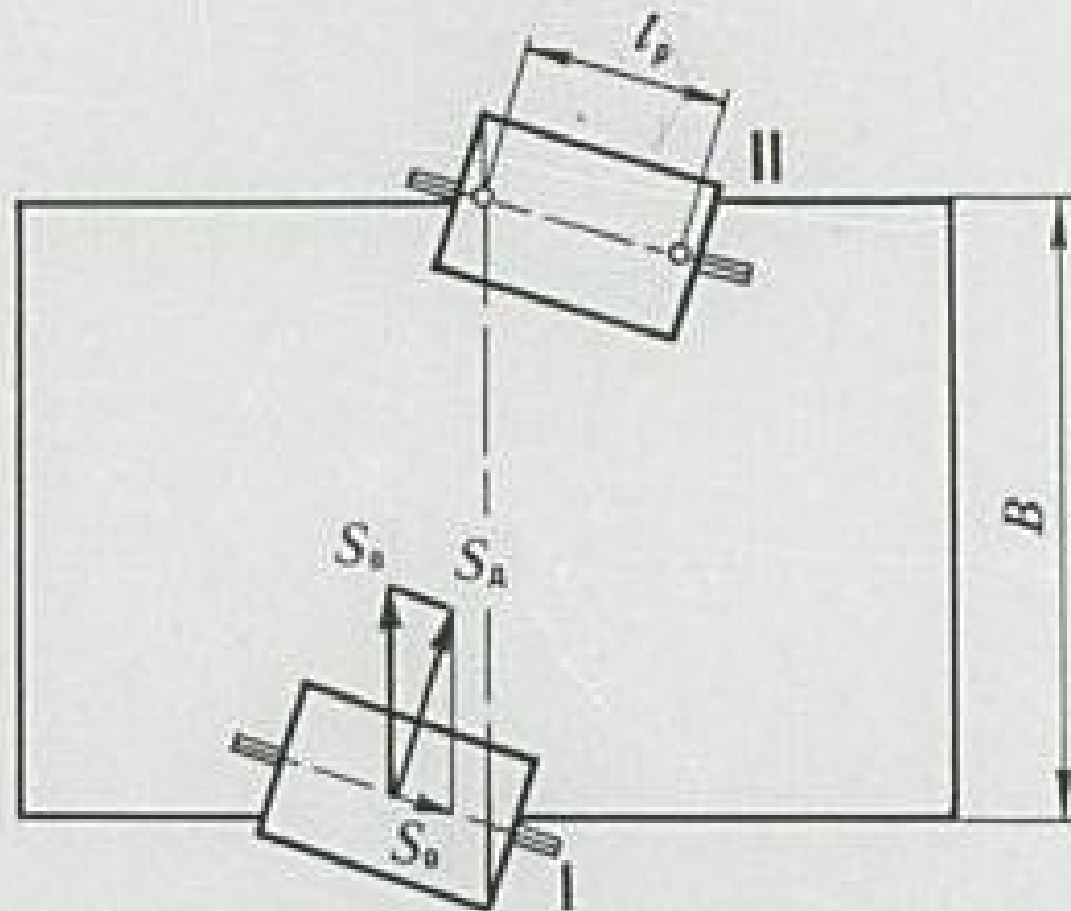


Вертикальный зубофрезерный
станок с перемещающимся сто-
лом и неподвижной стойкой



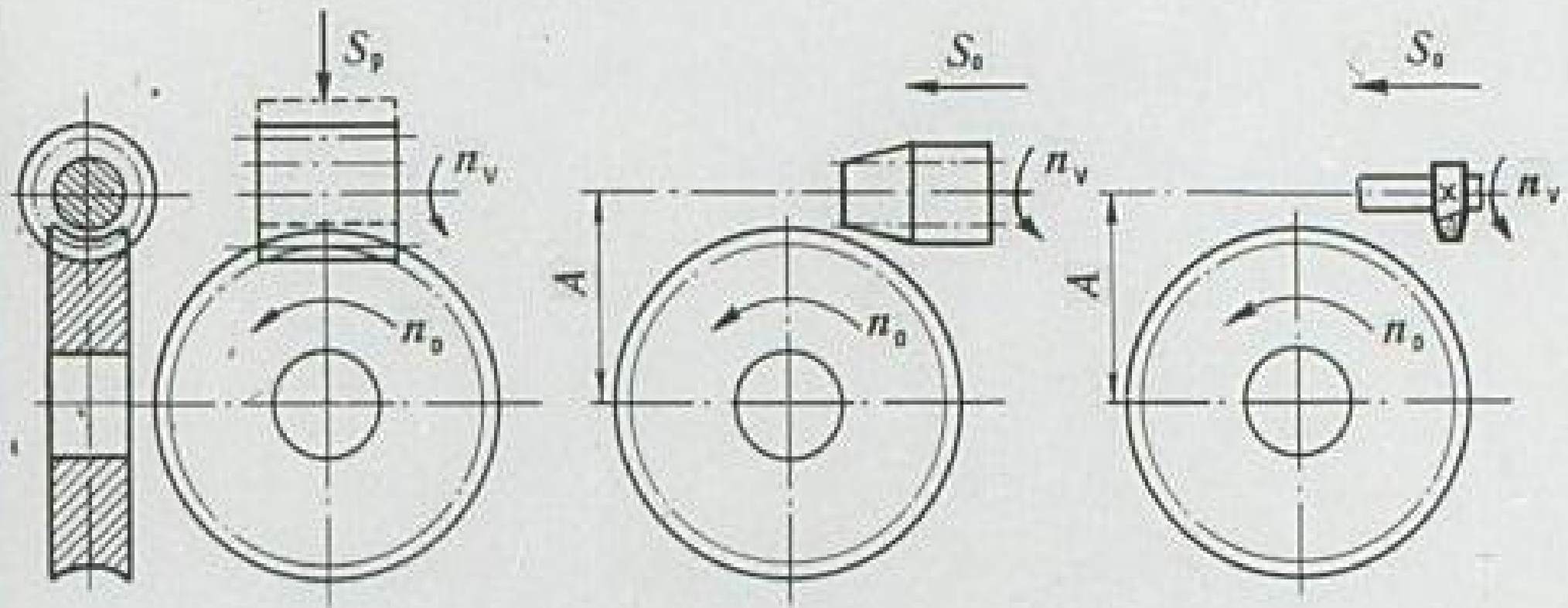
Вертикальный зубофрезер-
ный станок с неподвижным
столом и перемещающейся
стойкой

Диагональное фрезерование зубчатых колес



S_v — вертикальная подача на оборот стола;
 S_o — осевая подача на оборот стола;
 S_d — диагональная подача на оборот стола;
 B — ширина зубчатого колеса;
 l_p — рабочая длина фрезы.

Нарезание червячных колес



Методом
радиальной подачи

Методом
тангенциальной подачи

Летучим резцом

Нарезание червячных колес методом тангенциальной подачи

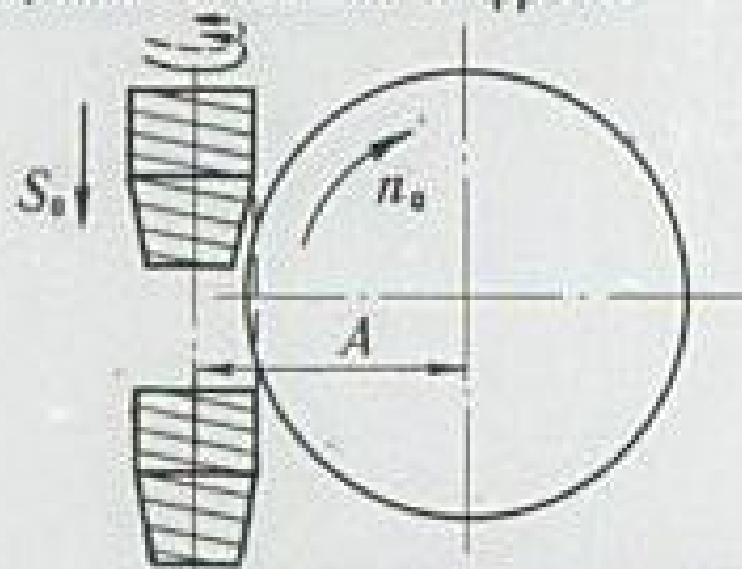


Конусная червячная фреза

Направление вращения заготовки и фрезы

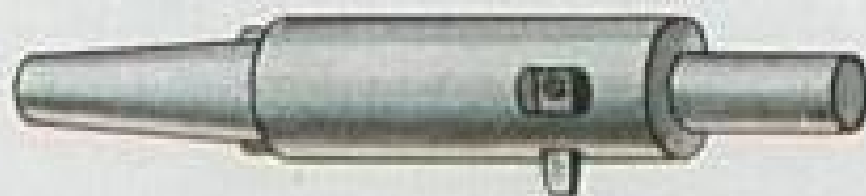


Правозаходная фреза



Левозаходная фреза

Оправка с резцом



Летучий резец

Фрезы



Модульная

Червячная



Долбяки



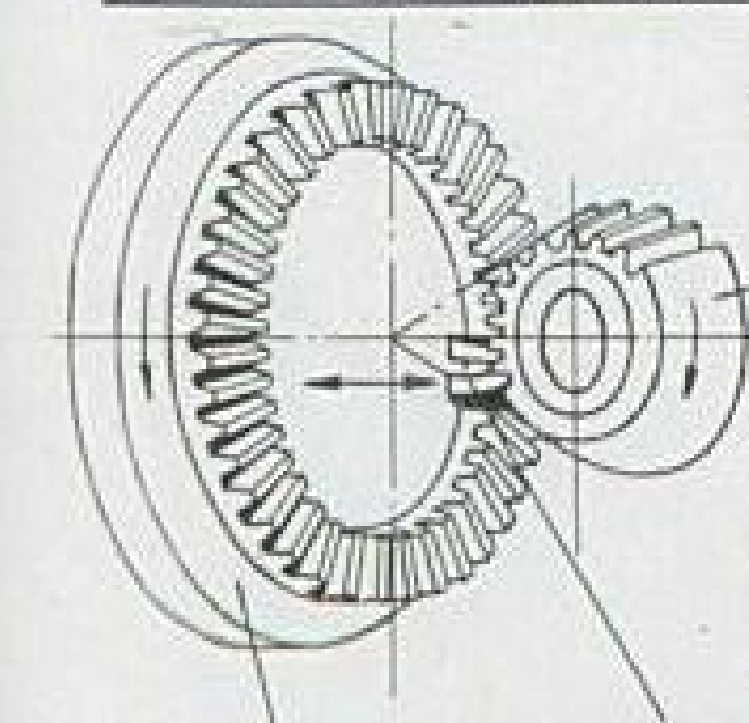
Цельный



Насадной

Нарезание конических колес

Зубострогальными резцами



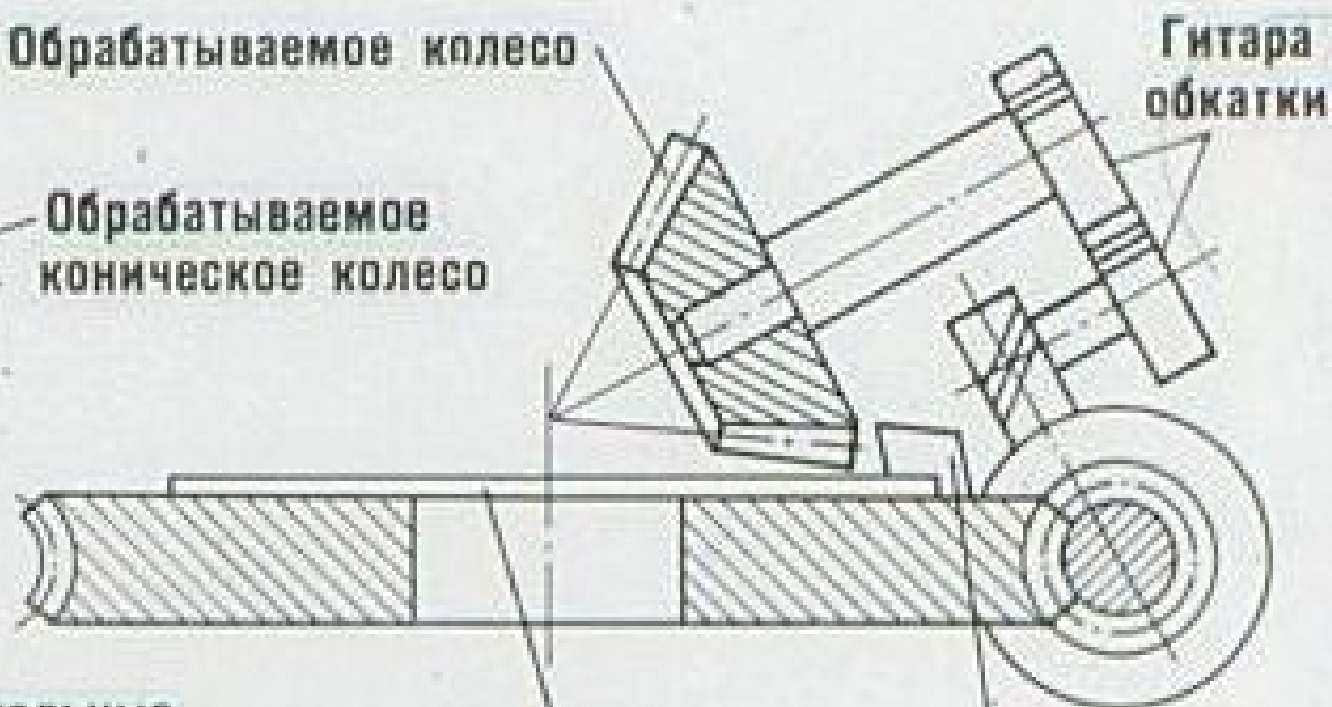
Воображаемое
плоское производящее
колесо

Зубострогальные
резцы

Обрабатываемое колесо

Обрабатываемое
коническое колесо

По способу раздельной обкатки

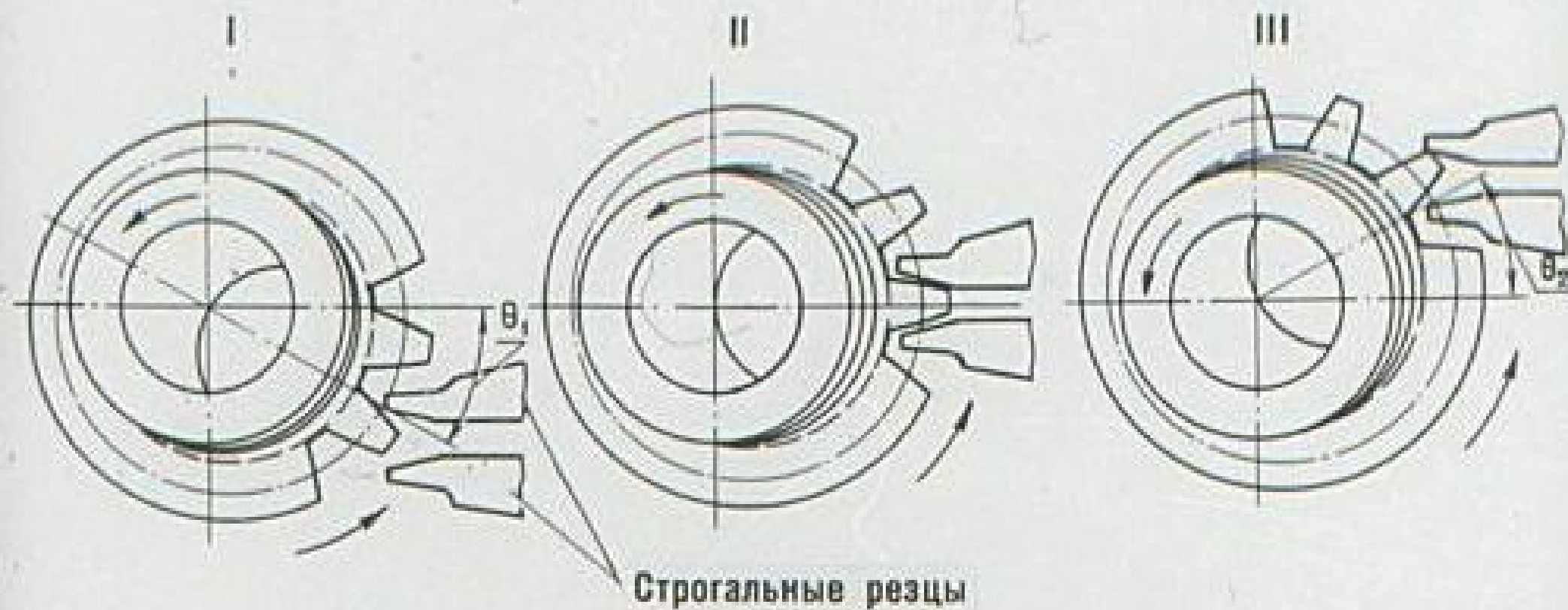


Плоское
производящее
колесо

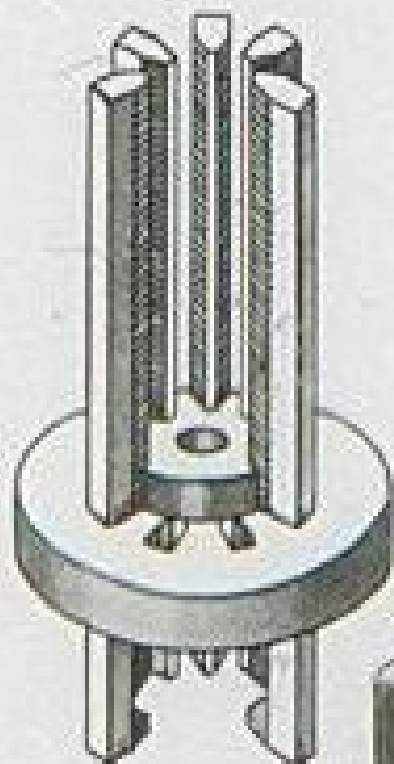
Гитара
обкатки

Резец

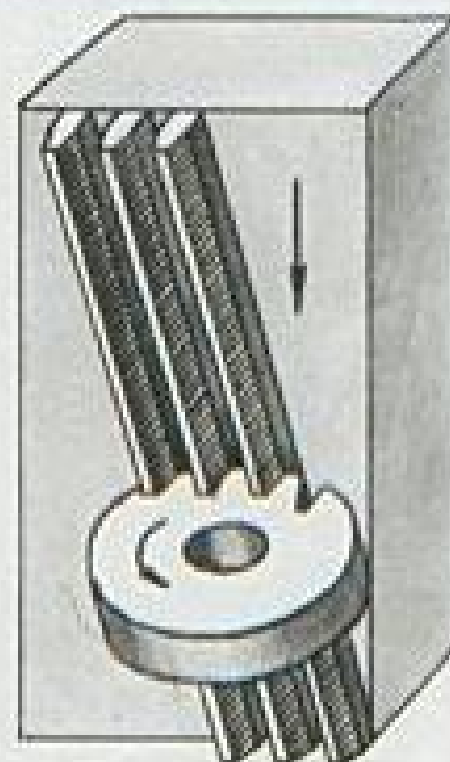
Последовательность положения строгальных резцов
при нарезании конического колеса



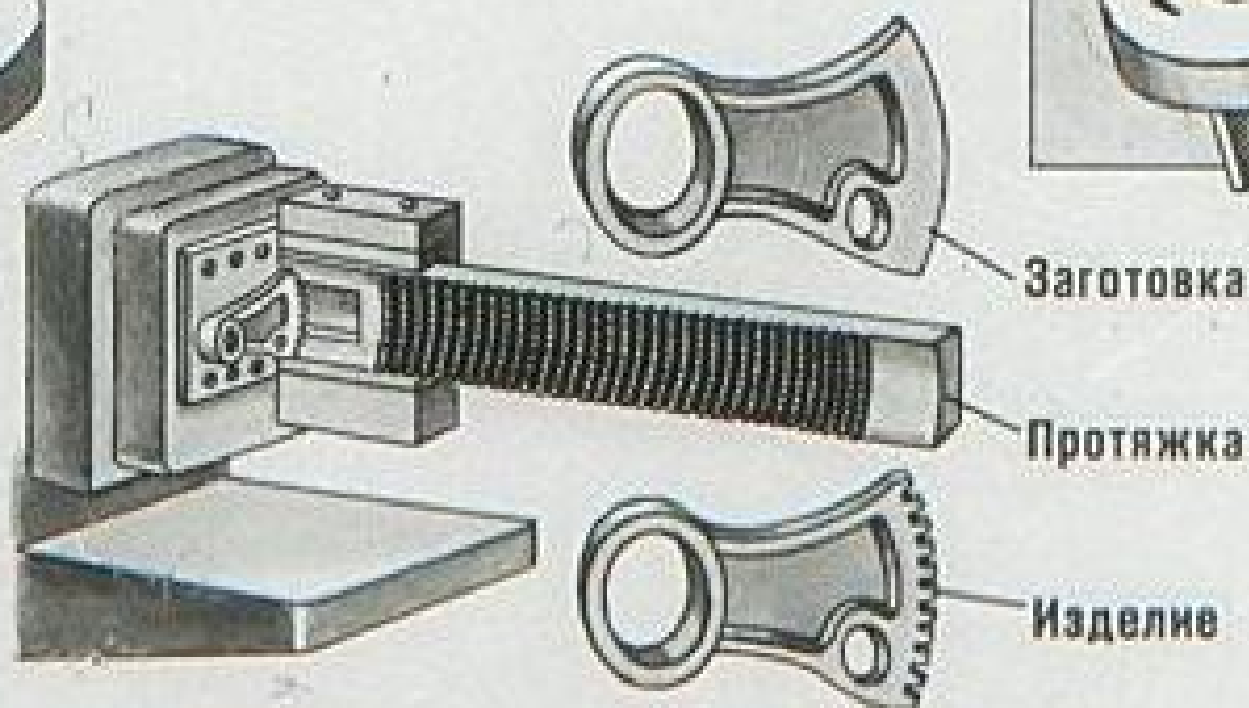
Протягивание наружного колеса



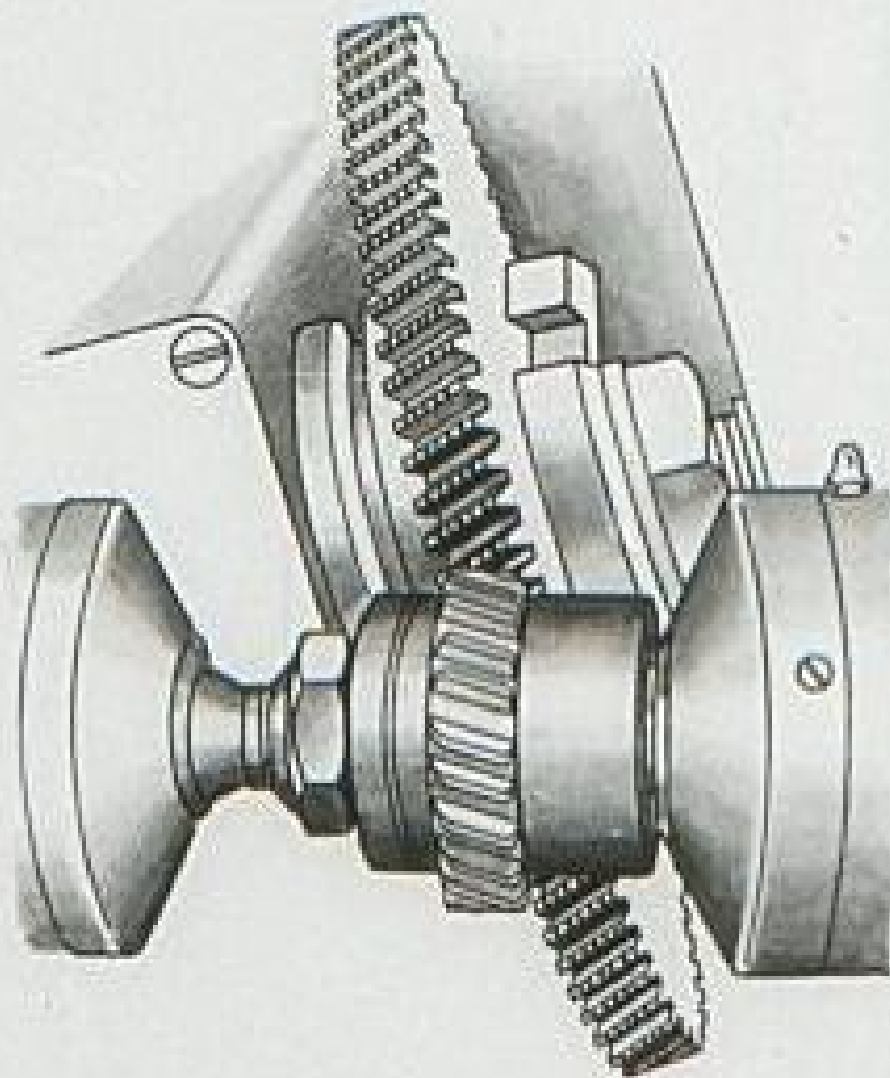
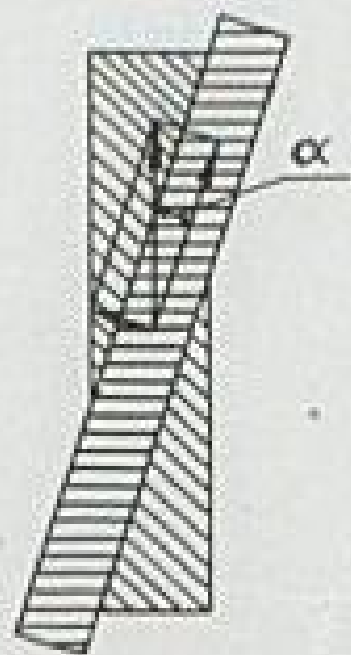
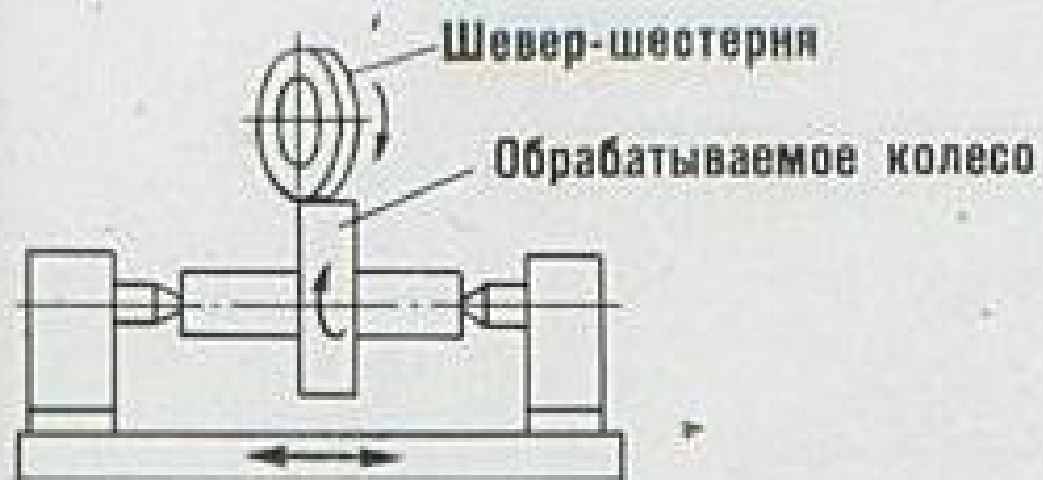
Протягивание зубьев методом огибания



Протягивание зубьев сектора



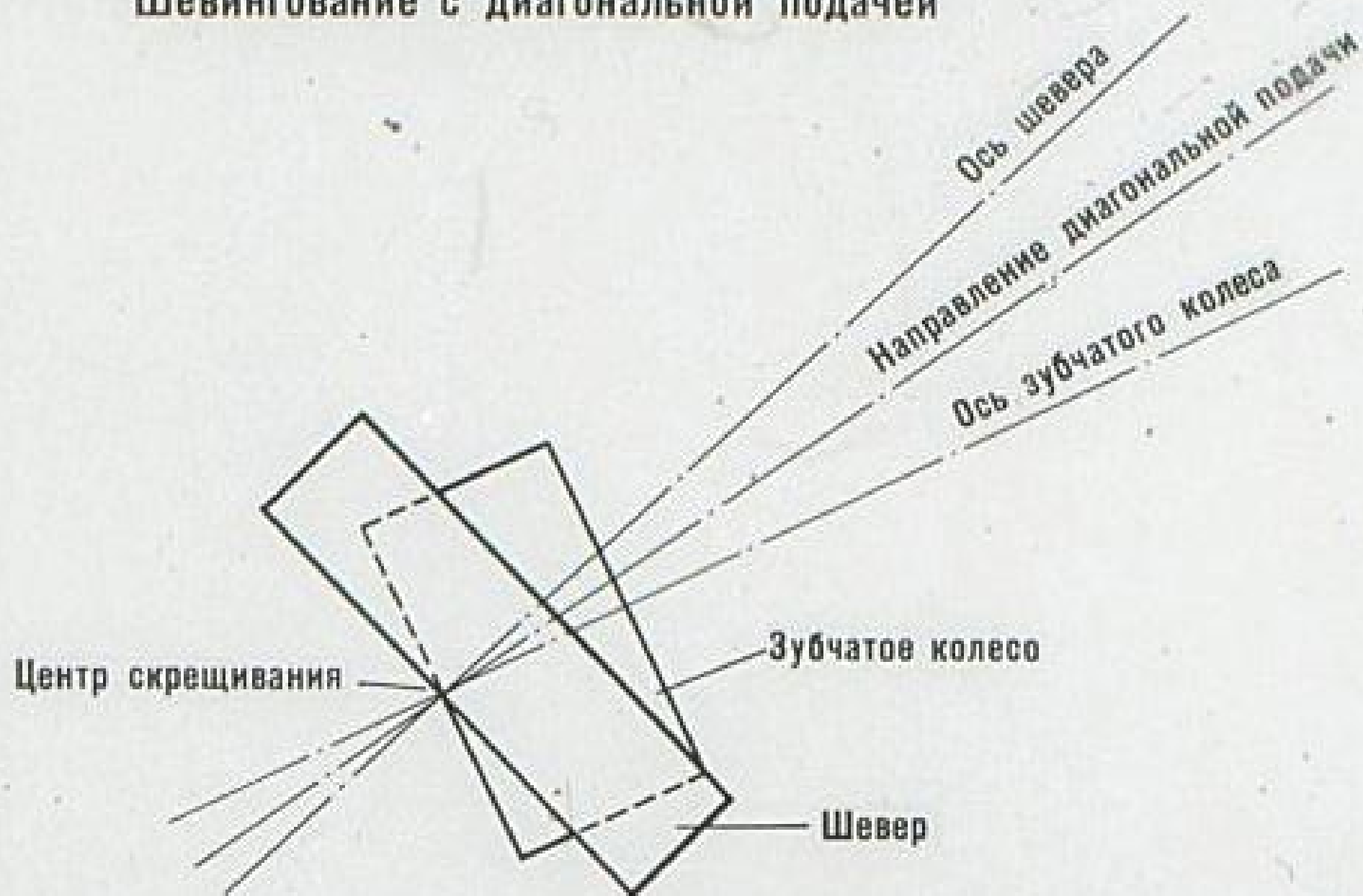
Шевингование шевер-шестерней



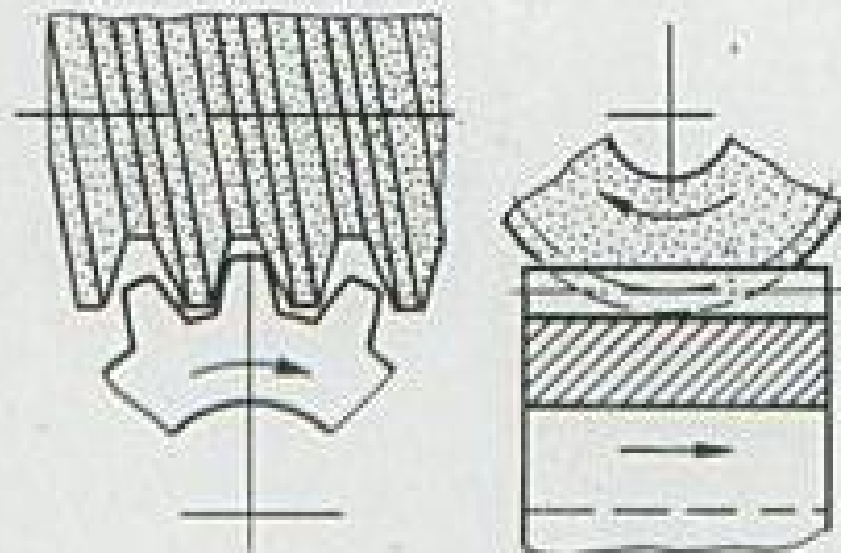
Шевингование шевер-рейкой



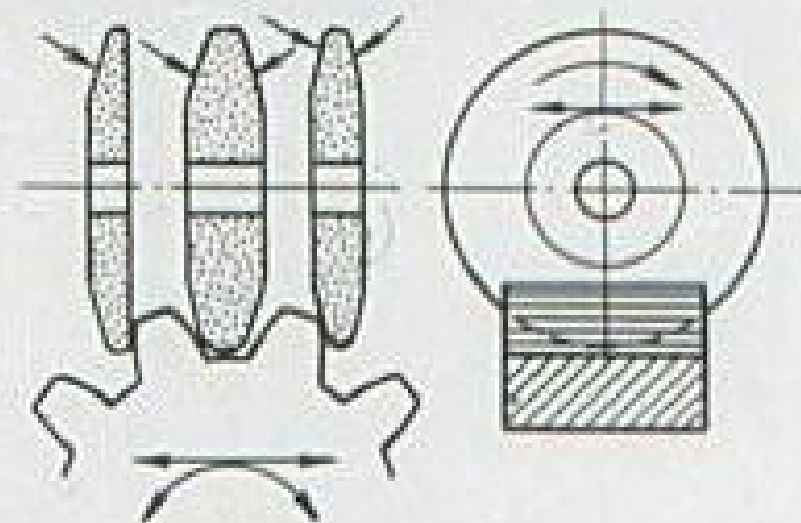
Шевингование с диагональной подачей



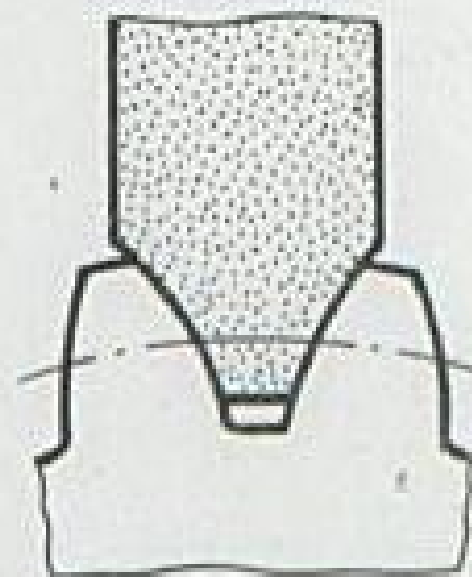
Зубошлифование



Абразивным червяком

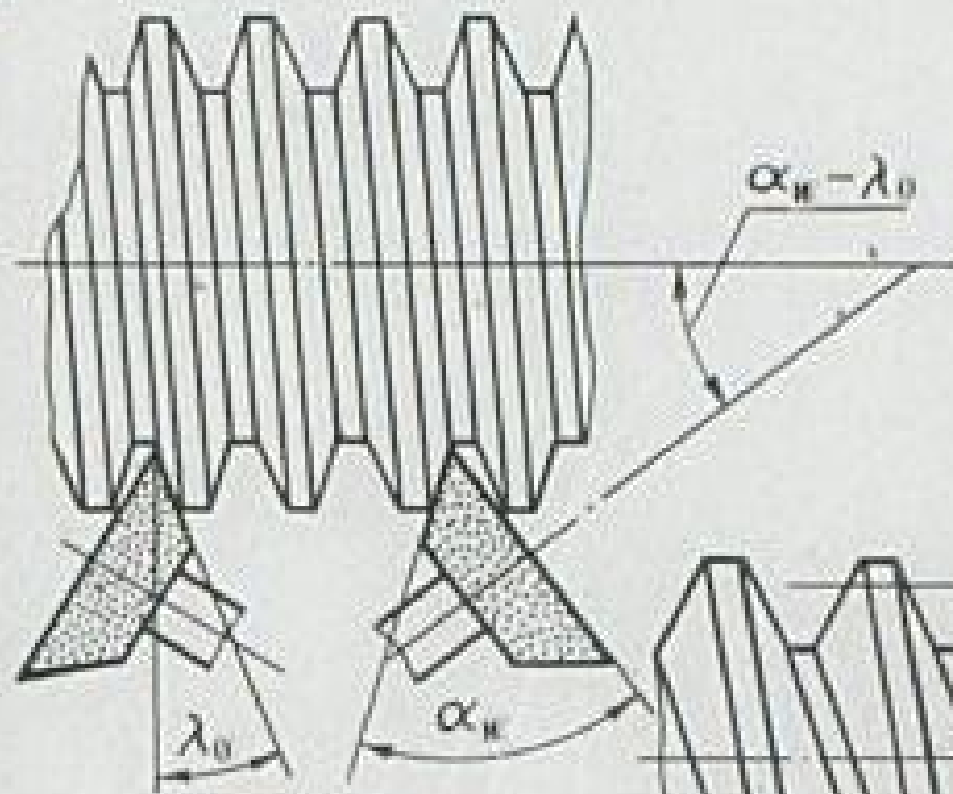


Тремя абразивными кругами
(методом обкатки)

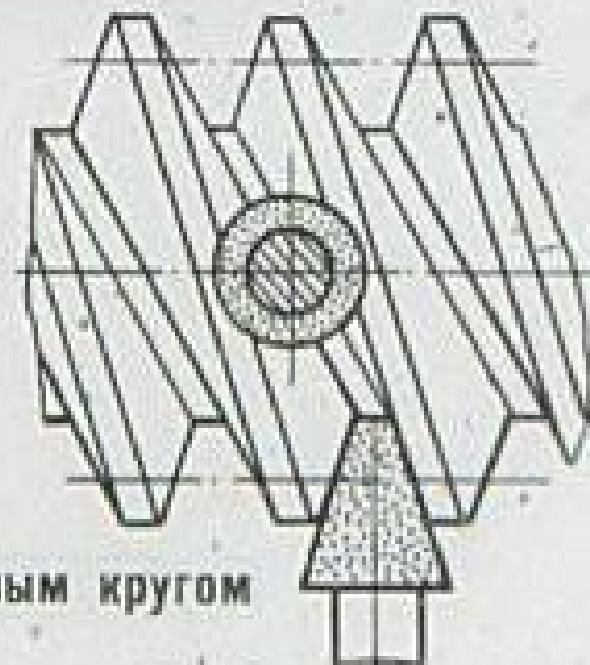


Одним абразивным кругом

Шлифование червяков



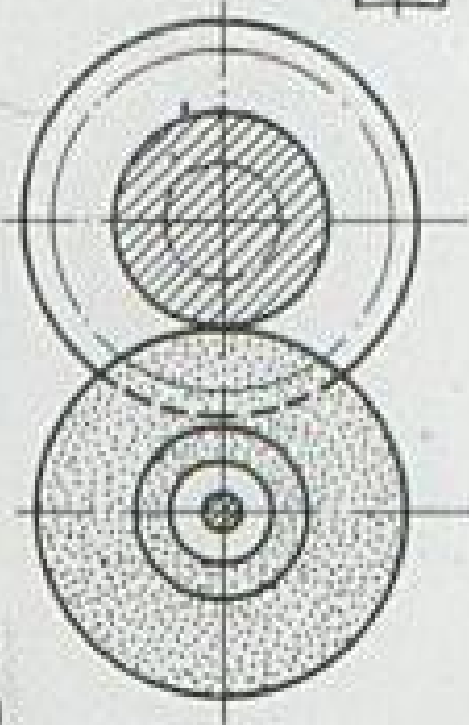
Чашечным кругом



Пальцевым кругом



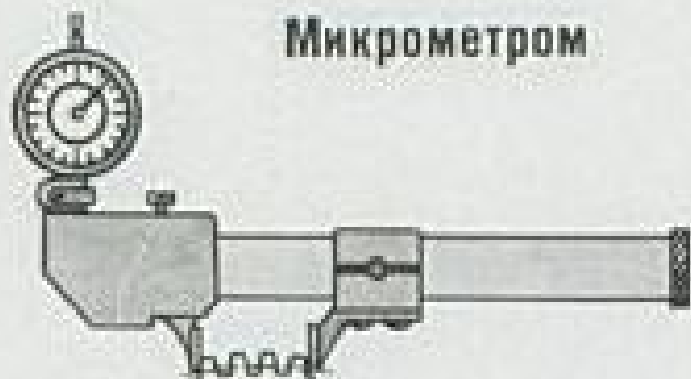
Одной стороной
дискового круга



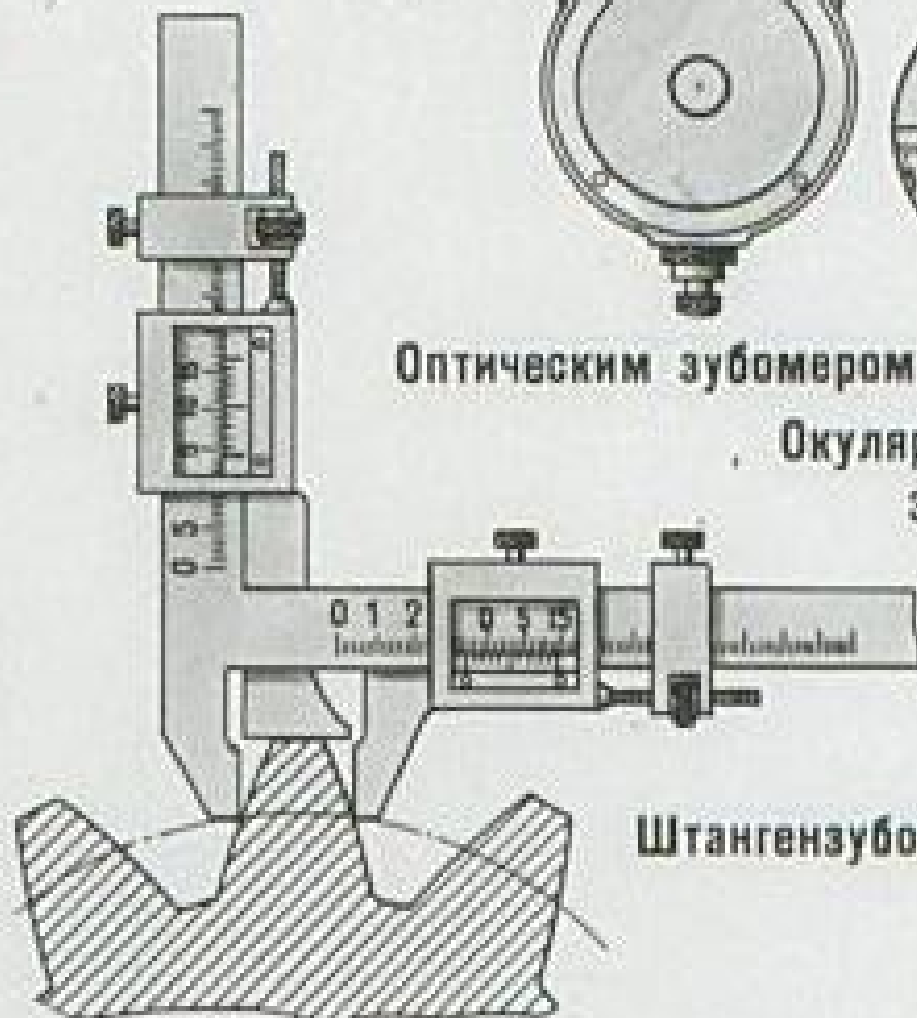
Методы контроля зубчатых колес



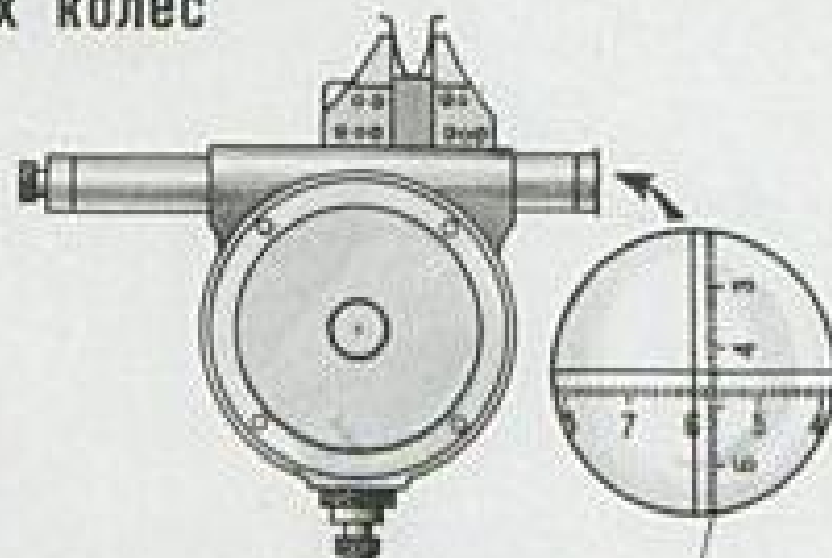
Микрометром



Индикаторной скобой



Штангензубомером

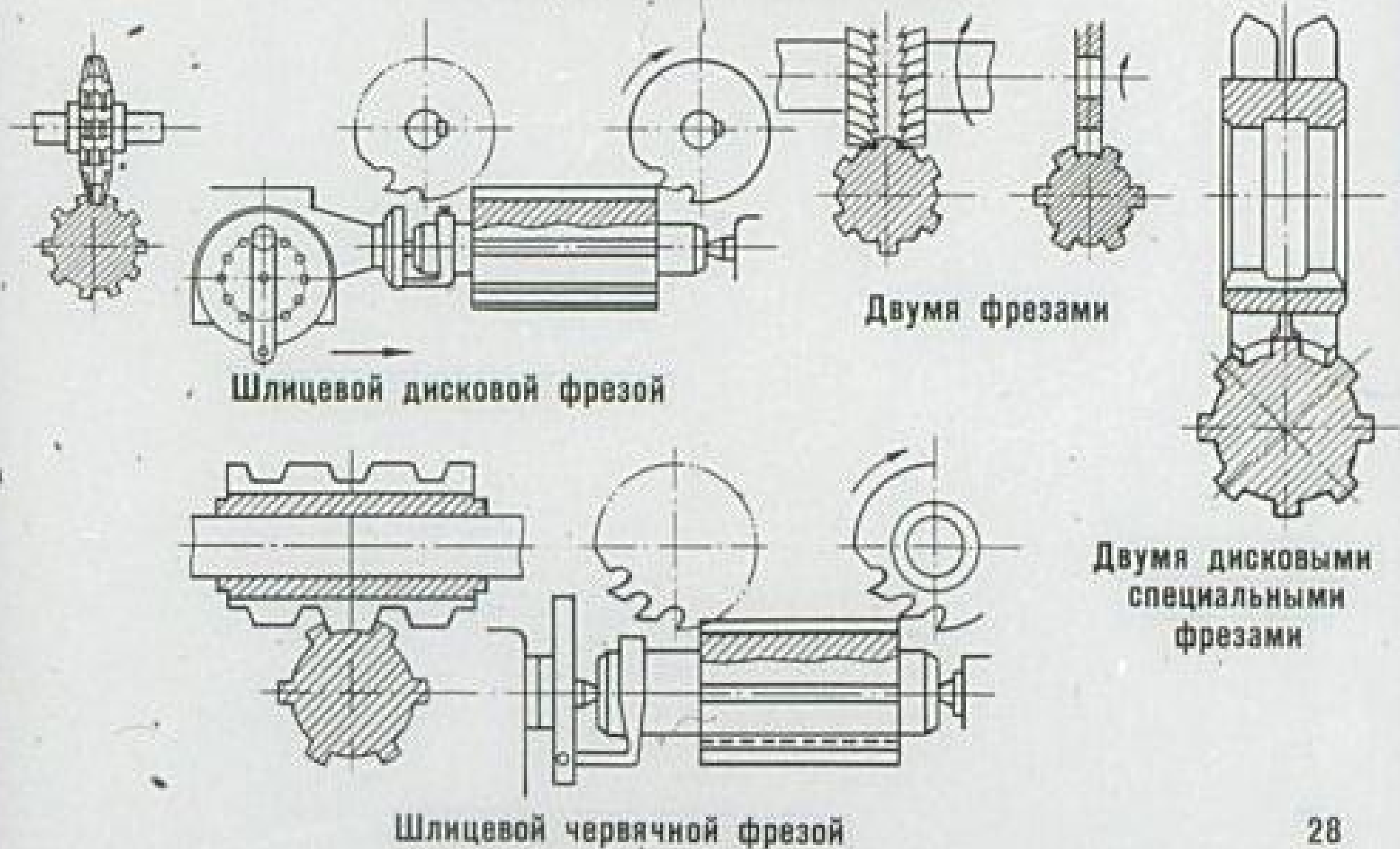


Оптическим зубомером

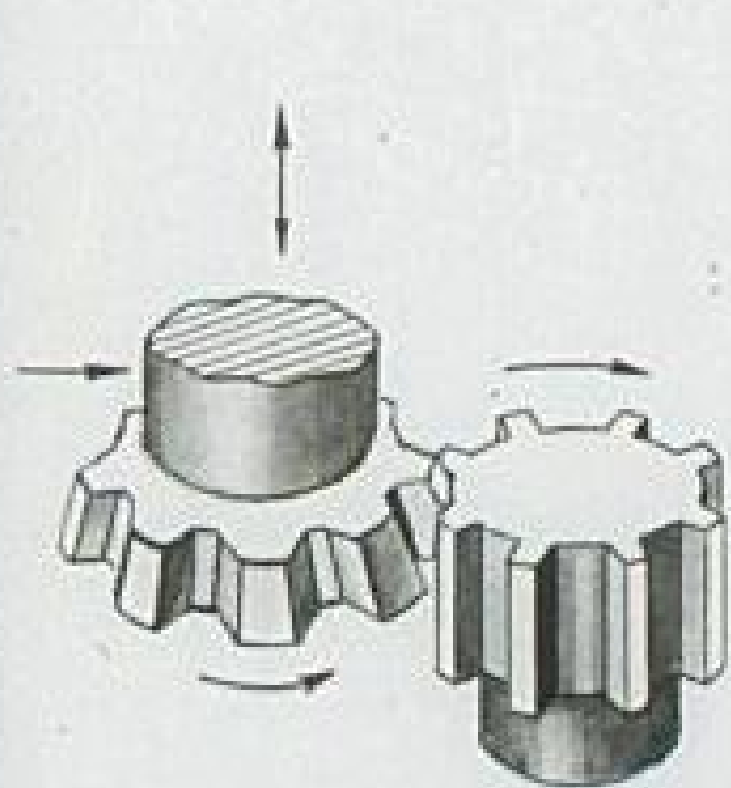
Окуляр оптического
зубомера

ОБРАБОТКА ШЛИЦЕВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

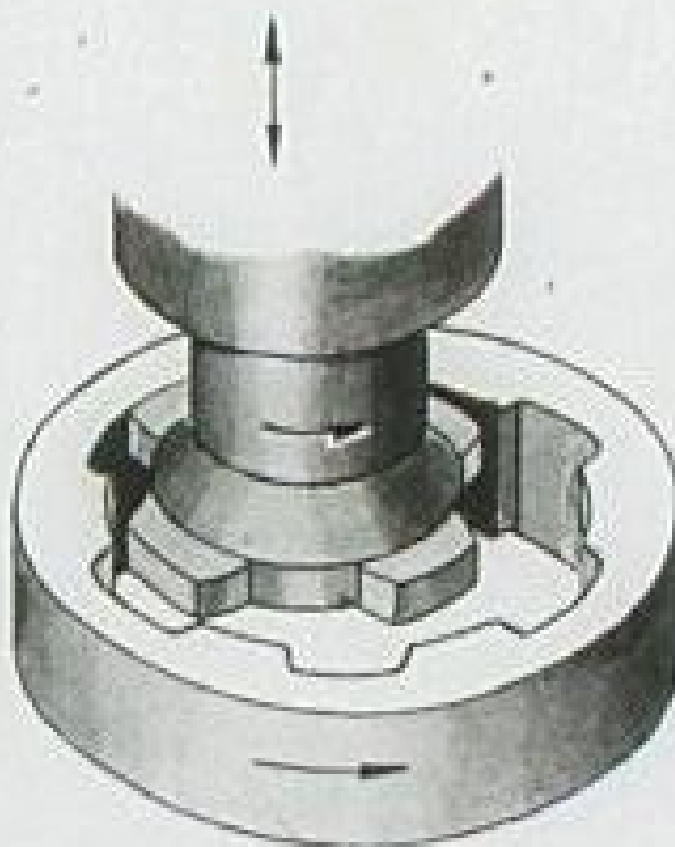
Фрезерование шлицев валов



Нарезание на зубодолбежном станке



Прямых наружных шлицев

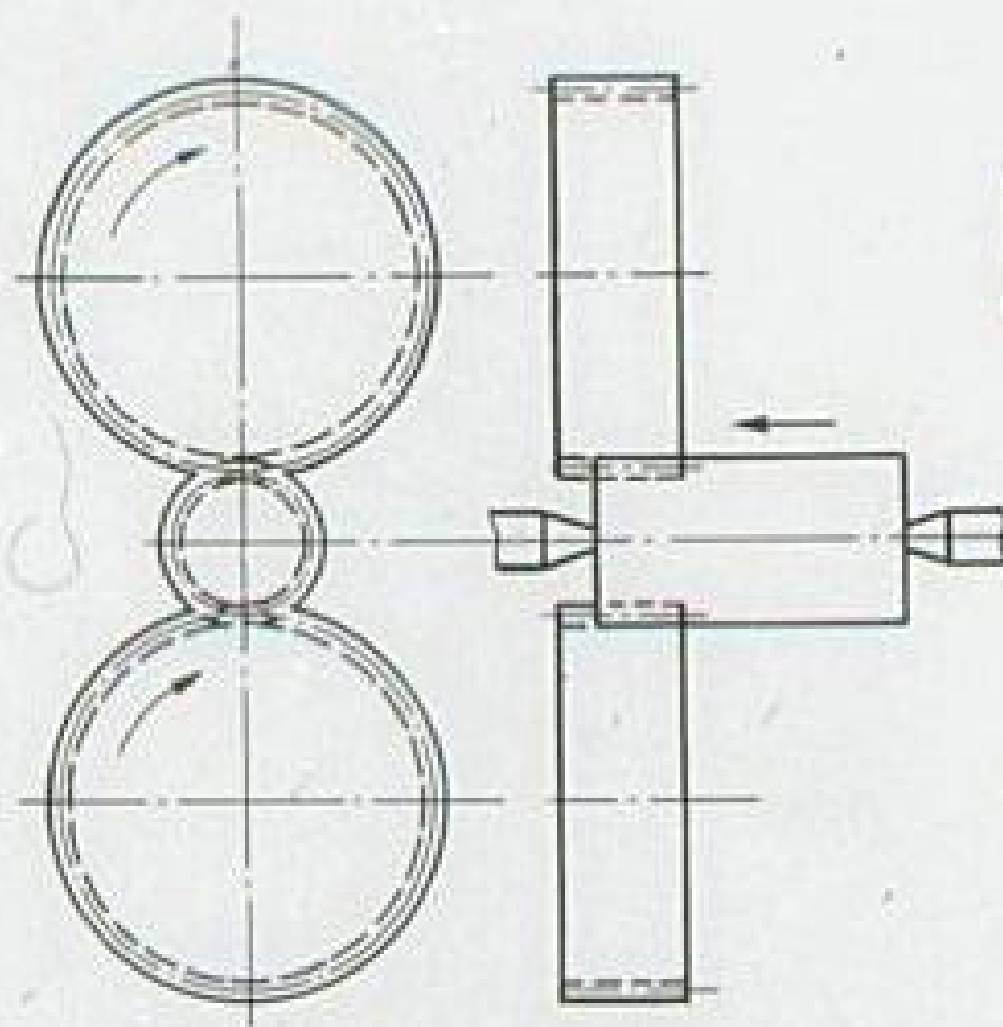


Внутренних шлицев

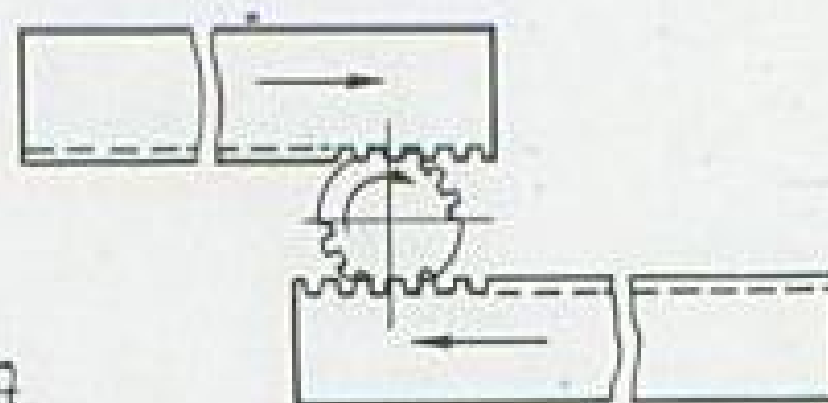


Зубьев коронной шестерни

Накатывание шлицев

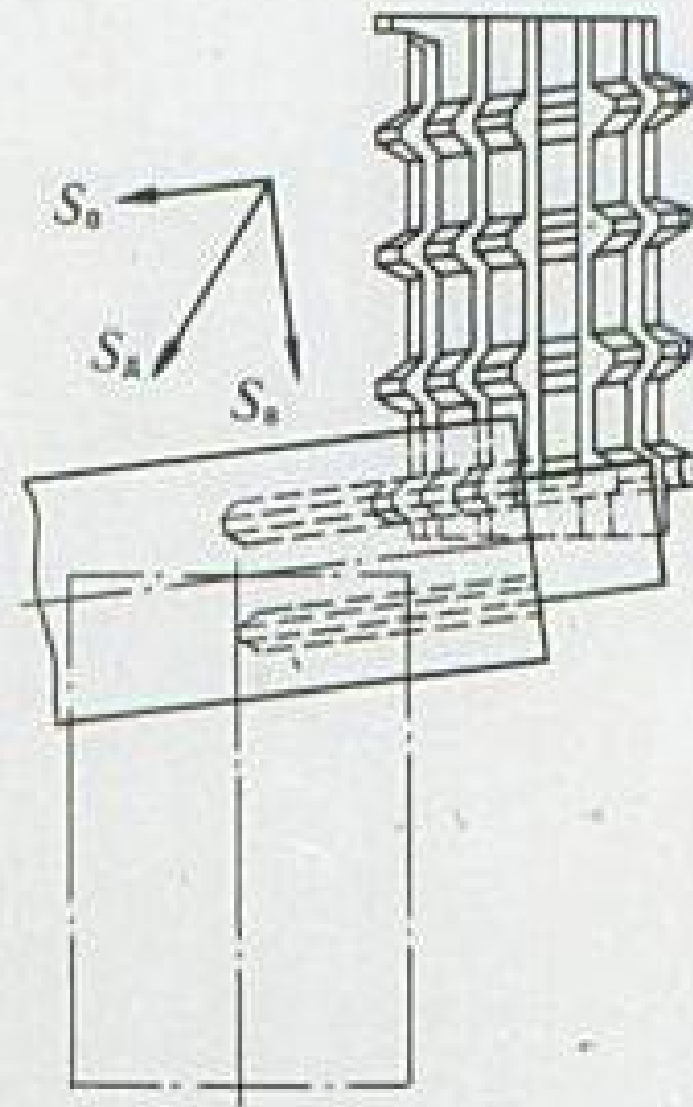
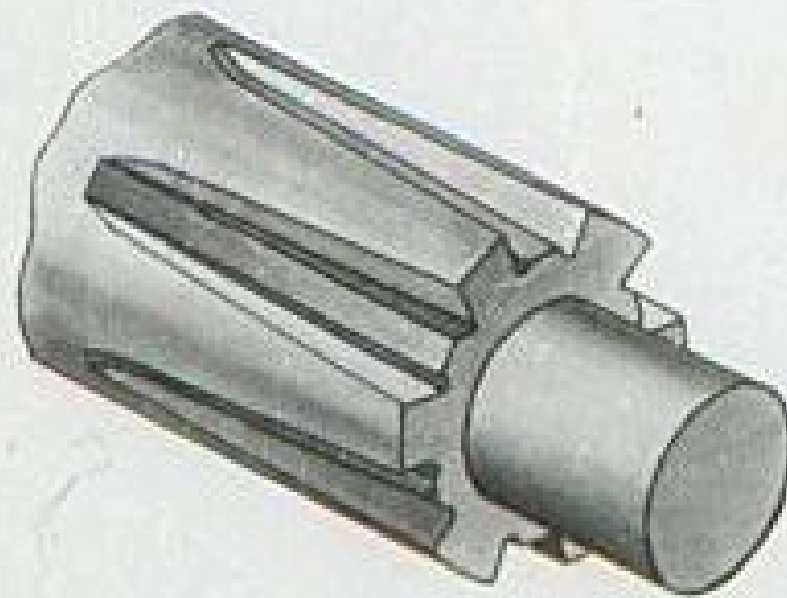


Круглыми роликами

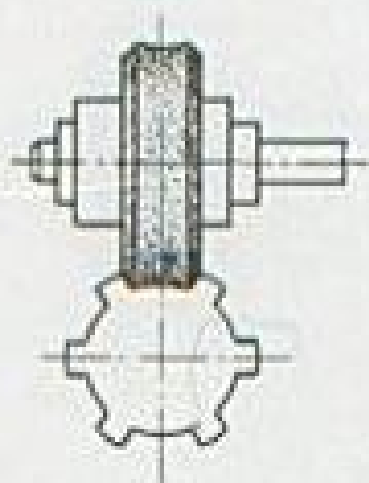


Рейками

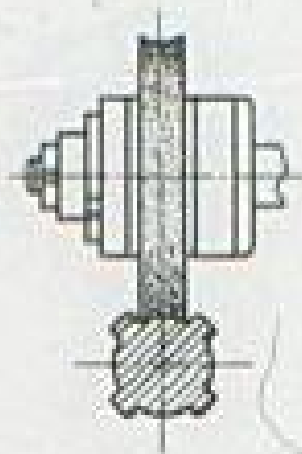
Нарезание шлицевого вала методом диагонального зубофрезерования



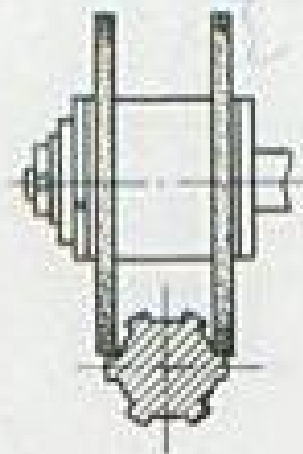
Шлифование шлицев валов



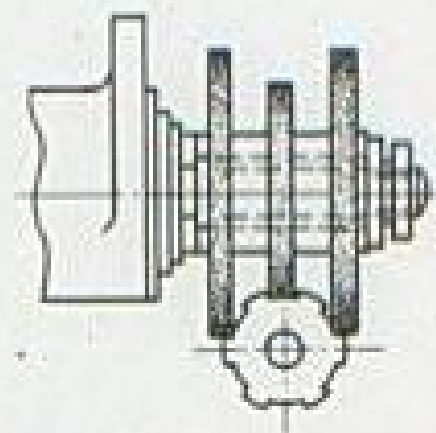
Фасонным кругом



В две операции—одним
и двумя кругами

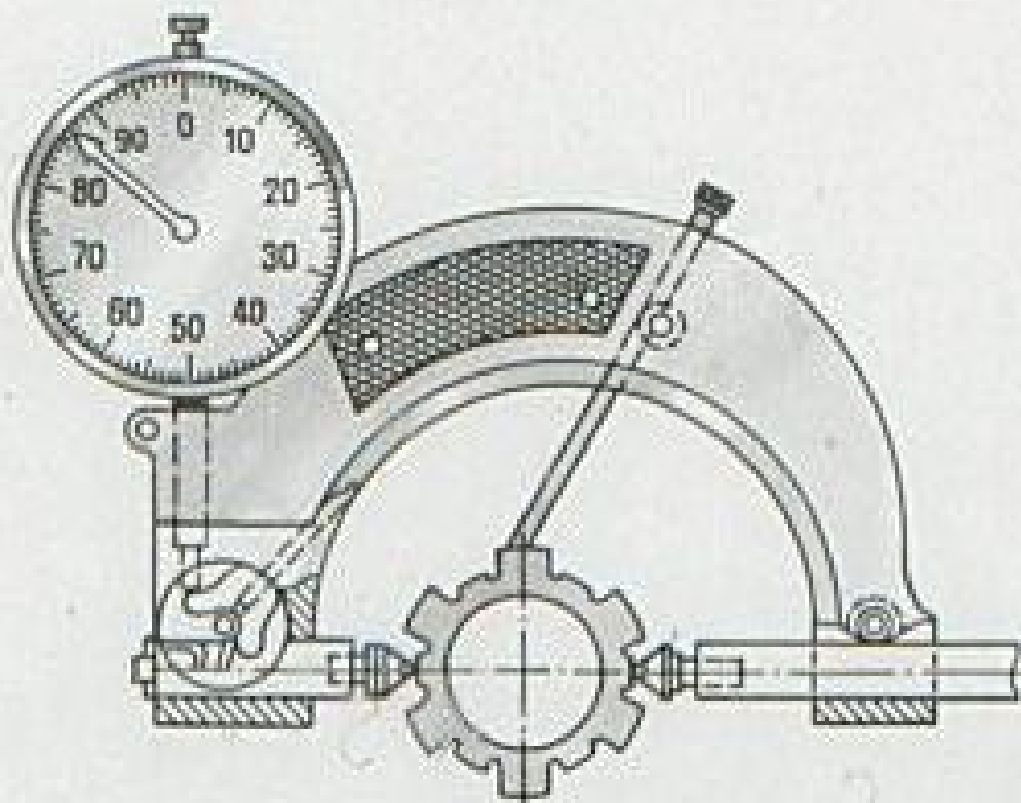


Тремя кругами

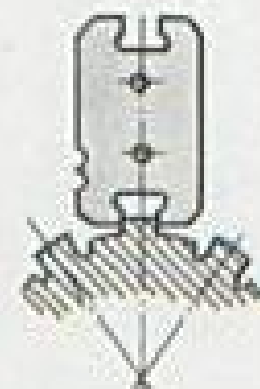


При центрировании шлицевых валов по наружному диаметру шлифуют только наружную цилиндрическую поверхность вала на обычных круглошлифовальных станках; шлифование впадины (т. е. по внутреннему диаметру шлицев вала) и боковых сторон шлицев не применяется.

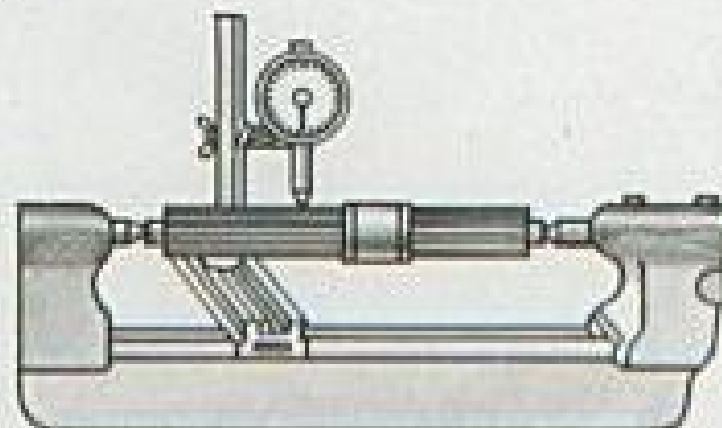
Методы контроля шлицевых поверхностей



Индикаторной скобой

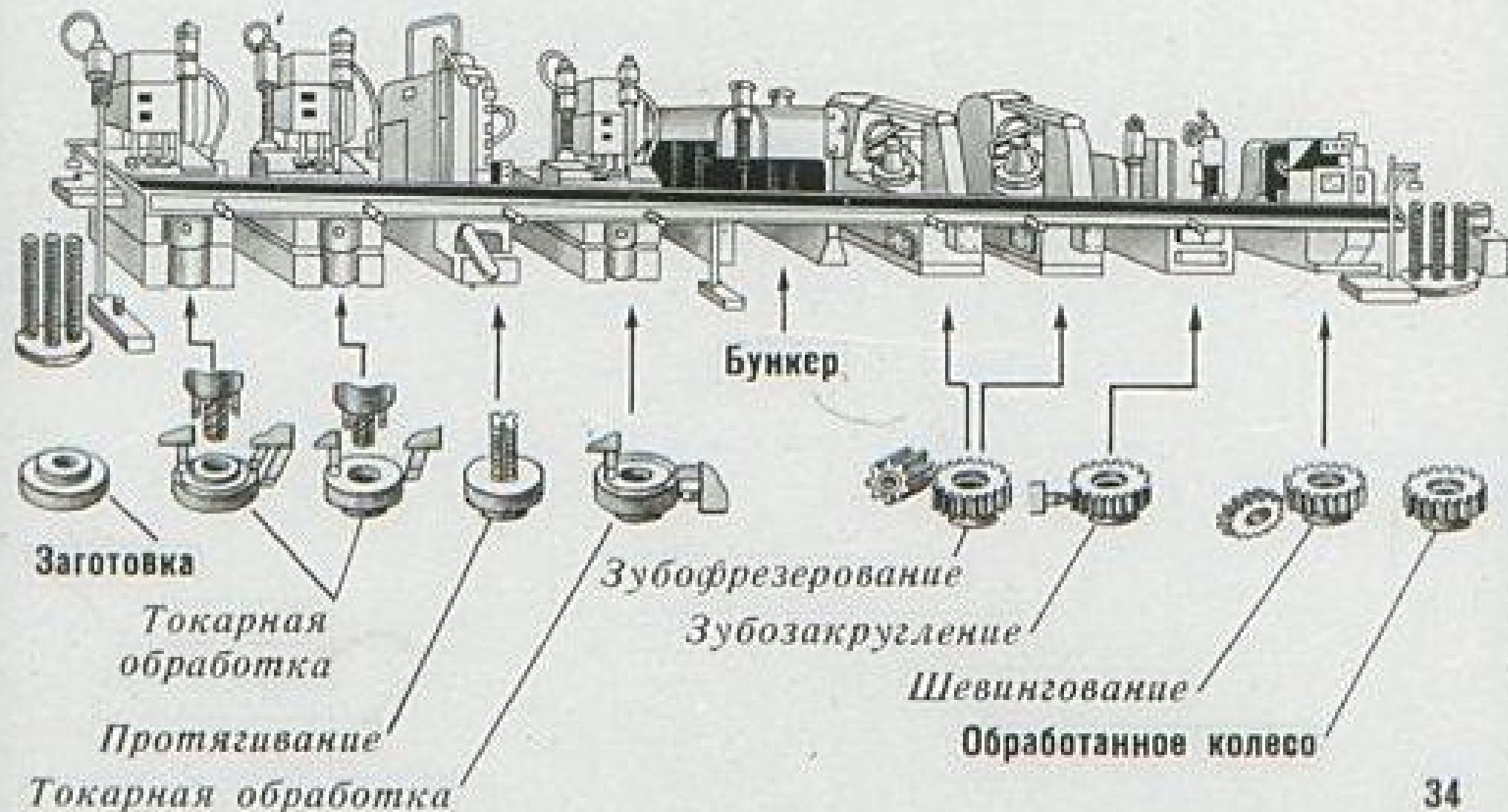


Предельной скобой



Индикатором

Автоматическая линия для обработки зубчатых колес



Конец диафильма

Автор кандидат технических наук

В. Б. Фейгин

Консультант кандидат технических наук

А. М. Кучер

Художник *В. А. Власов*

Редактор *Б. С. Горохова*

Издано Фабрикой экранных учебно-наглядных пособий

Всесоюзного треста производственных предприятий

Государственного комитета Совета Министров СССР по профтехобразованию

Л Е Н И Н Г Р А Д, 198095

ул. Зои Космодемьянской, 26

- 1977 -