



## Выбор державки

# Державки для наружного точения

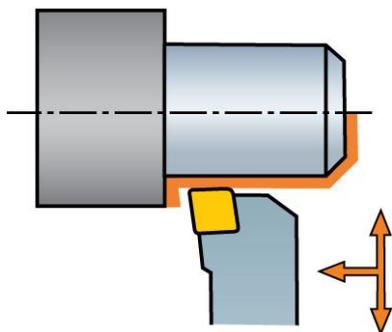
## Выбор и особенности применения



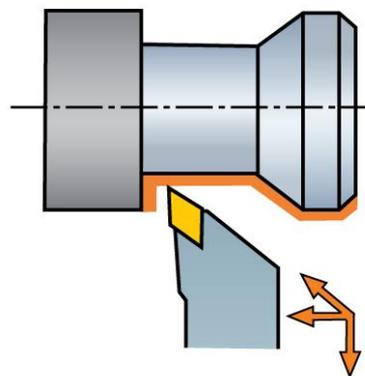
- Надёжность закрепления пластины и державки
- Тип державки определяется главным углом в плане, а также формой и размером используемой пластины
- Выбор инструмента, как правило, основан на виде выполняемой операции
- Другим важным аспектом является выбор между позитивными и негативными пластинами

# Державки для наружного точения

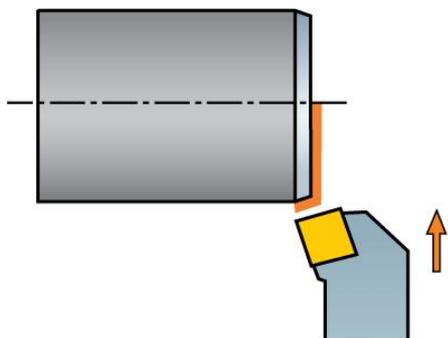
Четыре основных области применения



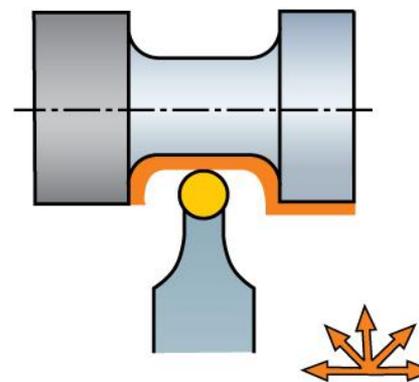
Продольное точение/подрезка торца



Профильное точение



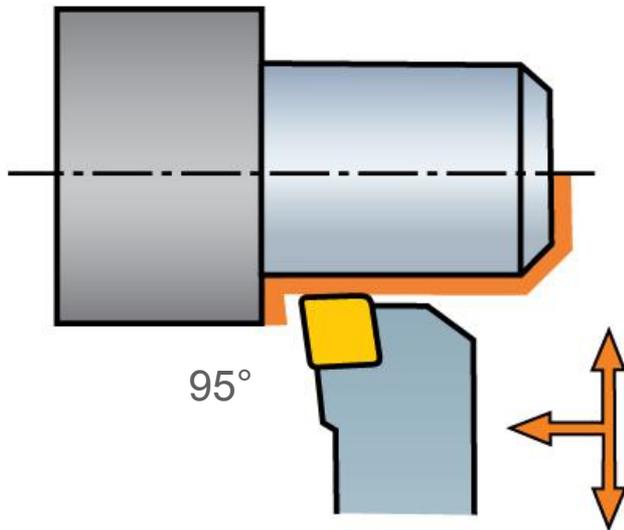
Подрезка торца



Точение врезанием

# Большой угол в плане

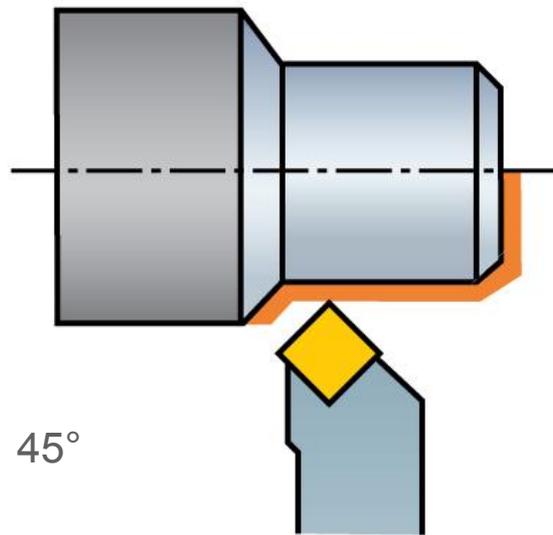
Особенности/преимущества:



- Силы резания действуют вдоль оси вращения детали
- Можно обрабатывать уступ
- Выше силы резания в начале обработки
- Тенденция к возникновению износа в виде проточки при обработке закалённых материалов и жаропрочных сплавов

# Маленький угол в плане

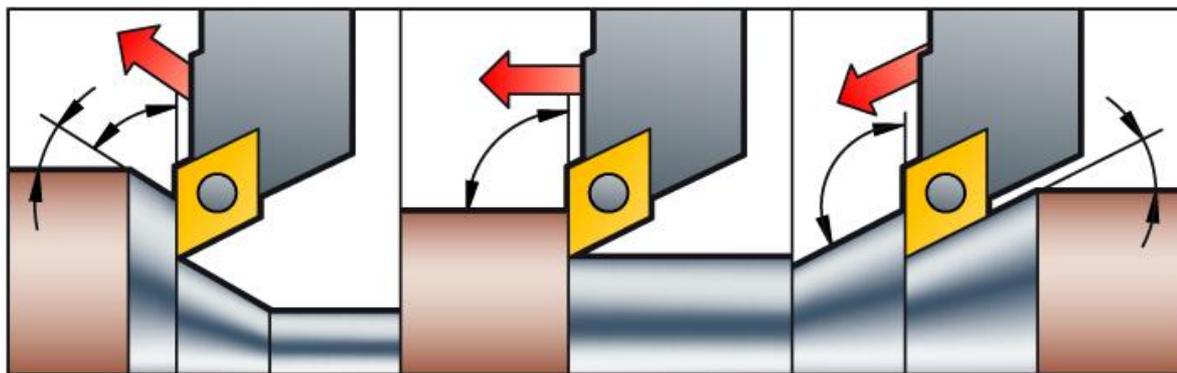
Особенности и преимущества :



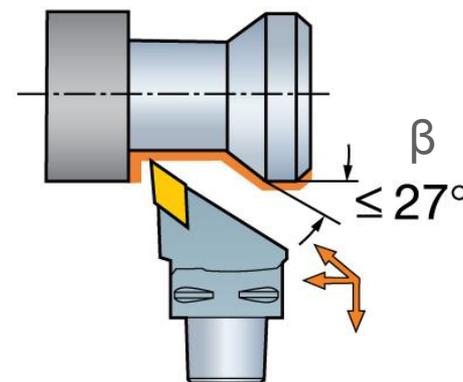
- Уменьшенная толщина стружки
  - Возможность поднять производительность
- Меньше склонность к возникновению проточкины
- Склонность к вибрациям при недостаточной жесткости

# Главный угол в плане

Важно учесть при профильной обработке



Максимальный угол врезания ( $\beta$ )



- При профильной обработке важно учитывать, что главный угол в плане ( $K_r$ ) это угол между главной режущей кромкой и направлением подачи
- Максимальный угол врезания ( $\beta$ ) регламентируется для каждого инструмента, указан в каталоге и не должен быть превышен при обработке

# Выбор системы закрепления пластины

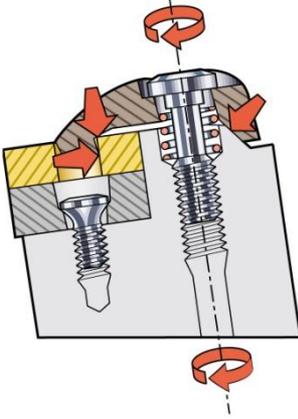
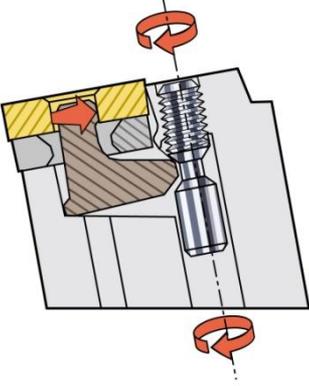
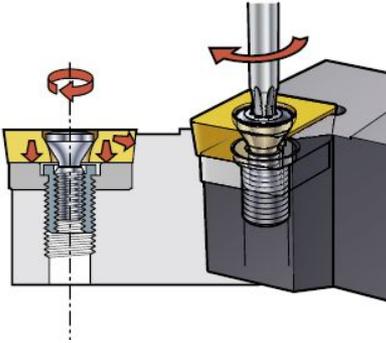
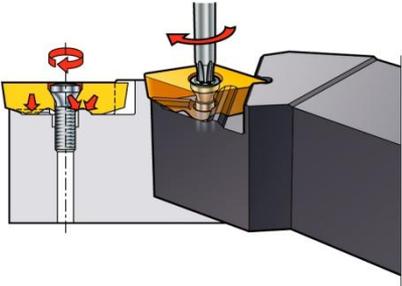
Инструментальная система		Негативные пластины			Позитивные	Пластины из керамики и CBN	
		CoroTurn RC	T-MAX P		CoroTurn 107	CoroTurn RC	T-MAX
Система крепления		 Повыш. жесткости	 Поджим за отверстие	 Прижим клином	 Крепление винтом	 Повыш. жесткости	 Прижим сверху
							
Операция	Наружное /подрезка торца 	+++	+	+	+	+++	+
	Профильная 	+++	+	+	+++	+++	+
	Подрезка торца 	+++	+	+	+	+++	+
	Врезание 		+		+++		+++

+++ = Рекомендуемая система

+ = Альтернативный вариант

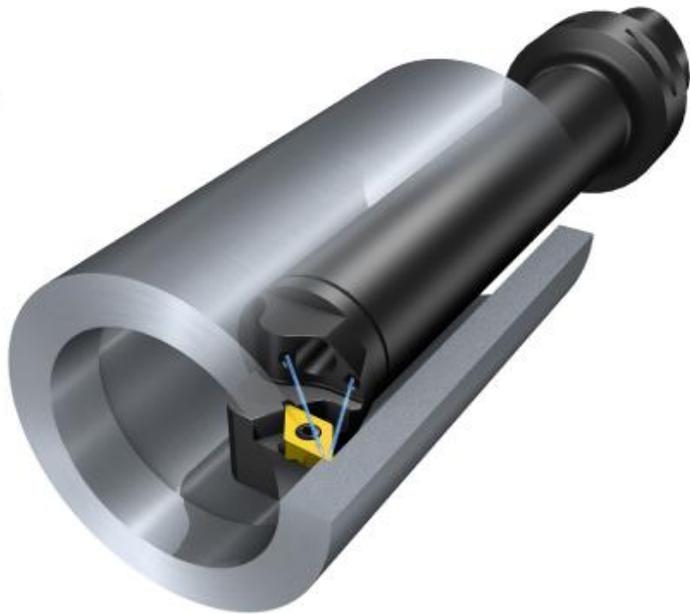


# Современные системы крепления токарных пластин

Прижим повышенной жесткости D	P	Винт S	Винт + T-направляющая
 <p>The diagram shows a cross-section of a high-rigidity clamping system. A central screw is used to clamp a cutting insert. The insert is held in place by a complex arrangement of components, including a wedge-shaped insert and a clamping nut. Red arrows indicate the clamping force and the direction of rotation for the screw.</p>	 <p>The diagram illustrates the P clamping system. It features a central screw that passes through a wedge-shaped insert. The insert is held in place by a clamping nut. Red arrows show the clamping force and the rotation of the screw.</p>	 <p>The diagram shows the S screw clamping system. A central screw is used to clamp a cutting insert. The insert is held in place by a clamping nut. Red arrows indicate the clamping force and the rotation of the screw.</p>	 <p>The diagram illustrates the screw + T-guide clamping system. A central screw is used to clamp a cutting insert. The insert is held in place by a clamping nut and a T-guide. Red arrows show the clamping force and the rotation of the screw.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Негативные пластины</li> <li>• Первосходная жёсткость</li> <li>• Простота замены</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Негативные пластины</li> <li>• Свободный сход стружки</li> <li>• Простота замены</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Позитивные пластины</li> <li>• Надёжное закрепление пластины</li> <li>• Свободный сход стружки</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Позитивные пластины</li> <li>• Очень надёжное закрепление</li> <li>• Высокая точность</li> </ul>

# Державки для внутреннего точения

## Выбор и особенности применения



- При внутреннем точении (расточке) выбор инструмента часто определяется диаметром и глубиной отверстия, в котором необходимо вести обработку
- Выбирайте инструмент с максимально возможным диаметром и минимальной длиной
- Очень важно обеспечить надёжную эвакуацию стружки
- Кроме этого на результат обработки влияет жесткость закрепления инструмента на станке

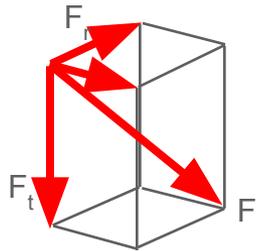
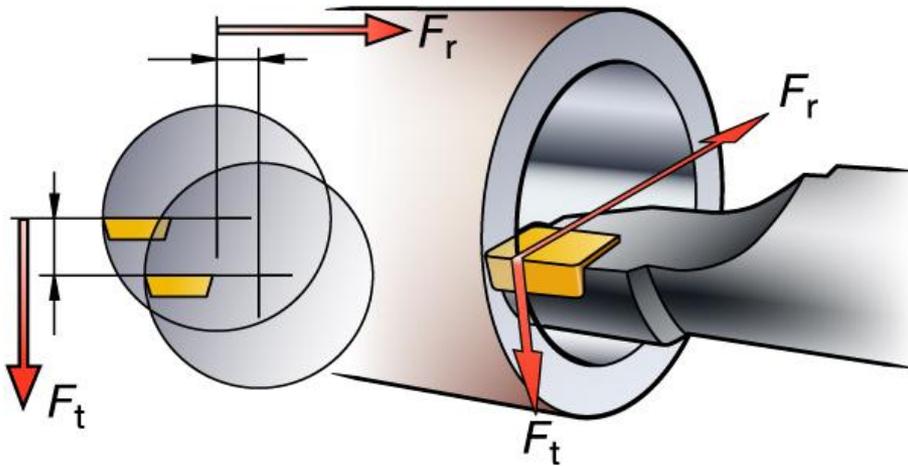
# Факторы выбора инструмента при расточке



- Геометрия
  - Угол в плане
  - Форма пластины, негат./позит.
  - Геометрия
  - Радиус при вершине
- Эвакуация стружки
  - Размер стружек
  - Контроль стружкообразования
  - Технические средства
- Требования к инструменту
  - Минимальная длина
  - Максимальный диаметр
  - Оптимальная форма
  - Сталь или тв. сплав
  - Зарепление

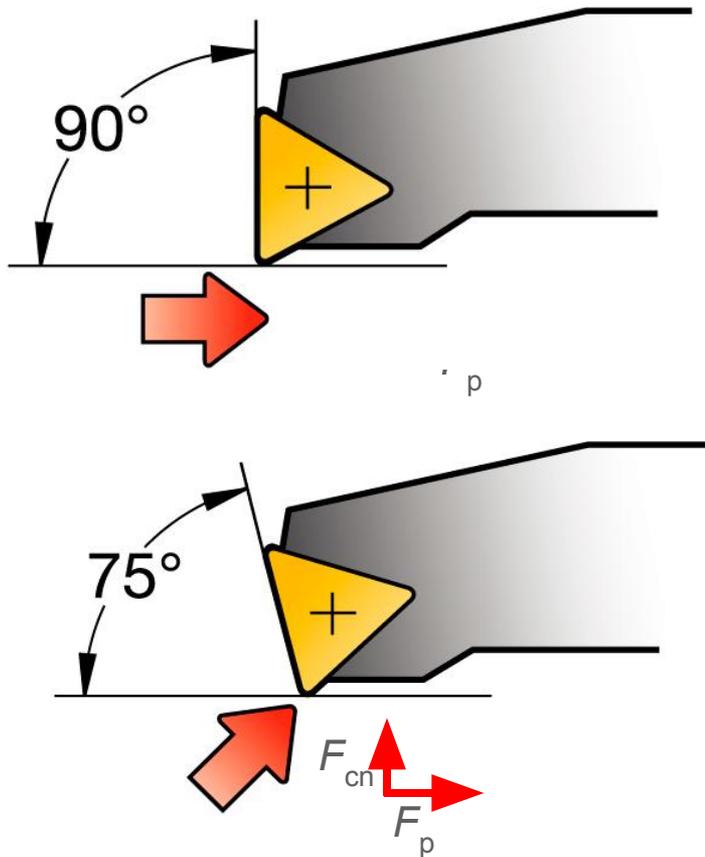
# Влияние сил резания

## Радиальная и тангенциальная силы



- Тангенциальная составляющая
  - Отгибает инструмент вниз, от линии центров
  - Уменьшает задний угол
- Радиальная составляющая
  - Изменяет глубину резания, ширину стружки
  - Не позволяет получить размер в требуемом допуске, провоцирует вибрации
- Осевая составляющая
  - Действует в направлении противоположном подаче

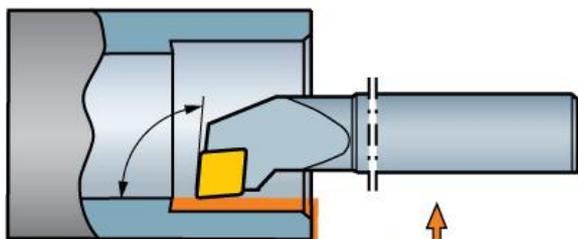
# Выбор угла в плане



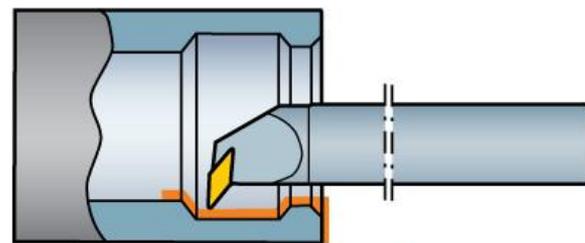
- Необходимо выбирать инструменты с углом в плане близком  $90^\circ$
- Если возможно не использовать инструмент с углом в плане менее  $75^\circ$ , для таких инструментов радиальная составляющая сил резания слишком велика  $F_{сн}$
- Меньше сил в радиальном направлении = меньше отжим

# Внутреннее точение

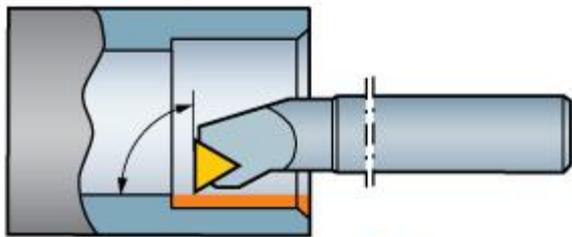
Четыре основных области применения



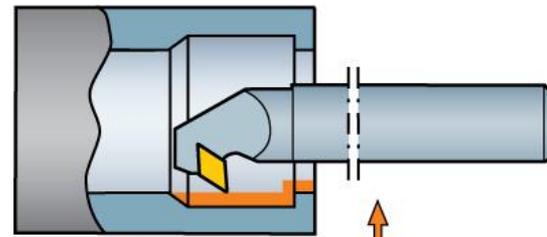
Расточка/подрезка торца



Профильное точение



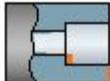
Расточка



Профильное точение  
Обратная расточка

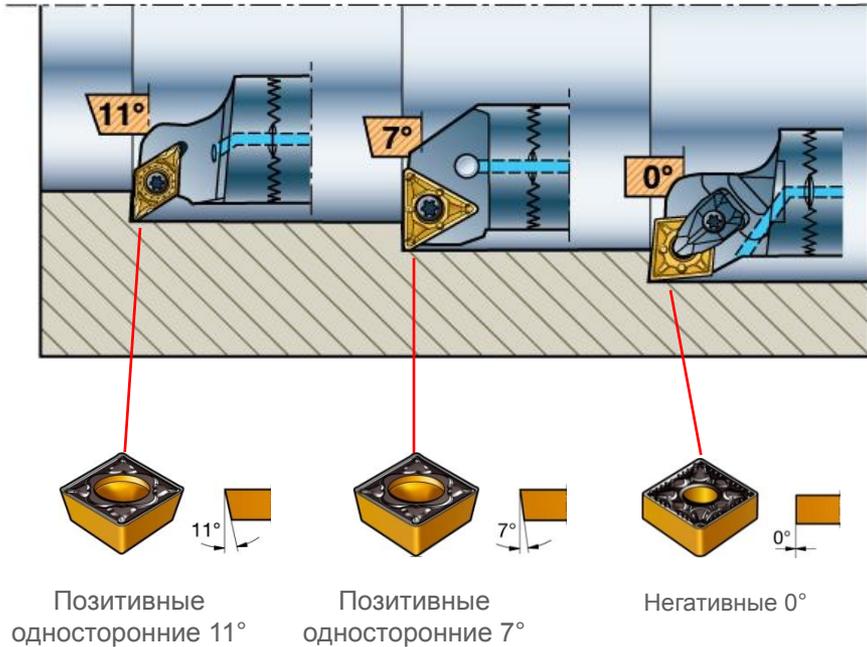
# Внутреннее точение

Рекомендации по выбору пластин в зависимости от типа обработки

Внутреннее точение	80°	55°	-	90°	60°	80°	35°	
								
	+	+	+	+	+++	+		
		++			+		+	
	++	+	+		+	+		

# Выбор формы пластины

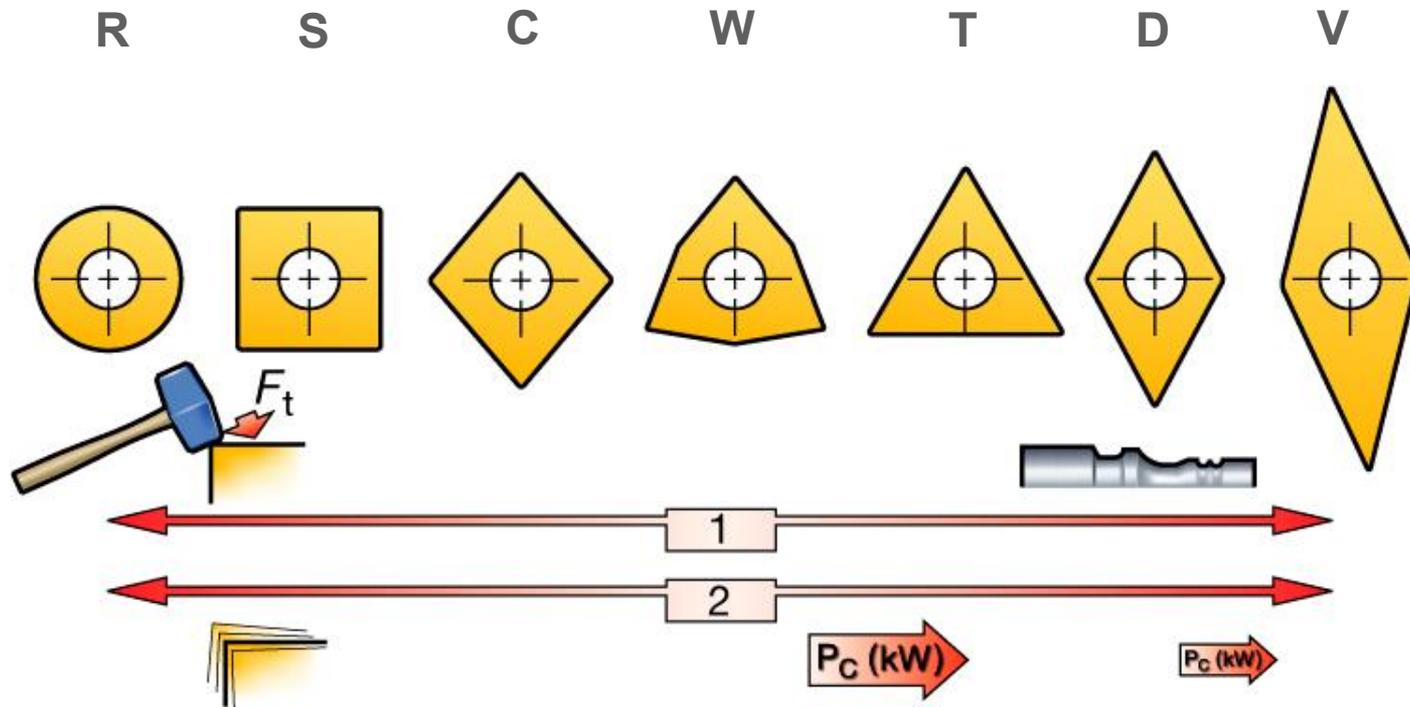
Позитивное исполнение обеспечивает меньший отжим и силы резания



- Позитивное исполнение позволяет снизить силы резания при обработке
- Пластины с задним углом 7° это первый выбор при обработке отверстий от 6 мм
- Пластины с задним углом 11° это первый выбор в случае работы с большим вылетом
- Для большей экономической эффективности при работе с небольшим вылетом в стабильных условиях можно использовать негативные пластины

# Угол при вершине

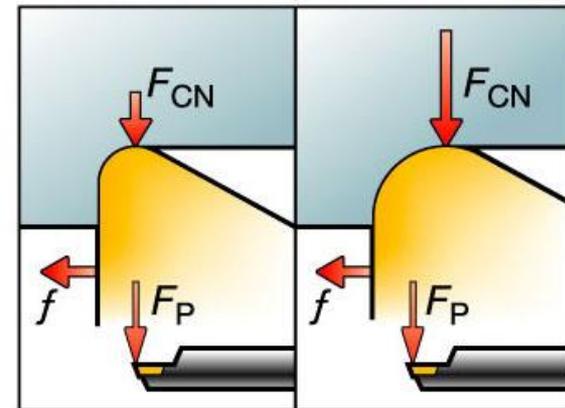
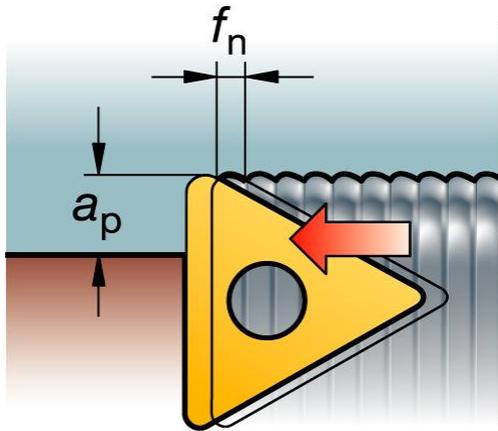
Используйте минимально возможный угол при вершине



1. Прочность кромки

2. Опасность возникновения вибраций

# Глубина резания и радиус при вершине



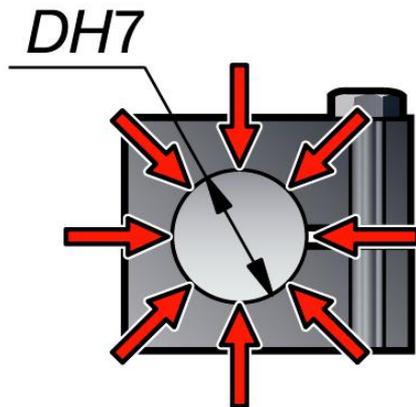
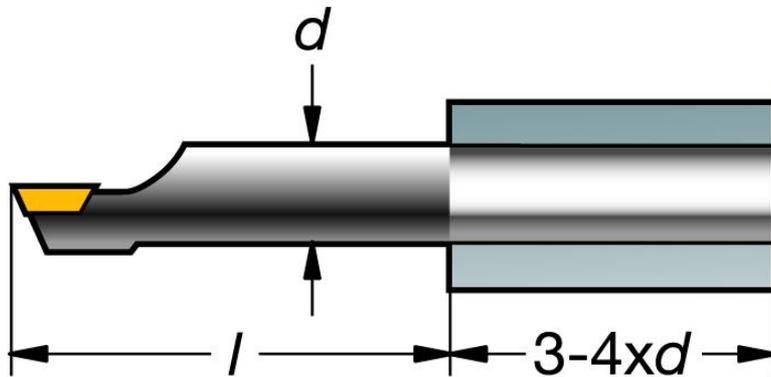
- Как маленькая так и большая глубина резания и подача могут вызывать вибрации:

- Большая глубина+подача вызывают сильный отжим
- Маленькая глубина+подача вызывают отжим пластины от заготовки

- Правильно выбранное соотношение между радиусом при вершине и глубиной резания позволяют бороться с вибрациями
- Меньше радиальная составляющая сил резания = меньше отжим инструмента
- Основное правило – радиус при вершине должен быть больше глубины резания

# Закрепление расточных оправок

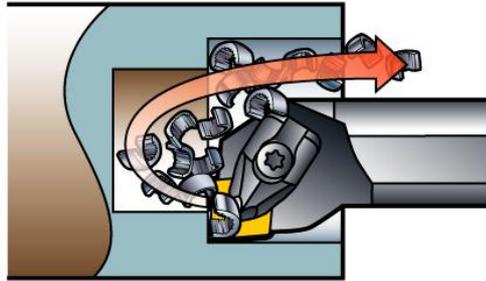
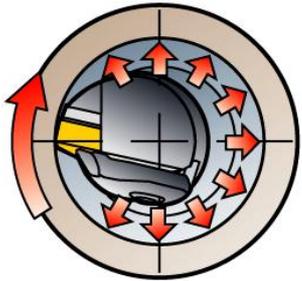
Жесткость закрепления обеспечивает работу без вибраций



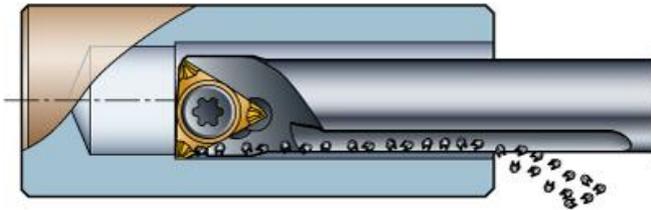
- Необходимо, чтобы площадь контакта между державкой и базовым гнездом была максимальной
- Зажим производить за 3 - 4 диаметра инструмента (для уравнивания сил резания)
- Использовать жёсткие базовые блоки

# Эвакуация стружки

## Для успешной расточки



- Центробежная сила прижимает стружку к стенкам отверстия
- Стружка может повредить инструмент в отверстии
- Внутренний подвод СОЖ облегчает отвод стружки из отверстия
- Рекомендуется использовать перевёрнутое положение инструмента



# Рекомендуемый вылет инструмента

## Максимальный вылет для различных типов резцов

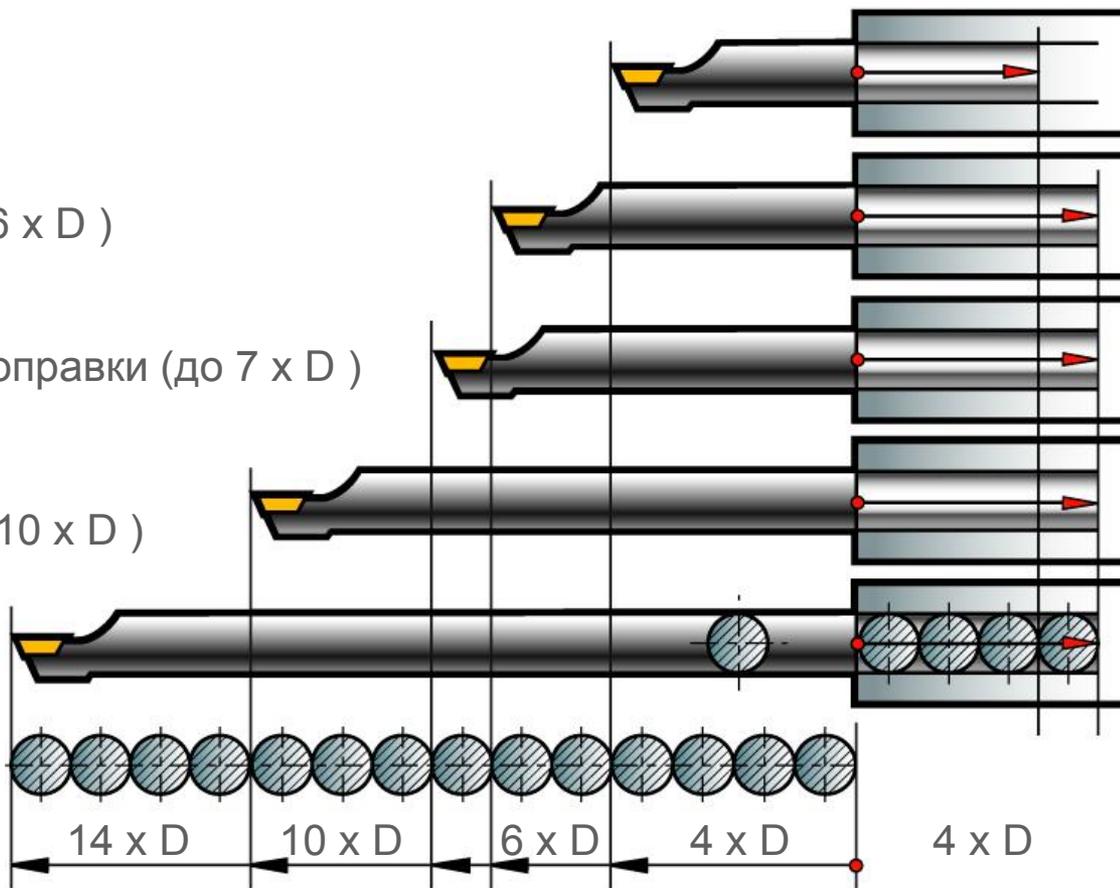
1. Стальная оправка (до  $4 \times D$ )

2. Твердосплавная оправка (до  $6 \times D$ )

3. Короткие антивибрационные оправки (до  $7 \times D$ )

4. Длинные антивибрационные оправки (до  $10 \times D$ )

5. Антивибрационные оправки усиленные твердосплавными кольцами (до  $14 \times D$ )



# Исключение вибраций

## Внутренняя обработка с антивибрационными оправками



- Поднимают производительность при обработке глубоких отверстий
- Устраняют вибрации
- Повышение эффективности производства

