



Растачивание

Растачивание - процесс механической обработки внутренних поверхностей инструментом с целью увеличения диаметра, улучшения качества поверхности и точности отверстия.

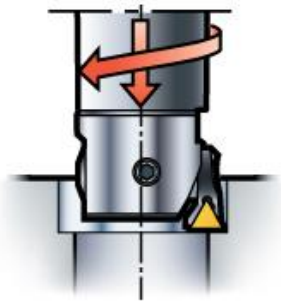
Процесс растачивания



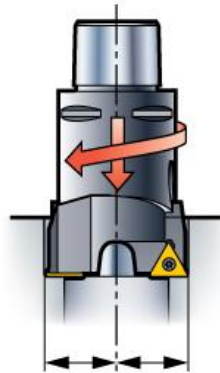
- Обычно операции растачивания выполняются на обрабатывающих центрах и горизонтально-расточных станках.
- Вращающийся инструмент имеет осевую подачу.
- Большинство отверстий сквозные, часто в призматических деталях, таких как корпус и картер.

Методы растачивания отверстий

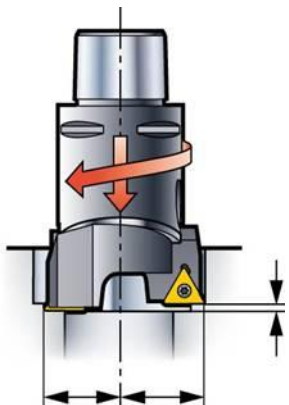
Однолезвийное растачивание



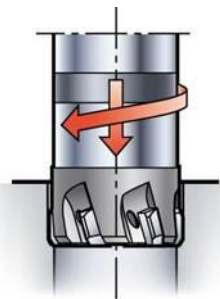
Многолезвийное растачивание



Ступенчатое растачивание



Развёртывание



- Однолезвийное растачивание
 - Обычно используется для чистовых операций и при обработке материалов, требующих контроля стружкообразования, а так же при ограничении оборудования по мощности.
- Многолезвийное растачивание
 - Используется 2 или 3 режущие кромки для черновых операций, если приоритетом является высокая скорость снятия материала.
- Ступенчатое растачивание
 - Применяется на черновых операциях растачивания. Пластины устанавливаются в различном осевом и диаметральном положении. Применяется для съема большого объема материала или улучшения процесса стружкообразования. Хороший выбор для отверстий со смещенным центром.
- Развертывание
 - Чистовая операция выполненная осевым многозубым инструментом с высокими подачами.

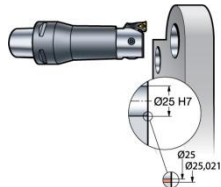
Процедура выбора расточного инструмента

Процесс планирования производства

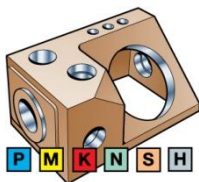
1

Анализ
детали

Допуск и качество
отверстия



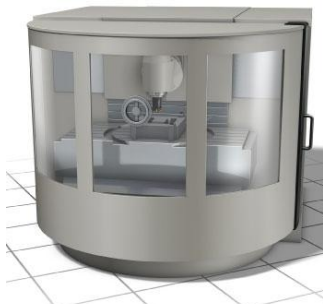
Материал
заготовки, форма
и количество



2

Анализ
оборудования

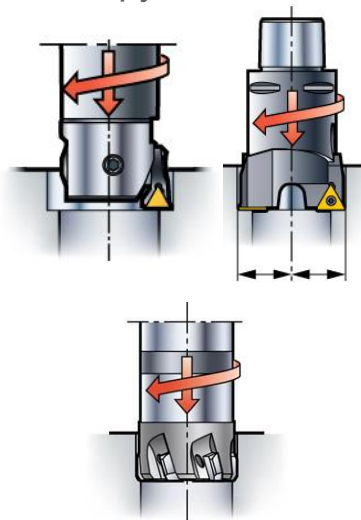
Параметры
станка



3

Выбор
инструмента

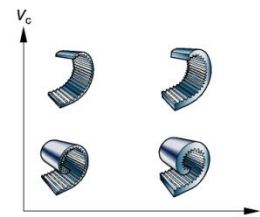
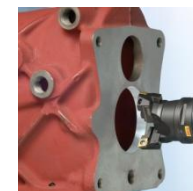
Выбор типа
инструмента



4

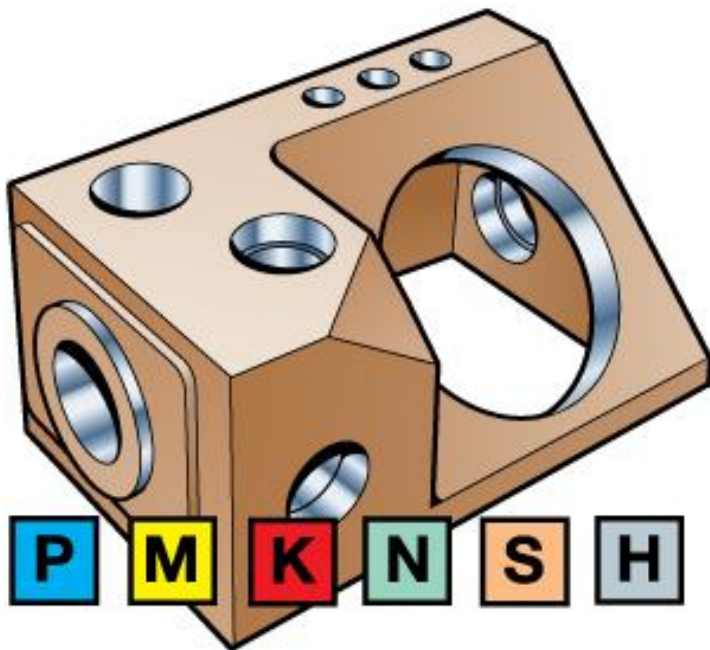
Способ
применения

Режимы резания,
СОЖ, и т.д.



1. Деталь и материал заготовки

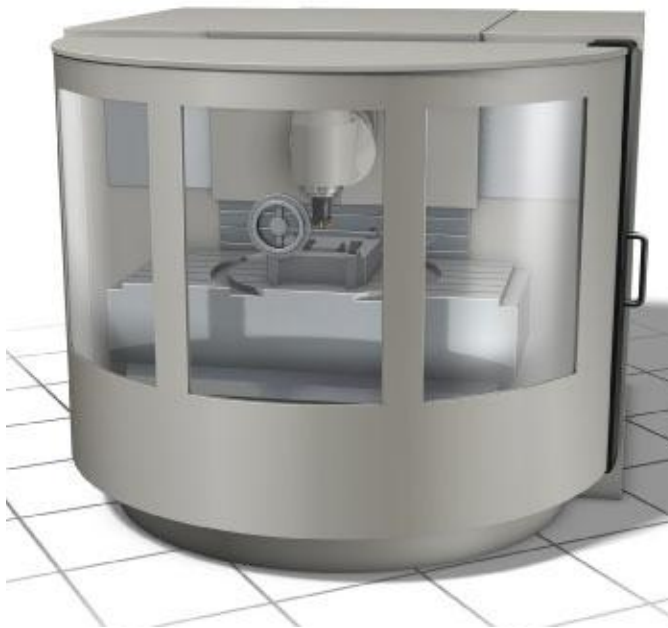
Параметры, которые необходимо учесть



- Деталь:
 - Установить тип операции и обратить внимание на технические параметры отверстия обрабатываемого на станке, состояние оборудования и обрабатываемого материала.
 - Зажим, силы зажима и силы резания. Склонна ли деталь к вибрациям?
 - Выбор инструмента который покрывает диапазон диаметров и глубин на операциях растачивания с получением требуемой шероховатости и точность отверстия.
- Материал:
 - Обрабатываемость (коэффициент)
 - Стружкообразование
 - Твёрдость
 - Легирующие элементы

2. Анализ оборудования

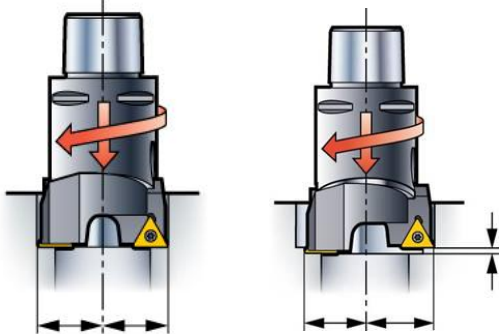
Состояние оборудования



- Жесткость станка
- Частота вращения шпинделя
- Подача СОЖ
- Зажим заготовки
- Горизонтальное или вертикальное расположение шпинделя
- Мощность и момент
- Инструментальный магазин

3. Выбор расточного инструмента

Черновая обработка



Многолезвийное растачивание

- Высокая производительность снятия металла
- Производительное растачивание

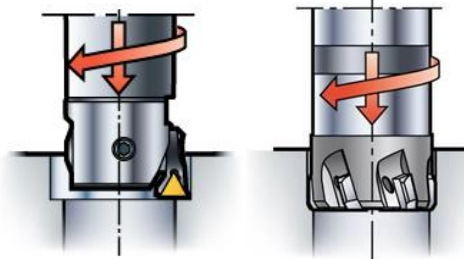
Однолезвийное растачивание

- Улучшенный контроль за стружкообразованием
- Меньшие требования к мощности

Ступенчатое растачивание

- Для чернового растачивания с большим снимаемым припуском
- Улучшенный контроль за стружкообразованием

Чистовая обработка



Однолезвийное растачивание

- Для общего чистового растачивания
- Достигаемая точность IT6

Развертывание

- Очень хорошая шероховатость на высоких минутных подачах
- Применяется для массового производства

Специальные расточные операции

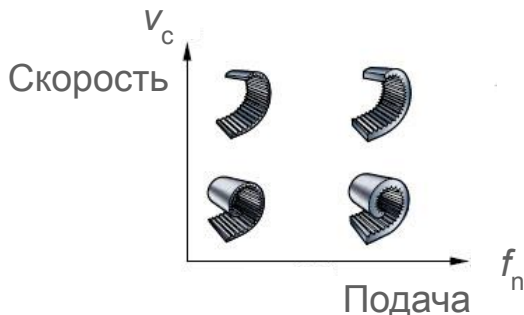
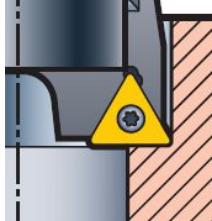
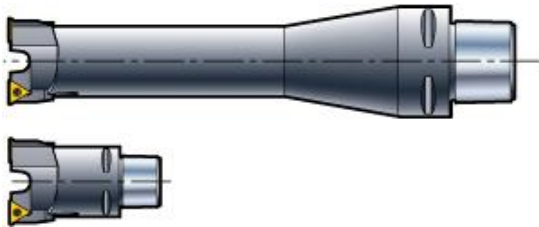


Специальный инструмент

- Множество операций одним инструментом
- Несколько операций за один проход

4. Способ применения

Параметры, которые необходимо учесть



- Инструментальная оснастка
 - Всегда используйте наиболее жесткий тип соединения и минимально возможный вылет инструмента.
 - Для лучшей стабильности и качества отверстия используйте модульную оснастку Coromant Capto[®], антивибрационный инструмент и конический хвостовик
- Анализ инструмента
 - При подборе анализируйте угол в плане, геометрию пластин и сплав
- Эвакуация стружки и СОЖ
 - Стружкообразование и эвакуация стружки являются особо важными факторами при растачивании, так как оказывают влияние на качество и точность отверстия
- Режимы резания
 - Правильно подобранная скорость резания и подача это важнейшие составляющие высокой производительности, стойкости инструмента и качества обрабатываемого отверстия

Выбор чернового расточного инструмента

Инструмент для тяжелого
чернового растачивания с
двумя пластинами

Черновой расточной
инструмент с двумя
пластинами

Черновой инструмент с
двумя пластинами

Черновой
инструмент с тремя
пластинами



Антивибрационный черновой
расточной инструмент

Выбор чистового расточного инструмента

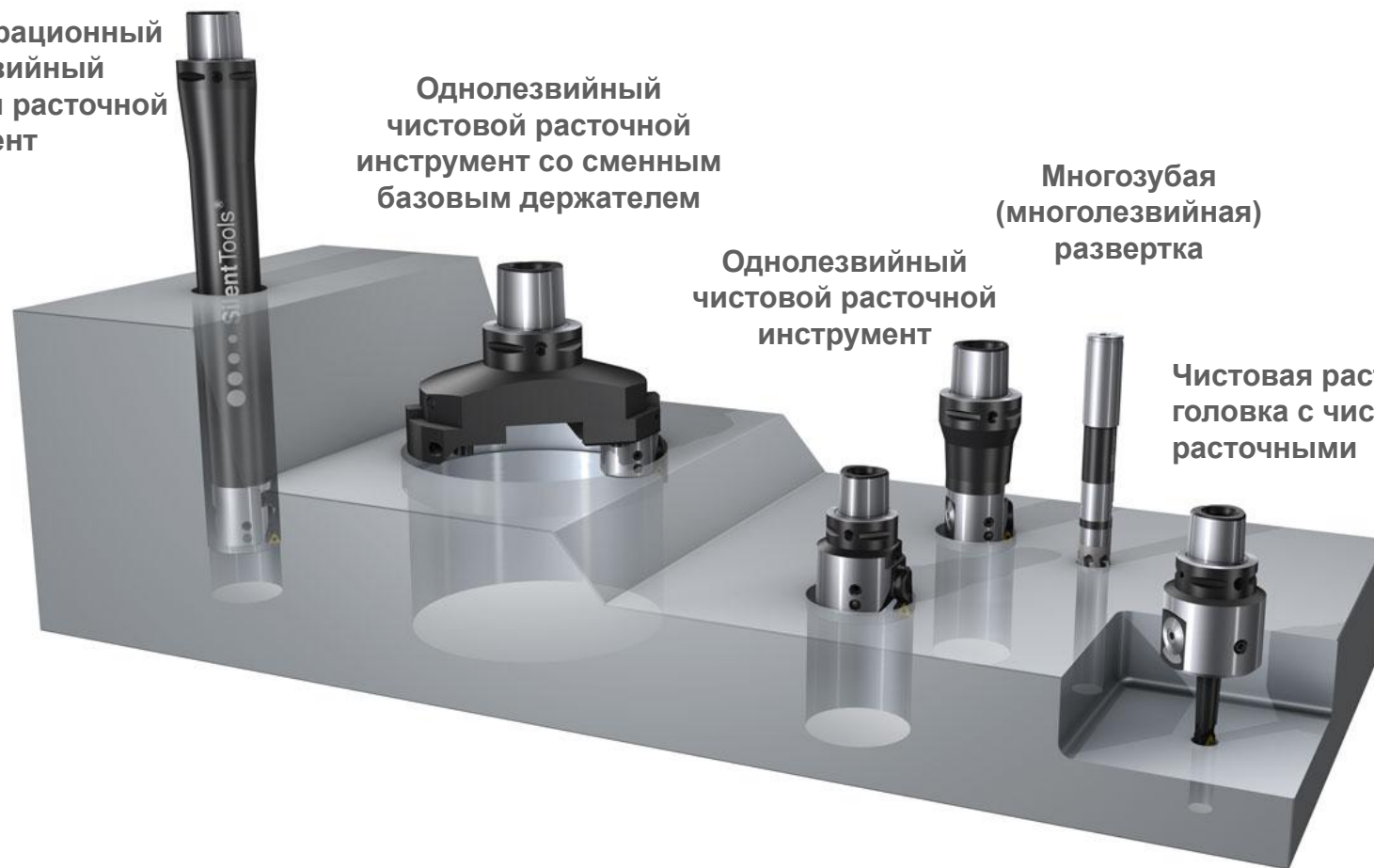
Антивибрационный
однолезвийный
чистовой расточной
инструмент

Однолезвийный
чистовой расточной
инструмент со сменным
базовым держателем

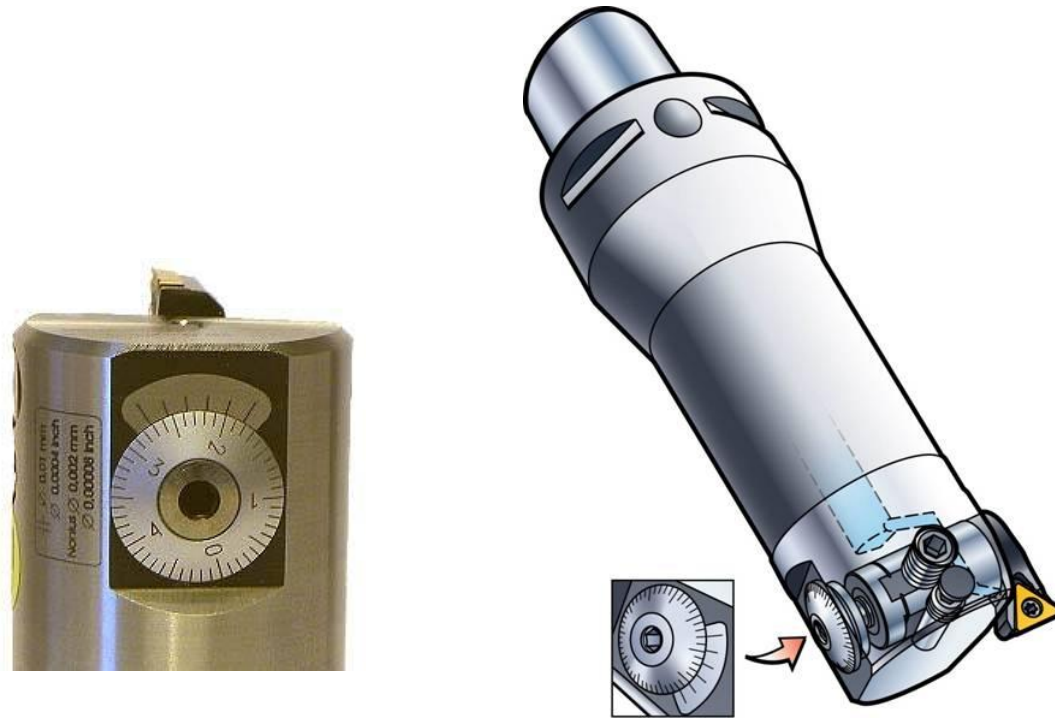
Однолезвийный
чистовой расточной
инструмент

Многозубая
(многолезвийная)
развертка

Чистовая расточная
головка с чистовыми
расточными резцами



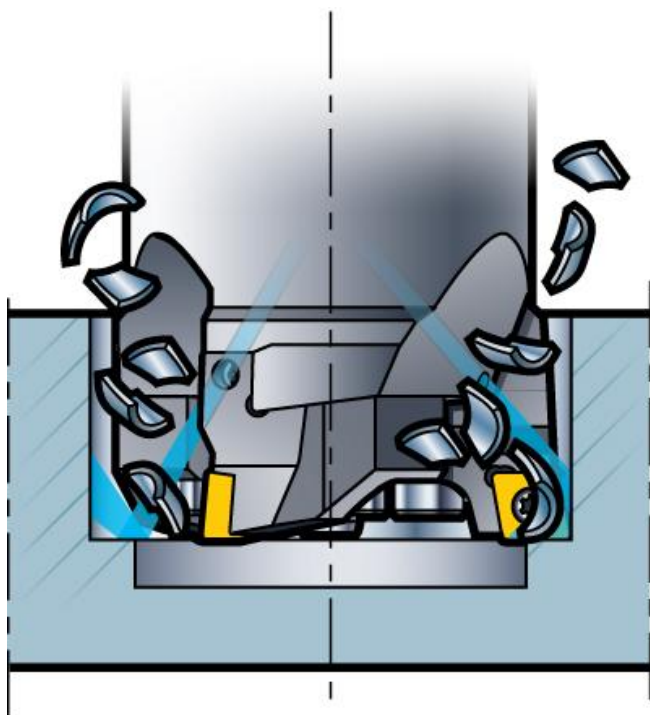
Чистовой расточной инструмент



- Однолезвийные чистовые расточные инструменты имеют возможность высокоточного регулирования режущей кромки выставляя диаметр в микроны.

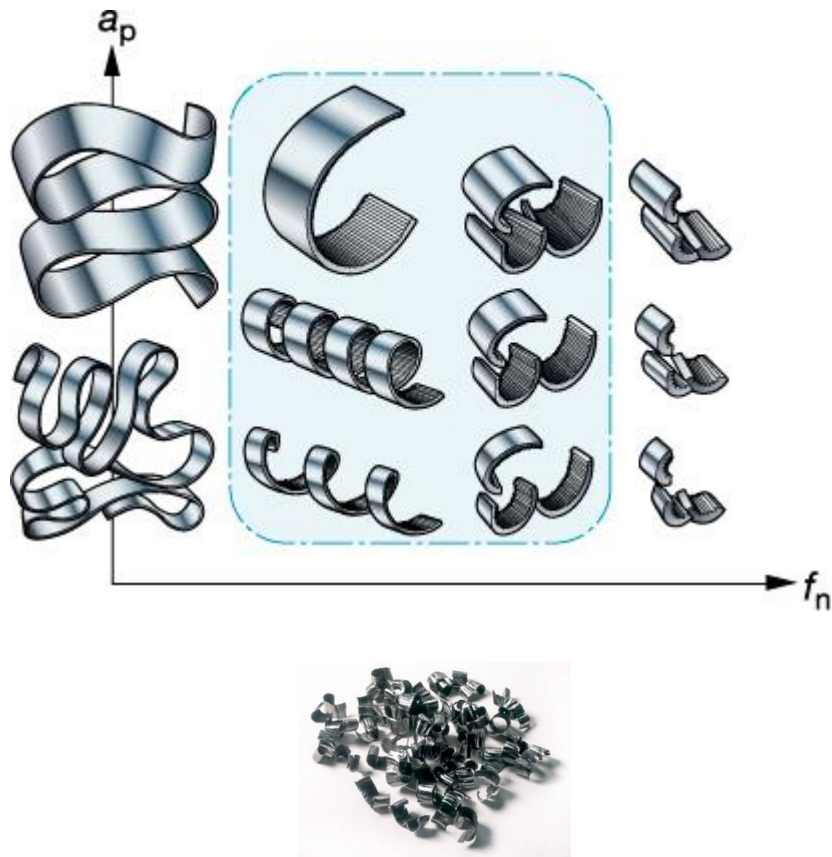
Подвод СОЖ

Использование внутреннего подвода СОЖ для лучшей эвакуации стружки



- Использовать СОЖ для лучшей эвакуации стружки, охлаждения и смазки
- Оказывает влияние на качество отверстия и стойкость инструмента
- При внутреннем подводе СОЖ жидкость рекомендуется направлять непосредственно в зону резания

Контроль за стружкообразованием и эвакуация стружки



- Образование стружки и ее эвакуация является важным моментом в расточных операциях, особенно при обработке глухих отверстий
- Идеальная стружка должна быть в форме запятой или спирали
- Факторы влияющие на стружколомание:
 - Микро и макро геометрия пластин
 - Радиус при вершине
 - Угол врезания
 - Глубина резания
 - Подача
 - Скорость резания
 - Материал