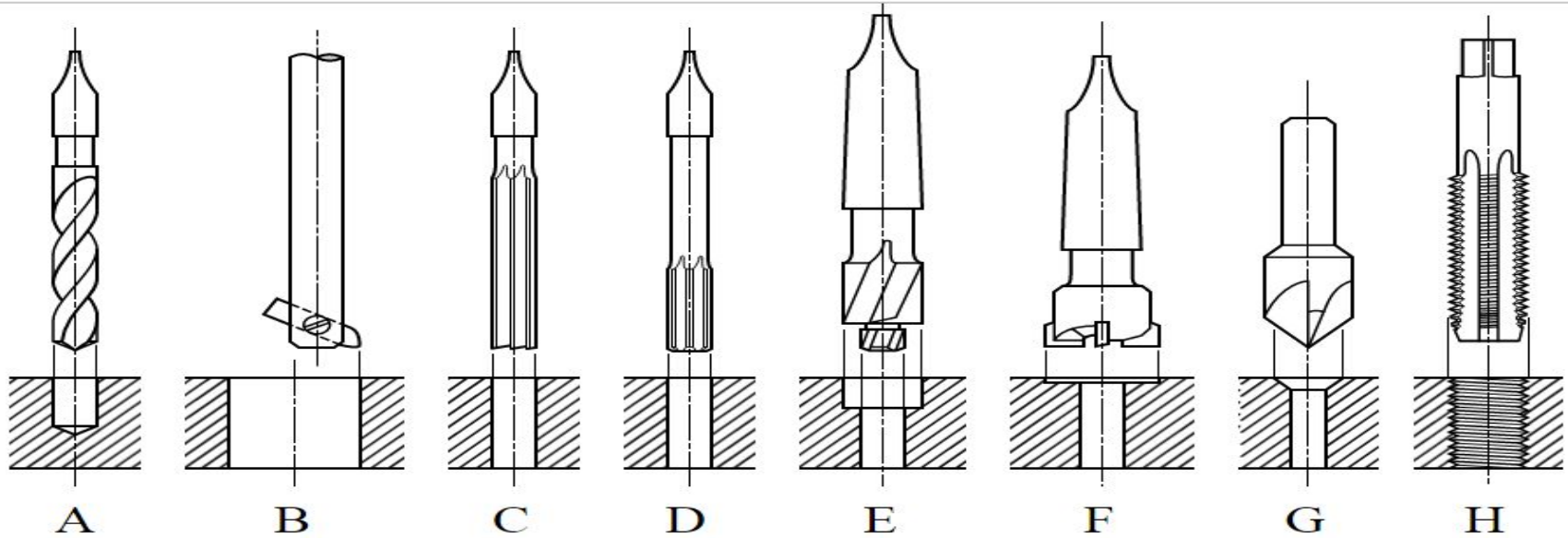




Сверление

Виды сверления



A — сверление сверлом

B — **расточивание** на токарном станке


C — зенкерование зенкером

D — развёртывание развёрткой

E, F — цекование цековкой


G — зенкование зенковкой

H — нарезка резьбы метчиком



А) Сверление - распространенный метод получения отверстий в сплошном материале. Сверлением получают сквозные и несквозные (глухие) отверстия и обрабатывают предварительно полученные отверстия с целью увеличения их размеров, повышения точности и снижения шероховатости поверхности.

- Сверление осуществляют при сочетании вращательного движения инструмента вокруг оси - главного движения и поступательного его движения вдоль оси - движения подачи. Оба движения на сверлильном станке сообщают инструменту.



▪ *Процесс резания при сверлении протекает в более сложных условиях, чем при точении. В процессе резания затруднен отвод стружки и подвод охлаждающей жидкости к режущим лезвиям инструмента. При отводе стружки происходит трение ее о поверхность канавок сверла и сверла о поверхность отверстия. В результате повышаются деформация стружки и тепловыделение. На увеличение деформации стружки влияет изменение скорости резания вдоль режущего лезвия от максимального значения на периферии сверла до нулевого значения у центра.*

В) Растáчивание — процесс механической обработки внутренних поверхностей отверстия расточными резцами в заданный размер. В основном осуществляется на токарных, агрегатных, расточных и других группах металлорежущих станков. Растачивание является одной из самых сложных операций в металлообработке. Диаметр обрабатываемого отверстия может составлять от нескольких миллиметров (Токарно-винторезный станок) до нескольких метров (Токарно-карусельный станок). Также растачивание предусматривает всевозможные технологические выемки, фаски, канавки, заточку под разными углами и пр.

С) Зенкерование — вид механической обработки резанием, в котором с помощью специальных инструментов (зенкеров) производится обработка цилиндрических и конических отверстий в деталях с целью увеличения их диаметра, повышения качества поверхности и точности. Зенкерование является получистовой обработкой резанием. Не следует путать зенкерование с зенкованием — обработкой фаски (краев отверстия)

Д) Развёртывание — вид чистовой механической обработки отверстий резанием. Производят после предварительного сверления и зенкерования для получения отверстия с меньшей шероховатостью. Вращающийся инструмент — развёртка — снимает лезвиями мельчайшие стружки с внутренней поверхности отверстия. Условия резания и нагрузка на инструмент при выполнении развёртывания, и шероховатость поверхности схожи с так называемым протягиванием. Не следует путать развёртывание с зенкерованием. Последнее является получистовой операцией, выполняемой обычно над отверстиями в литых деталях с целью удаления литевой шероховатости и получения отверстий невысокой точности. Зенкерование также рекомендуется выполнять перед развёртыванием (чистовой операцией).

Е, F) Цековка — режущий инструмент для обработки отверстий в деталях с целью получения цилиндрических углублений, опорных плоскостей вокруг отверстий или снятия фасок центровых отверстий. Применяется для обработки просверлённых отверстий под головки болтов, винтов и заклёпок.

Цекование — процесс обработки с помощью цековки отверстия в детали для образования гнёзд под потайные головки крепёжных элементов (заклёпок, болтов, винтов).

Г) Зенко́вка — многолезвийный режущий инструмент для обработки отверстий в деталях с целью получения конических или цилиндрических углублений, опорных плоскостей вокруг отверстий или снятия фасок центровых отверстий. Применяется для обработки просверлённых отверстий под головки болтов, винтов и заклёпок. Зенковки для цилиндрических углублений и опорных плоскостей часто называют **цековками**.

Зенкование — процесс обработки с помощью зенковки отверстия в детали для образования гнёзд под потайные головки крепёжных элементов (заклёпок, болтов, винтов).

Н) Резьба (в технике) — чередующиеся выступы и впадины на поверхности тел вращения, расположенные по винтовой линии. Является основным элементом резьбового соединения, винтовой передачи, а также червячного зацепления зубчато-винтовой передачи.

Схема цилиндрической резьбы.

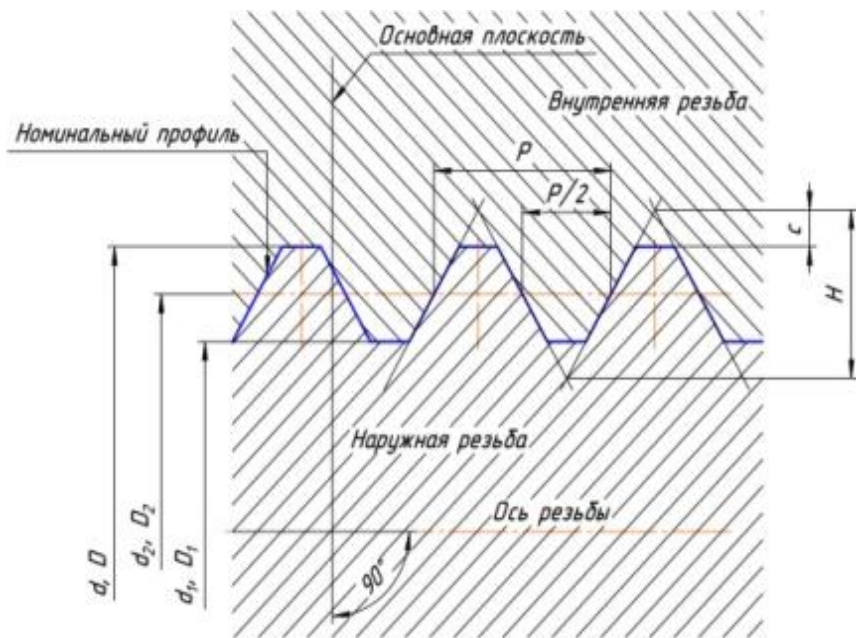
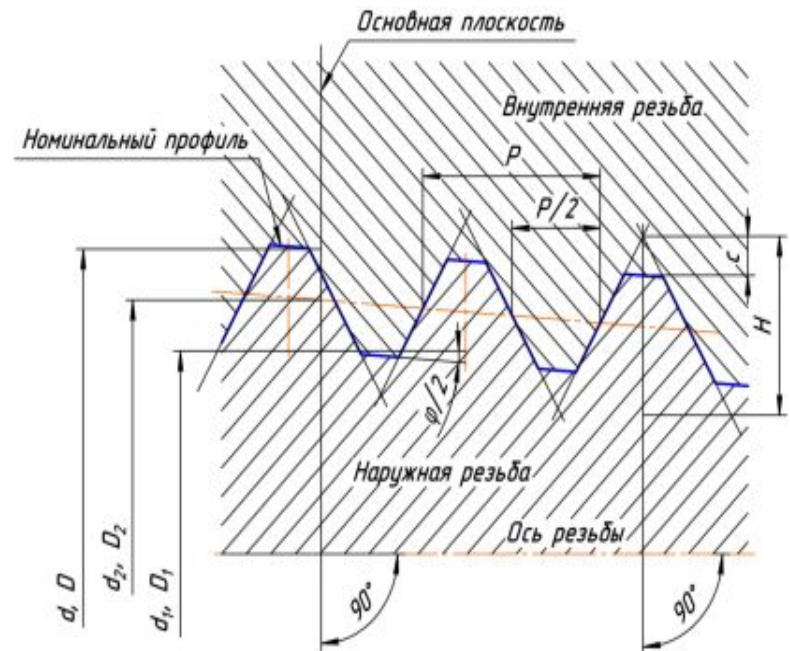


Схема конической резьбы.



Отличия сверления и рассверливания

Движение инструмента:

- ✓ резание – вращательное движение
- ✓ подача – поступательное движение

При сверлении не получить:

- высокую точность обработки
- поверхность отверстия высокого качества.

Просверленные отверстия не имеют правильной формы, в поперечном сечении возникает овальность, а в продольном - конусность.

Рассверливание

- ✓ получение более точных отверстий
- ✓ уменьшение увода сверла от оси детали

ПРОМЫШЛЕННЫЕ СВЁРЛА

Спиральные

Перовые

Эжекторные

Одностороннего
резания

Кольцевого
сверления

Специальные
комбинированные

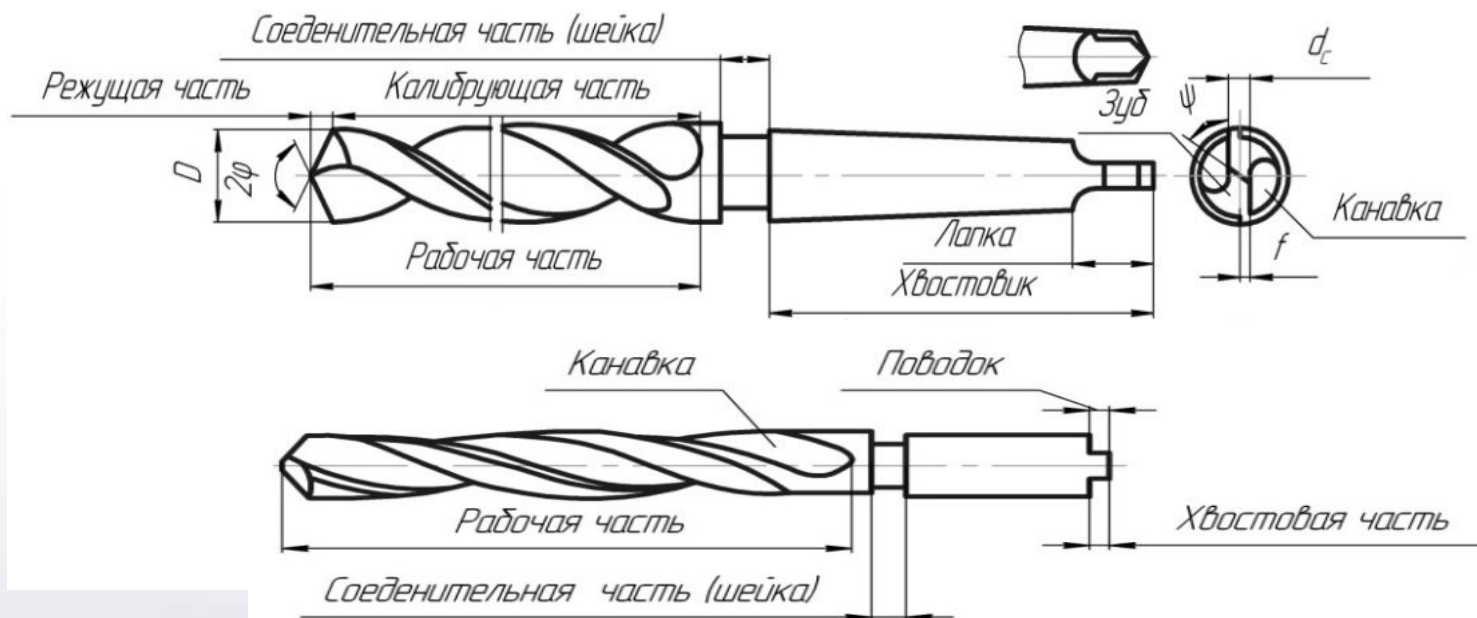


Радиально-сверлильный
станок 2SR-40



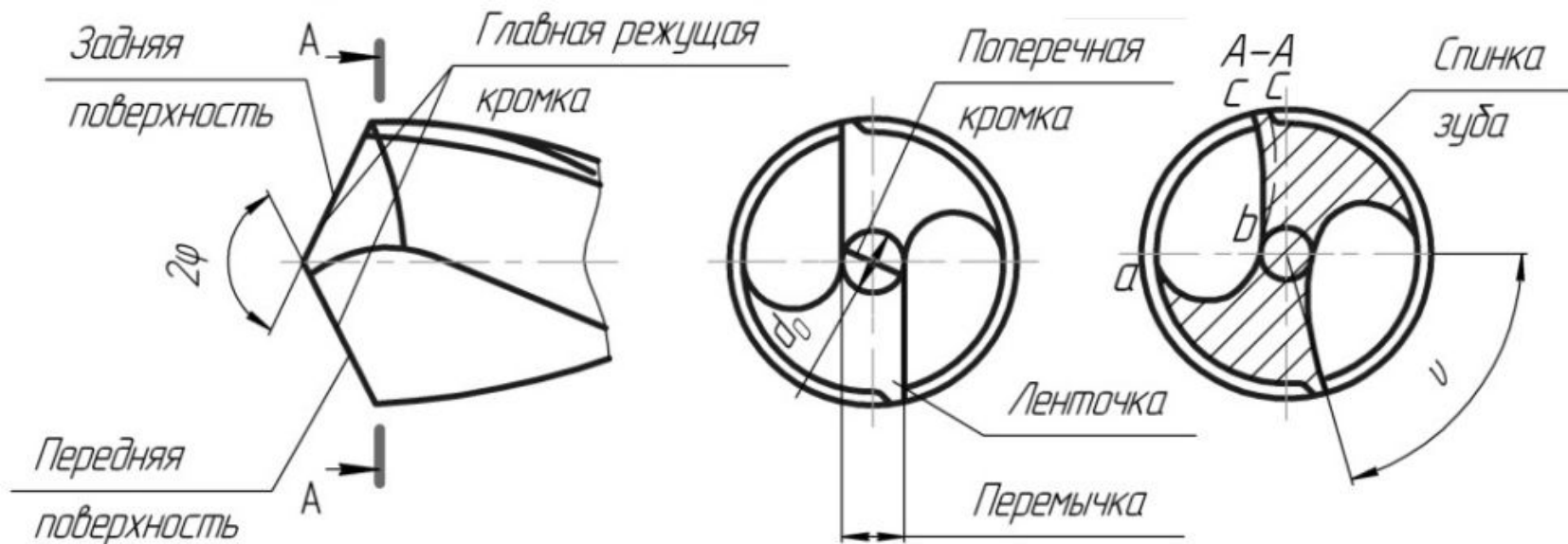
Вертикально-сверлильный
станок Profi-Z4

Основные части спирального сверла



Спиральное сверло (быстрорежущая сталь)	Цилиндрический хвостовик	Конический хвостовик	Примечание
	Диаметр от 1 до 10 мм	Диаметр от 6 до 80 мм	свыше 6÷8 мм хвостовики сварные из сталей 45, 40X

Режущая часть спирального сверла



Главные режущие кромки сверла прямолинейны и наклонены к его оси под главным углом в плане. Режущая и калибрующая части сверла составляют его рабочую часть, на которой образованы две винтовые канавки, создающие два зуба, обеспечивающие процесс резания.

Определение геометрических параметров

Угол	Определение	Расположен	Характеристики
Передний угол, γ	Угол между касательной к передней поверхности сверла в рассматриваемой точке и нормалью в той же точке к поверхности вращения	В плоскости N-N, перпендикулярной к главной режущей кромке	Имеет различную величину и определяется по формуле
Задний угол, α	Угол, заключенный между касательной к задней поверхности пера в рассматриваемой точке режущего лезвия и касательной к окружности ее вращения вокруг оси сверла	В плоскости O-O, параллельной оси сверла	Имеет различную величину. Задняя поверхность сверла затачивается так, что на периферии угол имеет минимальное значение
Угол наклона винтовой канавки, ω	Угол заключенный между осью сверла и развернутой винтовой линией стружечной канавки		Для свёрл из быстрорежущей стали зависит от их диаметра и находится в пределах от 18 до 30 градусов.
Угол наклона поперечной кромки, ψ	Угол между проекциями поперечного и одного из главных режущих лезвий на плоскость, перпендикулярную оси сверла		Обычно принимают равным 55 градусам
Угол при вершине резца, 2φ	Угол между главными режущими лезвиями		зависит от свойств обрабатываемого материала и лежит в пределах 80 -140 градусов



Особенности процесса резания при сверлении

- Наличие очень малых передних углов в центральной части сверла и отрицательных у перемычки повышает деформацию срезаемой стружки, увеличивает силы трения и тепловыделение в зоне резания.
- Наблюдается повышенное трение в процессе свёрления из-за отсутствия вспомогательных задних углов на ленточках.
- Сверло в процессе резания находится в постоянном длительном контакте со стружкой и обработанной поверхностью, ухудшены условия отвода стружки.
- Различие скоростей резания для точек режущих лезвий в процессе свёрления усложняет процесс деформации стружки и ее схода по передней поверхности инструмента.

Стандартизация конструктивных элементов спиральных свёрл

ГОСТ регламентирует основные размеры спиральных свёрл:

- номинальный диаметр D ;
- общая длина сверла L ;
- длина рабочей части l ;
- размеры шейки l_3 и хвостовика l_4 .

Размеры конусного хвостовика характеризуются системой и номером конуса по стандарту (см. таблицу).

Для определения номера конуса измеряется диаметр конуса D_1 . По измеренному значению из таблицы определяется номер конуса.

Размеры конусного хвостовика

№ конуса Морзе	Диаметр хвостовика D_1 , мм
0	9,212
1	18,240
2	17,980
3	24,051
4	31,542
5	44,731
6	63,760