Механическая обработка

Выполнили:
Новиков Павел
Можайкин Вадим
Казанцев Владимир

МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

Механическая обработка — обработка заготовки из различных материалов при помощи механического воздействия различной природы с целью создания по заданным формам и размерам изделия или заготовки для последующих технологических операций.

Виды механической обработки:

1. Обработка резанием, осуществляется на металлорежущих станках путём внедрения инструмента в тело заготовки с последующим выделением стружки и образованием новой поверхности. Виды резания:

- наружные цилиндрические поверхности — точение, шлифование, притирка, обкатывание, суперфиниширование;

- внутренние цилиндрические поверхности — растачивание, сверление, зенкерование, развертывание, протягивание, шлифование, притирка, хонингование, долбление;

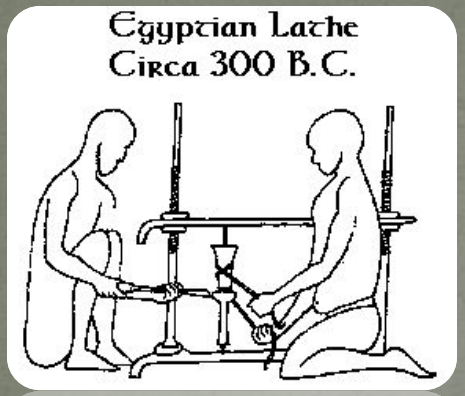
- плоскости — строгание, фрезерование, шлифование.

2. Обработка методом пластической деформации - осуществляется под силовым воздействием внешней силы, при этом меняется форма, конфигурация, размеры, физикомеханические свойства детали. Это процессы: ковка, штамповка, прессование, накатывание резьбы.

ТОКАРНОЕ ДЕЛО

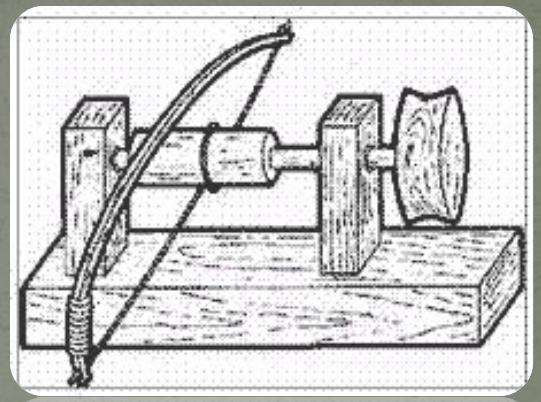
Токарная обработка — это обработка резанием наружных и внутренних цилиндрических и конических поверхностей, торцевание, отрезание, снятие фасок, обработка галтелей, прорезание канавок, нарезание внутренних и наружных резьб на токарных станках. Точение — одна из самых древних технических операций, которая была автоматизирована с помощью примитивного токарного станка.

ПРЕДЫСТОРИЯ



Древнеегипетский токарный станок приблизительно 300 век до нашей эры

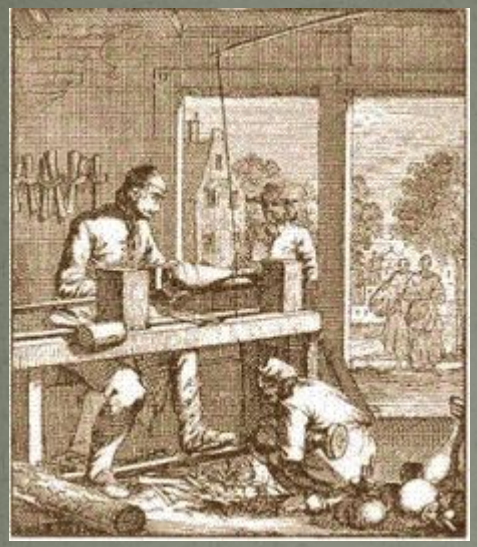
Древнекитайский токарный станок с ножным приводом



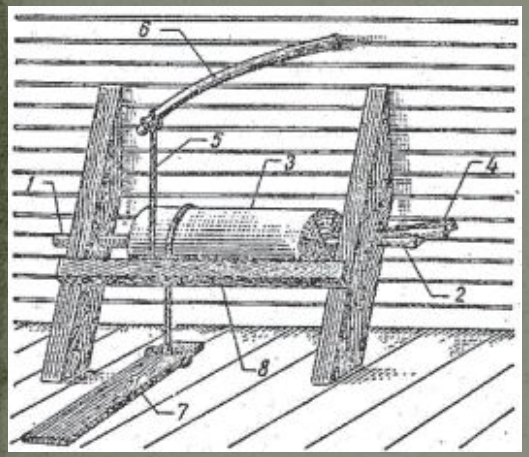
Древний токарный станок, вращающейся с помощью лука

Древний токарный станок ручного привода. Обтачиваемое изделие, установленное на двух деревянных стойках, обрабатывали два человека. Один вращал при помощи веревки изделие то вправо, то влево, а другой держал в руках режущий или сколзящии инструмент и обрабатывал им изделие.

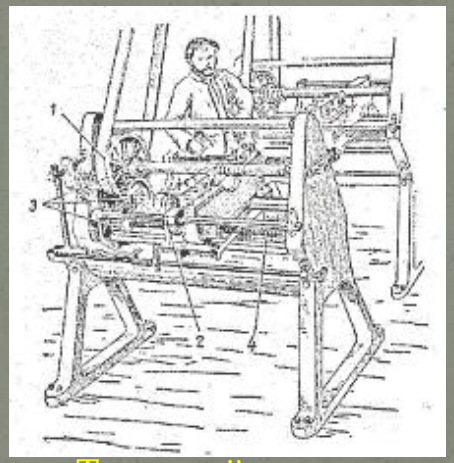
ПРЕДЫСТОРИЯ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)



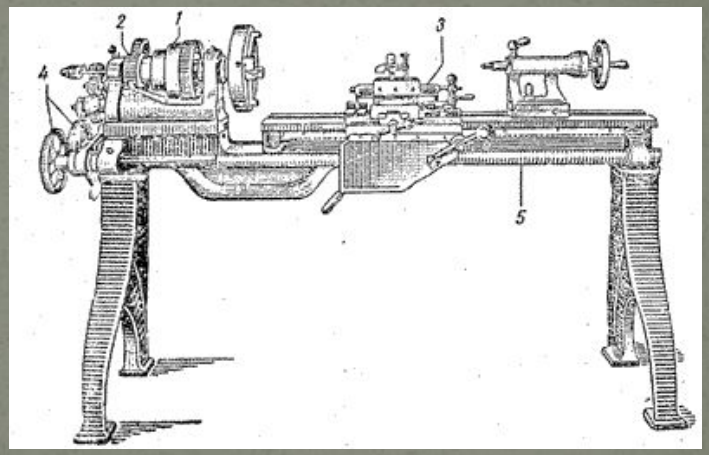
Средневековый токарный станок с оцепом (гибкой жердью) . Оцеп связан с педалью веревкой, обвивающей деталь. При нажатии на педаль деталь закручивается, при отпускании делает обратное движение. Позднее оцеп стали делать жестче и связывать с маховиком, что позволяло запасать значительную энергию. Вследствие этого изобретения токарь свободно владел двумя руками для удержания резца, хотя мог точить только тогда, когда деталь вращалась в нужном направлении. Процесс изготовления становится более рациональным.



Старинный русский токарный станок



Токарный станок, изготовленный на Тульском оружейном заводе в середине 18 века

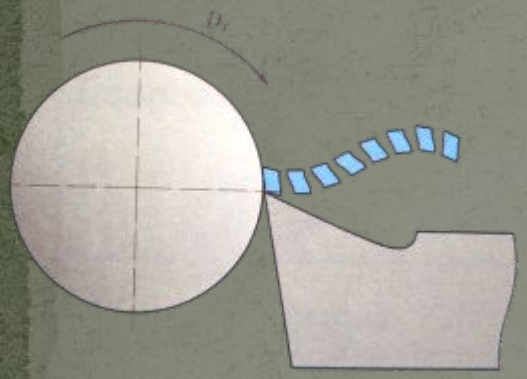


Токарный станок середины 19 века со ступенчатым шкивом

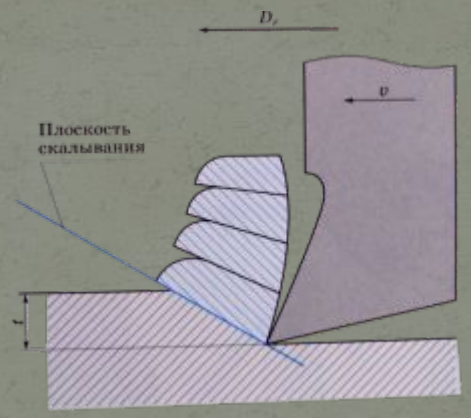
ЭЛЕМЕНТЫ РЕЗАНИЯ

ОБРАЗОВАНИЕ СТРУЖКИ ПРИ РЕЗАНИИ

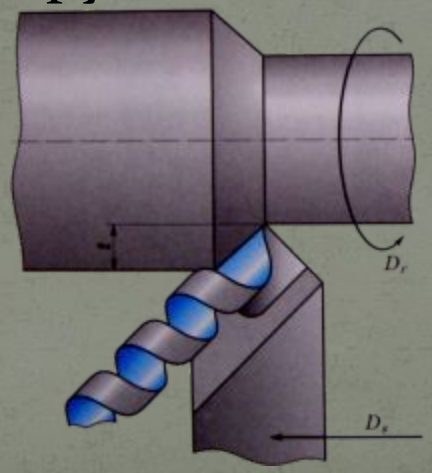
Стружка надлома



Стружка скалывания

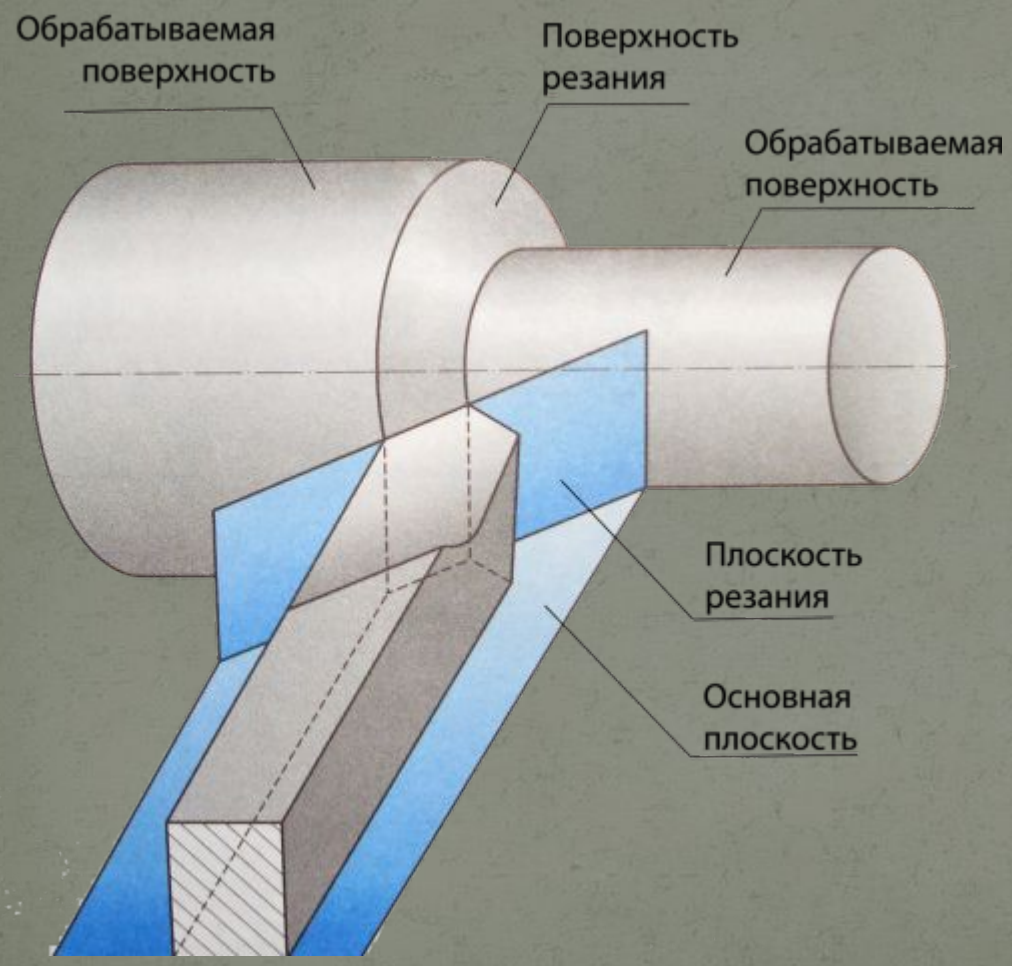


Стружка сливная



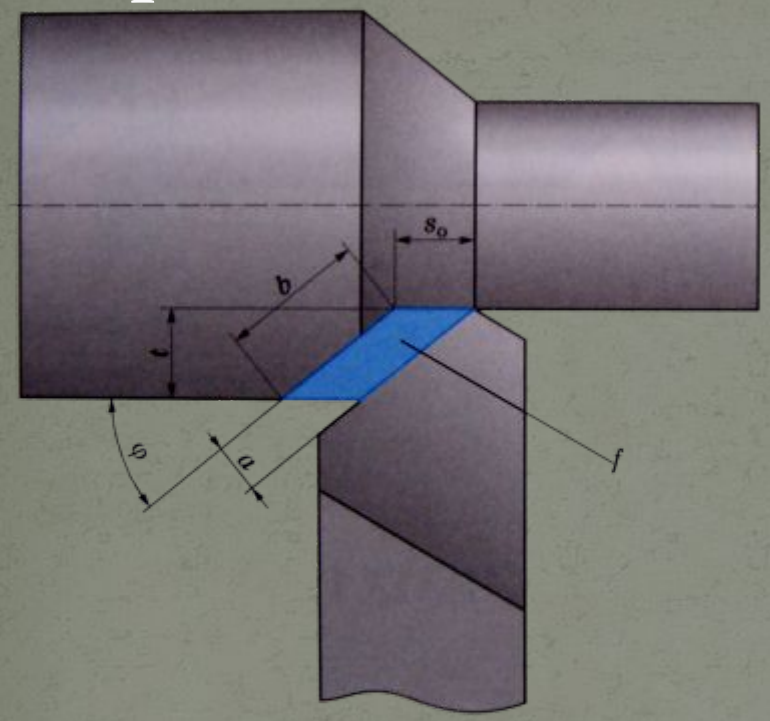
При обработке металлов резанием в зависимости от их физико-механических свойств образуются различные виды стружек. Основные виды стружек были установлены и изучены проф. И. А. Тиме, который выделил три вида: стружку надлома, скалывания и сливную. Сливная стружка образуется при обработке меди, при обработке чугуна образуется надломная, при обработке твёрдых материалов (сталей, победитов) — стружка скола.

ПОВЕРХНОСТЬ ЗАГОТОВКИ В ПРОЦЕССЕ ЕЁ ОБРАБОТКИ РЕЗЦОМ



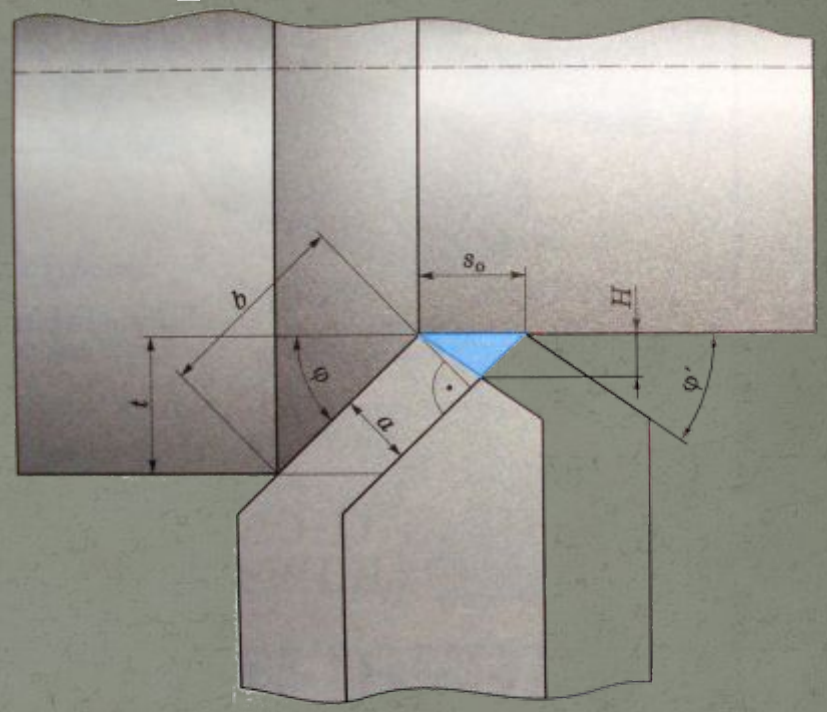
В процессе обработки на заготовке различают: обрабатываемую поверхность, с которой срезается слой металла; обработанную поверхность, с которой слой металла срезан и превращён в стружку; поверхность резания, образованную главной режущей кромкой инструмента и являющуюся переходной между обрабатываемой и обработанной поверхностями

Поперечное сечение срезаемого слоя



t — глубина резания;
a — толщина срезаемого слоя;
b — ширина срезаемого слоя;
s_o — подача за один оборот заготовки;
f — площадь поперечного сечения срезаемого слоя;
φ — главный угол в плане режущего лезвия

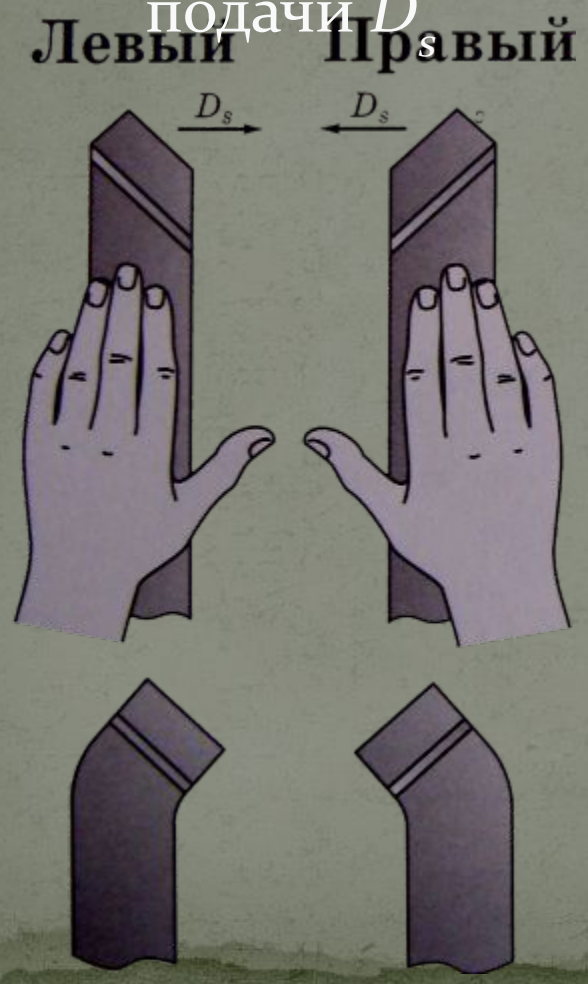
Остаточное сечение срезаемого слоя



φ′ – вспомогательный угол в плане режущего лезвия;
H - высот остаточного сечения срезаемого слоя

ТОКАРНЫЕ РЕЗЦЫ

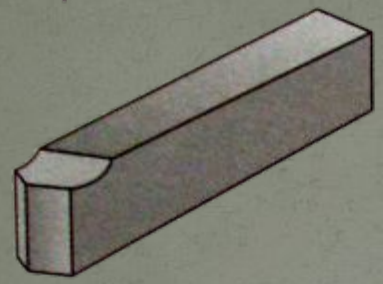
Виды резцов в зависимости от направления движения подачи D_s



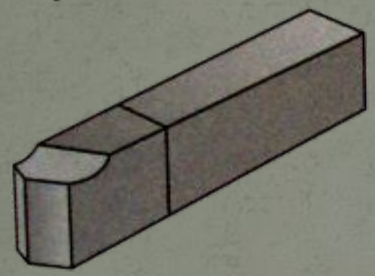
Формы головок резцов

КЛАССИФИКАЦИЯ РЕЗЦОВ ПО СПОСОБУ КРЕПЛЕНИЯ РЕЖУЩЕЙ ЧАСТИ

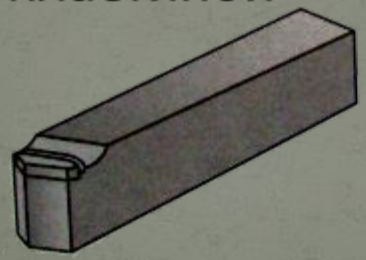
Цельный



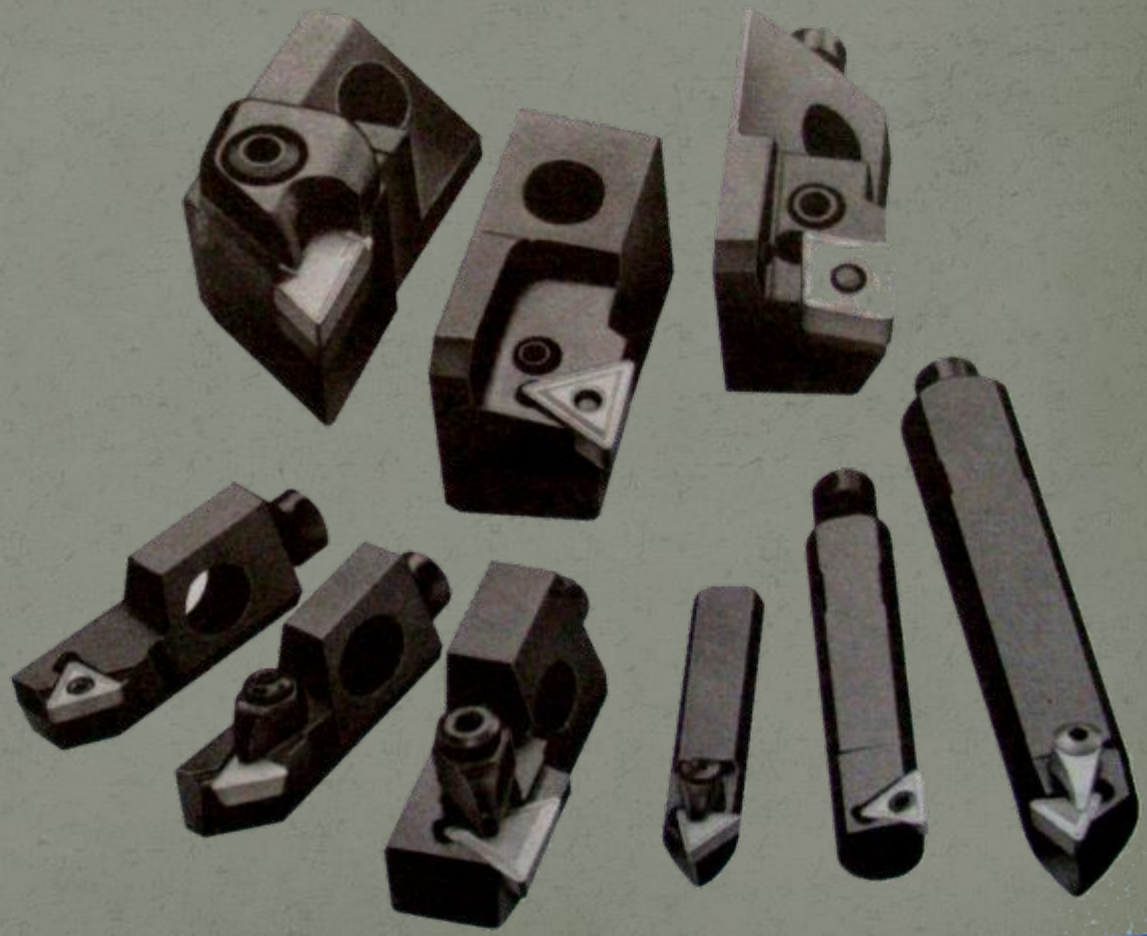
Сваренный встык



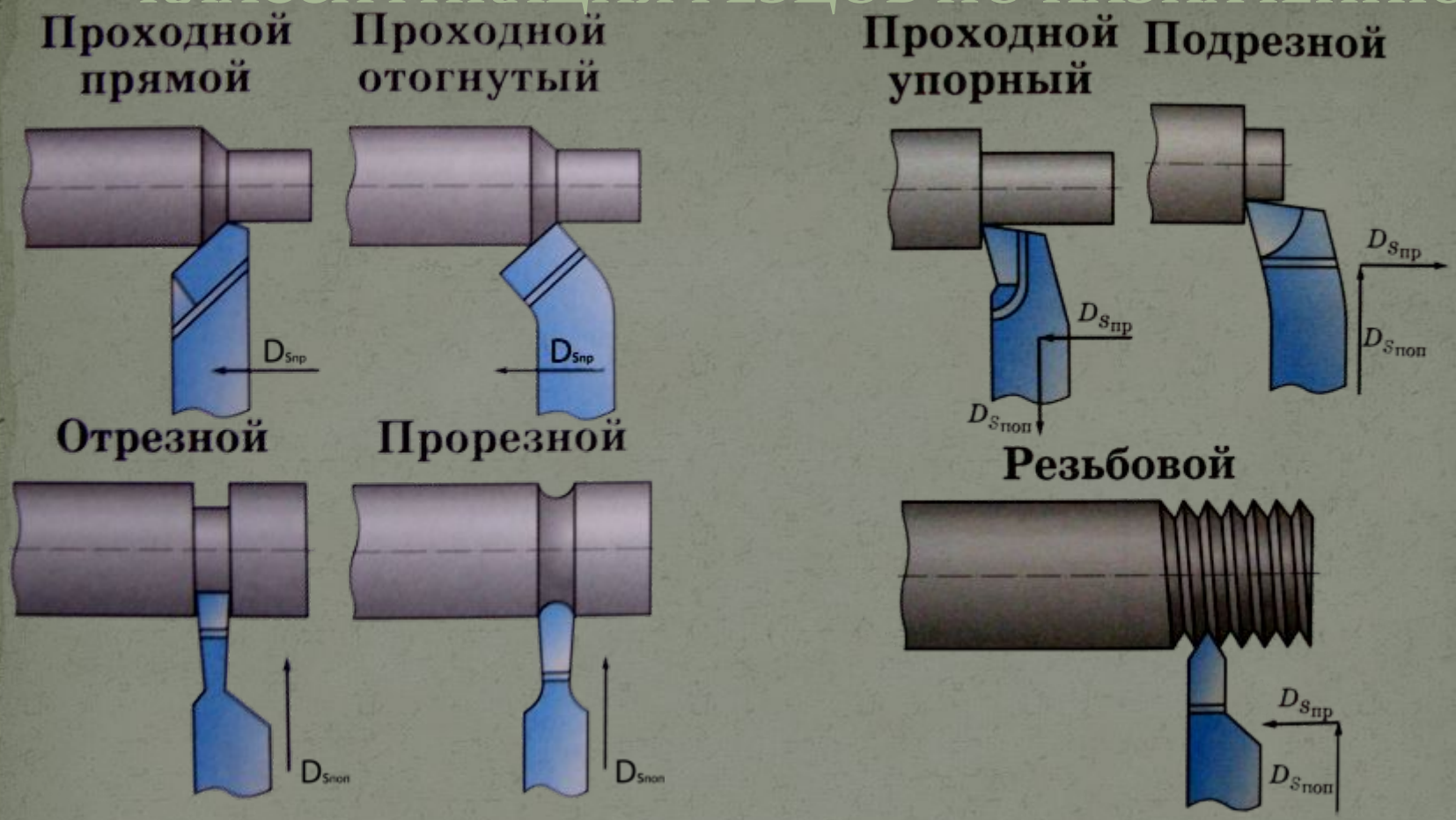
С припаянной пластиной



С механическим креплением пластины



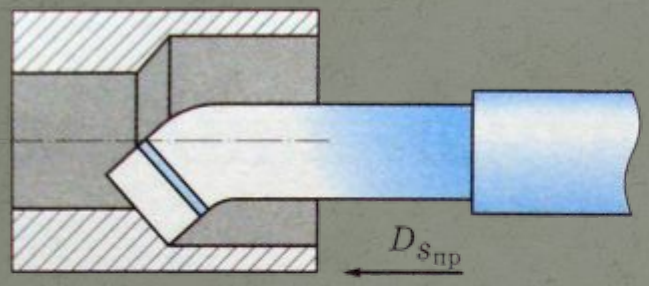
КЛАССИФИКАЦИЯ РЕЗЦОВ ПО НАЗНАЧЕНИЮ



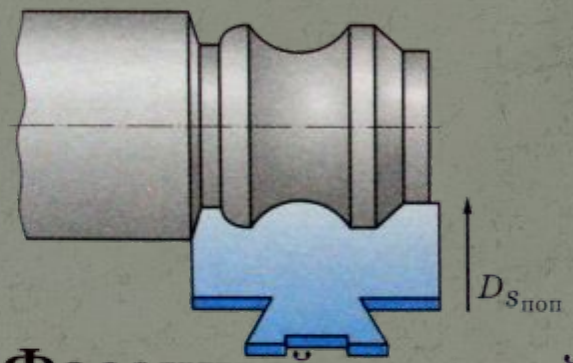
При работе на токарных станках наиболее часто используют проходные прямые, проходные отогнутые, проходные упорные, отрезные, прорезные и резьбовые резцы. Проходные прямые резцы предназначены для обработки наружных поверхностей с продольной подачей. Проходной отогнутый резец наряду с обтачиванием с продольной подачей может применяться для подрезания торцев с поперечной подачей. Проходной упорный резец применяется для наружного обтачивания с подрезкой уступа под углом 90° к оси. Отрезной резец предназначен для отрезания частей заготовок и протачивания кольцевых канавок.

КЛАССИФИКАЦИЯ РЕЗЦОВ ПО НАЗНАЧЕНИЮ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

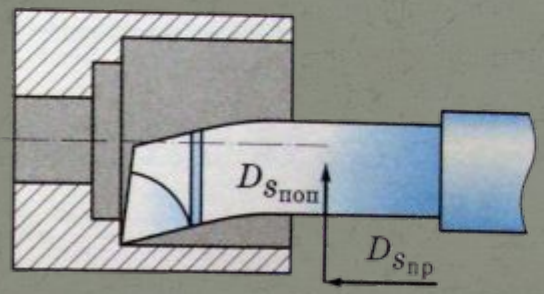
Расточной для сквозных отверстий



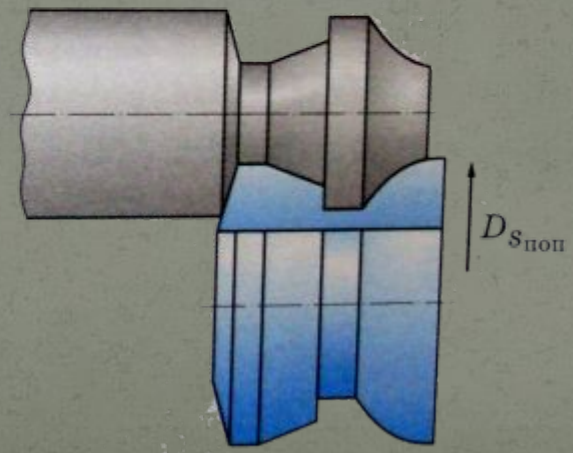
Фасонный призматический



Расточной для глухих отверстий (упорный)

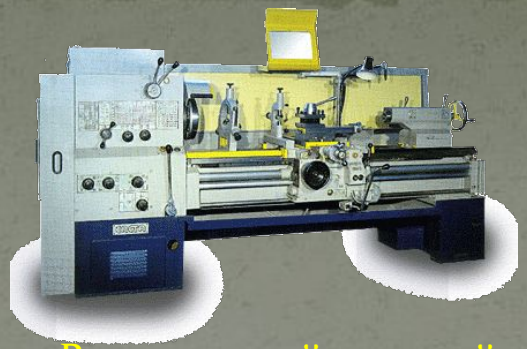


Фасонный круглый (дисковый)



ТОКАРНЫЕ СТАНКИ (КЛАССИФИКАЦИЯ)

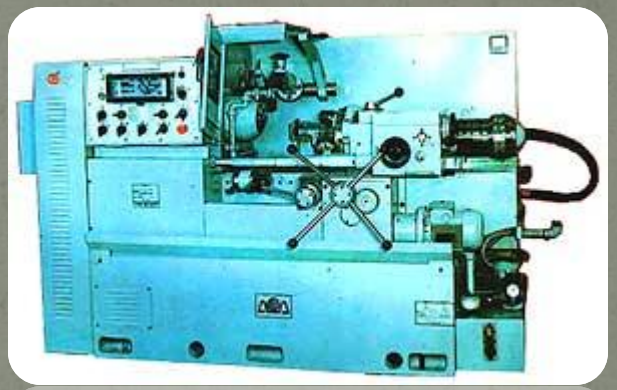
Токарно-винторезный



Винторезный высокой точности

Лоботокарный

Комбинированный



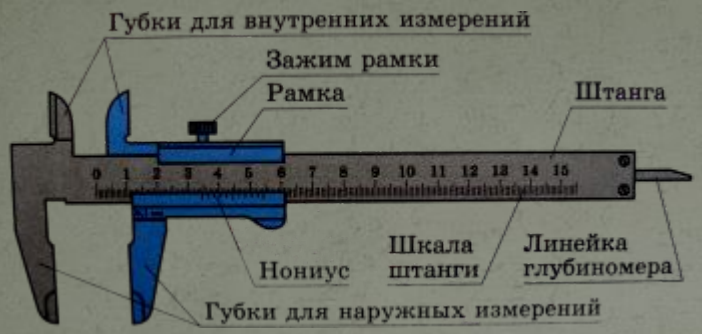
Токарно-револьверный прутковы

Тяжёлый токарный

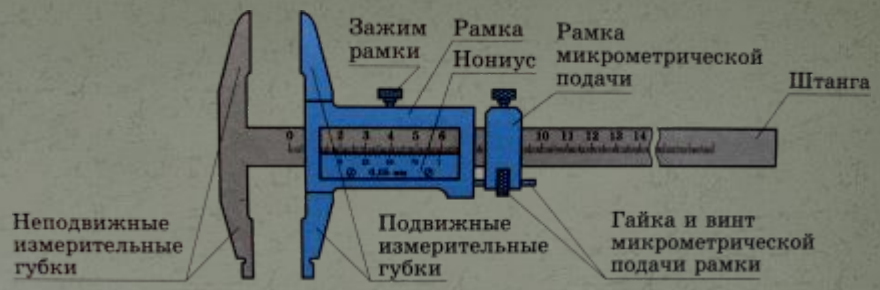
Вальцетокарный

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

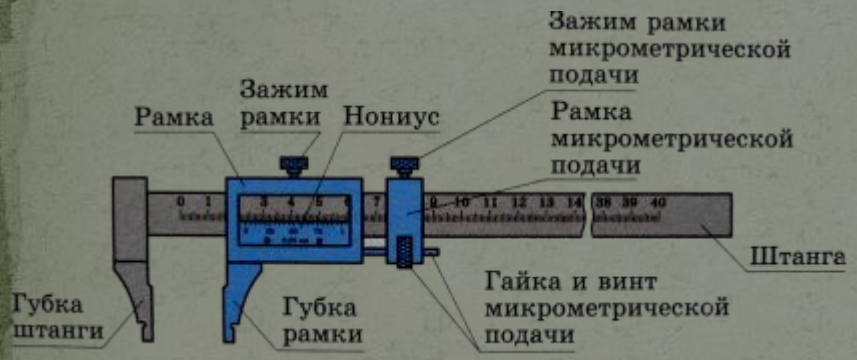
ШТАНГЕНИНСТРУМЕНТЫ



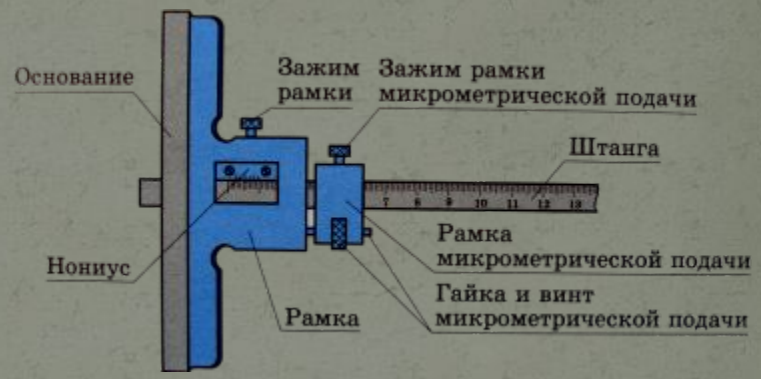
Штангенциркуль ШЦ-I



Штангенциркуль ШЦ-II



Штангенциркуль ШЦ-III

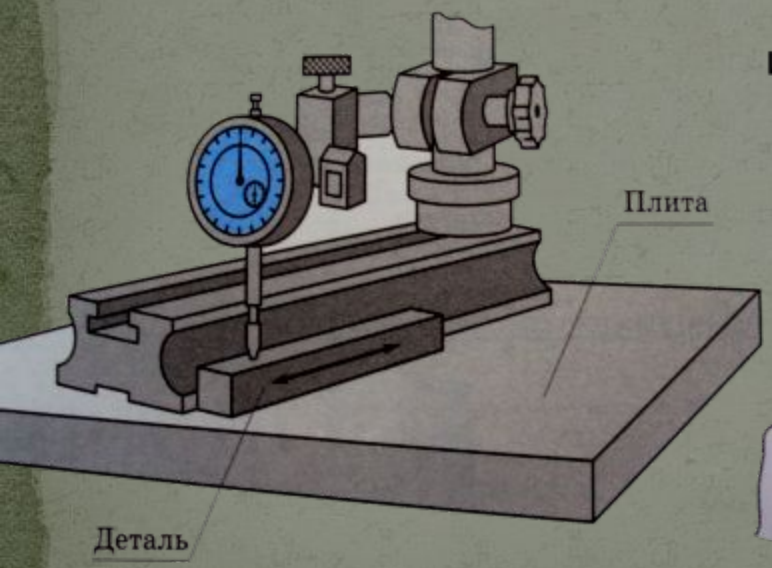


Штангенглубиномер

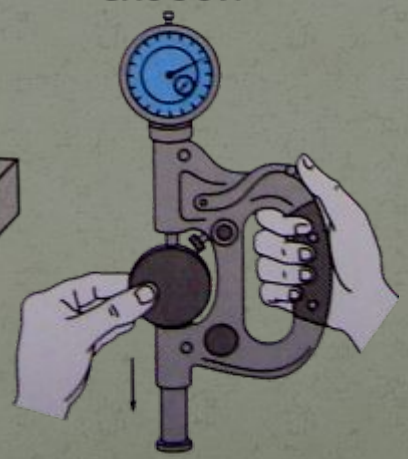
Штангенрейсмас

ИНДИКАТОРНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

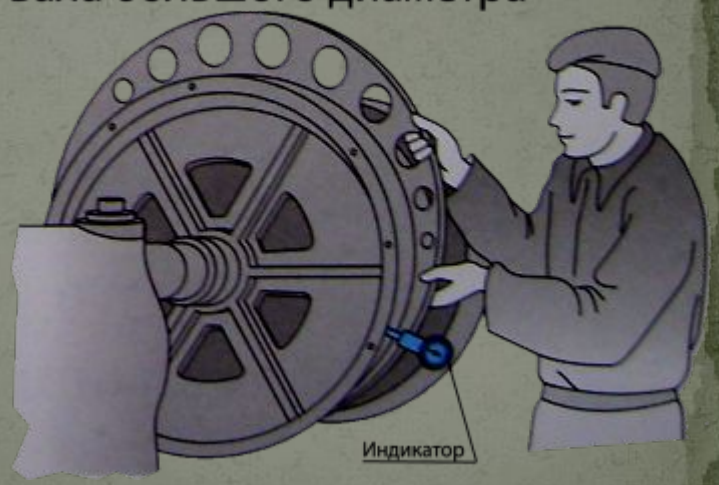
ИНДИКАТОР ЧАСОВОГО ТИПА



Измерение индикаторной скобой

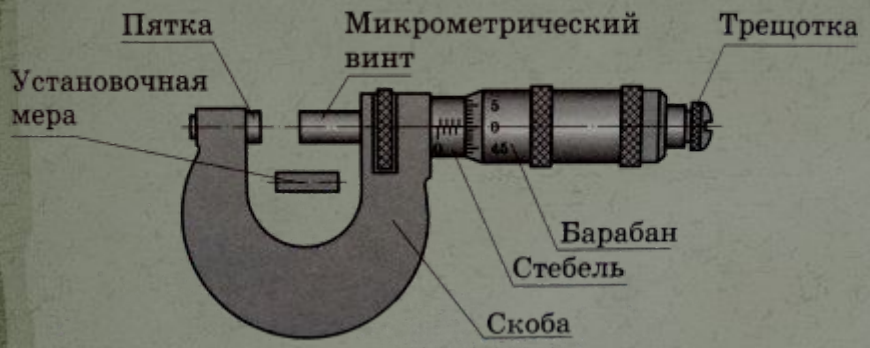


Измерение индикаторной скобой вала большого диаметра

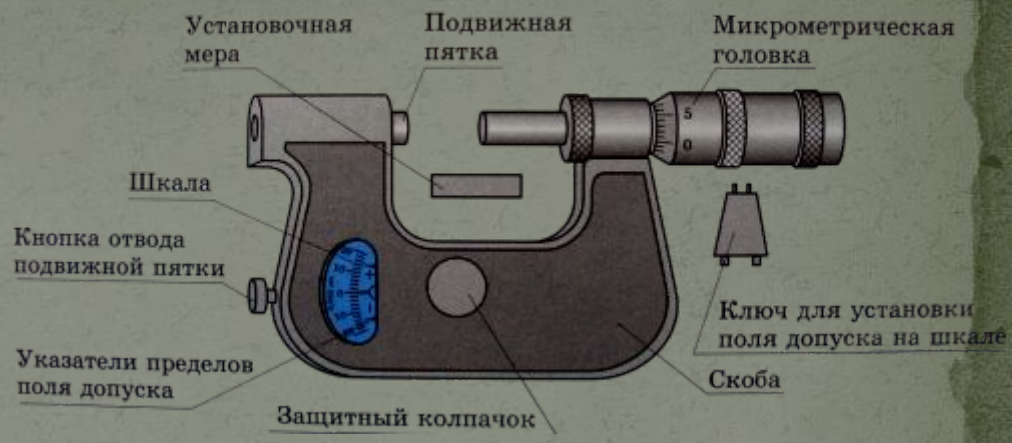


МИКРОМЕТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

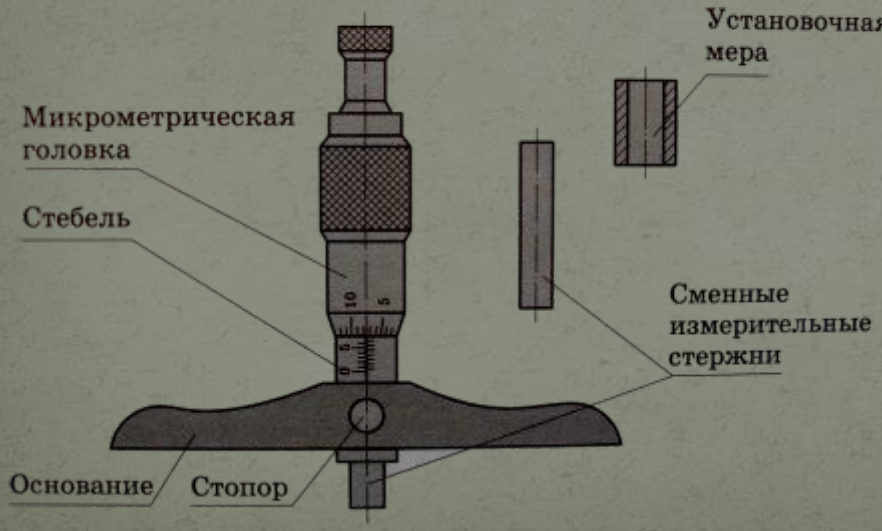
МИКРОМЕТР



РЫЧАЖНЫЙ МИКРОМЕТР



МИКРОМЕТРИЧЕСКИЙ ГЛУБИНОМЕР



МИКРОМЕТРИЧЕСКИЙ НУТРОМЕР

КОНТРОЛЬ ПОВЕРХНОСТЕЙ

КОНТРОЛЬ РЕЗЬБОВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Резьбовые калибры

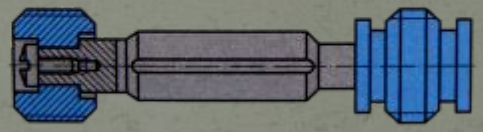
Пробка

Роликовая скоба

РЕЗЬБОВЫЕ КАЛИБРЫ

Предельная пробка со вставками и коническим хвостовиком от 1 до 100 мм

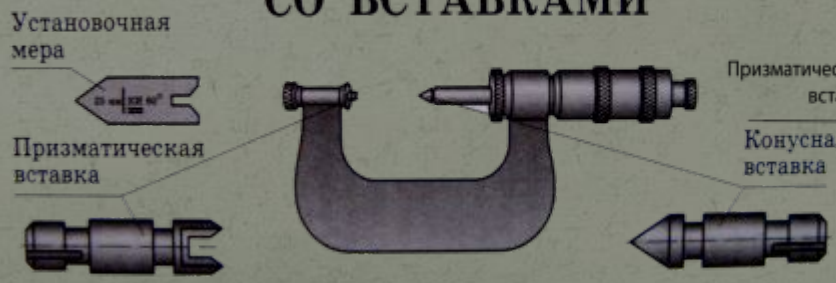
Предельная пробка с насадками от 52 до 90 мм

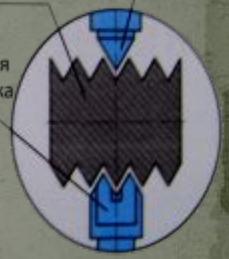


ПР — проходной калибр; *НЕ* — непроходной калибр

НАБОР РЕЗЬБОВЫХ ШАБЛОНОВ

РЕЗЬБОВОЙ МИКРОМЕТР СО ВСТАВКАМИ



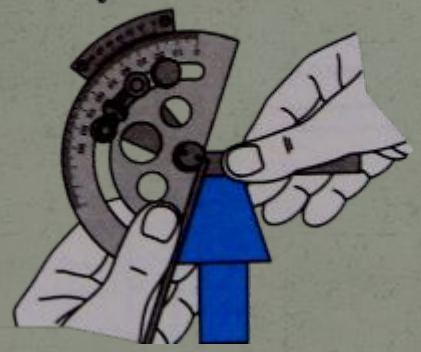


КОНТРОЛЬ КОНИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

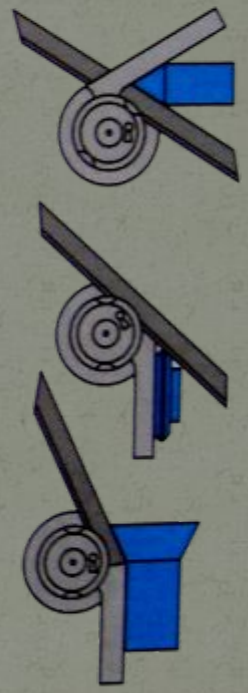
Универсальным угломером

Универсальный угломер

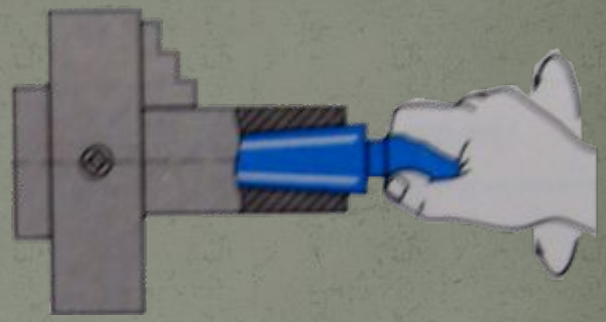
Измерение закрепленной конусной детали



Примеры пользования угломером



Контроль - калибр пробкой



ФРЕЗЕРОВАНИЕ

Фрезерование – обработка резанием металлов и неметаллических материалов, при которой режущий инструмент – фреза имеет вращательное движение, а обрабатываемая заготовка – поступательное.

Применяется для обработки плоскостей, криволинейных поверхностей деталей, резьбовых поверхностей, зубьев зубчатых и червячных колес и т. д.

В процессе фрезерования участвуют два объекта — фреза и заготовка. Заготовка — это будущая деталь.

Фреза и фрезерование изобретены в Германии и Австрии в 17-18 веке.

Официальным изобретателем фрезерного станка является англичанин Уитни который получил патент на фрезерный станок в 1818 г.

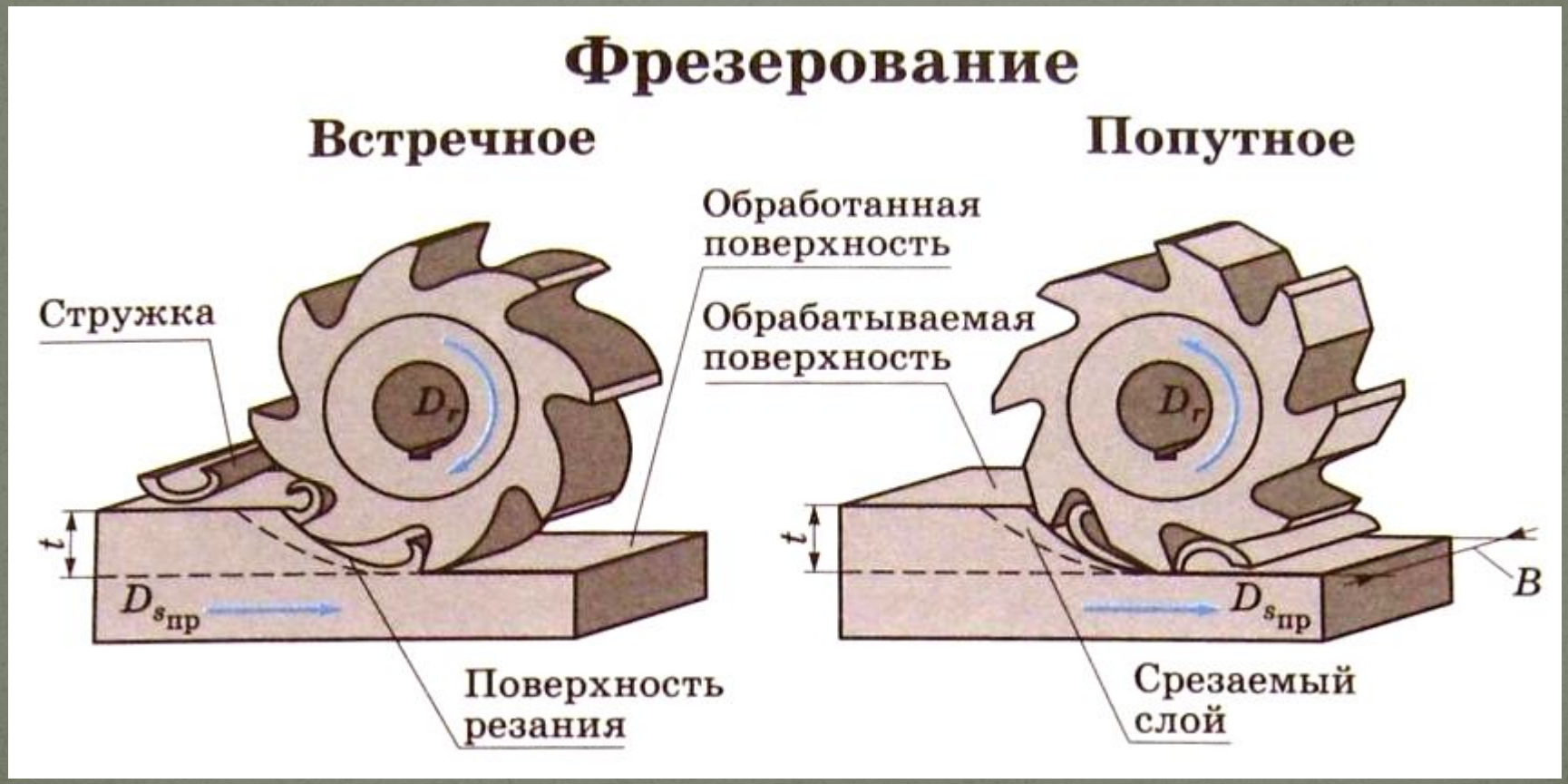
Фреза — режущий многолезвийный инструмент в виде тела вращения с зубьями.

Классификация фрезерования может происходить по разному:

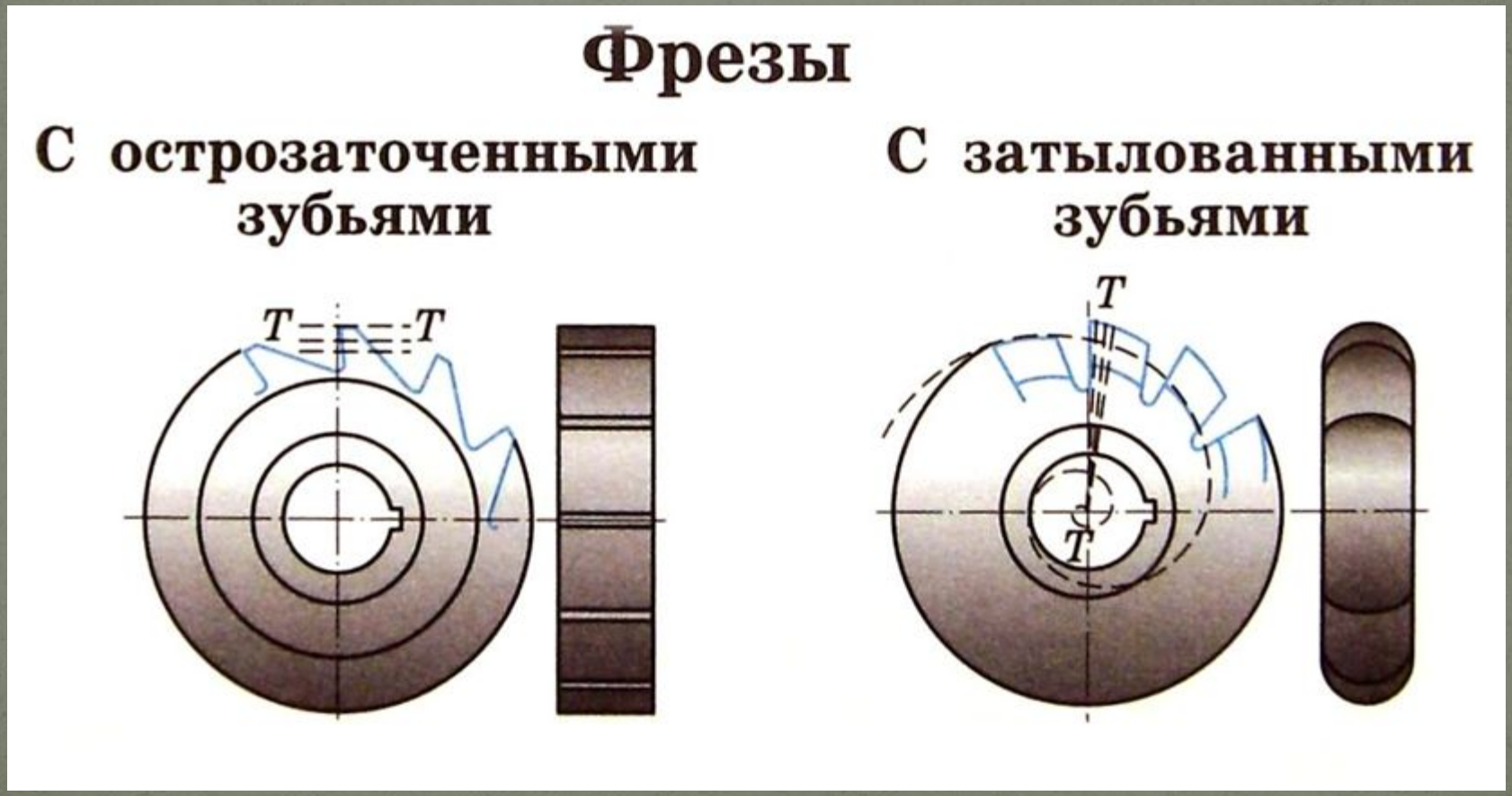
-по направлению движения

-по расположению шпинделя станка

-по типу фрезы

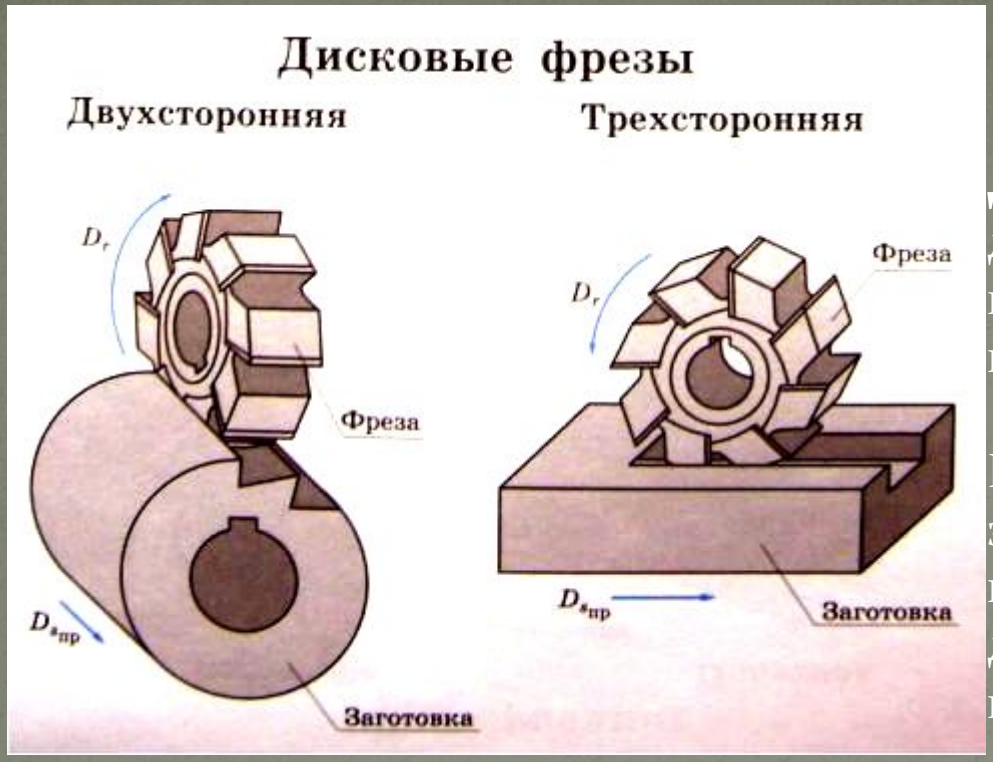


Фрезы имеют остроконечную или затылованную форму зуба. У фрез с остроконечными зубьями передняя и задняя поверхности плоские. У фрез с затылованными зубьями передняя поверхность плоская, а задняя выполнена по спирали Архимеда; при переточке по передней поверхности профиль зуба фрезы сохраняется.



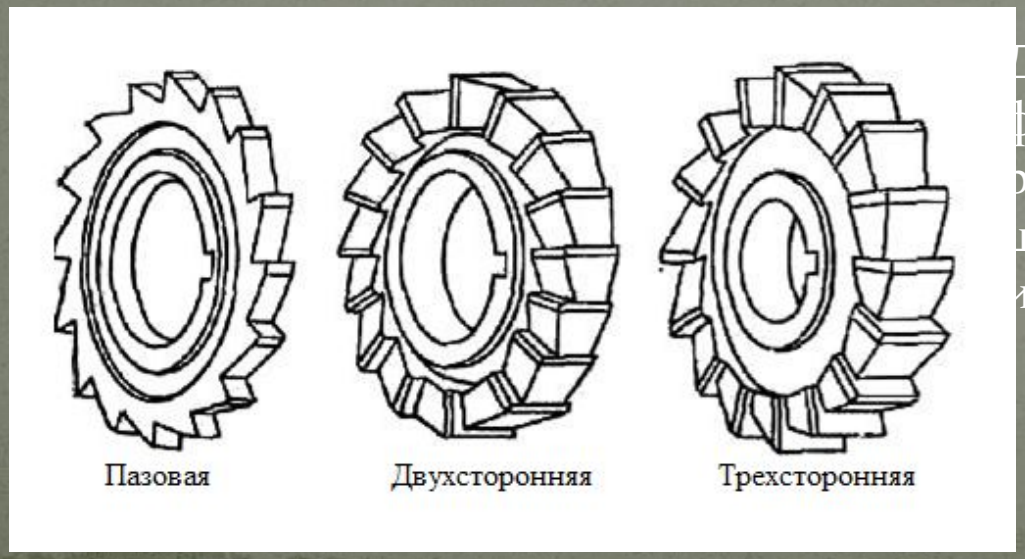
Цилиндрические фрезы применяются на горизонтально-фрезерных станках при обработке плоскостей. Эти фрезы могут быть с прямыми и винтовыми зубьями.

Их изготавливают из быстрорежущей стали, а также оснащают твердосплавными пластинками.

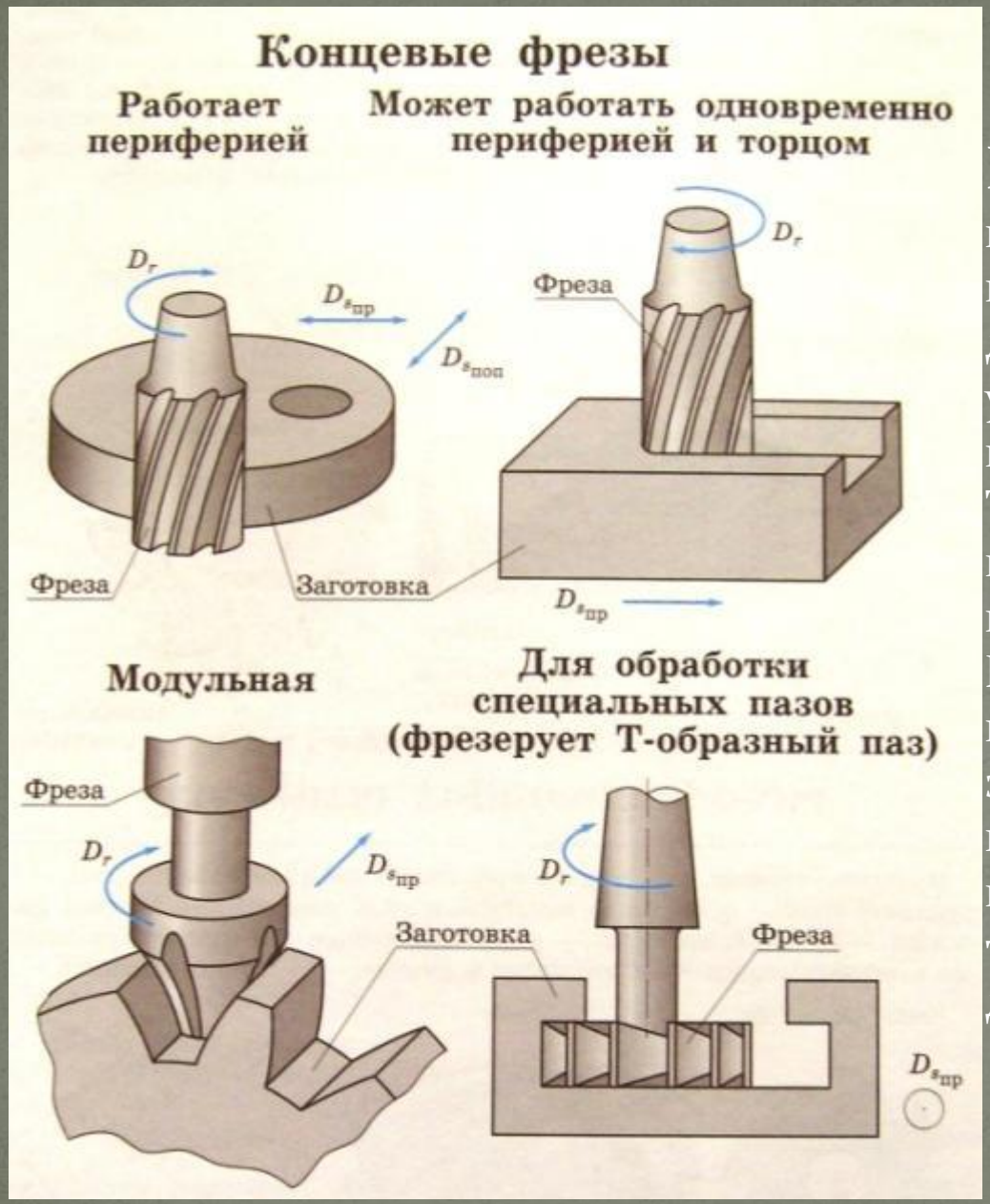


Дисковые фрезы пазовые, двух- и трехсторонние используются при фрезеровании пазов и канавок.

Пазовые дисковые фрезы имеют зубья только на цилиндрической поверхности 'и предназначены для обработки относительно неглубоких пазов.



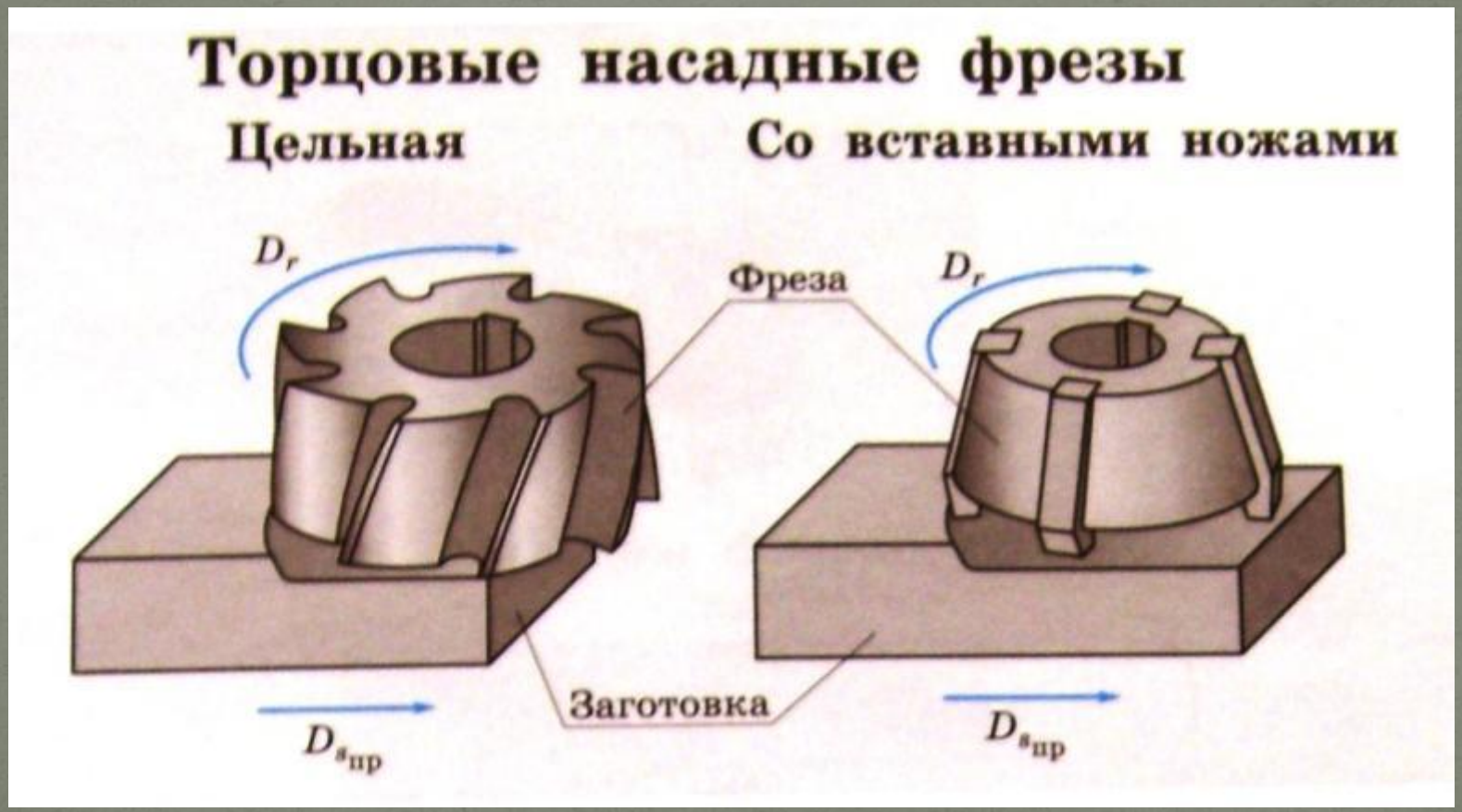
Двухсторонние и трехсторонние фрезы имеют зубья, расположенные не только на цилиндрической поверхности, но и на одном или обоих торцах.



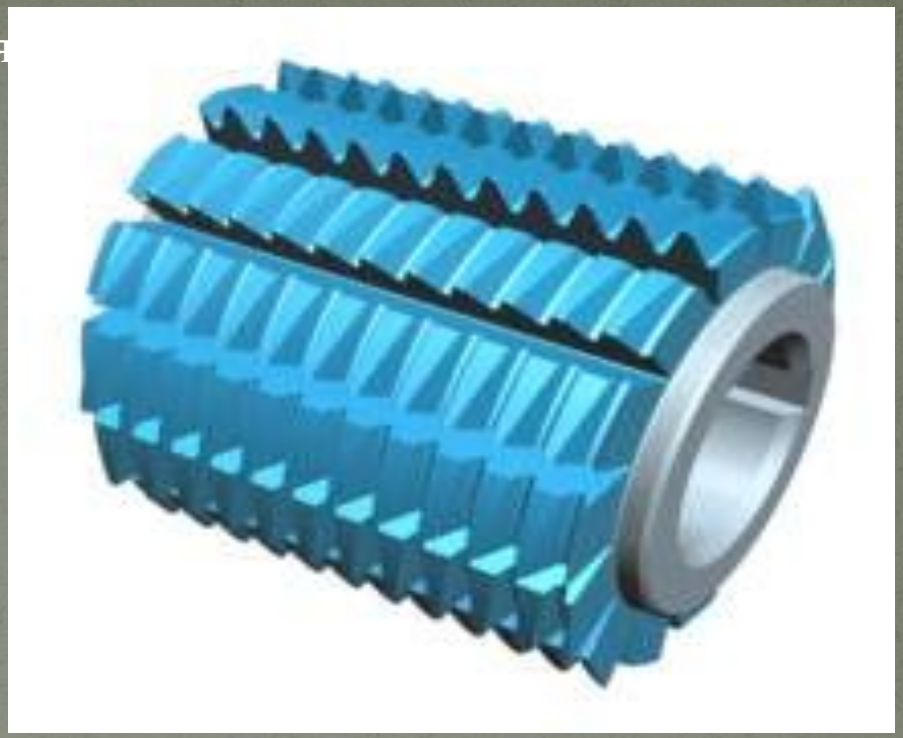
Концевые фрезы

применяются для обработки глубоких пазов в корпусных деталях контурных выемок, уступов, взаимно перпендикулярных плоскостей. Такие фрезы, как правило, изготовляются с винтовыми или наклонными зубьями. Модульные фрезы предназначены для обработки зубьев колес в индивидуальном производстве методом копирования. Различают два типа модульных фасонных фрез: дисковые и пальцевые.

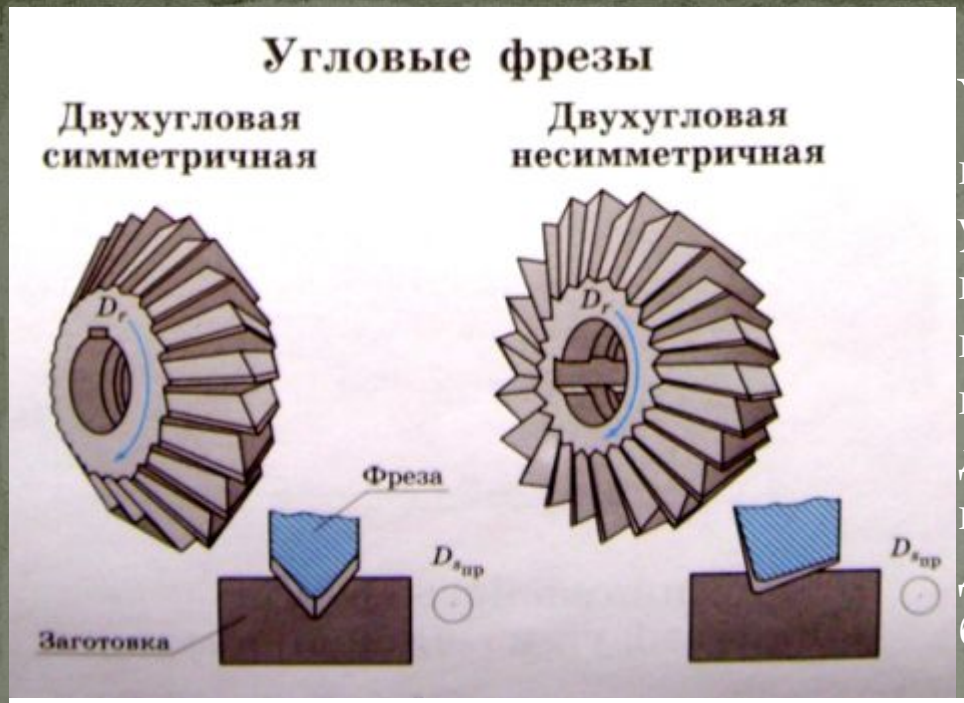
Фреза торцевая предназначена для обработки плоских поверхностей. Ось врыщения устанавливается перпендикулярно обрабатываемой плоскости детали. При вращении зубья торцевой фрезы по очереди вступают в контакт с материалом.



Червячные фрезы являются наиболее распространенным зуборезным инструментом и применяются для чернового и чистового зубонарезания.
Как показывает опыт заводов тяжелого машиностроения, червячные фрезы с приварными зубьями оказываются проще в изготовлении.

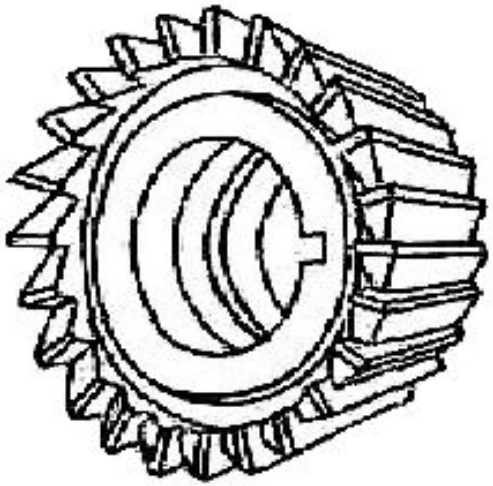


На некоторых предприятиях крупные червячные фрезы выполняются литыми из быстрорежущей стали.

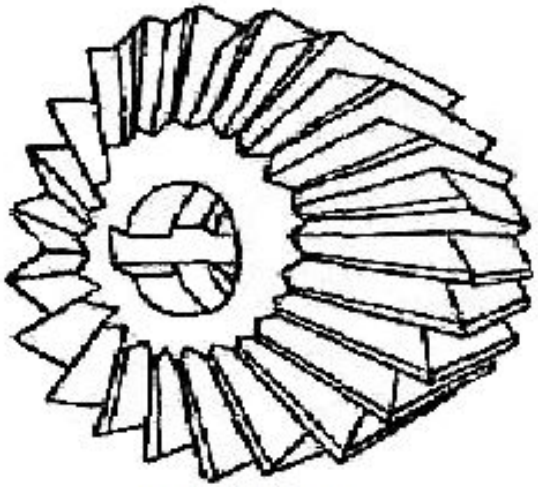


Угловые фрезы

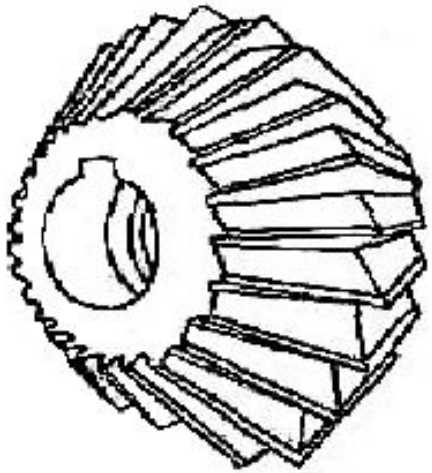
используются при фрезеровании угловых пазов и наклонных плоскостей. Угловые фрезы находят широкое применение в инструментальном производстве для фрезерования стружечных канавок различных инструментов. Двухугловые фрезы работают более плавно.



Одноугловая

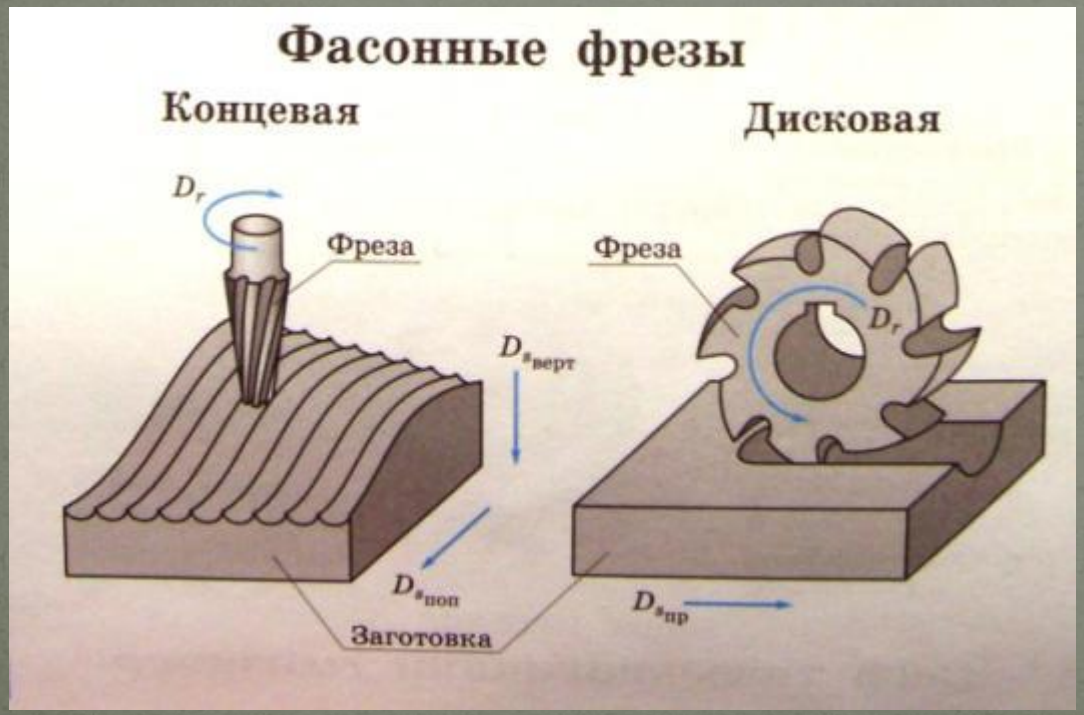


Двухугловая несимметричная



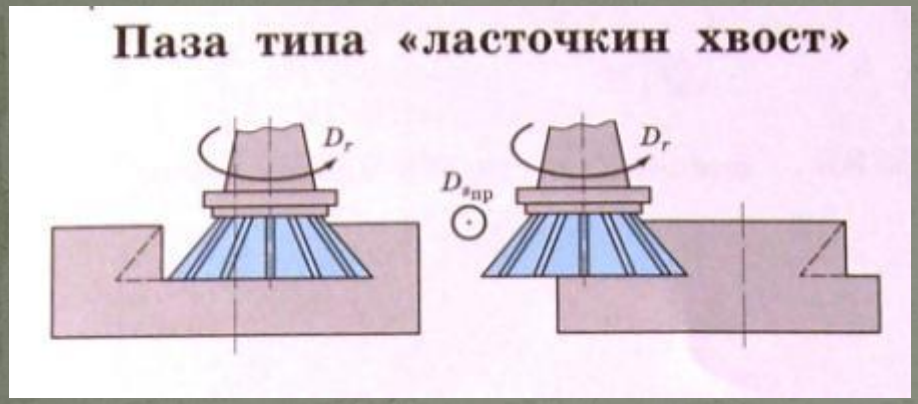
Двухугловая симметричная

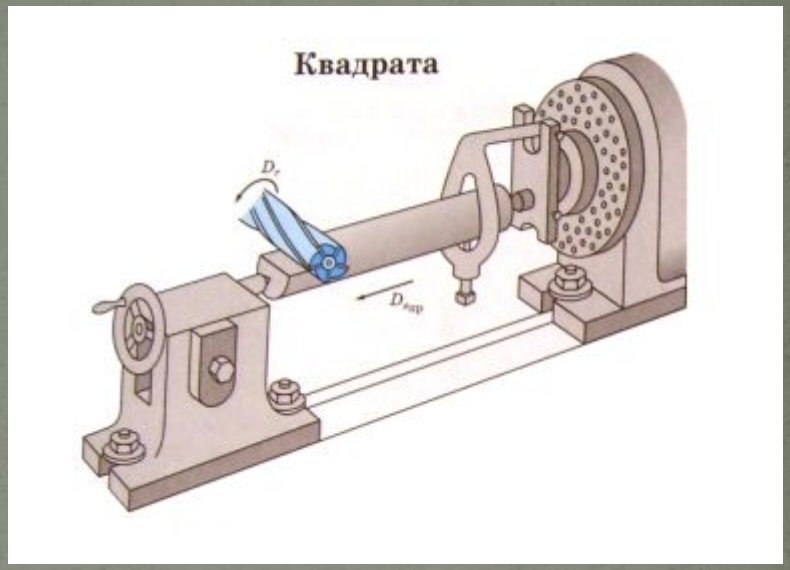
Фасонные фрезы - это фрезы с фасонной режущей кромкой. Они используются на любом фрезерном станке, сравнительно легко обрабатывая сложные поверхности с высокой степенью точности и чистоты. В ряде случаев, фасонная фреза является единственным инструментом, которым можно обработать сложный профиль изделия.

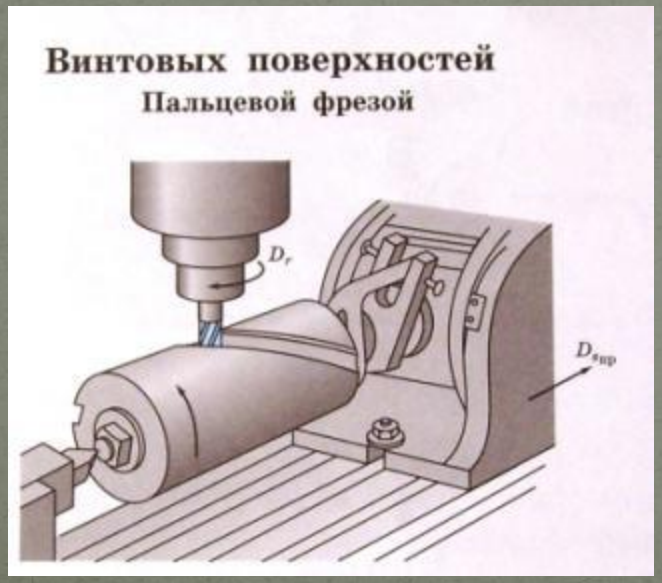


Наибольшее распространение получили фасонные фрезы при обработке винтовых и цилиндрических поверхностей.

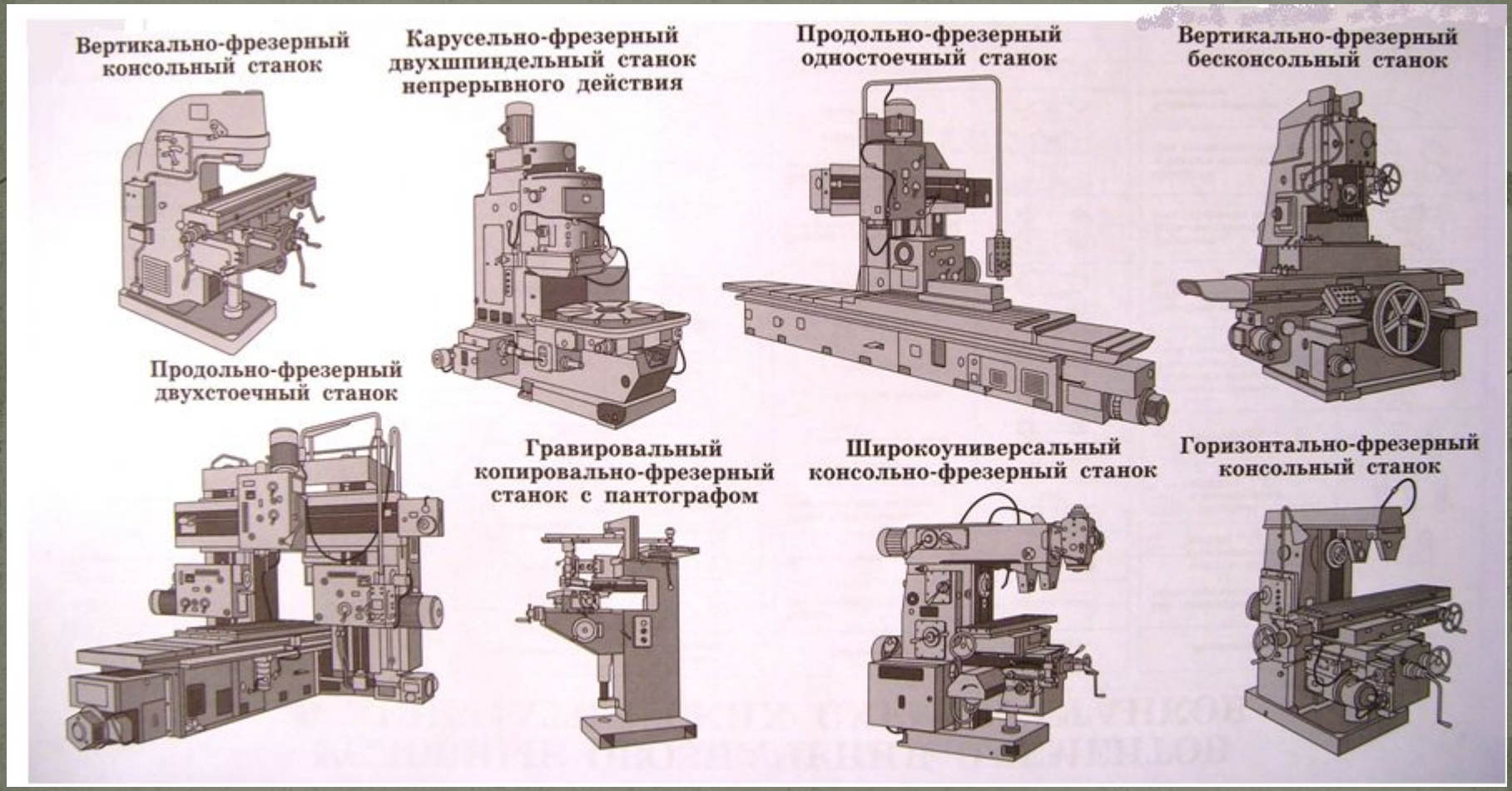
ФРЕЗЕРОВАНИЕ КОНЦЕВОЙ ФРЕЗОЙ







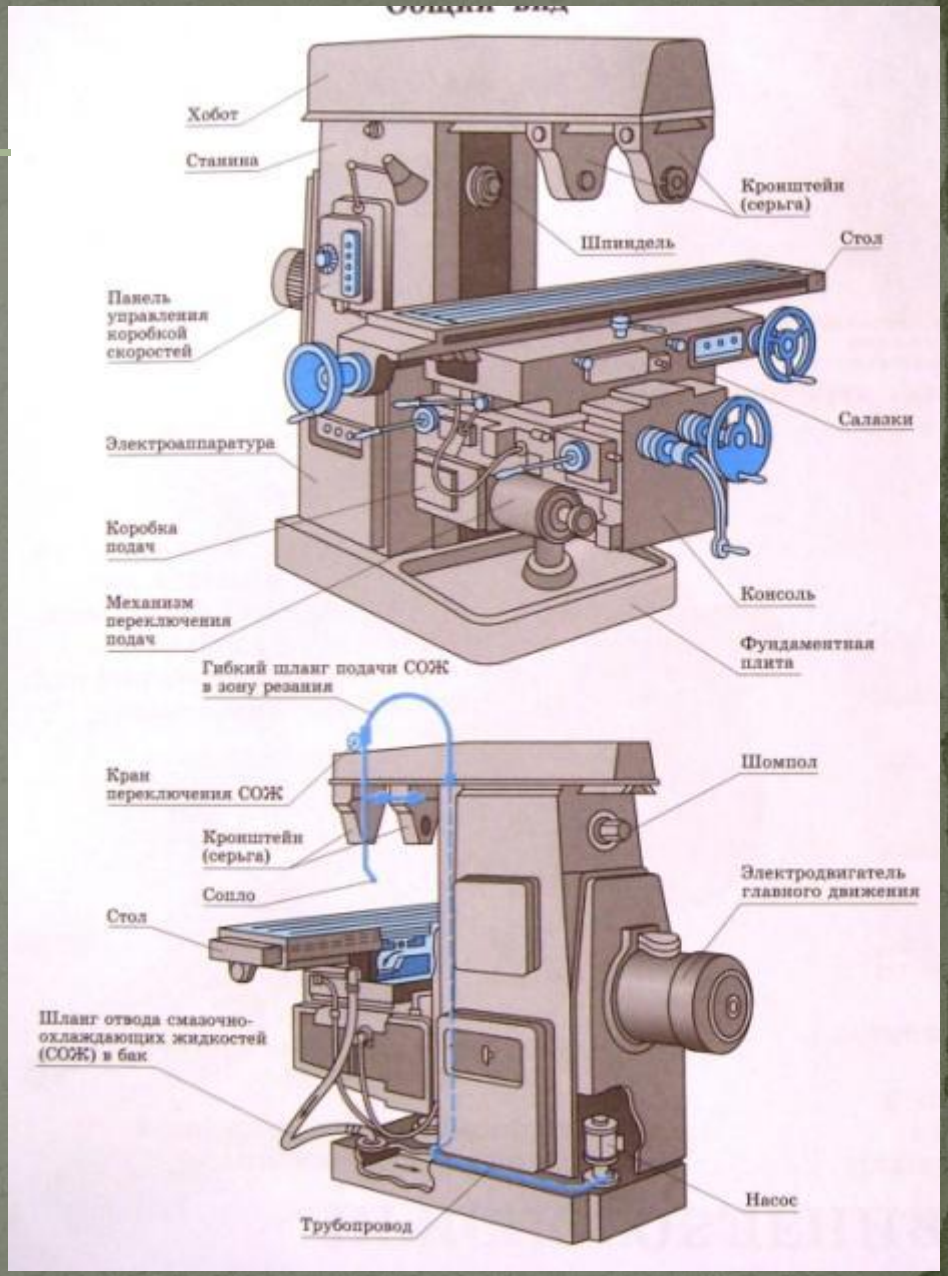
ТИПЫ ФРЕЗЕРОВАЛЬНЫХ СТАНКОВ



ОБЩИЙ ВИД ГОРИЗОНТАЛЬНО-ФРЕЗЕРНОГО КОНСОЛЬНОГО СТАНКА

Станок предназначен для выполнения разнообразных фрезерных работ цилиндрическими, торцевыми, концевыми, фасонными и другими фрезами.

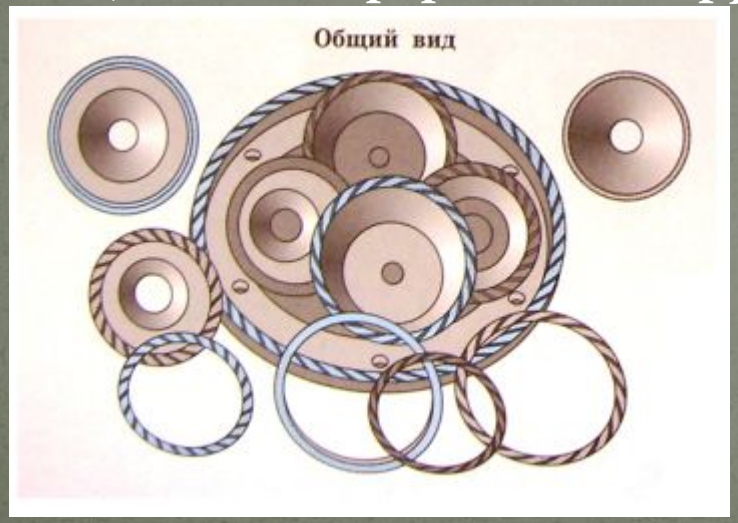
Применяются в условиях единичного, мелкосерийного и серийного производства.



ШЛИФОВАЛЬНЫЕ КРУГИ

Шлифовальные круги применяются во многих областях машиностроения и строительства и незаменимы для шлифования и обдирки деталей и изделий из металла, камня а также для заточки режущего инструмента.

Специальные прерывистые круги для шлифования многогранных пластин



Преимущества прерывистого шлифования:

- уменьшаются силы резания;
- отходы производства не обволакивают алмазные зерна и не забивают поры на рабочей поверхности круга
- обеспечивается свободный выход стружки из зоны контакта с деталью;
- улучшаются условия для отвода теплоты.