

**ОСНОВЫ РЕЗКИ НА
МЕТАЛЛО-РЕЖУЮЩИХ
СТАНКАХ**

ФРЕЗЕРОВАНИЕ

Основные сведения о фрезеровании

- Фрезерование отличается от точения тем, что обработку поверхности заготовки осуществляют вращающимся многозубым инструментом фрезой. Различают два основных вида фрезерования: тангенциальное, когда ось вращения фрезы располагается параллельно обрабатываемой поверхности, и радиальное, при котором ось вращения фрезы перпендикулярна обрабатываемой поверхности.
- Площадь поперечного сечения стружки,

Фрезерные станки — принцип работы и классификация

Горизонтальные консольно — фрезерные станки

Горизонтальные консольно-фрезерные станки имеют горизонтально расположенный, не меняющий своего места шпиндель. Стол может перемещаться перпендикулярно к оси шпинделя в горизонтальном и вертикальном направлениях и вдоль оси, параллельной ей.

Универсальные консольно — фрезерные станки

Универсальные консольно — фрезерные станки отличаются от горизонтальных тем, что имеют стол, который может поворачиваться на требуемый угол.

Вертикальные консольно — фрезерные станки

Вертикальные консольно-фрезерные станки имеют вертикально расположенный шпиндель, перемещающийся вертикально и в некоторых моделях поворачивающийся. Стол может перемещаться в горизонтальном направлении перпендикулярно к оси шпинделя и в вертикальном направлении.

Широкоуниверсальные консольно — фрезерные станки

В отличие от универсальных станков имеют помимо основного горизонтального шпинделя приставную головку со шпинделем, поворачивающимся вокруг вертикальной и горизонтальной осей.

Бесконсольно — фрезерные станки

Имеют шпиндель, расположенный вертикально и перемещающийся в этом направлении. Стол перемещается только в продольном и поперечном направлениях.

Продольно — фрезерные станки

Имеют стол, который может перемещаться только в продольном направлении по направляющим поверхностям станины. Вертикальные и поперечные перемещения получают шпиндельные бабки и шпиндели. Могут иметь, до двух вертикальных и до двух горизонтальных шпинделей при одно- и двухстоечном исполнении.

Объемно — фрезерные станки

По принципу действия делятся на станки прямого и следящего копирования, осуществляемого путем ощупывания модели копировальным пальцем, а также программного управления, работающие одновременно и непрерывно по трем взаимно перпендикулярным координатам.

Фрезерные станки непрерывного действия

Непрерывного действия (карусельные) имеют вертикально расположенный шпиндель (шпиндели), установочно перемещающиеся по вертикали, и круглый стол, который может непрерывно вращаться со скоростью рабочей подачи, закрепление и обработка заготовок многопозиционные. Примером может служить станок модели 6А23 с диаметром стола

Шпоночно — фрезерные станки

Имеют вертикальный шпиндель, осуществляющий вращательное и одновременно с ним планетарное движение. Диаметр планетарного движения может изменяться в соответствии с заданной шириной шпоночного гнезда. Стол перемещается возвратно-поступательно в продольном направлении. Рабочий цикл автоматизирован. Примерами этих станков могут быть станки моделей 6Д91, 6Д92 и т. д.

Горизонтальный консольно-фрезерный станок



Универсально консольно-фрезерный станок



Вертикальный консольно-фрезерный станок



Широкоуниверсальный консольно-фрезерный станок



Бесконсольно - фрезерный станок



Продольно-фрезерный станок



Объемно - фрезерные станки



Фрезерный станок непрерывного действия



Шпоночно-фрезерный станок



Классификация и конструкция фрез

- ▣ **Фреза́** — режущий многолезвийный инструмент в виде тела вращения с зубьями для фрезерования. Бывают цилиндрические, торцевые, червячные, концевые, алмазные и др. Материал режущей части — быстрорежущая сталь, твёрдый сплав, минералокерамика, алмаз, массив кардной проволоки. В зависимости от конструкции и типа зубьев фрезы бывают цельные (полностью из одного

Концевая фреза

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

- концевые обыкновенные с неравномерным окружным шагом зубьев, с цилиндрическим и коническим хвостовиками;
- концевые, оснащенные коронками и винтовыми пластинками из твердого сплава;
- концевые шпоночные с цилиндрическим и коническим хвостовиками;
- шпоночные, оснащенные твердым сплавом;
- концевые для Т-образных пазов;
- концевые для сегментных шпонок.



Угловые фрезы

- ▣ Угловые фрезы находят применение преимущественно для фрезерования канавок. Они бывают:
 - ▣ одноугловые;
 - ▣ двухугловые.
- ▣ Одноугловые фрезы применяют для фрезерования прямых канавок на фрезях и другом



Дисковые фрезы

- Дисковые фрезы необходимы для формирования пазов и канавок.
- Дисковые фрезы бывают трех типов:
 - пазовые;
 - двусторонние;
 - трёхсторонние.
- Пазовые дисковые фрезы имеют зубья только на цилиндрической поверхности. Для уменьшения трения по торцам толщина фрезы делается на периферии больше, чем в центральной части у ступицы. Важным элементом дисковой



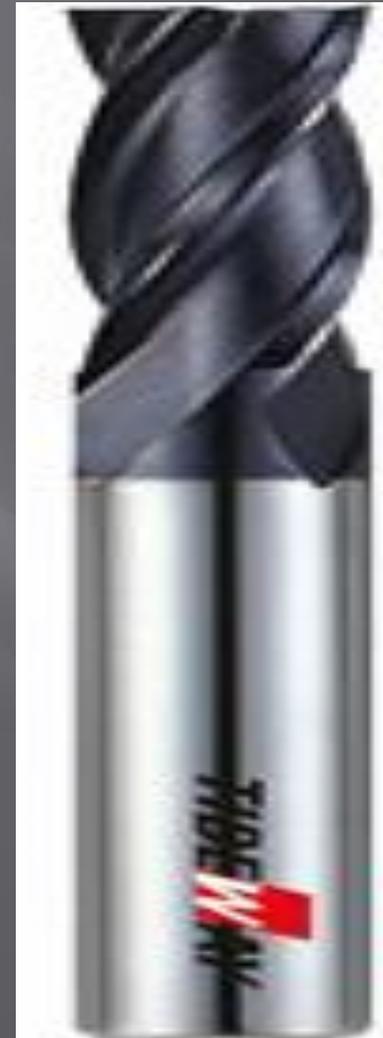
Монолитные фрезы

- Монолитные фрезы — это фрезы, выполненные полностью из твердосплавного материала. Иногда их называют «пальчиковые фрезы». Их применение позволяет значительно ускорить процесс обработки, экономя время на замену/заточку и увеличивая скорость прохода в пять — шесть раз. Так же [твёрдый сплав](#) в режущем инструменте служит для обработки стали в закаленном виде, что исключает погрешности от деформации. Монолитные фрезы выпускаются следующих сплавов: Т5К10, Т15К6, ВК8, ВК10-ОМ. Самый передовой сплав — ВК10-ОМ, он отличается экономичностью и повышенной износоустойчивостью.



Фреза торцевая

- ▣ Применяются при обработке твердых материалов (до 45 HRC). С увеличенной твердостью поверхности. Отлично подходят для обработки с образованием мелкой стружки. При использовании фрез с большим количеством зубьев можно добиться большей чистоты обработанной поверхности. Обрабатывают: сталь, чугун, углеродистая сталь, литая сталь, алюминий, легкие сплавы, дерево, ПВХ, оргстекло. Покрытие TiAlN - нитрид титана-алюминия обеспечивает более высокую износостойкость.



ОСНОВНЫЕ ВИДЫ И СХЕМЫ ФРЕЗЕРОВАНИЯ.

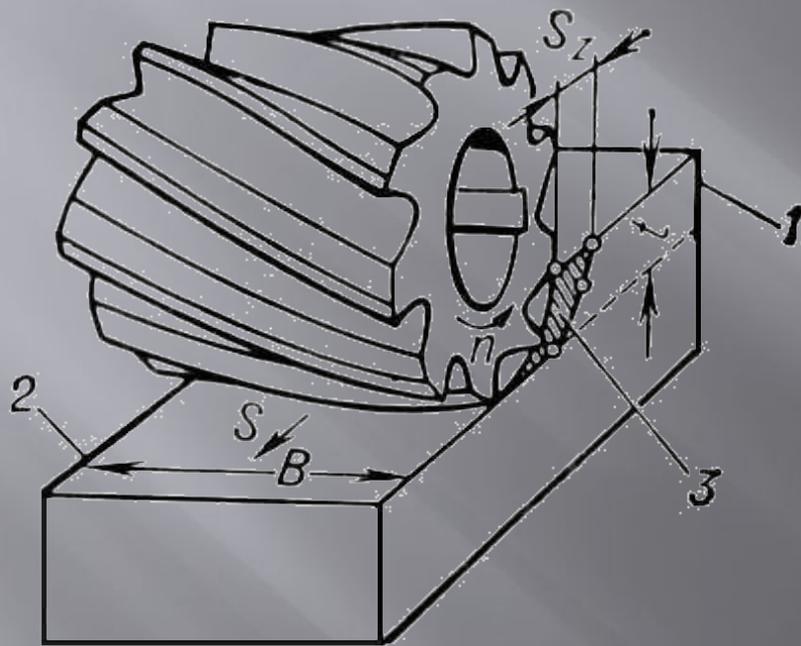


Схема резания при фрезеровании цилиндрической фрезой: 1 - обрабатываемая поверхность; 2 - обработанная поверхность; 3 - поверхность резания.