

Тема Технологическое оснащение III

Средства технологического оснащения - это совокупность орудий производства, необходимых для осуществления технологического процесса.

Средства технологического оснащения подразделяются на:

- технологическое оборудование;
- средства механизации и автоматизации технологических процессов (вспомогательных операций и переходов);
- технологическую оснастку.

1 Основные понятия. Виды и классификация оборудования

Технологическое оборудование – это металлорежущие станки, пресса, литейные машины и прочие механизмы участвующие в процессе изготовления деталей.

Технологическое оборудование - это средства технологического оснащения, в которых для выполнения определенной части технологического процесса размещаются материалы или заготовки, средства воздействия на них, а также технологическая оснастка.

Технологическое оборудование выбирается в зависимости от конструкции детали и требованиями по обеспечению качества поверхности.

Металлорежущий станок —

Предназначен для размерной обработки металлических заготовок путем снятия материала.



История металлорежущих станков.

Считается, что история металлорежущих станков начинается с изобретения суппорта токарного станка. Около **1751 г.** французский инженер и изобретатель **Жак Де Вокансон** первый применил специальное устройство для фиксации резца - устранив таким образом непосредственное влияние руки человека на Формообразование поверхности.

Классификация станков

По классу точности металлорежущие станки классифицируются на пять классов:

- ✦ (Н) Нормальной точности
- ✦ (П) Повышенной точности
- ✦ (В) Высокой точности
- ✦ (А) Особо высокой точности
- ✦ (С) Особо точные станки (мастер-станки)

Классификация металлорежущих станков по массе:

- ✦ лёгкие (< 1 т)
- ✦ средние (1-10 т)
- ✦ тяжёлые (>10 т)
- ✦ уникальные (>100 т)

Классификация металлорежущих станков по степени автоматизации:

- ✦ ручные
- ✦ полуавтоматы
- ✦ автоматы
- ✦ станки с ЧПУ
- ✦ гибкие производственные системы

Классификация металлорежущих станков по степени специализации:

- ✦ универсальные. Для изготовления широкой номенклатуры деталей малыми партиями. Используются в единичном и серийном производстве. Также используют при ремонтных работах.
- ✦ специализированные. Для изготовления больших партий деталей одного типа. Используются в среднем и крупносерийном производстве
- ✦ специальные. Для изготовления одной детали или детали одного типоразмера. Используются в крупносерийном и массовом производстве

Классификация металлорежущих станков

Станки классифицируются по множеству признаков.

По классу точности металлорежущие станки классифицируются на пять классов:



СТАНОК

**(Н) Нормальной
точности**

**(П)
Повышенной
точности**

**(С) Особо точные
станки
(мастер-станки)**

**(А) Особо
высокой
точности**

**(В)
Высокой
точности**

Классификация металлорежущих станков по массе:

лёгкие (< 1 т)

СТАНОК

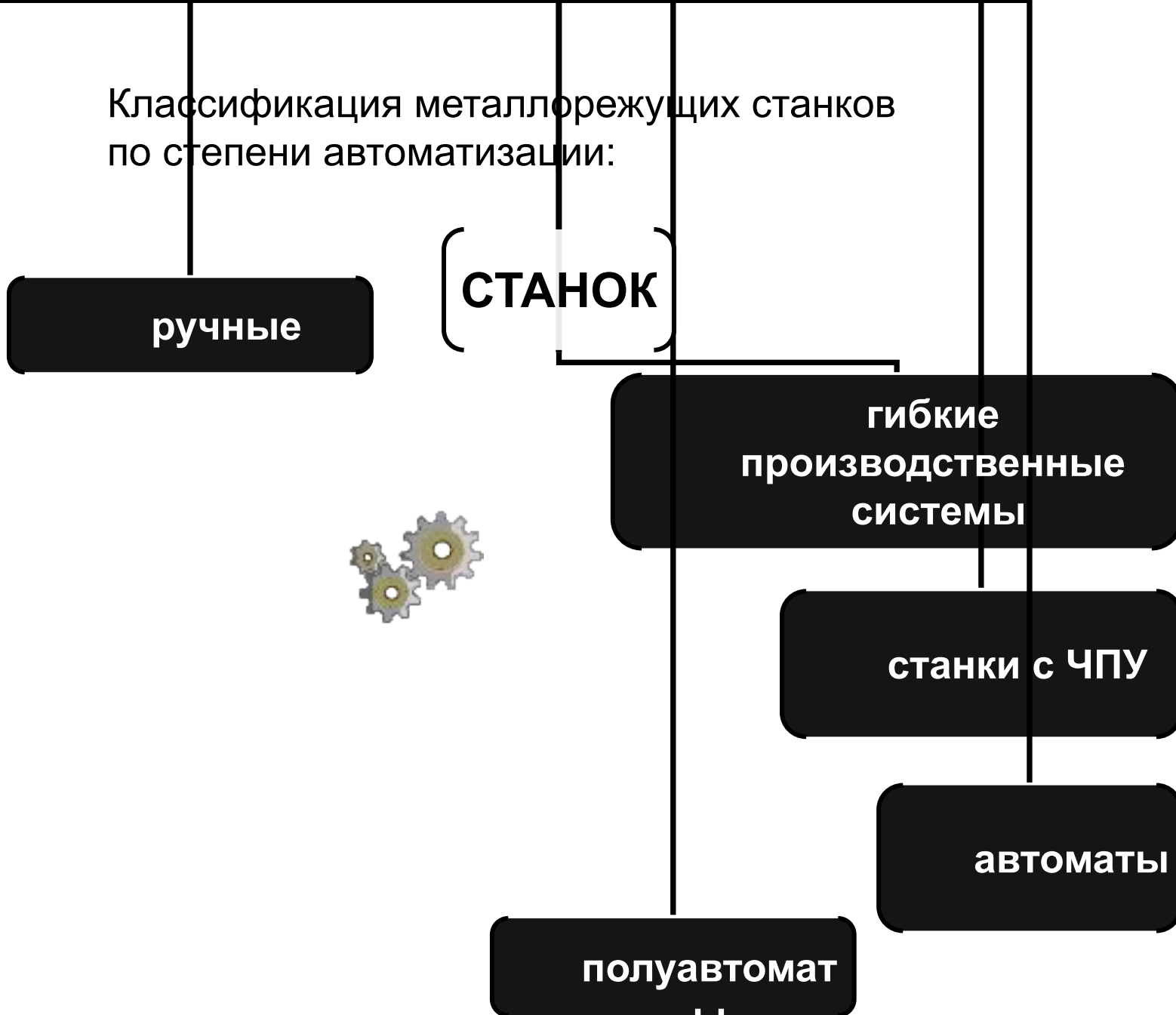
тяжёлые (>10 т)

уникальные (>100 т)

средние (1-10 т)



Классификация металлорежущих станков по степени автоматизации:



Классификация металлорежущих станков
по степени специализации:

СТАНОК



е.
Для
изготовления
широкой
номенклатуры
деталей
малыми
партиями.
Используются
в
единичном
и серийном

Специализированные.
Для
изготовления
больших партий
деталей одного
типа.
Используются в
среднем и
крупносерийном
производстве

Для
изготовления
одной детали
или детали
одного
типоразмера.
Используются
в
крупносерийном
и массовом

По виду обработки в СССР была принята следующая классификация, которая продолжает действовать. В соответствии с ней металлорежущие станки разделяются на следующие группы и типы:

Наименование станков	Группа	Типы									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	0										
Токарные	1	Автоматы и полуавтоматы:			Револьверные	Сверлильно-отрезные	Токарные и лобовые	Многорезцовые	Специализированные	Разные токарные	Карусельные
		специализированные	одношпиндельные	многшпиндельные							
Сверлильные и расточные	2	-	Вертикально-сверлильные	Одношпиндельные полуавтоматы	Многшпиндельные полуавтоматы	Координатно-расточные	Радиально-сверлильные	Расточные	Алмазно-расточные	Горизонтально-сверлильные и центровые	Разные сверлильные
Шлифовальные, полировочные, доводочные, заточные	3	-	Круглошлифовальные	Внутришлифовальные	Обдирочно-шлифовальные	Специализированные шлифовальные	Продольно-шлифовальные	Заточные	Плоскошлифовальные	Притирочные и полировальные	Разные станки, работающие абразивом
Комбинированные, электрофизико-химические	4	-	Универсальные	Полуавтоматы	Автоматы	Электрохимические	Электроискровые	-	Электроэрозионные, ультразвуковые	Анодно-механические	-
Зубо- и резьбообрабатывающие	5	Резьбонарезные	Зубострогальные для цилиндрических колёс	Зуборезные для конических колёс	Зубофрезерные для цилиндрических и шлицевых валов	Для нарезания червячных пар	Для обработки торцов зубьев колёс	Резьбофрезерные	Зубоотделочные, проверочные и обкатные	Зубо- и резьбошлифовальные	Разные зубо- и резьбообрабатывающие
Фрезерные	6	Барабанно-фрезерные	Вертикально-фрезерные консольные	Фрезерные непрерывного действия	Продольные одностоечные	Копировальные и гравировальные	Вертикальные безконсольные	Продольные двухстоечные	Консольно-фрезерные операционные станки	Горизонтально-фрезерные консольные	Разные фрезерные станки
Строгальные, долбежные, протяжные	7	-	Продольные		Поперечно-строгальные	Долбежные	Протяжные горизонтальные	-	Протяжные вертикальные	-	Разные строгальные
			одностоечные	двустоечные							
Разрезные	8	Отрезные, работающие:			Правильно-отрезные	Пилы		Ножовочные	-	-	-
		резцом	абразивным кругом	гладким или насечным диском		ленточные	дисковые				
Разные	9	-	Опиловочные	Пилонасекальные	Правильно- и безцентрово-обдирочные	-	Для испытания свёрл, шлифовальных кругов	Делительные машины	Балансировочные	-	-

СИСТЕМЫ ОБОЗНАЧЕНИЯ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ



6М13П.

фрезерный станок («6») первого типа («1»), относится к 3-му типоразмеру («3») обработка с повышенной точностью (буква «П»).

Литера «М» оно прошло модернизацию.

У металлорежущего станка имеется привод(механический, гидравлический, пневматический), с помощью которого обеспечивается передача движения рабочим органам: шпинделю, суппорту т.п. Комплекс этих движений называется **формообразующими движениями.**

Формообразующие движения — движения, осуществляемые инструментом и заготовкой, необходимые для осуществления процесса резания, при изготовлении деталей со снятием припуска, на металлорежущих станках.



Формообразующие движения

**Основные движения
(рабочие),
которые предназначены
непосредственно
для осуществления
процесса резания.**

**Движения –
способствуют
осуществлению
процесса
резания, но не
участвуют**

- наладка станка;
- задача режимов резания;
- установка ограничителей хода в соответствии с размерами и конфигурациями заготовок;
- управление станком в процессе работы;
- установка заготовки, снятие готовой детали;
- установка и смена инструмента и прочие.

Главное движение

Движение подачи

Подробный обзор станков:

- Токарные;
- Сверлильные и расточные;
- Шлифовальные, полировальные, доводочные;
- Комбинированные, электро- и физико-химические;
- Зубо- и резьбо-обрабатывающие ;
- Фрезерные;
- Строгальные, долбежные, протяжные ;
- Разрезные.

Токарный станок

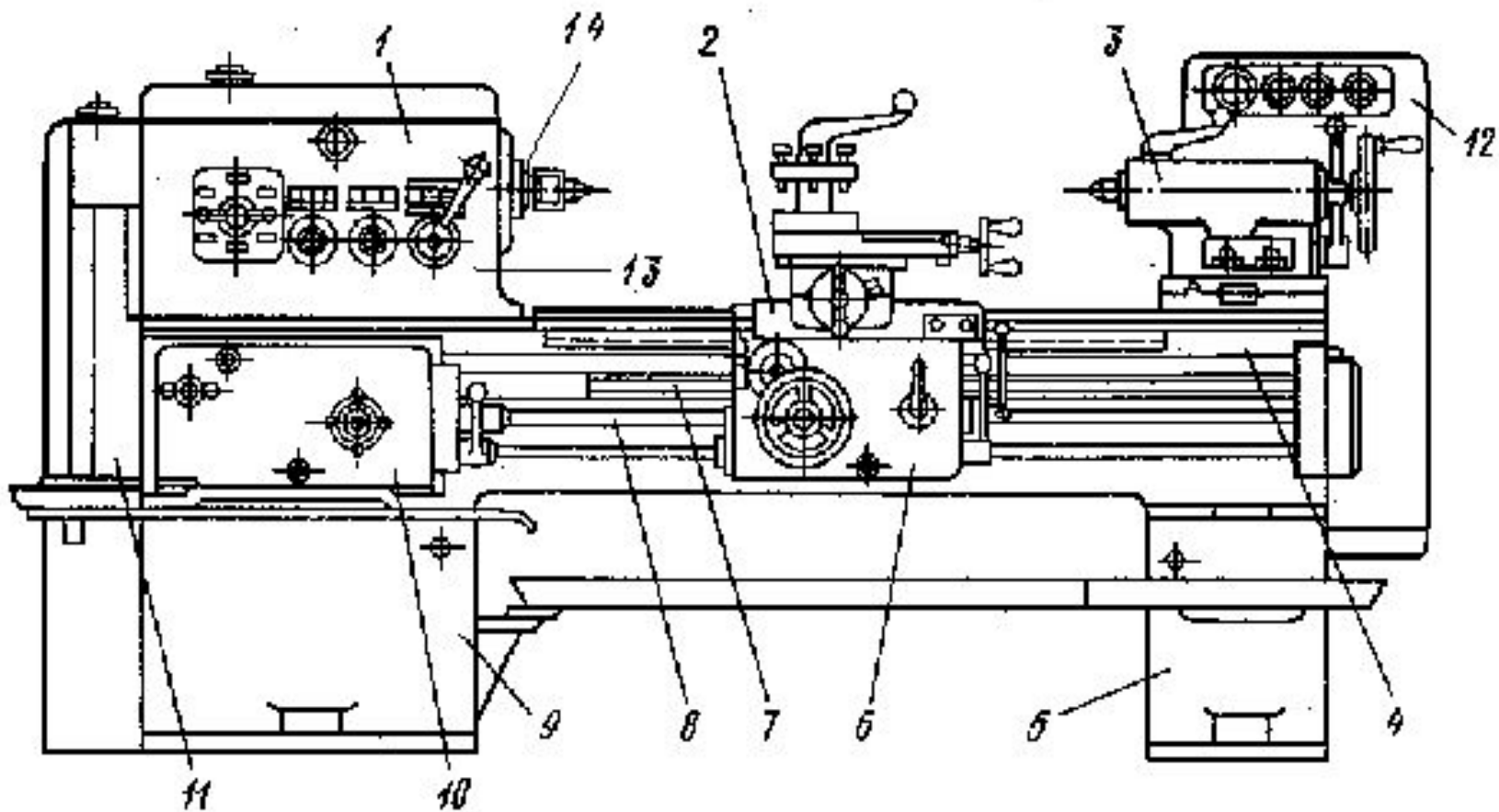
Токарный станок - это станок для обработки резанием (точением) заготовок из металлов и др. материалов в виде тел вращения.

В состав токарной группы станков входят станки выполняющие различные операции точения: обдирку, снятие фасок, растачивание и т. д.

На токарных станках выполняют обточку и расточку цилиндрических, конических и фасонных поверхностей, нарезание резьбы, подрезку и обработку торцов, сверление, зенкерование и развертывание отверстий и т. д.

Заготовка получает вращение от шпинделя, резец — режущий инструмент — перемещается вместе с салазками суппорта от ходового вала или ходового винта, получающих вращение от механизма подачи.

Токарно-винторезной станок



1 - передняя бабка; 2 – суппорт; 3 - задняя бабка; 4 – станина; 5 и 9 – тумбы; 6 – фартук; 7 - ходовой винт; 8 - ходовой валик; 10 - коробка подач; 11 - гитары сменных шестерен; 12 - электро-пусковая аппаратура; 13 - коробка скоростей; 14 - шпиндель

Сверлильные и расточные станки

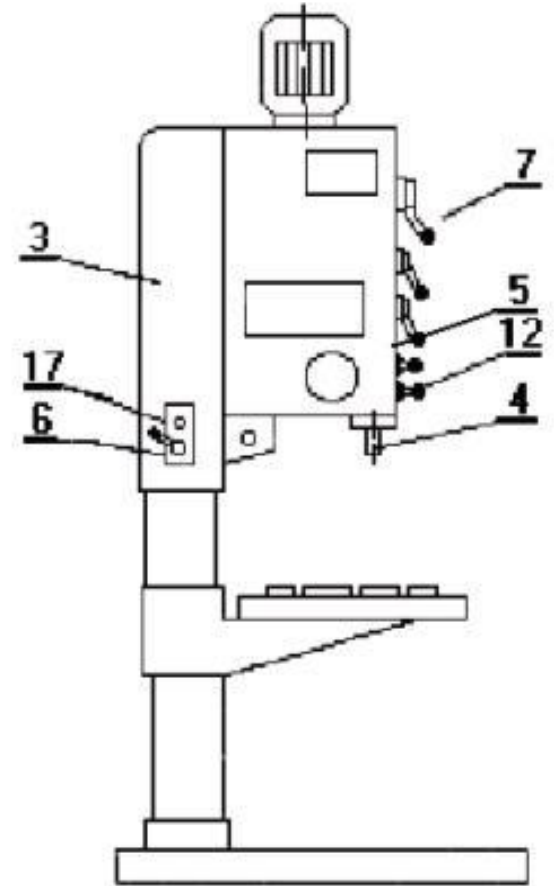
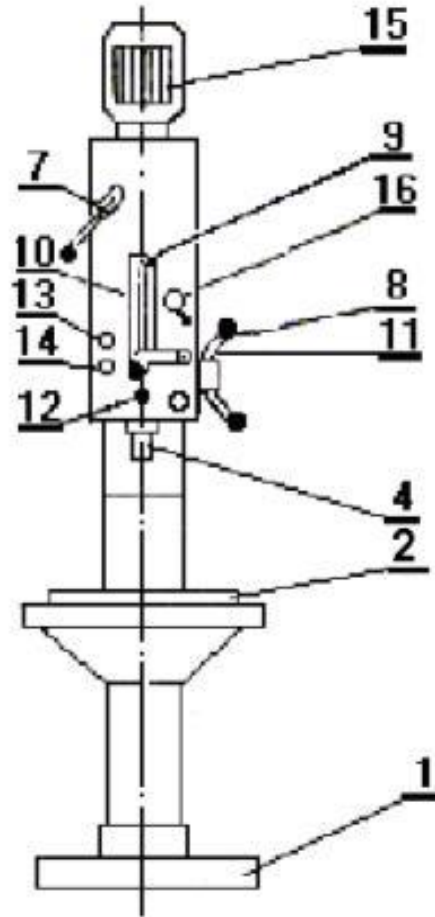
Сверлильные станки предназначены для сверления и рассверливания отверстий, нарезания в них резьбы, зенкерования, зенкования, цекования, притирки отверстий и т. п.

Вертикально-сверлильные станки применяют для обработки отверстий в деталях сравнительно небольшого размера.

При сверлении главным движением является вращательное движение инструмента, а движением подачи – поступательное движение инструмента вдоль оси.

Вертикально-сверлильный станок

- 1 – плита;
- 2 – стол;
- 3 – станина;
- 4 – шпиндель;
- 5 – шпиндельная бабка;
- 6 – рукоятка включения двигателя;
- 7 – вариатор скоростей;
- 8 – штурвал;
- 9 – рукоятка установки глубины сверления;
- 10 – лимб глубины обработки;
- 11 – рукоятка включения самохода;
- 12 – рукоятка для выбивания инструмента;
- 13 – гнездо для подъема и опускания шпиндельной бабки;
- 14 – гнездо для закрепления шпиндельной бабки;
- 15 – электродвигатель;
- 16 – рукоятка скорости подачи;
- 17 – контрольная лампочка



Шлифовальные станки

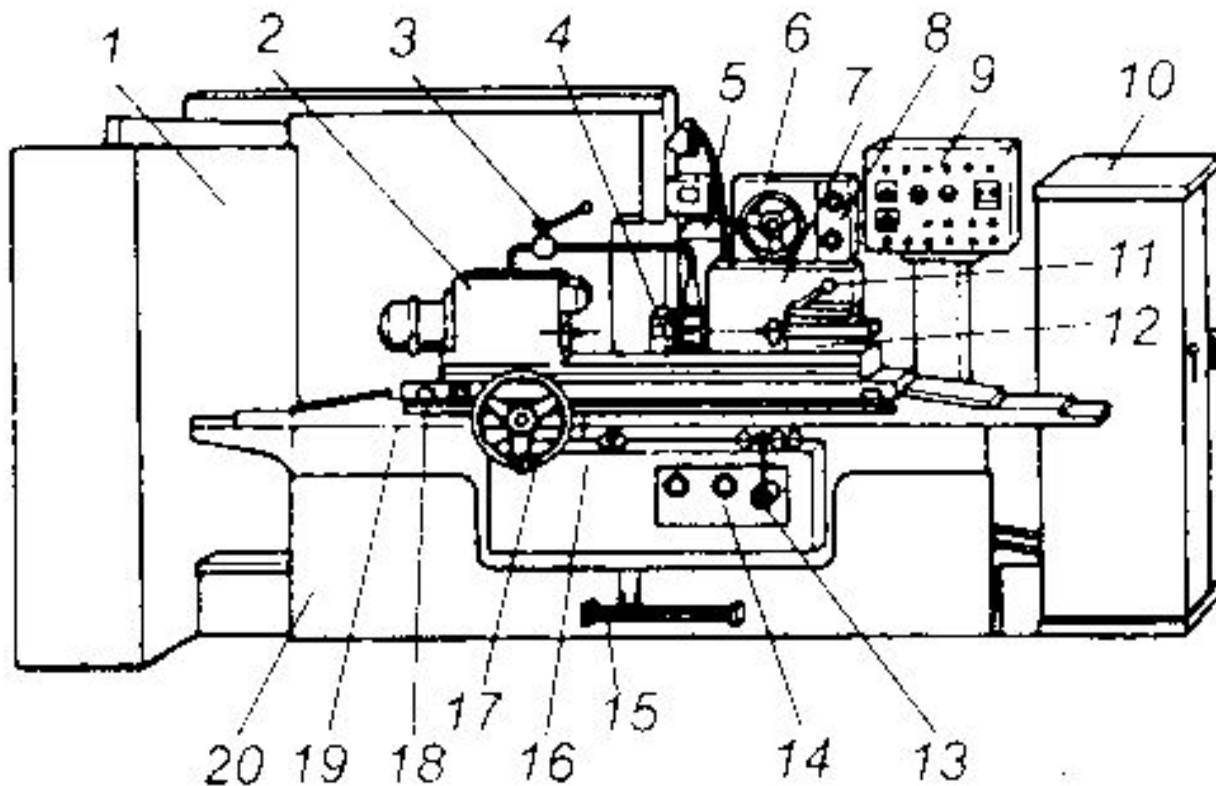
Шлифовальные станки имеют вращающийся абразивный инструмент. Эти станки применяют в основном для окончательной (финишной) чистовой обработки деталей, путем снятия с их поверхности слоев металла с точностью, достигающей иногда до десятых долей микрометра и придания обрабатываемой поверхности высокой чистоты.

На шлифовальные станки поступают заготовки, предварительно обработанные на других станках с оставлением небольшого припуска под шлифование, величина которого зависит от требуемого класса точности, размеров детали и предшествующей обработки.

На шлифовальных станках выполняют:

- ◎ обдирку, разрезку и отрезку заготовок;
- ◎ точную обработку плоскостей, поверхностей вращения, зубьев колес, винтовых и фасонных поверхностей и т. п.;
- ◎ заточку всевозможного инструмента.

Круглошлифовальные станки



- 1 — электрошкаф; 2 — передняя бабка; 3, 11, 13 — рукоятки;
4 — люнет; 5 — механизм автоматической правки круга;
6, 17 — маховик; 7 — шлифовальная бабка;
8 — механизм поперечных подач; 9 — пульт управления;
10 — гидростанция; 12 — задняя бабка; 14 — панель гидроуправления;
15 — педаль; 16 — ось; 18, 19 — верхний и нижний стол; 20 — станина

Комбинированные, электро- и физико-химические

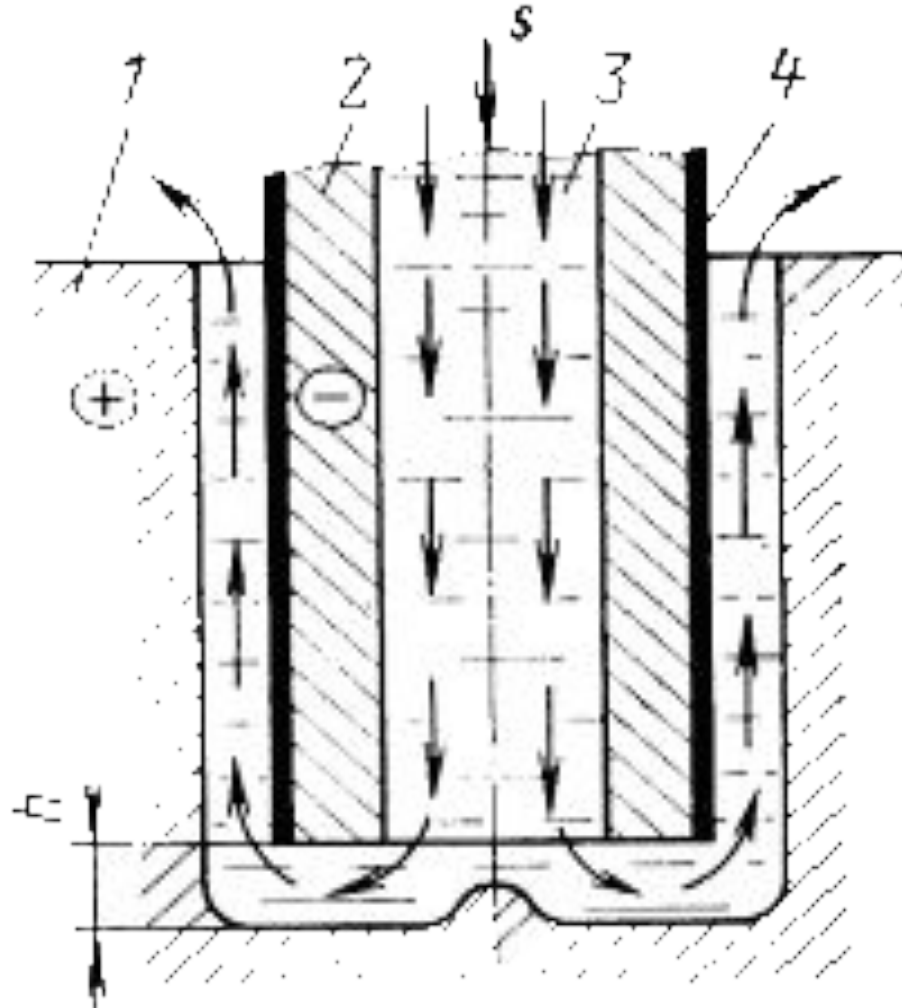
При пропускании тока между электродами происходит растворение металла анода.

Образующийся продукт растворения в виде солей или гидроокисей металлов удаляется с поверхности.

При этом процесс анодного растворения на микро-выступах происходит интенсивнее вследствие относительно более высокой плотности тока на вершинах выступов. Катодом служит инструмент, а в качестве электролитов обычно используются водные растворы хлорных, серноокислых и азотнокислых солей.

Применяется для прошивки отверстий и полостей, резки заготовок и др. операций.

Основные преимущества: высокая производительность (скорость прошивки малых отверстий диаметром до 1,5 мм составляет 2 мм/мин, для больших отверстий до 8 мм – 10 – 19 мм/мин), точность размеров (до $\pm 0,025$ мм) и высокая чистота поверхности Ra 0,16 – 0,3 мкм.



1. – обрабатываемая деталь;
2. – профильный инструмент-электрод (катод);
3. – электролит;
4. – изолятор

Зубо- и резьбо-обрабатывающие

Зубообрабатывающий станок - металлорежущий станок для обработки зубчатых колёс, червяков и зубчатых реек.

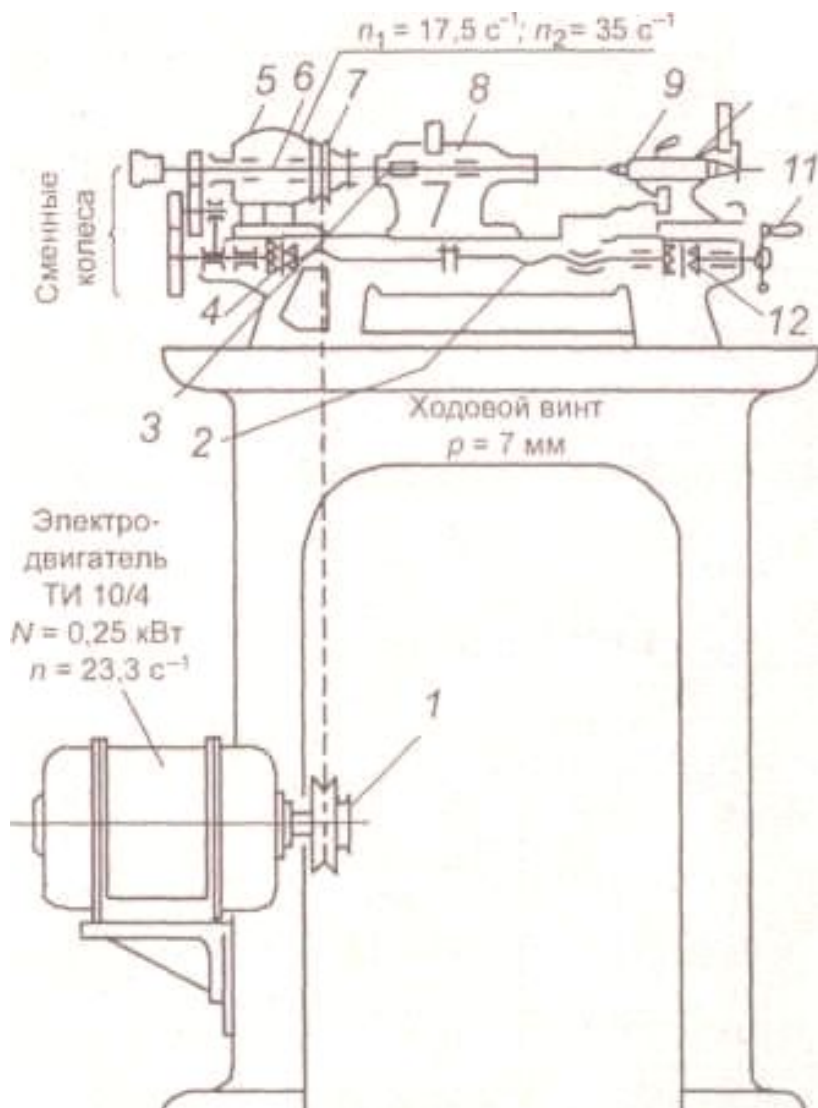
На станках такого типа осуществляют: черновую обработку зубьев, чистовую обработку зубьев, приработку зубчатых колёс, доводку зубьев, закругление торцов зубьев.

В зависимости от применяемого инструмента различают:

- ❖ зубофрезерные;
- ❖ зубодолбёжные;
- ❖ зубострогальные;
- ❖ зубоотделочные.

Резьбонарезной станок

Резьбообрабатывающий станок - металлорежущий станок, предназначенный для получения и обработки резьбы.



Основными типами резьбообрабатывающих станков являются :

- резьбонарезные,
- резьбофрезерные,
- гайконарезные,
- резьбо-шлифовальные станки.
- червячно-шлифовальные станки.

Кинематическая схема резьбонарезного станка мод. С-102М:

- 1, 7 — шкивы; 2 — ходовой винт;
- 3 — промежуточный валик;
- 4, 12 — кулачковые муфты;
- 5 — поводковая бабка;
- 6 — шпиндель поводковой бабки;
- 8 — передняя бабка;
- 9 — заготовка; 10 — задняя бабка;
- 11 — рукоятка

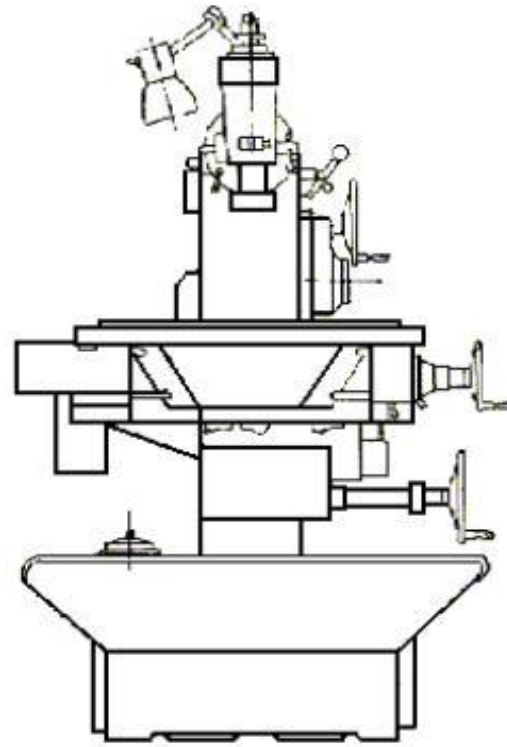
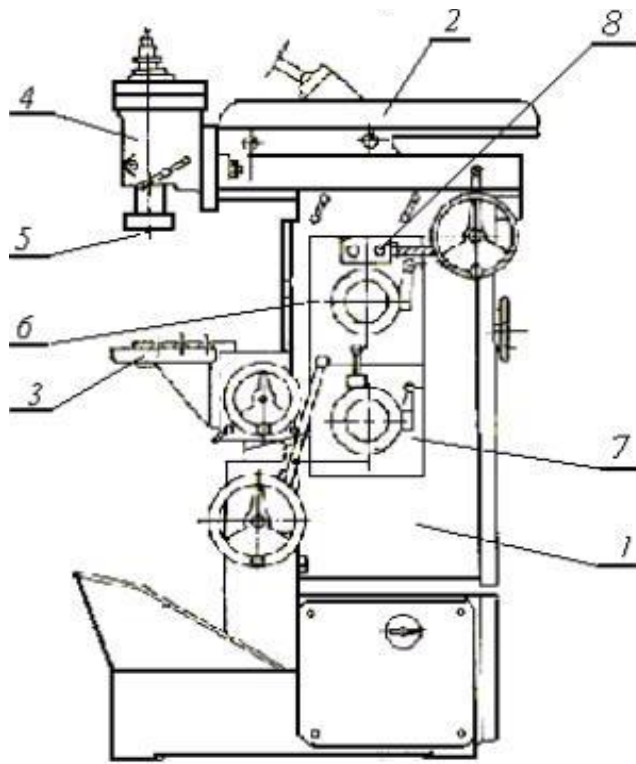
Фрезерные станки

Фрезерные станки — группа металлорежущих станков в классификации по виду обработки по виду обработки.

Предназначены для обработки с помощью фрезы плоских и фасонных поверхностей, тел вращения, зубчатых колёс и т. п. металлических и других заготовок.

При этом фреза, закрепленная с помощью цанги в шпинделе фрезерного станка совершает вращательное (*главное*) движение, а заготовка, закреплённая на столе, совершает *движение подачи* прямолинейное или криволинейное.

Управление может быть ручным, автоматизированным или осуществляться с помощью системы ЧПУ (CNC).



- 1 – станина;
- 2 – хобот;
- 3 – рабочий стол;
- 4 – шпиндельная бабка;
- 5 – шпиндель;
- 6 – коробка скоростей;
- 7 – коробка подач;
- 8 – пуск и остановка
главного двигателя

Схема фрезерного станка модели 675

Станина 1 является основанием стола. Коробка скоростей расположена внутри станины.

Вертикальные направляющие станины служат для перемещения рабочего стола. Консоль служит для подъема и опускания стола.

На столе 3 устанавливают обрабатываемую заготовку. Т-образные пазы стола предназначены для головок болтов, крепящих изделие или приспособление.

Хобот 2 закрепляется на горизонтальных направляющих станины.

Шпиндель 5 имеет метрический конус.

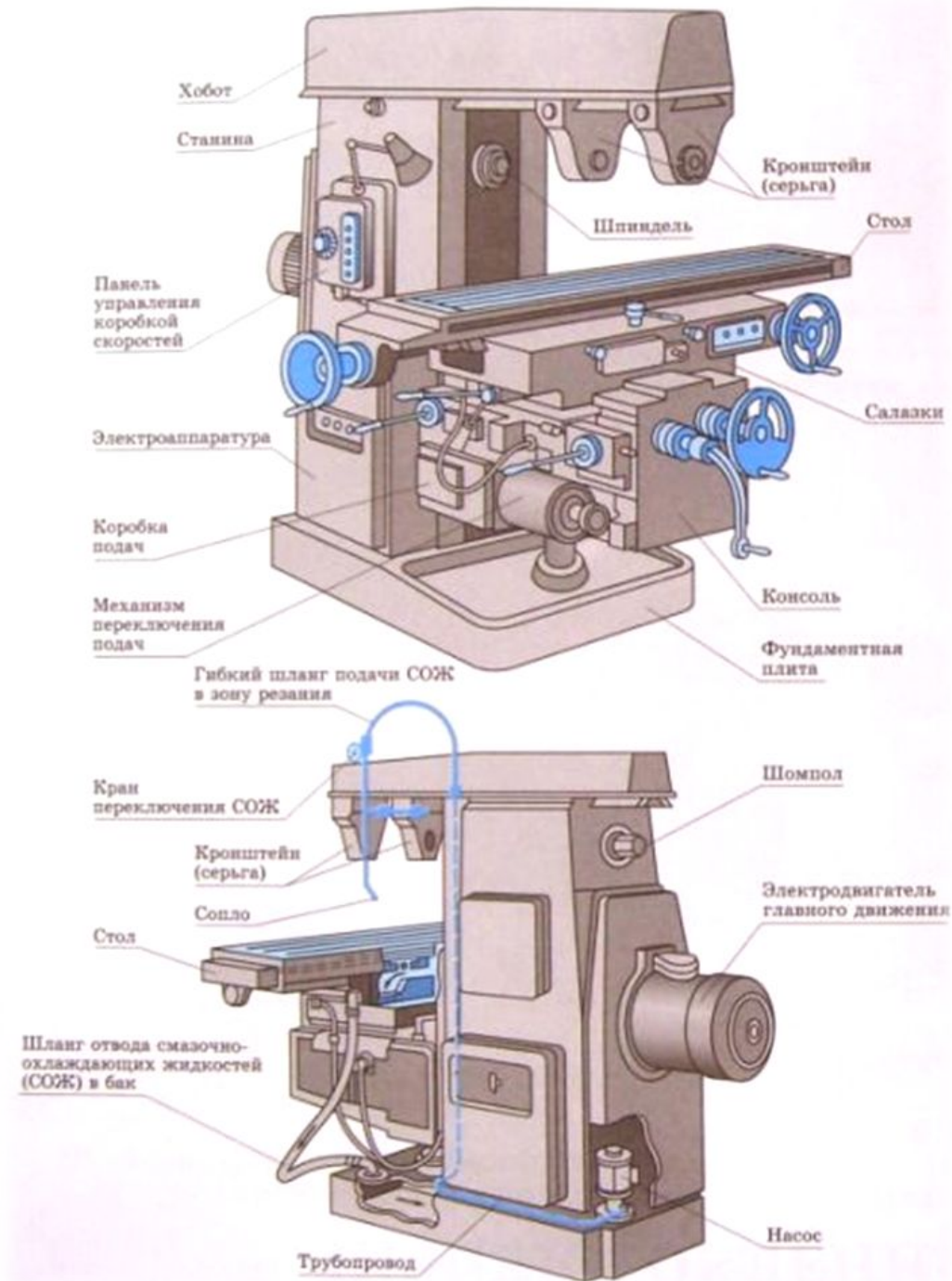
На столе 3 закрепляют приспособление (тисы, делительную головку, поворотный стол, центра и т. п.).

Зная диаметр фрезы и материал заготовки, устанавливают частоту вращения шпинделя.

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.



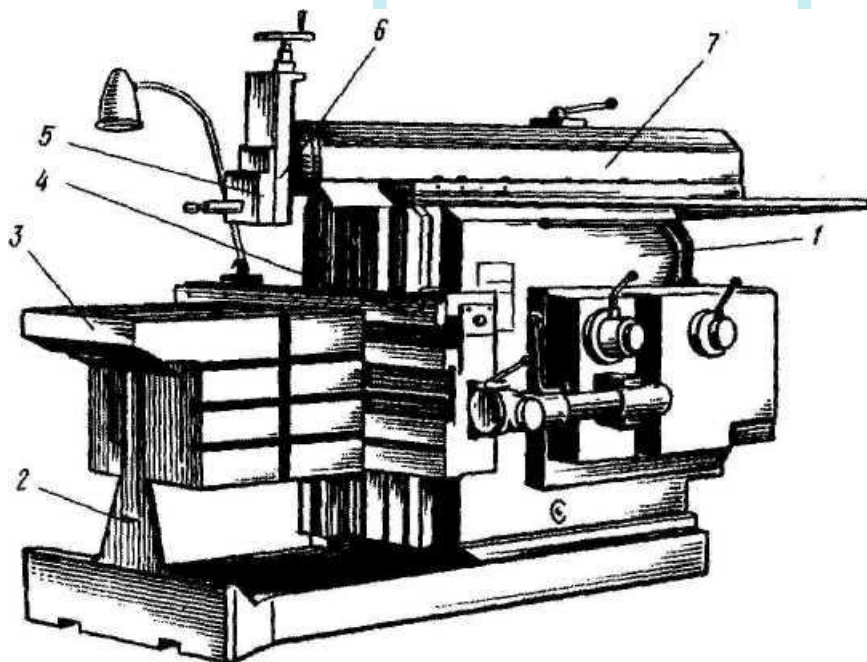
Строгальные, долбежные, протяжные станки

Строгальные станки предназначены для обработки так называемых линейчатых поверхностей — горизонтальных, вертикальных и наклонных плоскостей. К линейчатым относятся и фасонные поверхности, представляющие собой сочетание плоскостей, расположенных под разными углами. Обработке на строгальных станках подвергаются как детали малых размеров, так и весьма крупные поковки, отливки и сварные конструкции длиной до 12 м, шириной до 6 м и высотой до 3 м; вес таких деталей может достигать 200 т.

Долбежные станки предназначены для обработки долблением плоских и фасонных линейчатых поверхностей, пазов и канавок в разнообразных деталях, а также штампов различных видов. Движение подачи в долбежных станках прерывистое (периодическое) и осуществляется путем продольной, поперечной или круговой подачи стола. В современных долбежных станках движение ползуна осуществляется посредством механического или гидравлического привода.

Протяжные станки предназначены для обработки поверхностей различного профиля инструментом — протяжкой. Протяжные станки разделяются на станки общего назначения и специальные, служат для обработки (протягивания) внутренних и наружных поверхностей. В Протяжных станках рабочим движением является прямолинейное движение каретки, несущей протяжку, либо заготовки при неподвижной протяжке. Выпускаются модели Протяжных станков с горизонтальным и вертикальным расположением кареток (от одной до 6), одно- и многопозиционные (с поворотными столами для установки нескольких деталей).

Поперечно-строгальный станок



Общий вид поперечно-строгального станка

1 – станина;

2 - стойка ;

3 - стол ;

4 - траверса;

5 –откидная доска с резцедержателем ;

6 - ступпорт ;

7 - ползун.

На станине 1 установлены и закреплены все узлы станка.

По горизонтальным направляющим станины перемещается **ползун 7**, совершающий возвратно-поступательное движение с помощью кулисного механизма или от гидроцилиндра.

На левом конце ползуна закреплен суппорт 6, состоящий из поворотного круга, салазок, поворотной и откидной доски 5 с резцедержателем. Суппорт вместе с резцом может перемещаться в вертикальном или наклонном направлении.

Наклонное перемещение обеспечивается поворотом суппорта относительно горизонтальной оси. Резцедержатель может откидываться под воздействием шарнира, тем самым обеспечивается свободное скольжение резца по заготовке при холостом ходе ползуна.

Траверса 4 со столом 3 устанавливается на вертикальных направляющих станины в соответствии с высотой заготовки.

Стол служит для установки заготовки; перемещается по траверсе в горизонтальной плоскости и сообщает заготовке поперечную подачу. Для большей жесткости закрепляется **в стойке 2**

Разрезные станки

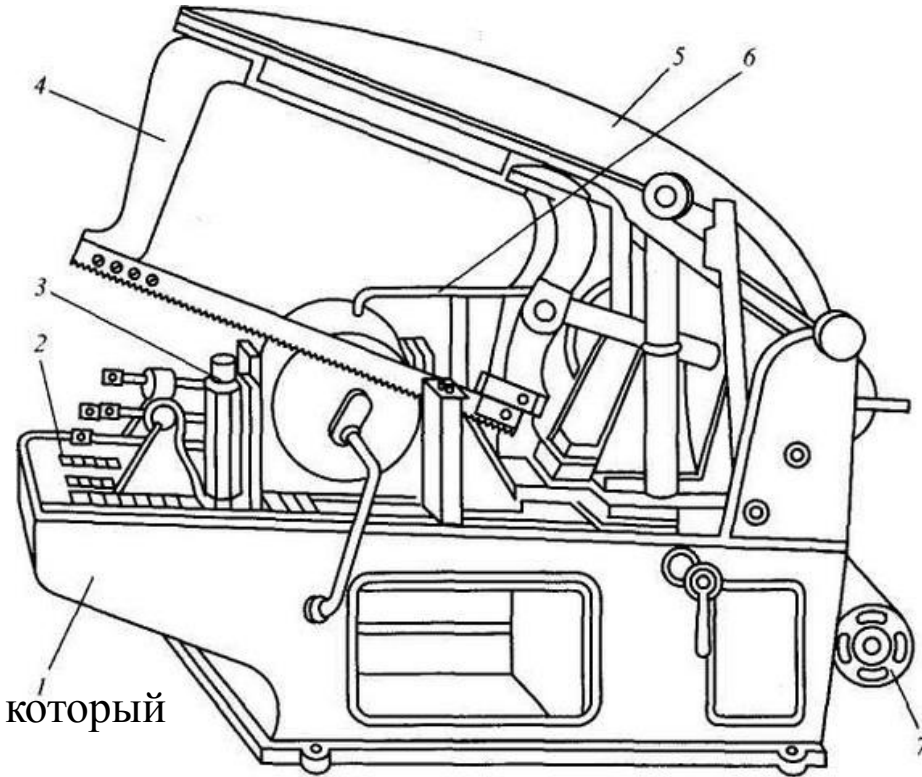
Разрезные станки предназначены для разрезания и распиловки сортового проката (прутков, уголков, швеллеров, балок). Режущим инструментом служат сегментная дисковая пила, абразивные диски или ножовочное полотно. Главное движение – вращение диска или возвратно-поступательное движение ножовочного полотна. Автоматические разрезные станки работают на разных скоростях, оборудуются устройствами периодической подачи заготовки и системами двухкоординатного управления рабочим столом.

Ножовочная пила - это разрезной металлорежущий станок, рабочим органом которого является ножовочное полотно. Применяется для распиливания (разрезания) заготовок перпендикулярно или под углом к их оси. Привод большинства ножовочных пил - от электродвигателя через механическую передачу. Различают ножовочные пилы с станки горизонтальным и вертикальным рабочим органом, с поворотной рамой.

Анодно-механические станки применяют для анодно-механической обработки. Наиболее распространены отрезные дисковые и ленточные анодно-механические станки для резки заготовок, реже применяются шлифовальные, заточные для обработки наружных и внутренних поверхностей тел вращения и другие станки. Основные узлы анодно-механического станка: главный привод, привод подачи, регулятор автоматической подачи, источник питания.

Стационарная механическая ножовка

- 1 - станина;
- 2 - стол;
- 3 - тиски;
- 4 - рама;
- 5 - хобот;
- 6 - патрубков системы охлаждения;
- 7 - электродвигатель;
- 8 - сменные насадки



Представляет собой металлорежущий станок, который состоит из станины 1 и стола 2.

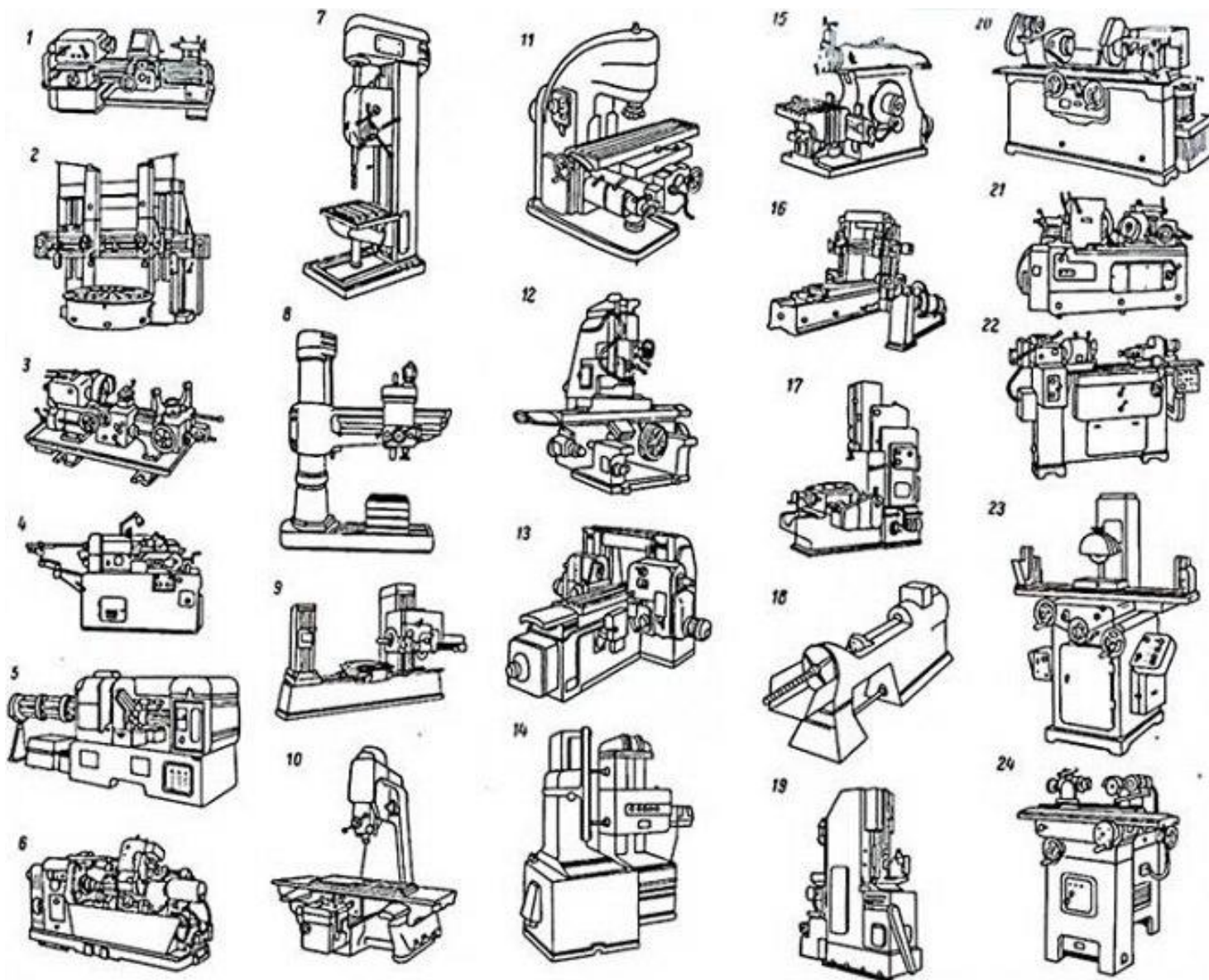
На столе устанавливают тиски 3, которые можно передвигать вдоль стола и поворачивать вокруг их оси.

Возможность поворота тисков обеспечивает разрезание металла под различными углами в пределах 45° .

Ножовочное полотно укрепляют в раме 4. Рама с ножовкой перемещается вдоль качающегося хобота 5.

Ножовка приводится в действие от электродвигателя 7.

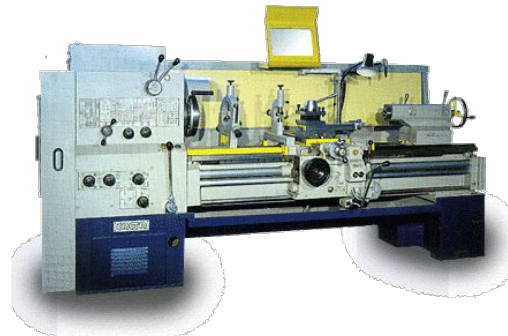
Наиболее распространенные типы металлорежущих станков:



1-6 — токарные, 7-10 — сверлильные, 11-14 — фрезерные, 15-17 — строгальные, 18-19 — протяжные, 20-24 — шлифовальные.



Токарно-винторезный



Винторезный высокой точности



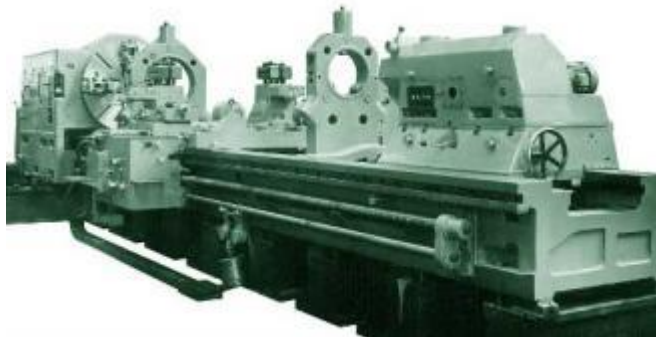
Лоботокарный



Комбинированный



Токарно-револьверный прутковый



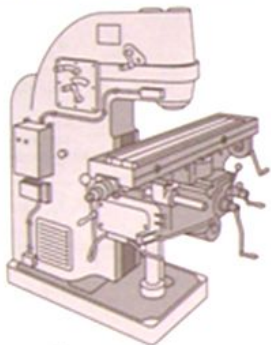
Тяжёлый токарный



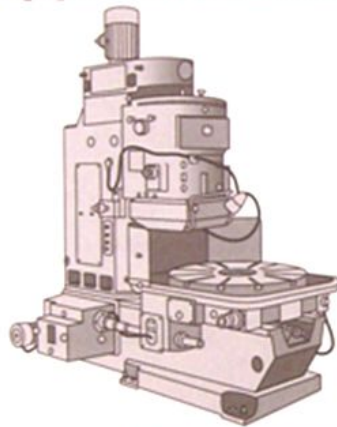
Вальцетокарный

ТИПЫ ФРЕЗЕРНЫХ СТАНКОВ

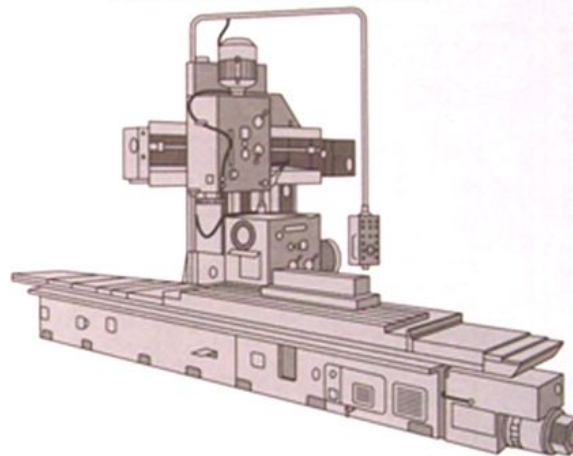
Вертикально-фрезерный
консольный станок



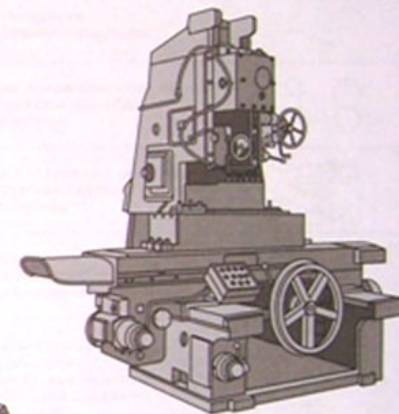
Карусельно-фрезерный
двухшпиндельный станок
непрерывного действия



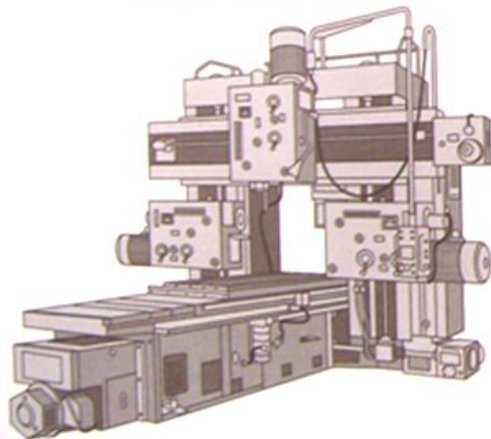
Продольно-фрезерный
одностоечный станок



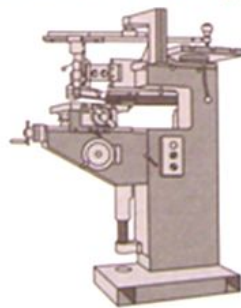
Вертикально-фрезерный
бесконсольный станок



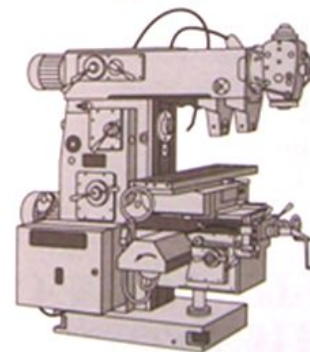
Продольно-фрезерный
двухстоечный станок



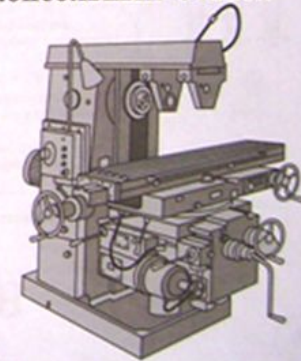
Гравировальный
копировально-фрезерный
станок с пантографом



Широкоуниверсальный
консольно-фрезерный станок



Горизонтально-фрезерный
консольный станок



Самостоятельная работа студента

1. На чём основана классификация металлорежущих станков?
2. Как расшифровывается модель станка?
3. По каким критериям следует выбирать металлорежущий станок для механической обработки детали?
4. На сколько категорий делятся станки по критерию точности?
5. Для чего следует различать станки по степени универсальности?
6. Какие существуют конструктивные особенности станков?
7. На какие группы подразделяются станки в зависимости от их массы?

Практическая работа

Задание:

1) Расшифровать модели станков согласно варианту.

2) Используя паспорта станков, справочную или учебную литературу, определить, к каким категориям относятся данные станки по массе, степени универсальности и автоматизации, классу точности.

1	1E125	2H106П	2M55	8Б72	3M150
2	6520К	8A240	6P13	1Б73Ф3	7Б57
3	2M112	1A425	16Л20	5702В	3Д740В
4	3Д723	676П	6530К	7Б65	2Е440А
5	7Б58	3П722	3Е710А	2M55	16Б16А
6	2M57	1516Ф1	5236П	53А80	6P13PФ3
7	5702В	6712В	2Е78П	2Г175	6305Ф4
8	654Ф3	8Г642	7Д36	2Н118	11Ф25
9	2650Ф2	16К20	3К225А	7Б68	1Б216-6К
10	3Д723Ф2	6А59	1Е140	16К20Ф3	2Н150
11	8Б72	16Л20П	6P12	6712П	7Д37Ц
12	6P80	8B220	2M112	2Е440А	16К20PФ3
13	1M32В	2P53	16К50П	3M153	6Б76ПФ2
14	5B722	6Б76ПФ2	7Б56	1Е365	7Б55У
15	2Ш55	7Б65	1Е811	3Д723	3Е711В
16	6P83Ш	1А416	5С263	2Г175	3К225В
17	6P81	СШ64	3M642	527В	СШ162
18	6305Ф4	2Н135	2Г175	6P81Ш	2620ВФ1
19*	654Ф3	1Е140	7Б68	1Б216-6К	16К20
20*	16К50П	5702В	16Л20	7Б65	16Б16А

2 Технологическая оснастка Виды и классификация

Технологическая оснастка - это средства технологического оснащения, дополняющие технологическое оборудование для выполнения определенной части технологического процесса и устанавливаемые на технологическом оборудовании (или применяемые рабочим) для выполнения данной конкретной операции или группы операций.

К оснастке при получении заготовок относятся: штампы, литейные формы, модели, прессформы и др.

К оснастке при механической обработке относятся: приспособления, режущий, вспомогательный и мерительный инструмент.

8.2.1 Виды и классификация приспособлений

Станочные приспособления используют для установки и закрепления.

Существует шесть систем станочных приспособлений.

- 1. Универсально-безналадочные приспособления (УБП).** Например: 3-х и 4-х кулачковые патроны, поводковый патрон, машинные тиски. Изготавливаются централизованно. Рекомендуются к применению при всех типах производства.
- 2. Универсально-наладочные приспособления (УНП).** Например: 3-х кулачковые патроны со сменными кулачками, машинные тиски со сменными губками, планшайбы со сменными прихватами, делительные головки к фрезерным станкам. Изготавливаются централизованно или на заводе-потребителе. Применяются в серийном и массовом типе производства.
- 3. Универсально-сборные приспособления (УСП),** собираемые из комплекта стандартных деталей, изготавливаемых централизованно. Сборка приспособления ведется без чертежа, непосредственно для данной операции, после чего приспособление разбирается. Рекомендуются к применению в единичном и мелкосерийном производстве.
- 4. Сборно-разборные приспособления /СРП/.** Собираются из комплекта стандартизованных и не стандартизованных деталей самим рабочим на рабочем месте для каждой операции, после чего - разбираются. По мере необходимости нестандартные детали проектируются и изготавливаются для новых деталей. Рекомендуются к применению в серийном типе производства для групп деталей /унифицированная технология.
- 5. Специализированные наладочные приспособления /СШ/.** Их также называют групповыми или быстропереналаживаемыми приспособлениями. Проектируются на заводе - потребителе для определенных групп деталей / унифицированная технология/ в условиях единичного и серийного производства.
- 6. Не разборные специальные приспособления /НСП/.** Проектируются на заводе - потребителе и применяются только для одной детали-операции /единичная технология/. Рекомендуются к применению в массовом и крупносерийном производстве, реже в средне и мелкосерийном, но при отсутствии возможности использования приспособлений других систем.

Способы достижения заданной точности обработки в приспособлениях различных систем

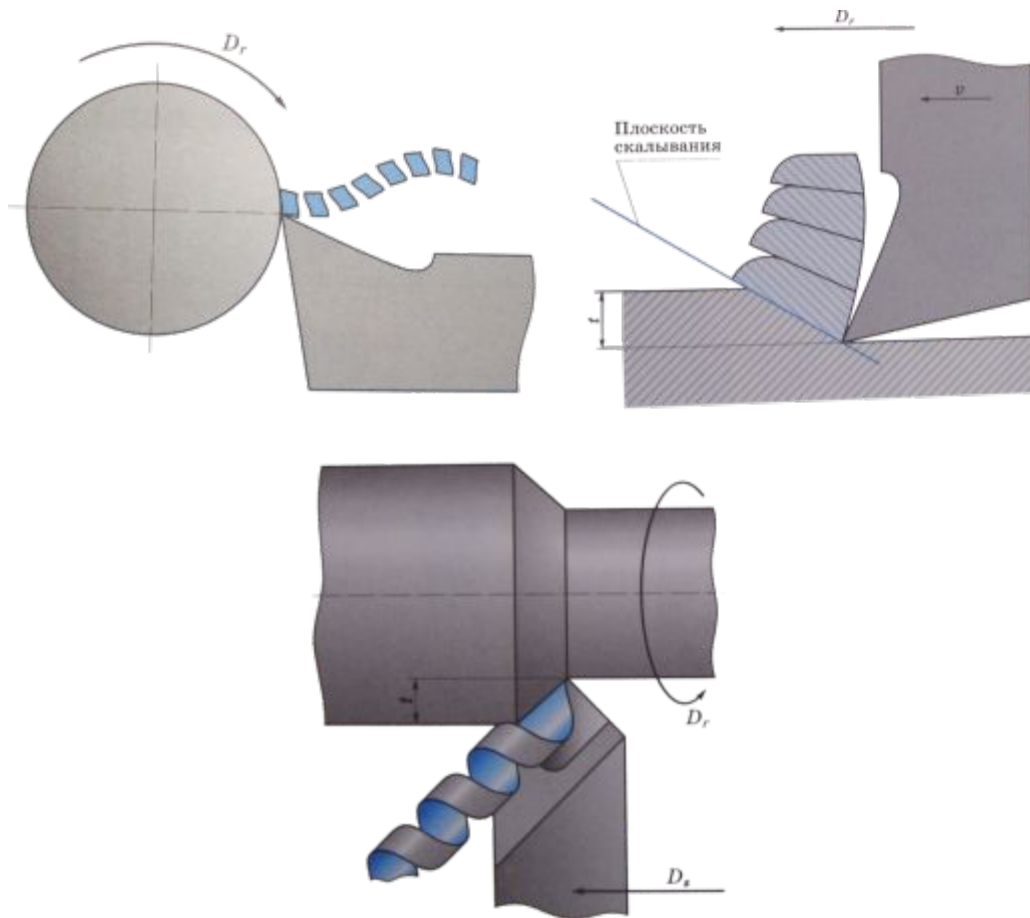
Системы приспособлений	Заданная точность обработки			
	10-9 квалитет	9-8 квалитет	8-7 квалитет	5 – 6 квалитет
УБП	Выверка заготовок по разметке.	Выверка заготовок с помощью измерительных инструментов	-	-
УСП УНП СНП СРП	Сборка приспособлений и обеспечение требуемой точности без компенсационных устройств.		Сборка приспособлений с применением компенсаторов.	Доработка установочных и опорных поверхностей приспособлений при установке на оборудование.
НСП	Проектирование и изготовление приспособлений с заданной точностью.			Доработка установочных и опорных поверхностей приспособлений при установке на оборудование.

Способы механизации закрепления заготовок

- 1. Пневматический.** Преимущества: дешевый вид энергии, имеющийся на заводах; обеспечивает быстроту зажима; прост в управлении. Недостатки: относительно небольшая сила зажима, большие габариты устройства при больших усилиях, создает удар при зажиме. Подвод сжатого воздуха осуществляется с применением арматуры, обеспечивающей фильтрацию воздуха, подачу распыленной смазки, возможность наблюдения за давлением в сети и невозможность падения давления в системе.
- 2. Гидравлический.** Гидравлический привод представляет собой насосную станцию со своим электродвигателем, масляным резервуаром и аппаратурой. Преимущества: компактность, значительно более высокие усилия зажима, плавность хода. Недостатки: сложнее конструкция, дороже ремонт, сложнее устранять протечки в гидросистемах.
- 3. Пневмогидропривод.** Это устройства позволяющее преобразовать пневматическое давление в гидравлическое. Применение пневмогидравлического привода позволяет при тех же габаритах увеличивать усилие на штоке, причем усилие зажима получается плавным. Такие усилители давления позволяют осуществлять надежный и плавный зажим, иногда с применением последовательного действия малого и большого усилий зажима.
- 4. Магнитный.** Электромагнитные приспособления применяются в виде электромагнитных столов, главным образом при шлифовании. Имеются разработки по применению магнитных приспособлений при фрезеровании и на других станках. Естественно, с такими приспособлениями можно обрабатывать только детали с магнитными свойствами.
- 5. Вакуумные.** Применяются для зажима легких, плоских заготовок.
- 6. Приспособления с гидропластом.** Гидропласт - полихлорвиниловая смола с соответствующими наполнителями, обеспечивающими ее резинообразное состояние. Окраска - светло-коричневая. Плавится при температуре 120° С. Равномерно, как жидкость, распределяет гидростатическое давление, оказанное на массу давление, во все стороны. Объем массы уменьшается на 0,5% на каждые 100 кг/см² давления. При давлении до 300 кг/см² не просачивается через зазоры резьбы (0,03 мм). Сохраняет свои свойства в течение многих лет. Применяется для точного центрирования.
- 7. Электроприводные.** В последнее время все шире применяются станочные приспособления с электроприводом. Это стало возможным ввиду создания конструкций выдерживающих тяжелые условия эксплуатации на столе механообрабатывающего оборудования.

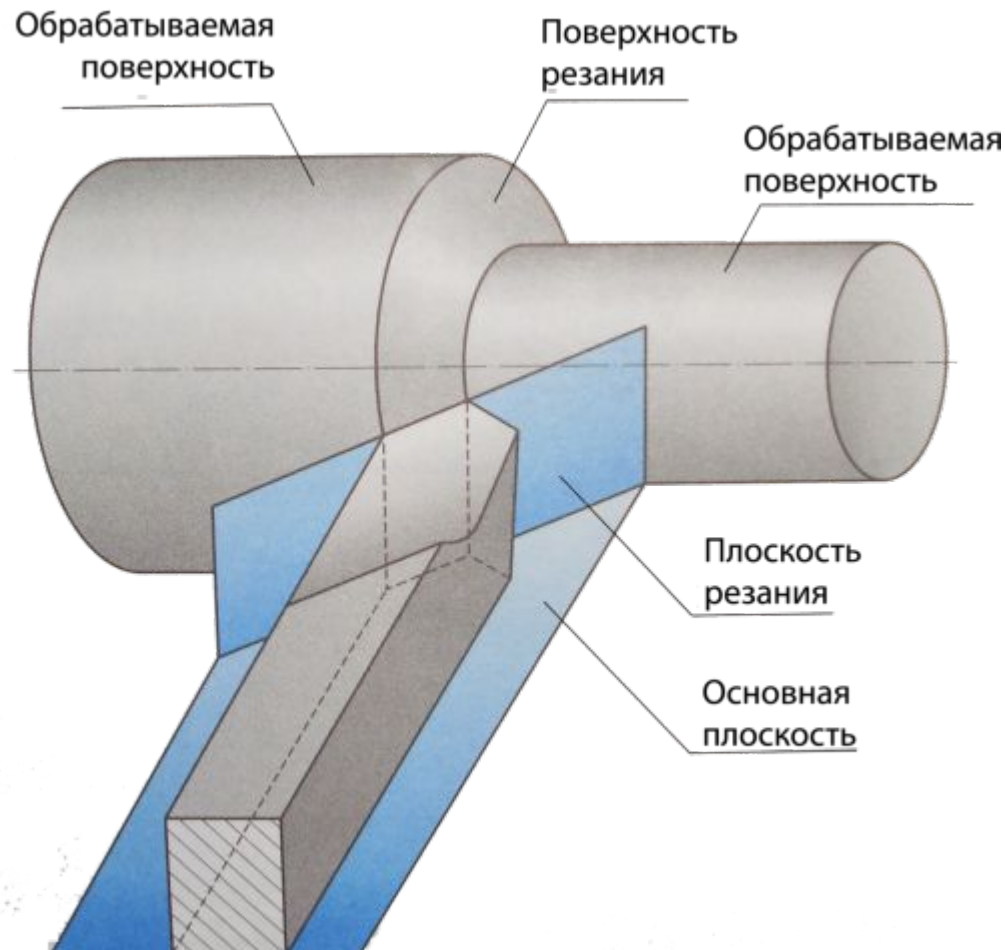
•Элементы резания при точении, режущий инструмент

ОБРАЗОВАНИЕ СТРУЖКИ ПРИ РЕЗАНИИ



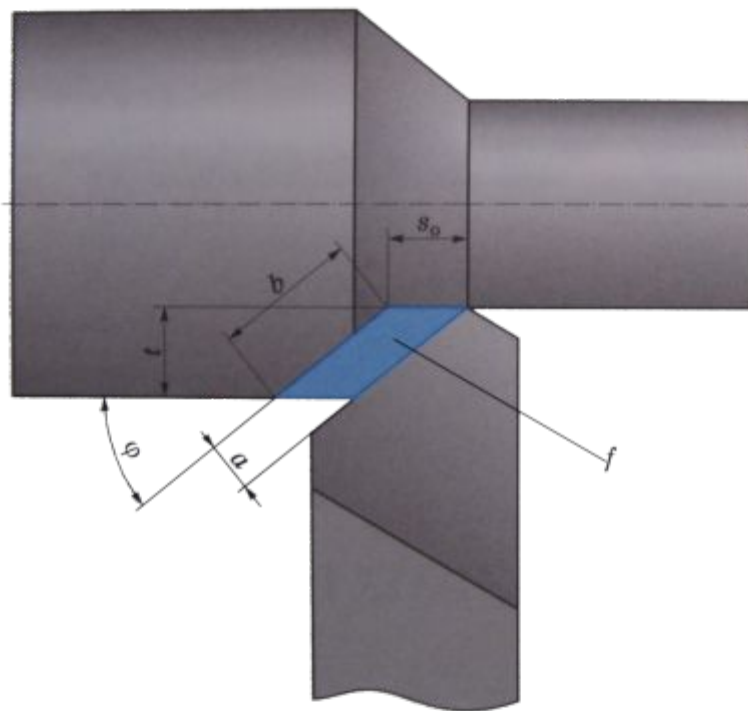
При обработке металлов резанием в зависимости от их физико-механических свойств образуются различные виды стружек. Основные виды стружек были установлены и изучены проф. И. А. Тиме, который выделил три вида: стружку надлома, скалывания и сливную. Сливная стружка образуется при обработке меди, при обработке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

ПОВЕРХНОСТЬ ЗАГОТОВКИ В ПРОЦЕССЕ ЕЁ ОБРАБОТКИ РЕЗЦОМ



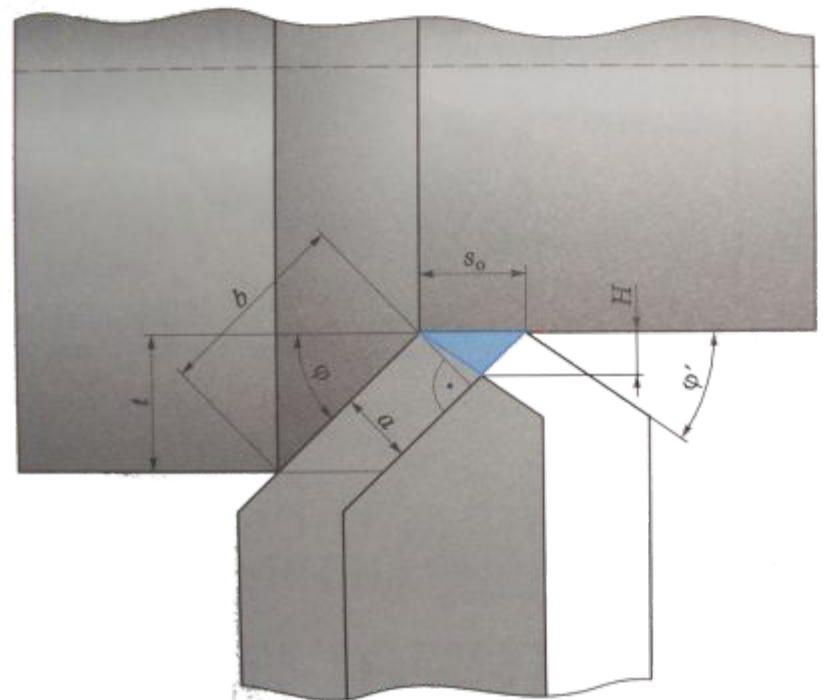
В процессе обработки на заготовке различают: обрабатываемую поверхность, с которой срезается слой металла; обработанную поверхность, с которой слой металла срезан и превращён в стружку; поверхность резания, образованную главной режущей кромкой инструмента и являющуюся переходной между обрабатываемой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

Поперечное сечение срезанного слоя



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

Остаточное сечение срезанного слоя

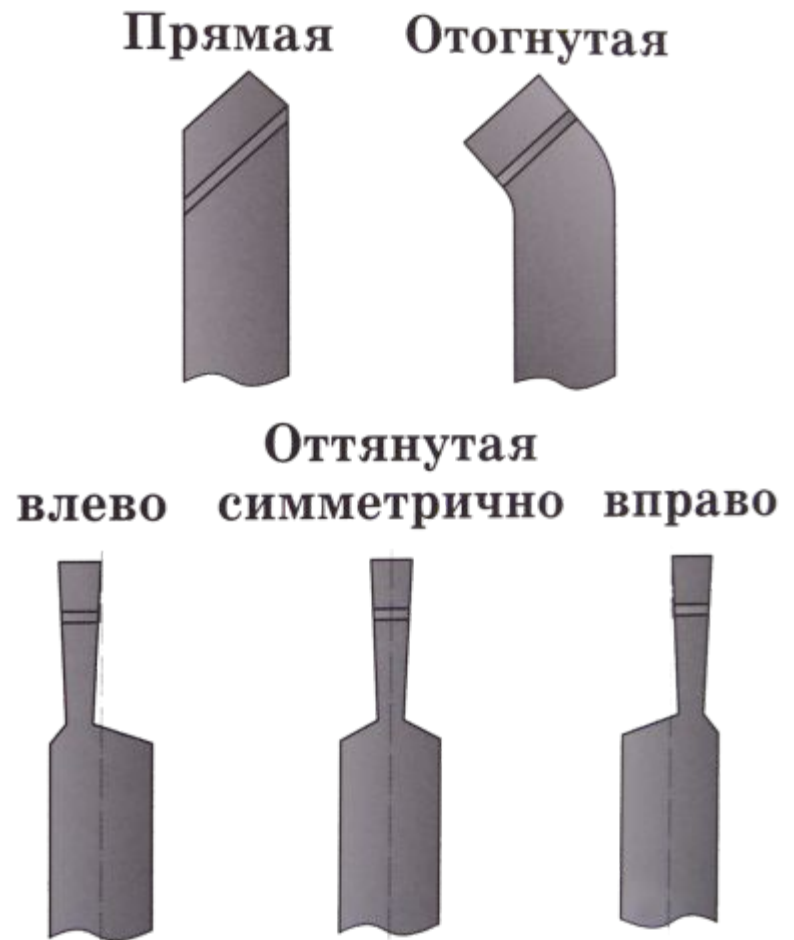
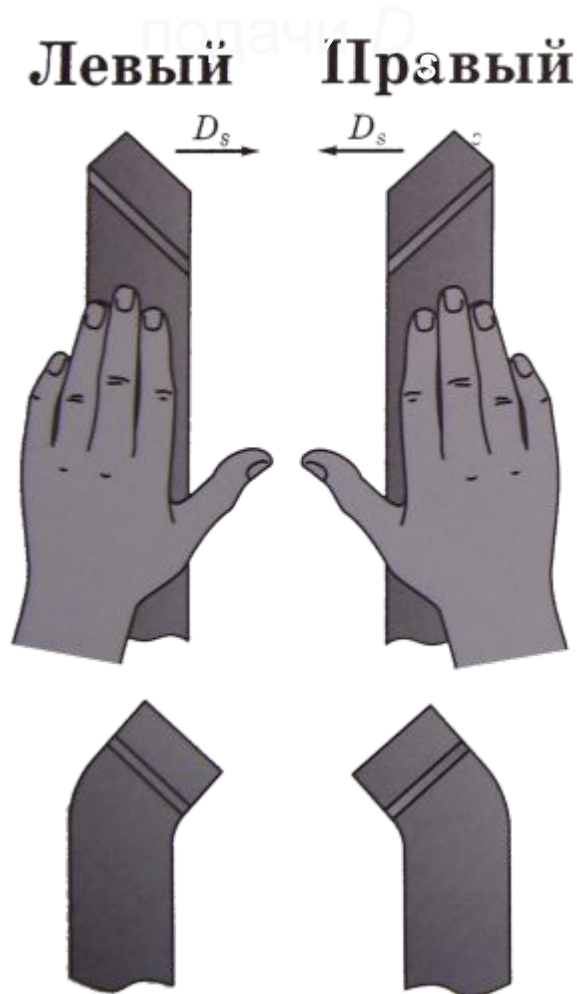


- ϕ' — вспомогательный угол в плане режущего лезвия;
- H — высот остаточного сечения срезанного слоя

ТОКАРНЫЕ РЕЗЦЫ

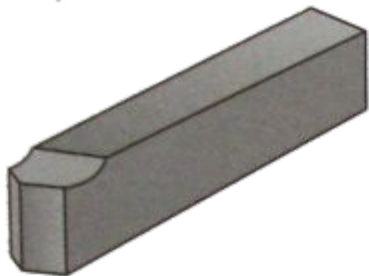
Виды резцов в зависимости от направления движения

Формы головок резцов

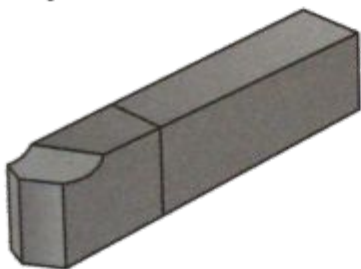


КЛАССИФИКАЦИЯ РЕЗЦОВ ПО СПОСОБУ КРЕПЛЕНИЯ РЕЖУЩЕЙ ЧАСТИ

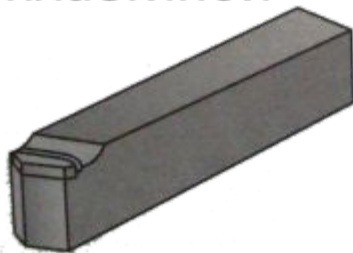
Цельный



Сваренный встык



С припаянной пластиной

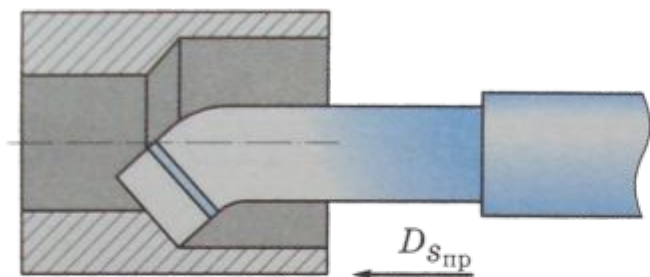


С механическим креплением пластины

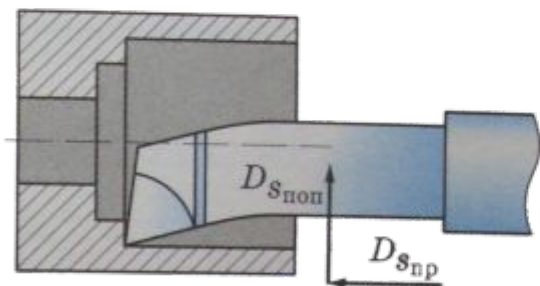


КЛАССИФИКАЦИЯ РЕЗЦОВ ПО НАЗНАЧЕНИЮ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

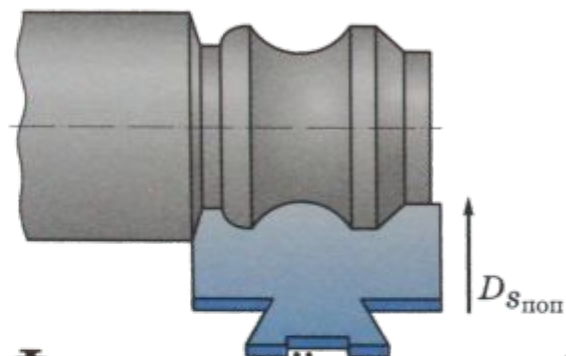
**Расточной
для сквозных отверстий**



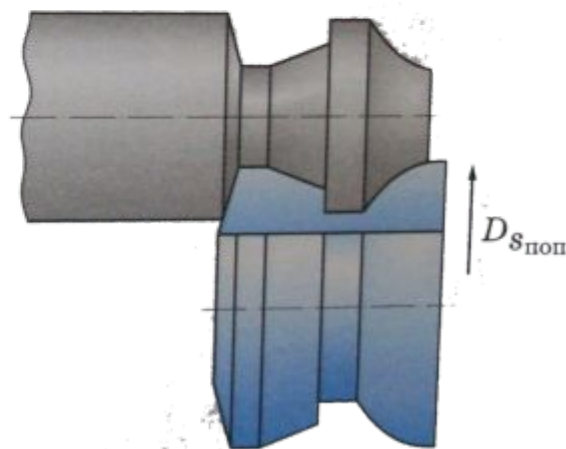
**Расточной для глухих
отверстий (упорный)**



**Фасонный
призматический**



**Фасонный круглый
(дисковый)**



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 — режущий многолезвийный инструмент в виде тела вращения с зубьями.

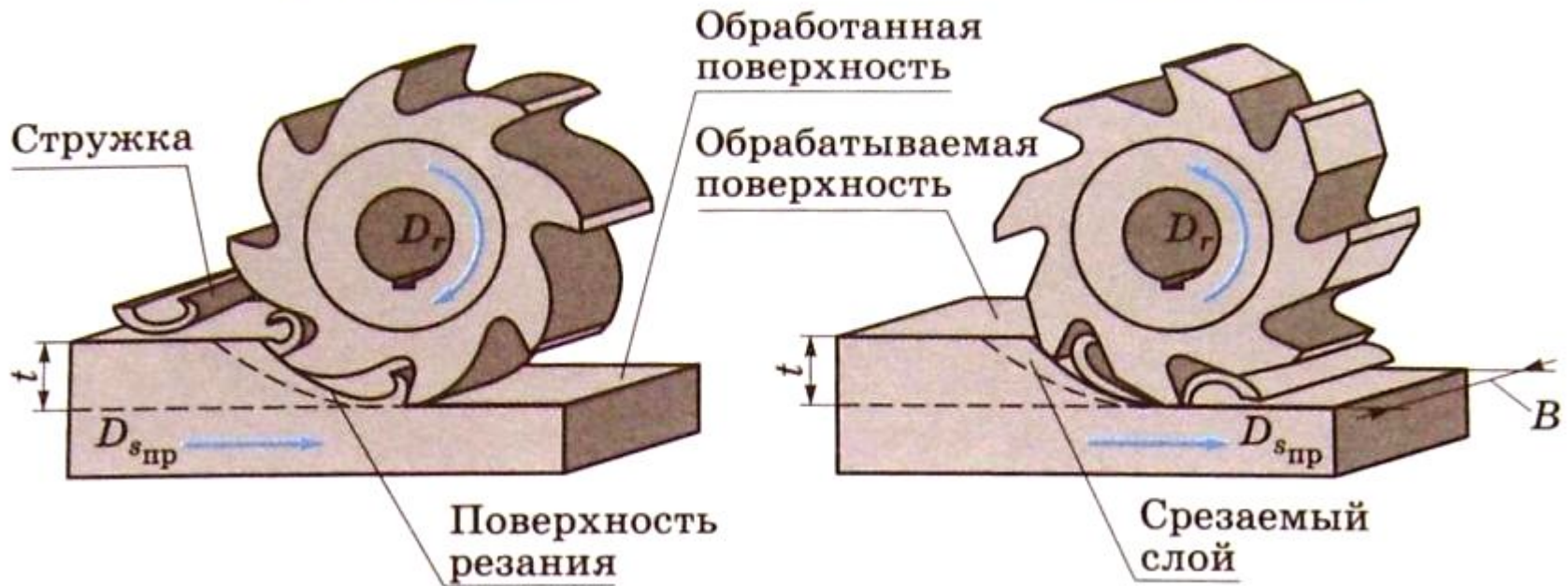
Классификация фрезерования может происходить по разному:

- по направлению движения
- по расположению шпинделя станка
- по типу фрезы

Фрезерование

Встречное

Попутное



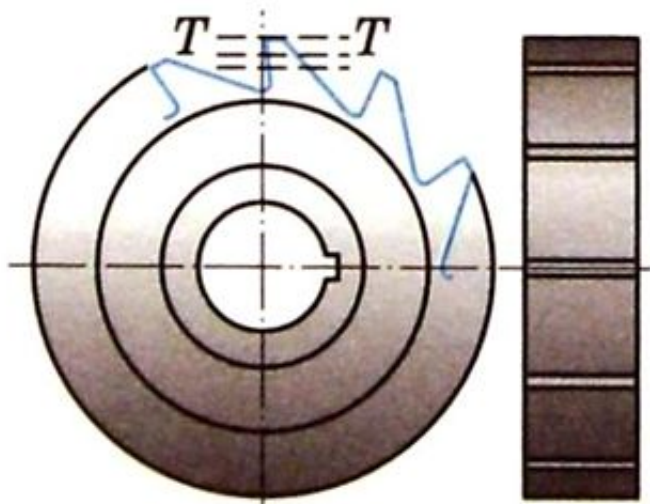
Фрезы имеют остроконечную или затылованную форму зуба.

У фрез с остроконечными зубьями передняя и задняя поверхности плоские.

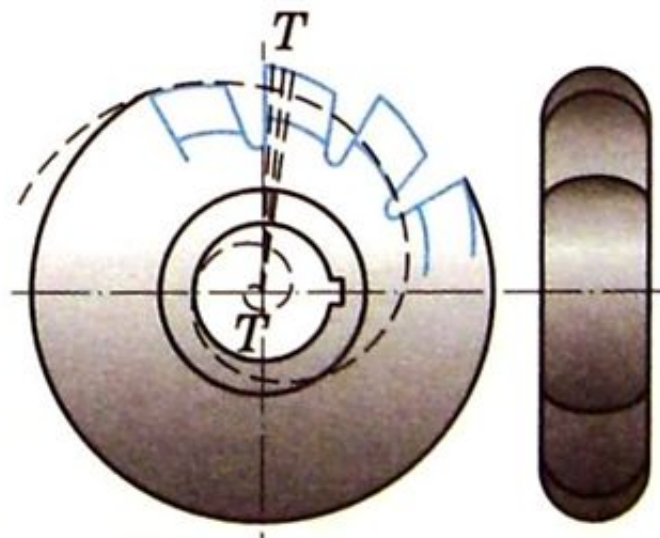
У фрез с затылованными зубьями передняя поверхность плоская, а задняя выполнена по спирали Архимеда; при переточке по передней поверхности профиль зуба фрезы сохраняется

Фрезы

С острозаточенными зубьями

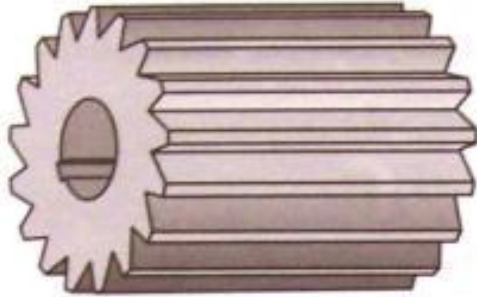


С затылованными зубьями



Цилиндрические фрезы

С прямыми зубьями



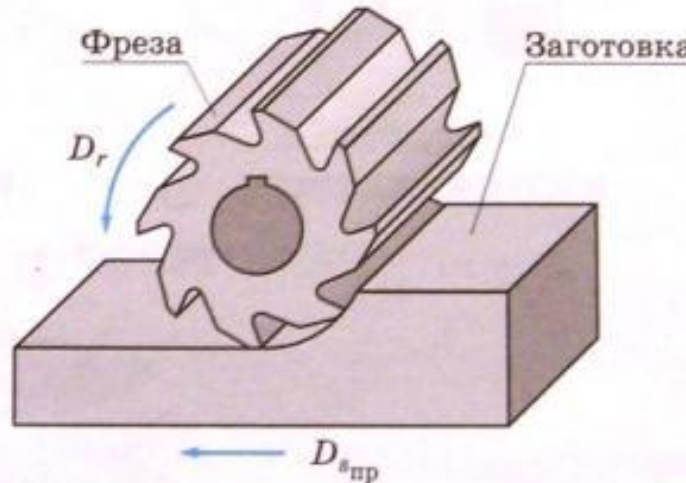
С винтовыми левыми зубьями



С винтовыми правыми зубьями



Обработка плоскости



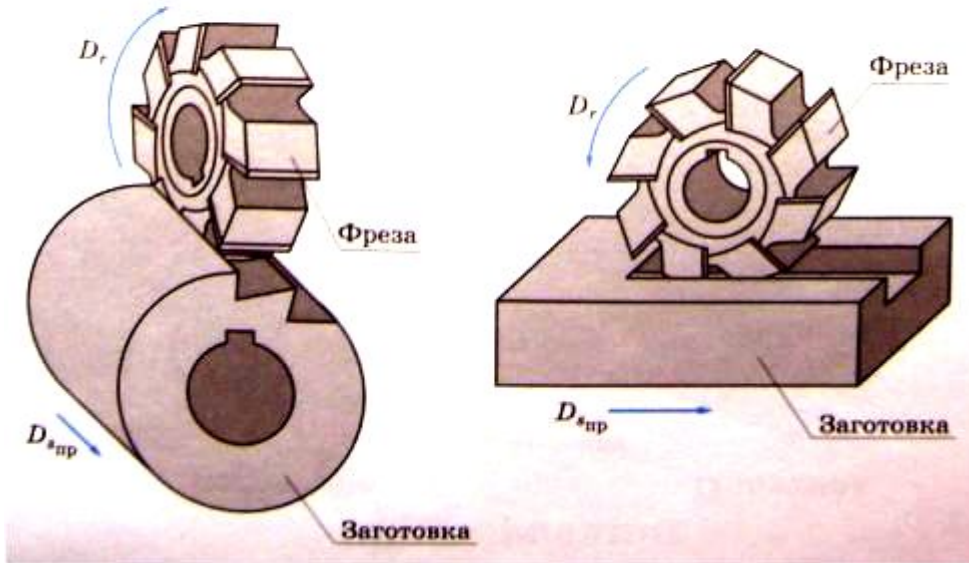
Цилиндрические фрезы применяются на горизонтально-фрезерных станках при обработке плоскостей. Эти фрезы могут быть с прямыми и винтовыми зубьями.

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

Дисковые фрезы

Двухсторонняя

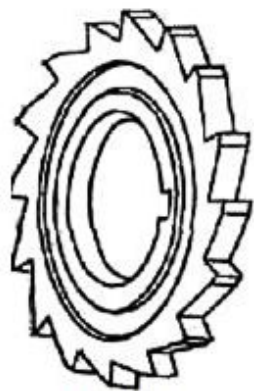
Трехсторонняя



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.



Пазовая



Двухсторонняя



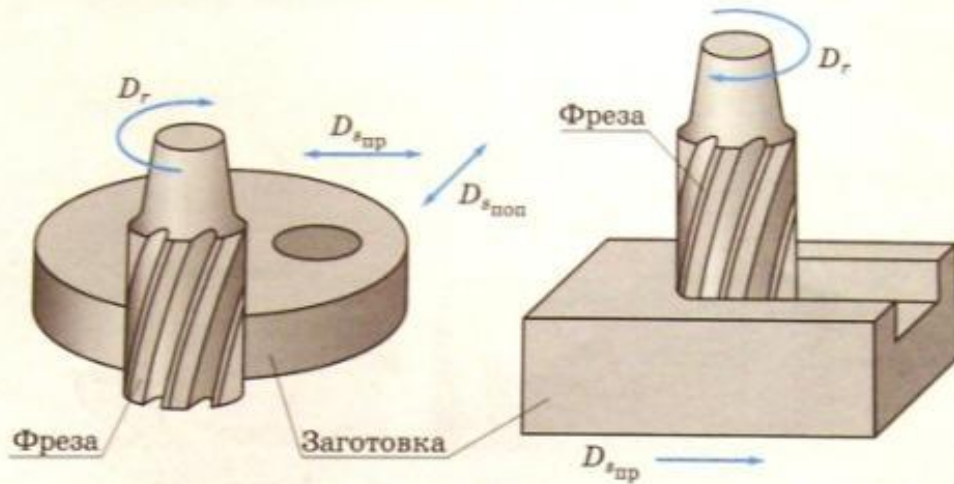
Трехсторонняя

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

Концевые фрезы

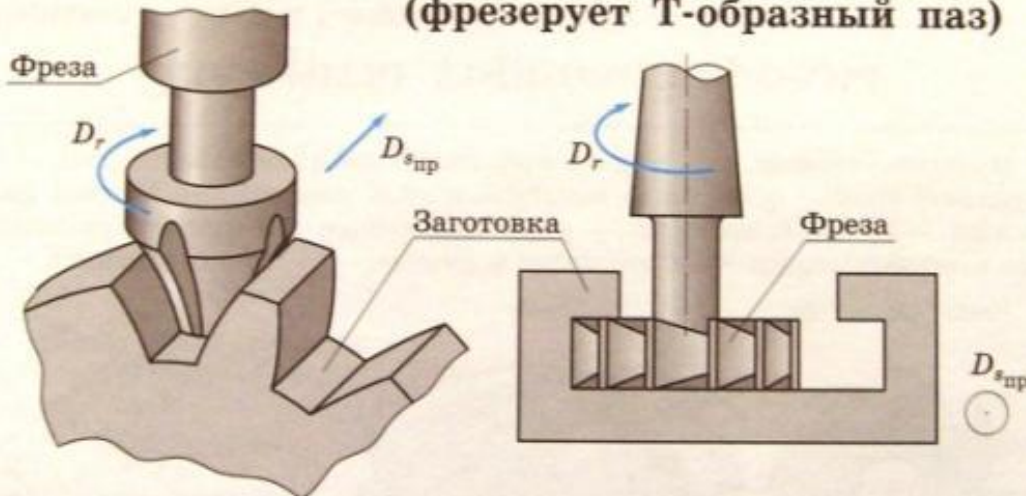
Работает
периферией

Может работать одновременно
периферией и торцом



Модульная

Для обработки
специальных пазов
(фрезерует Т-образный паз)



Концевые фрезы

применяются для обработки глубоких пазов в корпусных деталях контурных выемок, уступов, взаимно перпендикулярных плоскостей. Такие фрезы, как правило, изготавливаются с винтовыми или наклонными зубьями.

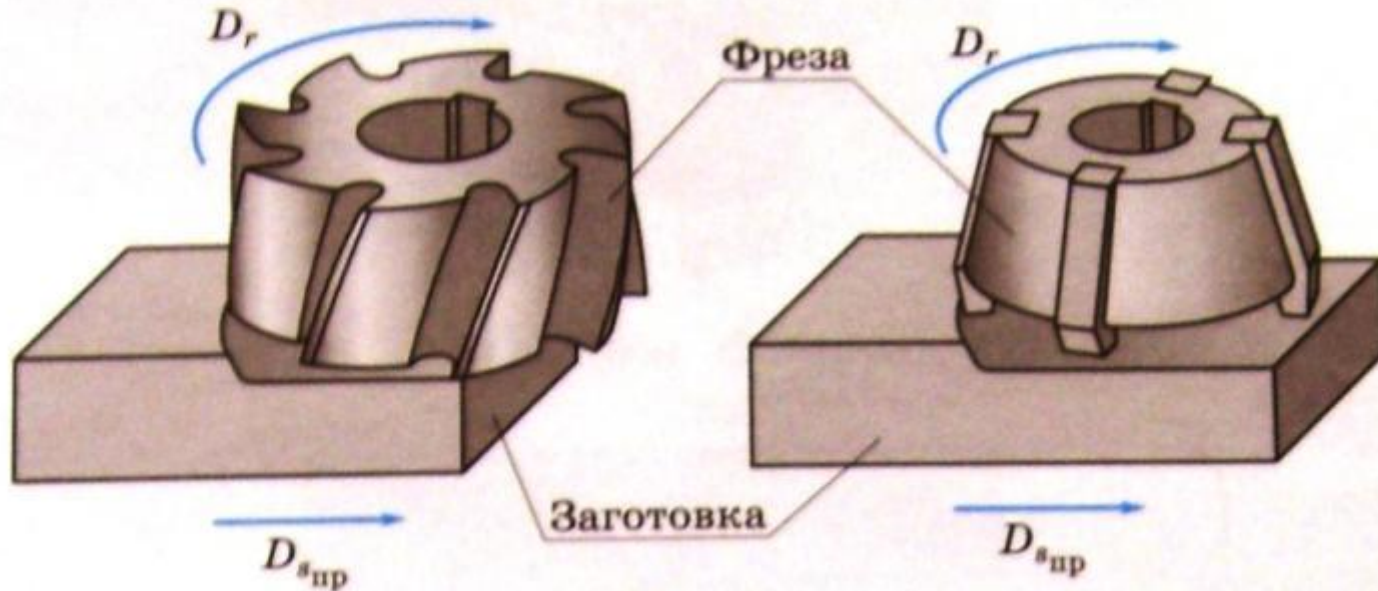
Модульные фрезы предназначены для обработки зубьев колес в индивидуальном производстве методом копирования. Различают два типа модульных фасонных фрез: дисковые и пальцевые.

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

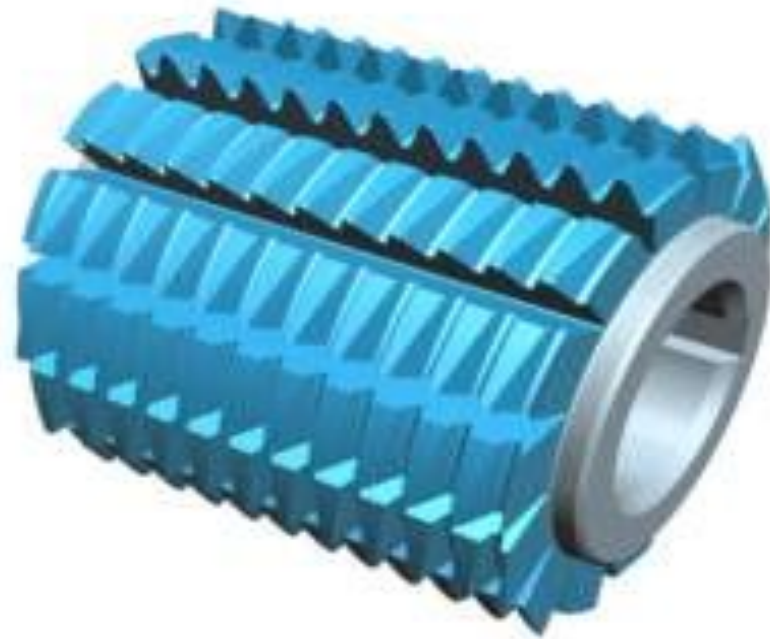
Торцовые насадные фрезы

Цельная

Со вставными ножами



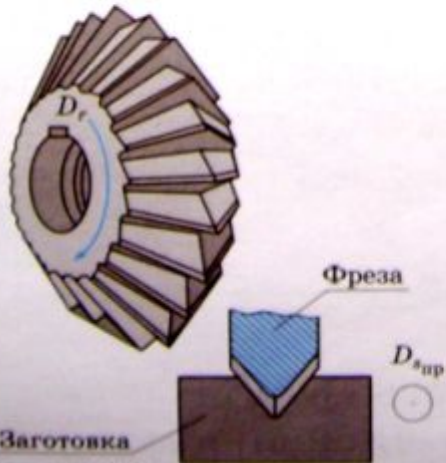
Червячные фрезы являются наиболее распространенным зуборезным инструментом и применяются для чернового и чистового зубонарезания. Как показывает опыт заводов тяжелого машиностроения, червячные фрезы с приварными зубьями оказываются проще в изготовлении.



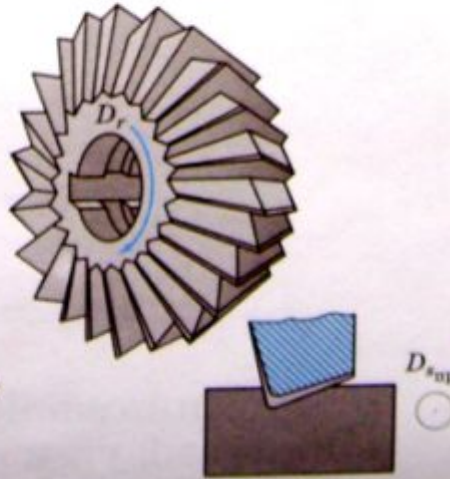
На некоторых предприятиях крупные червячные фрезы выполняются литыми из быстрорежущей стали.

Угловые фрезы

Двухугловая
симметричная

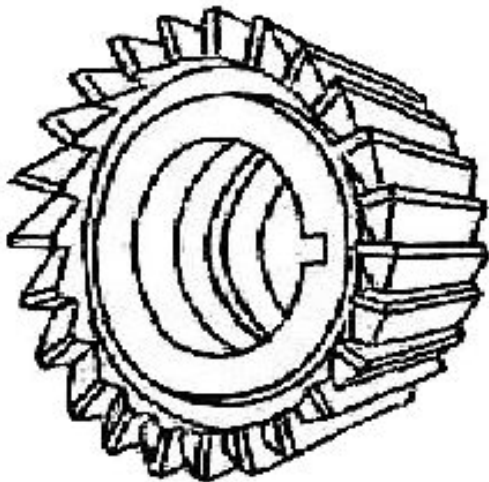


Двухугловая
несимметричная

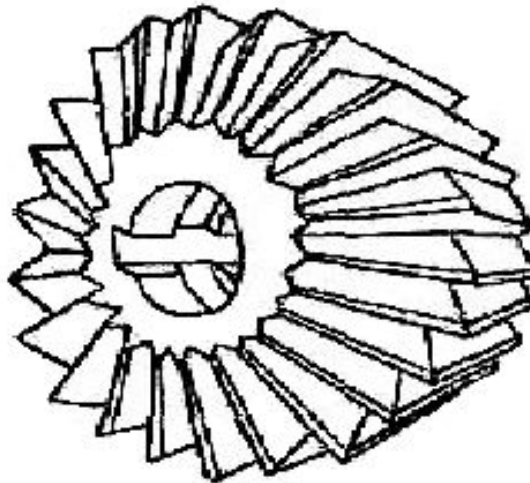


Угловые фрезы

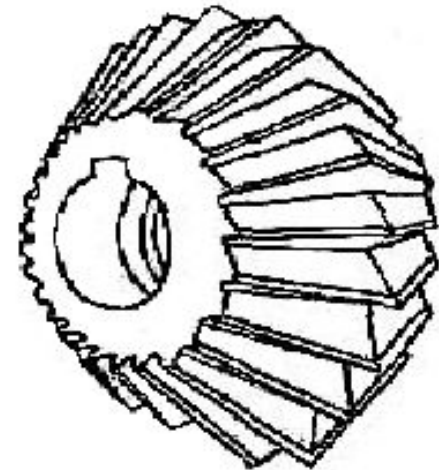
используются при фрезеровании угловых пазов и наклонных плоскостей. Угловые фрезы находят широкое применение в инструментальном производстве для фрезерования стружечных канавок различных инструментов. Двухугловые фрезы работают более плавно.



Одноугловая



Двухугловая
несимметричная



Двухугловая
симметричная

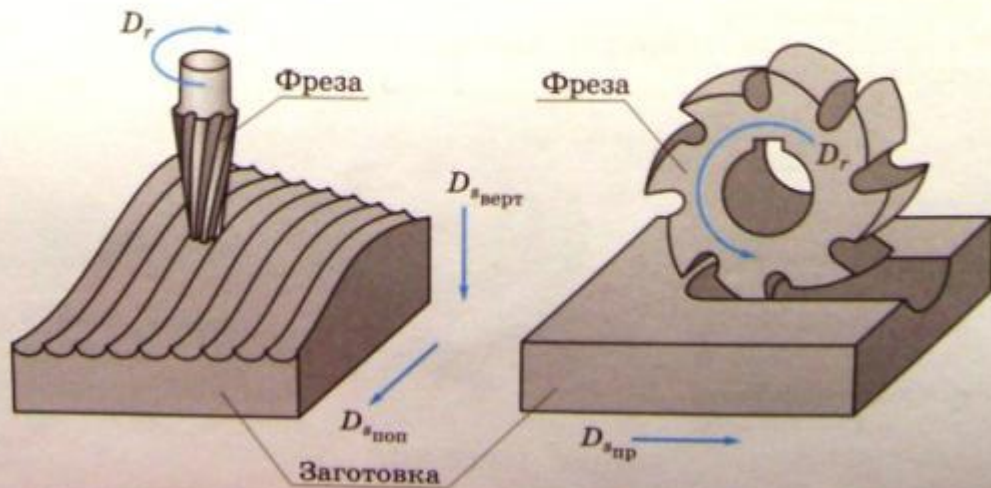
Фасонные фрезы - это фрезы с фасонной режущей кромкой. Они используются на любом фрезерном станке, сравнительно легко обрабатывая сложные поверхности с высокой степенью точности и чистоты. В ряде случаев, фасонная фреза является единственным инструментом, которым можно обработать сложный профиль изделия.



Фасонные фрезы

Концевая

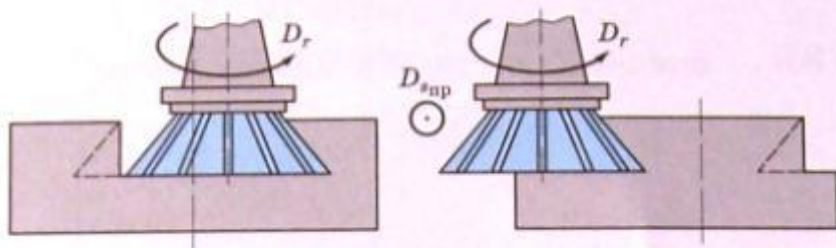
Дисковая



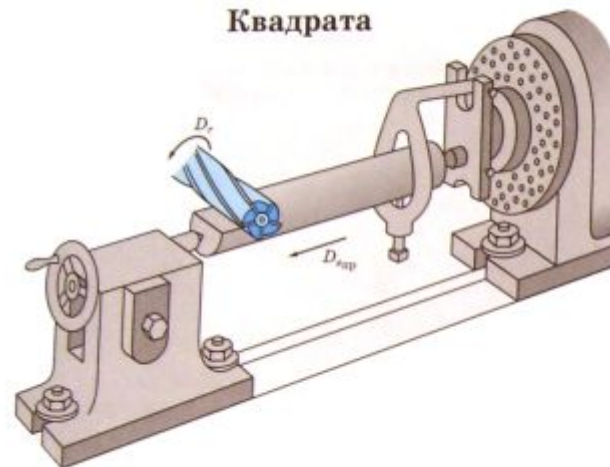
Наибольшее распространение получили фасонные фрезы при обработке винтовых и цилиндрических поверхностей.

ФРЕЗЕРОВАНИЕ КОНЦЕВОЙ ФРЕЗОЙ

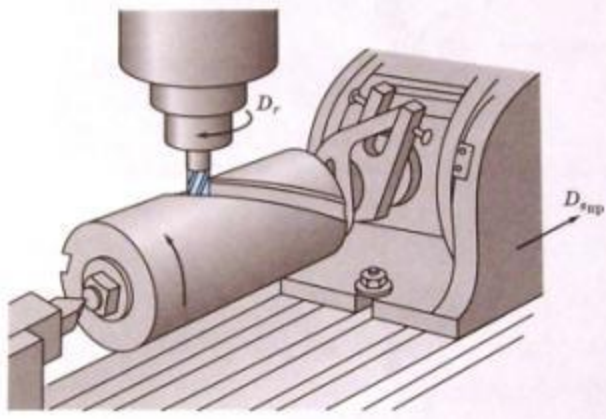
Паза типа «ласточкин хвост»



Квадрата



Винтовых поверхностей
Пальцевой фрезой



Шпоночной канавки



ШЛИФОВАЛЬНЫЕ КРУГИ

Виды шлифовальных кругов



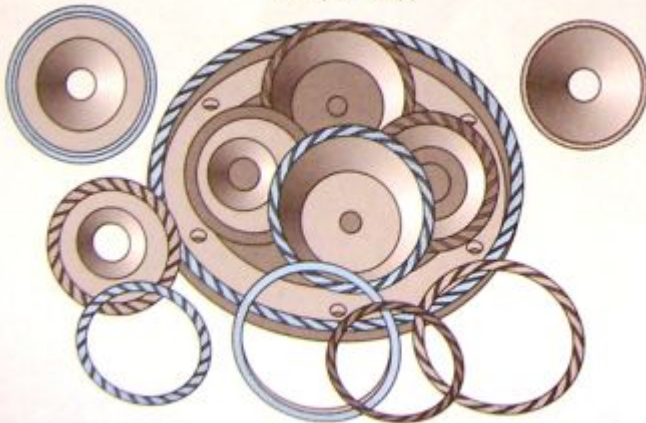
Шлифовальные круги применяются во многих областях машиностроения и строительства и незаменимы для шлифования и обдирки деталей и изделий из металла, камня а также для заточки режущего инструмента.

Инструмент с биметаллическим алмазным режущим слоем (БАРС)



Специальные прерывистые круги для шлифования многогранных пластин

Общий вид



- 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.

Измерительные и вспомогательные инструменты

Виды вспомогательного инструмента, его назначение

Обеспечивают установку и закрепление режущего инструмента на технологическом оборудовании, регулирование его положения в процессе обработки, а также быструю его замену при необходимости.

Основные требования к данным приспособлениям:

- крепление режущего инструмента с необходимой точностью и жёсткостью;
- возможность регулирования положения режущих кромок относительно технологической системы;
- расширение технологических возможностей станков;
- концентрация технологических переходов;
- удобство в эксплуатации;
- технологичность изготовления.

Для станков токарной группы к данным устройствам относятся:

- * Переходные оправы (втулки) для концевой инструмента, устанавливаемые в пиноль задней бабки
- * Переходные оправы для закрепления инструмента в гнездах револьверной головки (они позволяют крепить резцы с круглой и призматической державкой, концевой инструмента, а также плашки и метчики)
- * Резьбонарезные головки

Для станков сверлильной группы:

- * Многошпиндельные сверлильные головки
- * Вышеуказанные переходные втулки для концевой инструмента
- * Быстросменные патроны для быстрой замены последовательно использованных инструмента (сверло, зенкер, развертка)
- * Патроны для закрепления инструмента с цилиндрическим хвостовиком (цанговые или кулачковые)

Для фрезерных станков:

- * Фрезерные оправы с цилиндрической поверхностью, для насадных фрез (шпонка для передачи крутящего момента, можно устанавливать пакет фрез, в хвостовике резьбовое отверстие для шомпола, два паза для ориентации на шпинделе станка)
- * Оправы с коническими отверстиями для концевых фрез
- * Оправы с посадочным местом для торцовых фрез
- * Патроны для закрепления концевых фрез с цилиндрическим хвостовиком

Для расточных станков:

- * Борштанги для расточных резцов
- * Расточные оправки
- * Оправы для концевой инструмента

Для протяжных станков:

- * Патроны для крепления протяжек

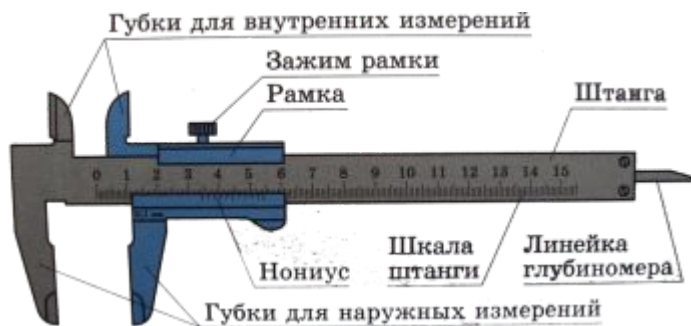
Средства измерения

В процессе обработки заготовок пользуются средствами для настройки станка на требуемые размеры и проверки годности изделий.

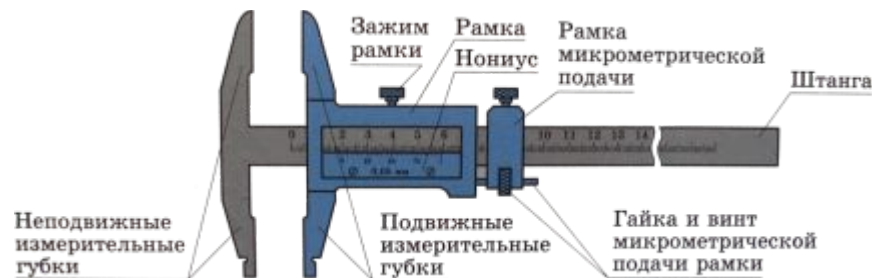
Применяемые при этом инструменты можно разделить на две группы:

- **измерительные** - для определения действительных размеров заготовки детали (измерительные линейки, штангенциркули, микрометры, угломеры, индикаторы, нутромеры, кронциркули, рейсмасы и др.);
- **контрольно--проверочные** - для установления годности размеров и формы детали в пределах технических требований рабочего чертежа (предельные калибры, шаблоны, угольники, щупы и др.)

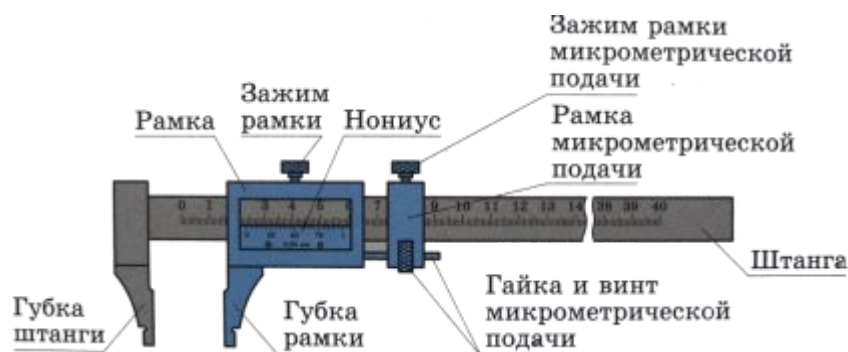
ШТАНГЕНИНСТРУМЕНТЫ



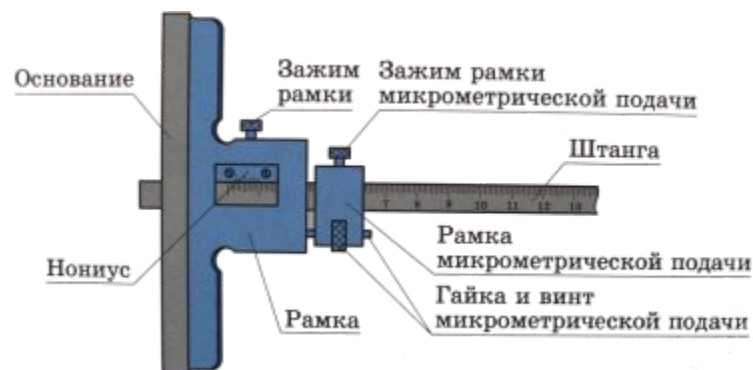
Штангенциркуль ШЦ-I



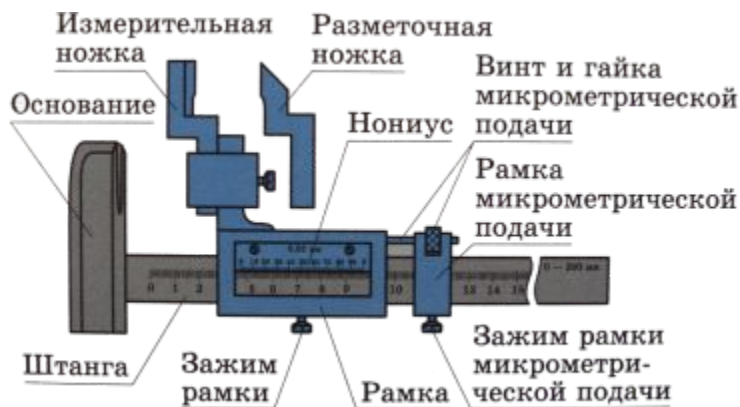
Штангенциркуль ШЦ-II



Штангенциркуль ШЦ-III



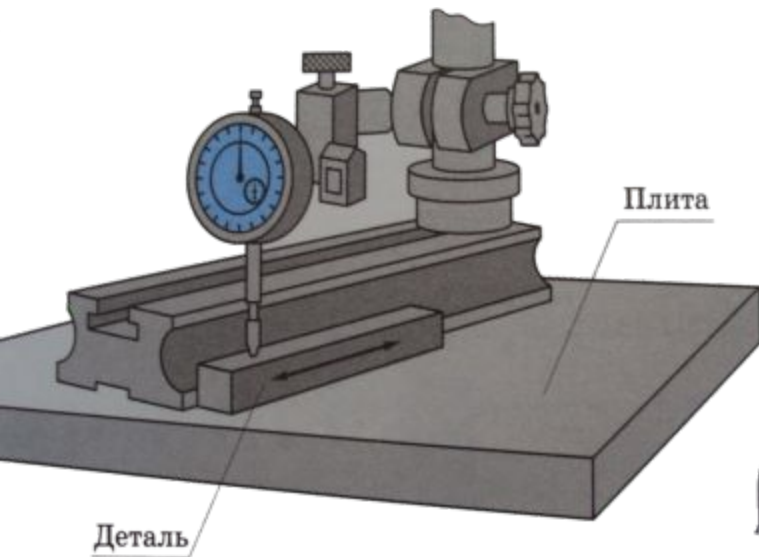
Штангенглубиномер



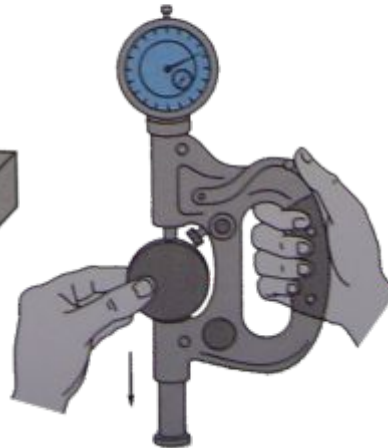
Штангенрейсмас

ИНДИКАТОРНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

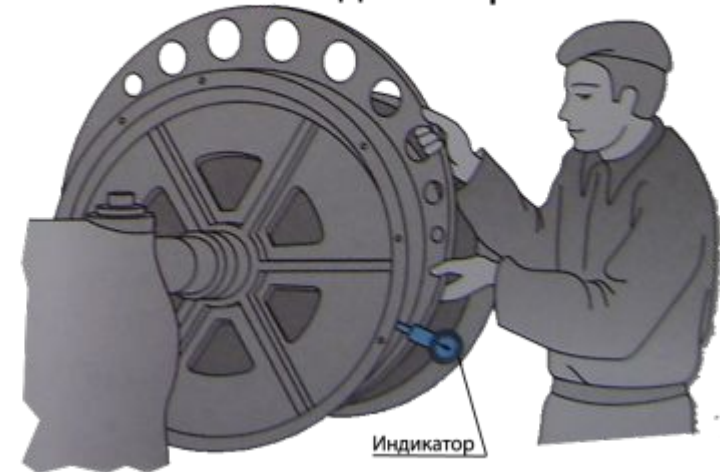
ИНДИКАТОР ЧАСОВОГО ТИПА



Измерение индикаторной скобой

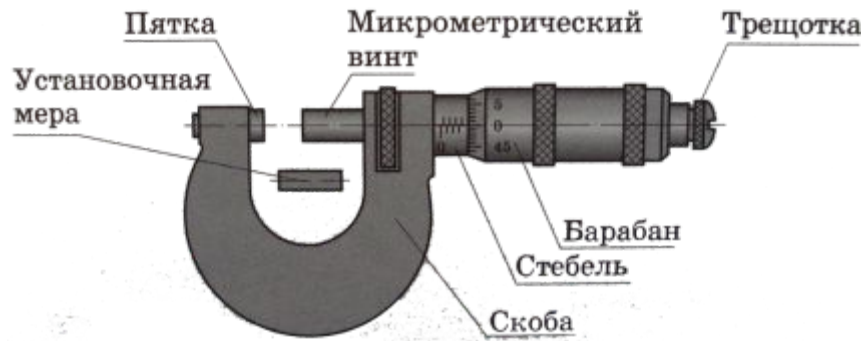


Измерение индикаторной скобой вала большого диаметра

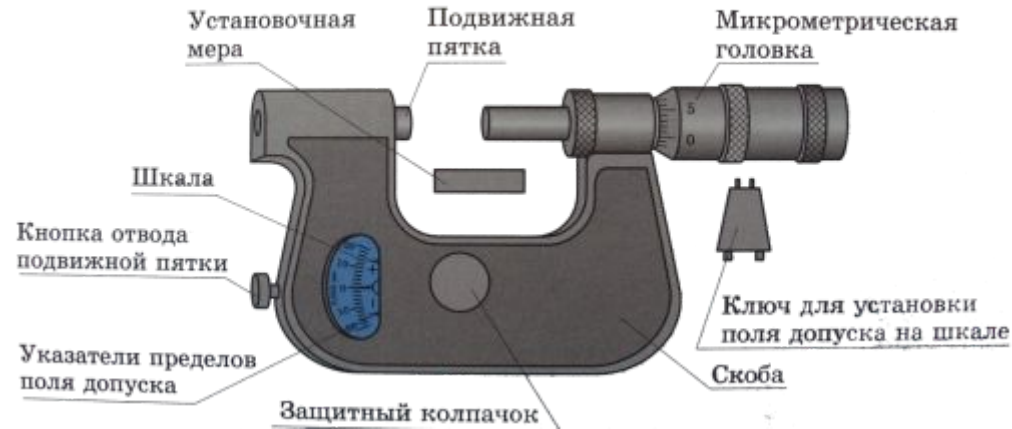


МИКРОМЕТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

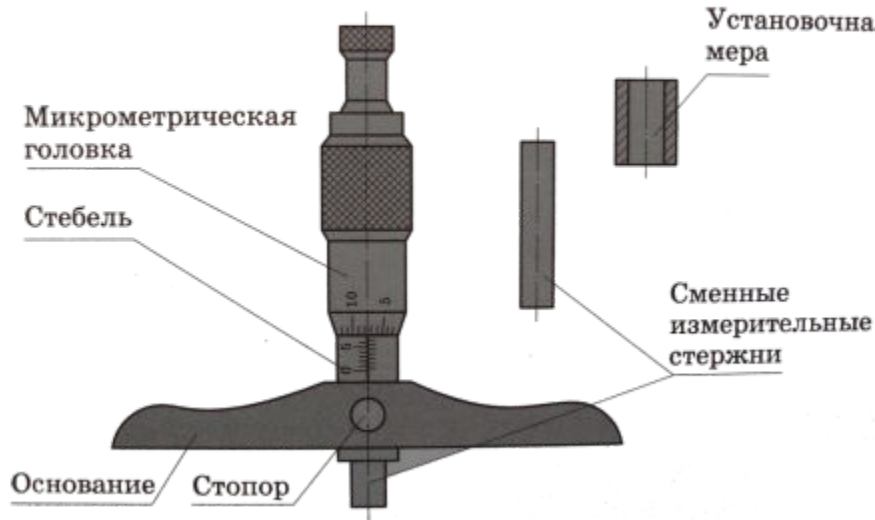
МИКРОМЕТР



РЫЧАЖНЫЙ МИКРОМЕТР



МИКРОМЕТРИЧЕСКИЙ ГЛУБИНОМЕР



МИКРОМЕТРИЧЕСКИЙ НУТРОМЕР



КОНТРОЛЬ 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

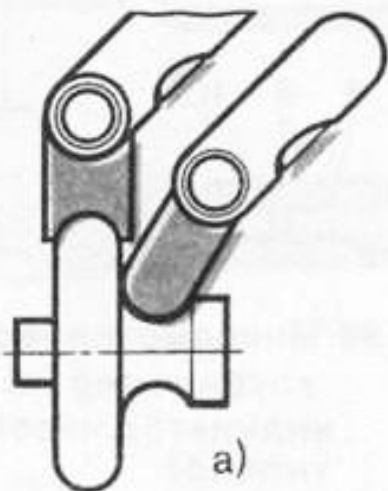
НАБОР РЕЗЬБОВЫХ ШАБЛОНОВ



РЕЗЬБОВОЙ МИКРОМЕТР СО ВСТАВКАМИ



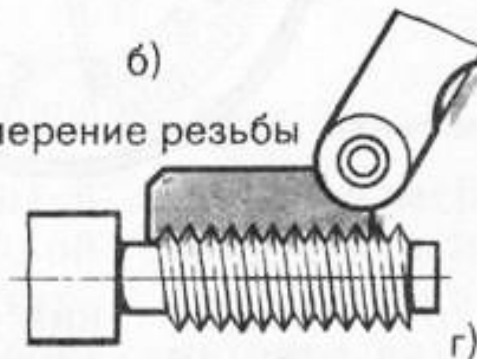
Измерение радиуса детали



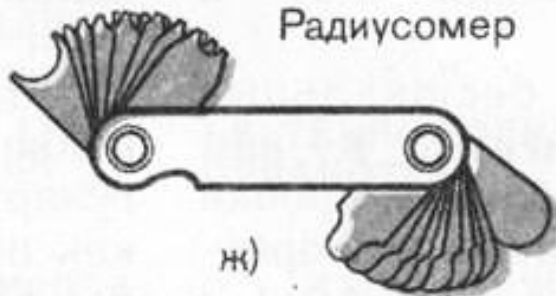
Подбор наружного шаблона для определения радиуса галтели



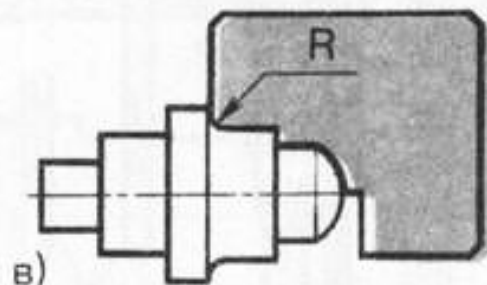
Измерение резьбы



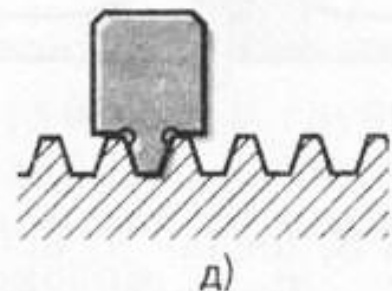
Радиусомер



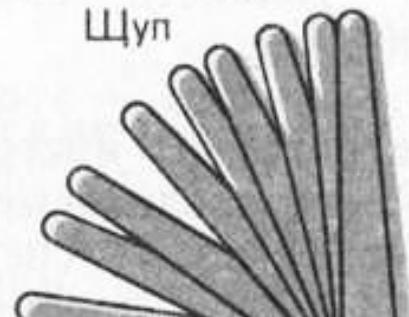
Контроль контура детали



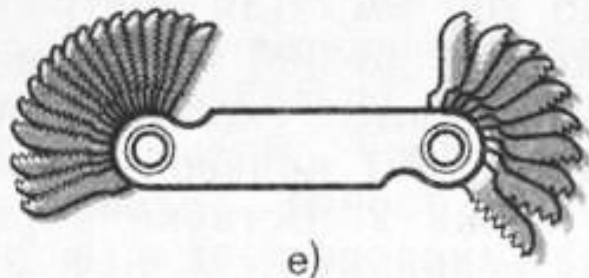
Контроль профиля резьбы



Щуп

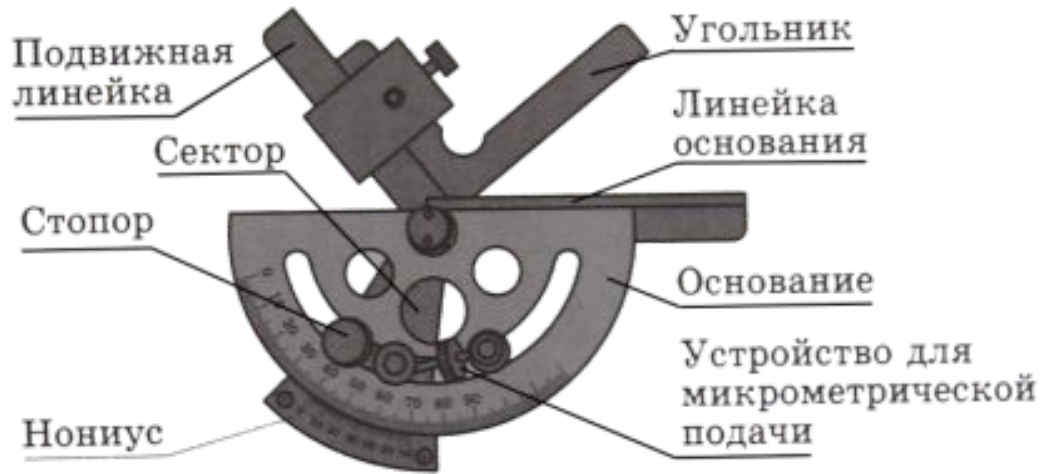


Резьбовой шаблон (резьбомер)



КОНТРОЛЬ КОНИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

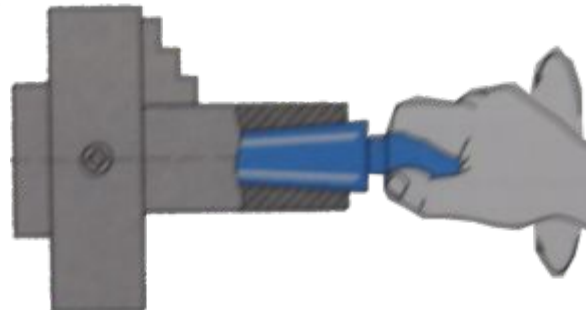
Универсальный угломер



Измерение закрепленной конусной детали



Контроль - калибр пробкой



Примеры пользования угломером



Практическая работа

Задание: Подобрать средства оснащения для детали согласно варианта