

Содержание

Растачивание

Основные положения	F3	Антивибрационный однолезвийный	
Тип расточных операций	F4	чистовой расточной инструмент	F33
Инструмент для растачивания	F5	Развертка 830	F35
Выбор типа расточного инструмента	F6	T-Max U расточные вставки-микроборы	F36
Черновая обработка	F6	Установочные размеры для	
Чистовая обработка	F7	расточных вставок T-MAX U	F37
Пластины для растачивания	F8	Установка расточных вставок	F38
Компоновка и настройка расточного инструмента .	F9	Замена резцовой вставки в расточной вставке ...	F39
Способы предотвращения вибраций	F9	Рекомендации по режимам резания	F41
Факторы, определяющие успешное растачивание	F10	Комбинированный расточной	
Диаметр и вылет инструмента	F10	инструмент Coromant	F44
Режимы резания и контроль			
за стружкообразованием	F10		
Геометрия и радиус при вершине пластин	F11		
Применение СОЖ	F11		
Антивибрационный инструмент	F11		
Закрепление инструмента	F11		
Специально для разверток	F11		
Как выбрать расточной инструмент	F12		
Соединение Coromant Capto	F13		
Инструмент для черного растачивания	F14		
Инструмент для чистового растачивания	F15		
CoroBore 820	F16		
Номенклатура CoroBore 820	F17		
Duobore	F18		
Номенклатура Duobore	F19		
Тяжелая обработка	F23		
CoroBore 825	F25		
Номенклатура CoroBore 825	F26		
Однолезвийный чистовой инструмент	F27		
Чистовая расточная головка	F27		
Резец для чистовой расточной головки	F28		
Начальные значения режимов резания			
для чистового растачивания	F29		
Установочные значения шкал			
высокоскоростной расточной головки	F29		
Чистовой расточной инструмент	F30		

A

B

C

D

E

F

G

H



Растачивание

Основные положения

Операция растачивания предполагает использование вращающегося инструмента для обработки отверстий, полученных на предварительных операциях литьем, ковкой, вырубкой, газовой резкой и т.д. Чистовой обработке отверстия с получением требуемых точности и качества поверхности, как правило, предшествует грубая черновая обработка, характеризующаяся большими величинами допусков.

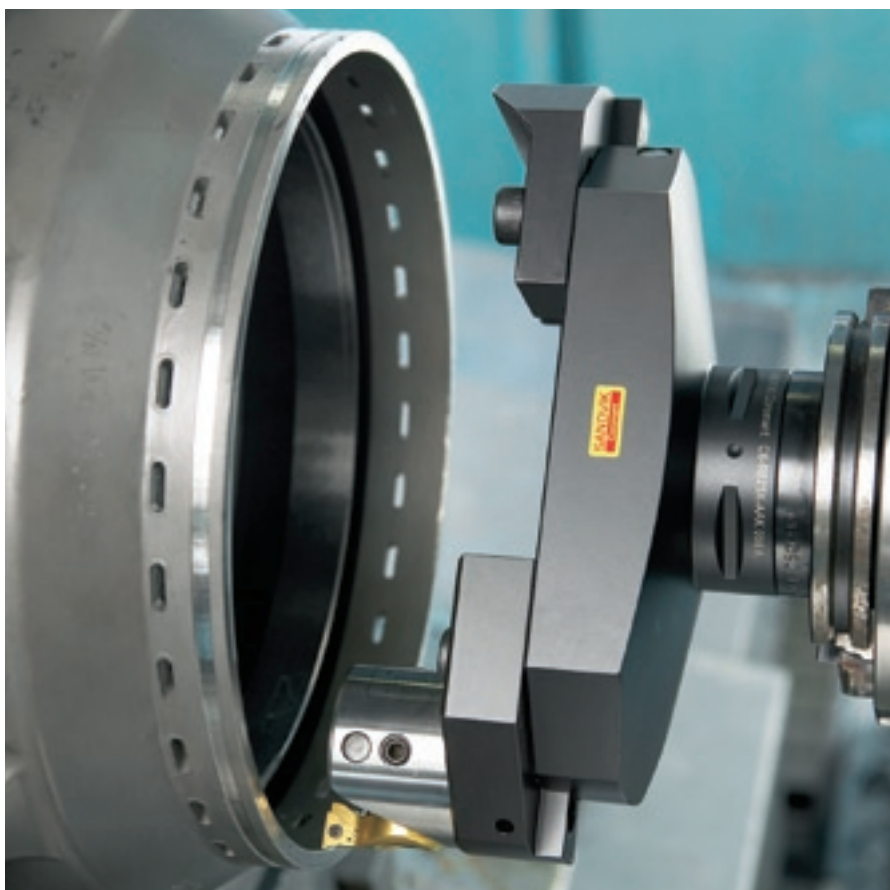
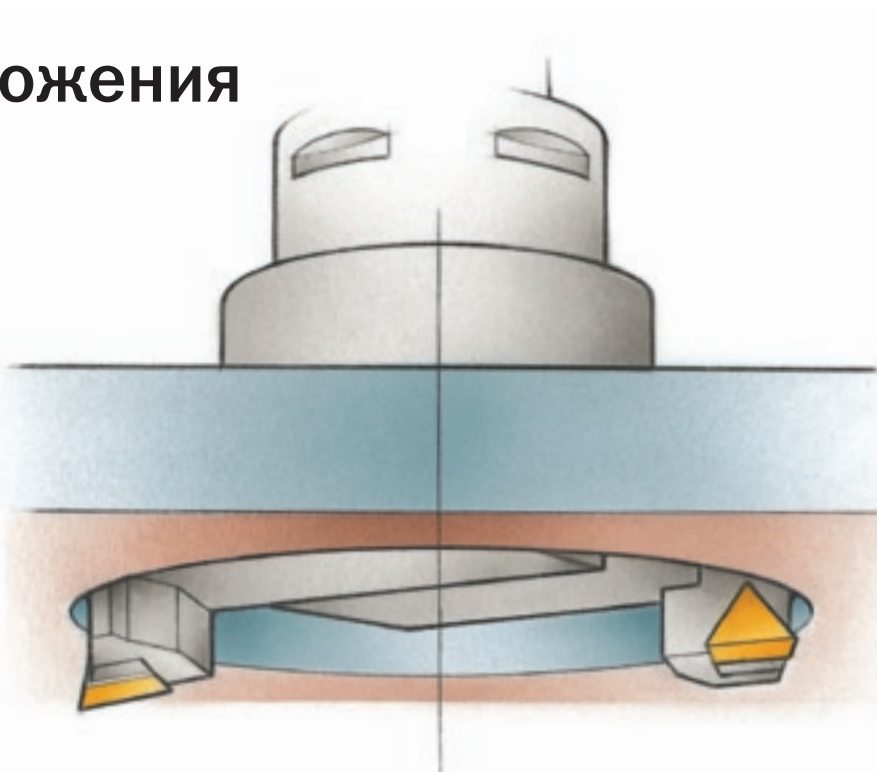
Обычно операции растачивания выполняются на обрабатывающих центрах и расточных станках. Подача инструмента направлена по оси отверстия. Большинство обрабатываемых деталей имеют сквозные отверстия. С использованием специального расточного инструмента возможно также выполнение операций наружного растачивания.

Наиболее распространенный диапазон обрабатываемых диаметров – от 30 до 100 мм.

Ассортимент инструмента Sandvik Coromant охватывает диаметры от 23 до 550 мм для черновой обработки и диаметры от 3 до 975 мм для чистовой обработки.

Максимально рекомендуемая глубина отверстия определяется отношением длины оправки к ее диаметру и равняется четырем, хотя для каждого типа инструмента эта величина индивидуальна. Для обработки глубоких отверстий, до шести диаметров, рекомендуется использовать антивибрационные демпфирующие оправки.

Точность обработанных отверстий после растачивания соответствует IT9, а в некоторых случаях может достигать IT6. Достижимая шероховатость поверхности Ra составляет 1 мкм. Инструмент для чистового растачивания имеет возможность регулировки для более точного позиционирования режущей кромки. Однако и черновым расточным инструментом можно добиться хорошего качества поверхности и высокой точности при условии точной настройки пластины, отвечающей за формирование поверхности отверстия.



A

B

C

D

E

F

G

H

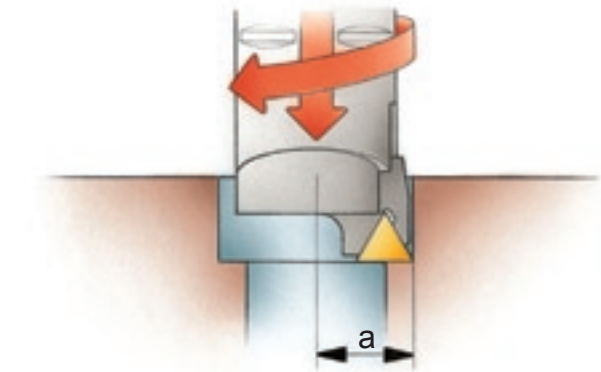
Тип расточных операций

Расточные операции подразделяются на:

- **обработку однолезвийным инструментом**
- **обработку многолезвийным инструментом**
- **ступенчатое растачивание**
- **развертывание**

A

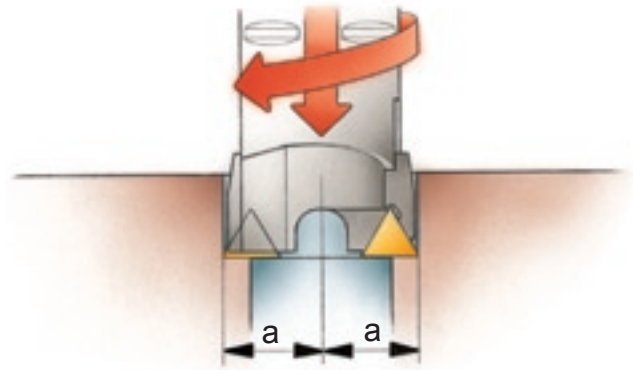
Однолезвийный инструмент используется как на чистовых, так и на черновых операциях, при обработке материалов, требующих контроля за стружкообразованием. Также однолезвийный инструмент рекомендуется для использования на маломощном оборудовании.



B

C

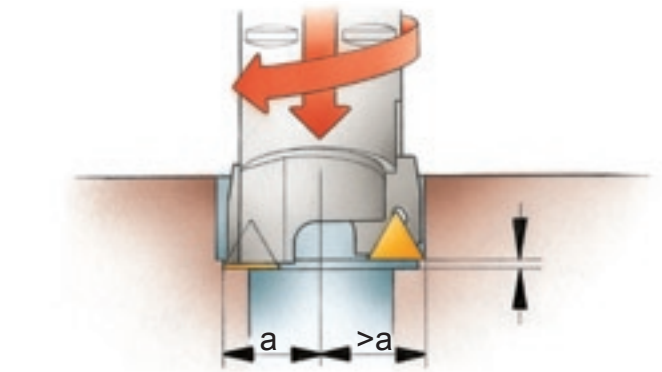
Многолезвийный инструмент применяется на черновых операциях, где приоритетом является высокая скорость снятия материала. Высокая производительность может быть достигнута при использовании инструмента с двумя или тремя режущими пластинами, одинаково настроенными по высоте, при этом каждая пластина снимает определенное количество материала. В результате достигается большое значение подачи на один оборот.



D

E

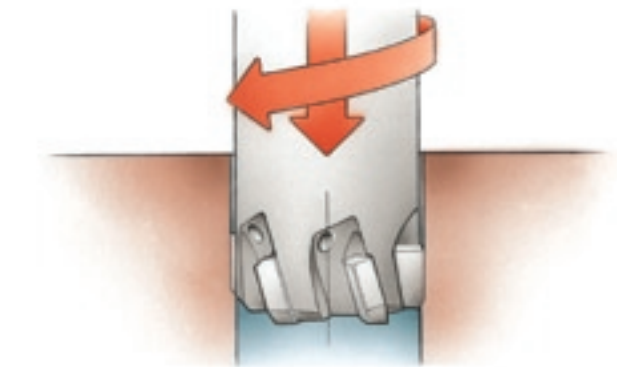
Ступенчатое растачивание является черновой операцией и осуществляется посредством нескольких пластин, имеющих различное положение по высоте и диаметру. При ступенчатой обработке труднообрабатываемых материалов с глубиной резания до 1-1.5 раз длины режущей кромки создаются благоприятные условия для стружкообразования. При необходимости получения очень мелкой стружки можно разделить на несколько частей даже припуск равный половине длины режущей кромки пластины.



F

G

Развертывание является чистовой операцией, выполняемой многозубым инструментом и обеспечивающей высокое качество отверстия. Низкая шероховатость поверхности и высокая диаметральной точность отверстия достигается при большой величине подачи. Под развертывание необходимо оставлять очень маленький припуск, так как эта операция характеризуется небольшой радиальной глубиной резания.



H

Расточной инструмент

Расточной инструмент обычно представляет собой модульную конструкцию, состоящую из базового держателя, адаптера и режущей головки в виде картриджа, вставки или чистового резца. Чистовая расточная головка, закрепленная на оправке, имеет возможность регулировки в радиальном направлении. Регулировка может осуществляться в определенном диаметральном диапазоне. Такой инструмент как развертка имеет хвостовик с многозубой головкой с напайными лезвиями.

Минимально возможное отверстие диаметром 3 мм можно обработать чистовой расточной оправкой, а для обработки отверстия диаметром 975 мм рекомендуется однолезвийный чистовой инструмент, состоящий из удлиненного ползуна, закрепленного со смещением на оправке.

Расточной инструмент рекомендуется использовать при единичном или серийном характере производства. Это позволит обеспечить высокую производительность обработки и широкую универсальность применения благодаря настройке на разные диаметры.

Многлезвийный расточной инструмент для черновой обработки имеет простую регулировку и наиболее предпочтительным является вариант его предварительной настройки на специальном приспособлении. Однако конструкция

современного инструмента CoroBore 820 позволяет выполнять настройку без приспособления путем пробных проходов и при помощи нониуса.

Однолезвийный инструмент для чистового растачивания должен иметь очень точную настройку. Поэтому Sandvik Coromant обеспечивает диапазон регулировки такого инструмента в пределах 2 мкм, при этом регулировка должна осуществляться в устройстве для предварительной настройки. Особенностью однолезвийной обработки является некоторый отжим инструмента в радиальном направлении, в связи с чем существует необходимость в дополнительных пробных проходах после основной настройки.

В расточных инструментах применяются различные типы пластин в зависимости от вида вставки (ползун, картридж, резец или чистовая расточная головка). Чистовая расточная головка может быть взята за основу при изготовлении инструмента по индивидуальным требованиям заказчика, а также может применяться для обработки глухих отверстий. Конструкция механизма регулировки такой головки не предполагает фиксации после настройки.

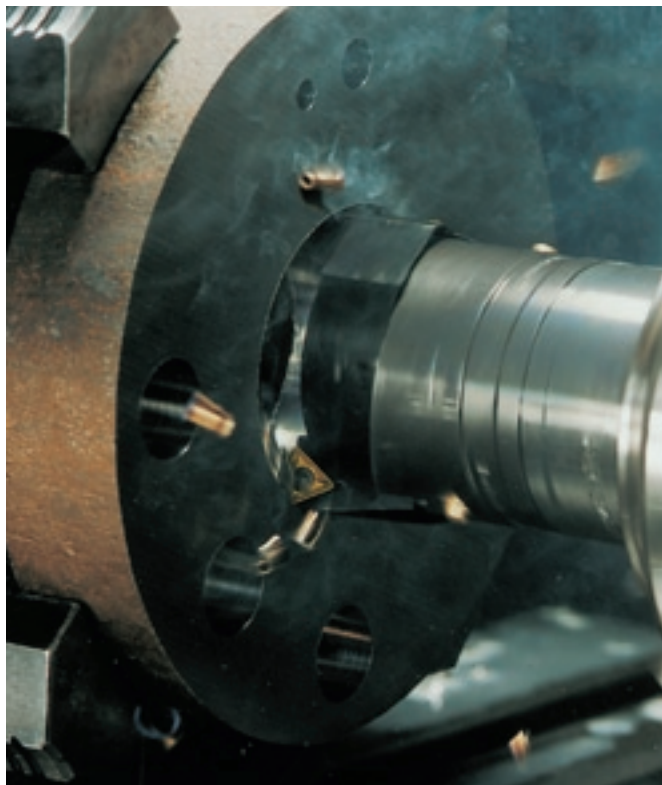
На основе чистового расточного инструмента CoroBore 825 также может быть выполнен различный специальный инструмент. Данная конструкция обладает большей жесткостью по сравнению с

чистовой расточной головкой, но после настройки необходимо обязательно зафиксировать механизм.

Развертка обеспечивает низкую шероховатость поверхности и высокую размерную точность сквозных отверстий при больших величинах подачи.



Развертывание



Черновое растачивание



Чистовое растачивание

Выбор типа расточного инструмента

Выбор инструмента для однолезвийной, многолезвийной и ступенчатой обработки отверстий достаточно широк и зависит от конкретных операционных требований. Многозубый инструмент рекомендуется использовать на черновых операциях, а однолезвийный на чистовых.

К инструменту для черновой обработки относятся CoroBore 820, DuoBore (R391) и расточной инструмент для тяжелой обработки (R391.B...-R). Все эти инструменты могут также применяться для чистового и ступенчатого растачивания. Чистовой расточной инструмент включает CoroBore 825, чистовой расточной инструмент (R391.B...-F), чистовую расточную головку и развертку 830.

Черновая обработка

CoroBore 820 является первым выбором для высокопроизводительного растачивания тремя режущими кромками. Вследствие увеличенной длины контакта пластин с заготовкой, этот инструмент требует значительных затрат мощности. При необходимости обеспечить высокую скорость снятия материала все три пластины настраивают на один размер, а при использовании CoroBore 820 для ступенчатого растачивания каждая пластина настраивается на определенные высоту и диаметр. Настройка положения пластин осуществляется посредством использования разнообразных наборов проставок, располагающихся между адаптером и резцовой вставкой. Самая выступающая пластина настраивается на минимальный диаметр растачивания, а самая заглубленная, наоборот, на максимальный диаметр обработки.

При использовании инструмента CoroBore для чистовых операций или для обработки материалов, требующих строгого контроля над процессом стружкообразования, в работе участвует только одна режущая пластина. При этом две другие резцовые вставки необходимо заменить заглушками, во избежание потери баланса инструмента и для защиты корпуса от повреждений стружкой.

Расточной инструмент DuoBore имеет две режущие кромки и требует меньших затрат мощности. Для высокопроизводительного чернового растачивания обе пластины располагают на одном уровне и по высоте и по диаметру.

Скорость подачи при работе таким инструментом может быть увеличена вдвое по сравнению с рекомендованной. Схема использования DuoBore для ступенчатого растачивания та же, что и для инструмента CoroBore 820.

Максимально рекомендуемая глубина резания равняется половине длины режущей кромки пластины. При разделении припуска между пластинами необходимо стремиться к максимальному использованию возможностей каждой пластины. При возникновении сложностей с эвакуацией стружки можно делить припуск на меньшие части, для получения более мелкой стружки.

При использовании только одной режущей кромки необходимо вместо нерабочих резцовых вставок ставить заглушки.

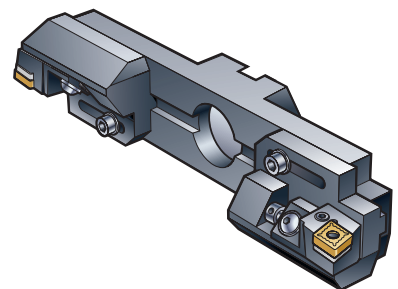
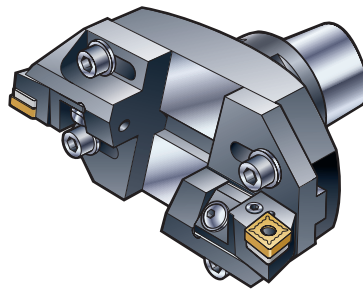
Расточной инструмент для тяжелой обработки, как правило, используется для обработки отверстий большого диаметра. С его помощью также можно выполнять ступенчатое и чистовое растачивание. Конструкция этого инструмента имеет сходство с подобным инструментом для обработки меньших диаметров. Приблизительная настройка выполняется перемещением ползуна вдоль адаптера или оправки, а затем происходит точная регулировка положения резцовой вставки.

Каждая резцовая вставка закреплена на удлиненном ползуне, положение которого относительно адаптера может регулироваться в радиальном направлении, а положение режущей кромки в осевом

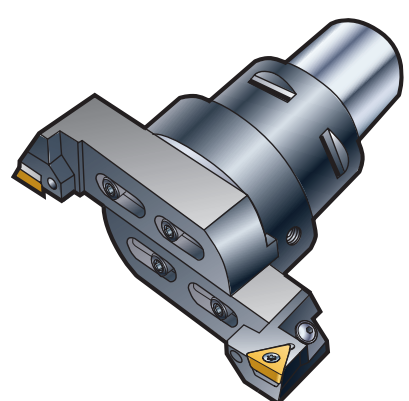
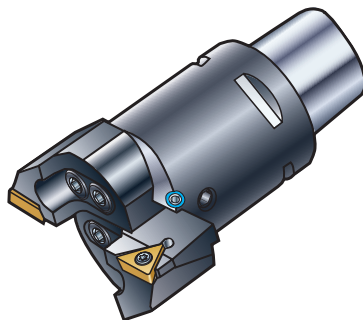


CoroBore 820 с тремя режущими кромками.

направлении изменяется за счет применения проставок разного размера. Для обработки больших диаметров широко используется вариант закрепления на оправке корпуса, на котором, в свою очередь, закреплены удлиненные ползуны.



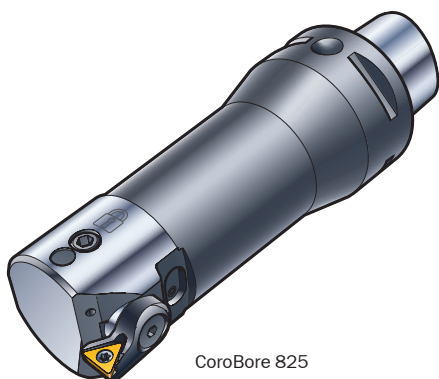
Расточной инструмент для тяжелой обработки отверстий большого диаметра.



Черновой расточной инструмент DuoBore с двумя режущими кромками.

Чистовая обработка

CoroBore 825 является первым выбором для чистового растачивания отверстий в диапазоне диаметров от 23 до 250 мм. Этот инструмент оснащен одним сменным картриджем, конструкция которого максимально надежна и проста в регулировке. Точность настройки положения картриджа достигает 2 мкм. Точность растачиваемых отверстий, при определенных условиях, соответствует IT6, а шероховатость поверхности Ra равняется 1 мкм. Чистовой инструмент CoroBore 825 отлично дополняет черновой инструмент CoroBore 820 для обработки в одинаковом диапазоне диаметров, что позволяет

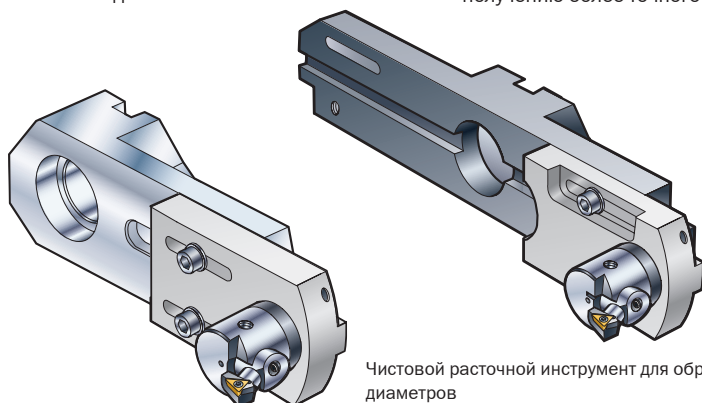


CoroBore 825

рекомендовать их в качестве наилучшего варианта для комплексной расточки.

Чистовой расточной инструмент для больших диаметров представлен в двух вариантах. Первый одно- или двухлезвийный инструмент для внутренней обработки диаметров от 250 до 575 мм и наружной обработки диаметров от 138 до 447 мм. Другой вариант предназначен для внутреннего растачивания отверстий диаметром от 250 до 975 мм.

Для обоих вариантов характерно наличие оправки, корпуса, ползуна и чистовой расточной головки. Черновая регулировка осуществляется посредством перемещения ползуна вдоль корпуса, после чего более точно настраивается положение расточной головки. Для того чтобы избежать дефекта овальности отверстия на высоких оборотах шпинделя рекомендуется использовать балансировочный элемент. Выбирайте наиболее подходящие пластину и главный угол в плане для обеспечения максимальной



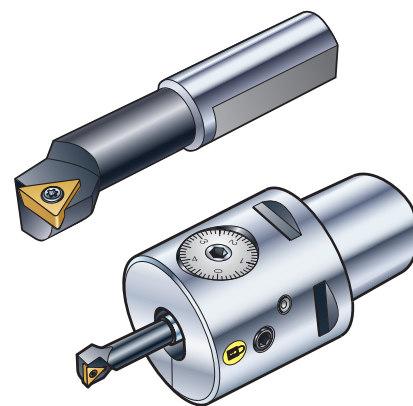
Чистовой расточной инструмент для обработки больших диаметров

точности обработки и отличного качества поверхности при высокой степени производительности.

Чистовые расточные головки имеют возможность закрепления резцов с диаметром хвостовика от 12 до 25 мм, а также хвостовиков диаметром 16 мм из твердого сплава, которые обеспечивают точность обработанного отверстия до IT6 на 7000 об/мин. В диапазоне диаметров от 3 до 44 мм с глубиной растачивания от 13.5 до 128 мм соответственно, эти чистовые инструменты работают с небольшими глубинами резания (0.05 - 0.5 мм) и подачами (0.01 - 0.1 мм). Обычно первым выбором для чистовых расточных головок являются позитивные пластины с острой режущей кромкой из кермета для работы на высоких скоростях.

Диапазон диаметров, обрабатываемых высокопроизводительной разверткой Reamer 830, — от 10 до 31.75 мм с различной глубиной отверстия. Обработанное отверстие имеет хорошую круглость и точность в пределах IT7. Удобные в использовании быстросменные головки развертки с радиальным типом крепления могут иметь, в зависимости от диаметра, от 4 до 8 зубьев с напайными пластинами из кермета. Эффективная эвакуация стружки из зоны резания осуществляется потоком СОЖ, направленным непосредственно на режущую кромку. Одним из преимуществ развертки является также высокая степень concentричности и повторяемости при сборке.

Наличие большого числа зубьев и высокая скорость обработки приводят к большому значению подачи при развертывании. Головка развертки имеет левонаправленные режущие зубья с отрицательным значением переднего угла, что обеспечивает сход стружки в направлении необработанного отверстия. Это объясняет условие применения развертки исключительно для сквозных отверстий. Такое расположение зубьев является также несомненным преимуществом при работе в условиях прерывистого резания, например, при обработке пересекающихся отверстий. При развертывании силы резания направлены вдоль оси шпинделя, что повышает жесткость инструмента и способствует получению более точного отверстия.



Чистовая расточная головка и резец для нее



Высокопроизводительная развертка 830

A

B

C

D

E

F

G

H

Применение демфирующего расточного инструмента (Silent Tools) целесообразно при глубине обработки более четырех диаметров. Черновой инструмент DuoVore с демпфером доступен в диапазоне диаметров от 25 до 150 мм, при этом он может использоваться для однолезвийной, многолезвийной и ступенчатой обработки. Применение антивибрационного чистового расточного инструмента возможно в диаметральном диапазоне от 25 до 269,5 мм.

Закрепление инструмента является одним из важнейших факторов, определяющим хорошие результаты обработки. При выборе типа крепления особое внимание следует уделять жесткости, надежности и точности закрепления, что служит гарантией стабильности процесса резания и отсутствия поломок. Модульная система Coromant Capto, представленная широким ассортиментом инструмента для черновой и чистовой обработки, позволит избежать



Применение антивибрационной оправки при большом вылете инструмента.

подобных проблем при выполнении операций растачивания. Система может быть интегрирована в шпиндель станка, что гарантирует самоцентрирование наладки и минимальные биения инструмента, а также Capto дает возможность компоновки инструментальных наладок под конкретные операции.

Пластины для расточного инструмента

Выбор сменной пластины также оказывает существенное влияние на конечный результат обработки. Такие характеристики операции растачивания как производительность, надежность и качество напрямую связаны с работоспособностью режущей кромки. Выбранная геометрия и марка сплава пластин определяют формирование стружки, стойкость инструмента и режимы резания.

При любой внутренней обработке остро стоит вопрос об эвакуации стружки из отверстия. Подобно обычным токарным пластинам, для пластин, применяемых в расточных инструментах, определены области удовлетворительного стружкоформирования. Короткая

толстая стружка грозит чрезмерными величинами сил резания, которые ведут к возникновению вибраций и отжиму инструмента. Слишком длинная витая стружка будет скапливаться в отверстии и может стать препятствием на пути к низкой шероховатости обрабатываемой поверхности. Или больше того, приведет к пакетированию стружки в отверстии и поломке инструмента. Идеальной считается форма стружки, напоминающая небольшие запястье.

Глубина резания является рекомендованной величиной для каждой геометрии. Пластины с острой режущей кромкой и небольшим радиусом при вершине предназначены для работы с небольшой глубиной резания. Однако необходимо отметить, что увеличение глубины резания способствует улучшенному стружколоманию, так как при обработке с очень маленькими припусками процесс резания напоминает «скобление» материала, сопровождающееся повышенным трением. Причиной неустойчивого стружкоформирования может быть непостоянство величины припуска.



Соединение Coromant Capto.



Правильно выбранная пластина вносит существенный вклад в повышение эффективности процесса резания.

Компоновка и настройка расточного инструмента

Расточной инструмент может быть собран из отдельных модулей (адаптеров, удлинителей, переходников и режущих головок), что значительно расширяет возможности его применения на разных операциях. Одним из несомненных преимуществ также является возможность применения демпфирующей оснастки при работе инструментом с большими вылетами. Это особенно важно при выполнении чистовых операций, когда большой отжим инструмента может привести к повреждению обработанной поверхности при выводе инструмента из глубокого отверстия. Необходимо также следовать рекомендованным величинам моментов затяжки при сборке составных инструментальных наладок, применять соответствующие зажимные приспособления и производить настройку инструмента на специально предназначенных для этого устройствах.

Любой расточной инструмент сопровождается инструкцией по его настройке. На чистовых операциях часто бывает необходимо после настройки инструмента, осуществлять несколько пробных проходов для определения величины компенсирующей отжим инструмента в процессе резания. При обработке больших партий деталей или при наличии большого числа типовых операций целесообразным является применение специального инструмента, оптимизированного под конкретный вид обработки. Две системы, CoroBore 820 и CoroBore 825, отлично дополняют друг друга при черновой и чистовой обработки отверстий одного диаметра. Для обработки отверстий разных диаметров или отверстий с фаской может применяться различный комбинированный инструмент.



Инструмент на основе модульной системы оснастки

Факторы, определяющие успешное протекание процесса растачивания и хорошие результаты обработки, те же что и при внутреннем точении.

Чистота поверхности и склонность к вибрациям
При строгом наблюдении за параметрами обработки, влияющими на формировании поверхности, можно достигнуть ее высокой точности и низкой шероховатости. В число

таких параметров входят характеристики обрабатываемой детали и надежность ее закрепления, состояние оборудования, жесткость закрепления инструмента, режимы обработки и выбранный тип пластины. Применение при растачивании пластин Wiper не только повышает качество обработанного отверстия, но также дает возможность значительно повысить производительность обработки.

На качество обработанной поверхности также оказывает влияние величина глубины резания. Предельные значения глубины резания определяют геометрия пластины и величина подачи. Чистовое растачивание обычно ведется однолезвийным инструментом, работа которого характеризуется отжимом в процессе резания. Занижение в таких условиях значения глубины резания по отношению к минимально рекомендуемой, может привести к кратковременным выходам пластины из резания и царапанию поверхности. Следствием такого прерывистого характера обработки будет низкое качество поверхности.

Способы предотвращения вибраций при растачивании:

- Выбирайте инструмент максимально возможного диаметра
- Работаете с минимально допустимым вылетом
- По возможности используйте конические хвостовики или переходники
- При работе с большим вылетом применяйте оправки с демпфером
- Проверьте состояние шпинделя станка – его биение, степень износа, усилия закрепления и т.д.
- Соблюдайте рекомендованные моменты затяжке при компоновке инструментальных модулей
- Снизить скорость резания
- Снизить или увеличить подачу
- Увеличить глубину резания (для чистовой обработки)
- Выбрать пластину с меньшим радиусом при вершине (для чистовой обработки)
- Выбрать пластину с более острой режущей кромкой
- Работать с главным углом в плане 90° (для черновой обработки)
- Проверить крепление заготовки



Важные факторы при растачивании

Основные факторы, которые необходимо учитывать при выполнении операции растачивания:

- Вылет и диаметр инструмента
- Режимы резания и контроль за формированием стружки
- Геометрия и радиус при вершине пластины
- Применение СОЖ
- Применение антивибрационного инструмента
- Тип крепления инструмента
- Необходимость последующего развертывания

Вылет и диаметр инструмента

Вылетом инструмента считается расстояние от торца шпинделя до режущей кромки пластины и выражается он, как правило, числом диаметров хвостовика. Максимально допустимый вылет при растачивании составляет четыре диаметра. При увеличении длины наладки на расстояние, равное одному диаметру хвостовика, значение отжима инструмента увеличивается в 8 раз.

Рекомендации:

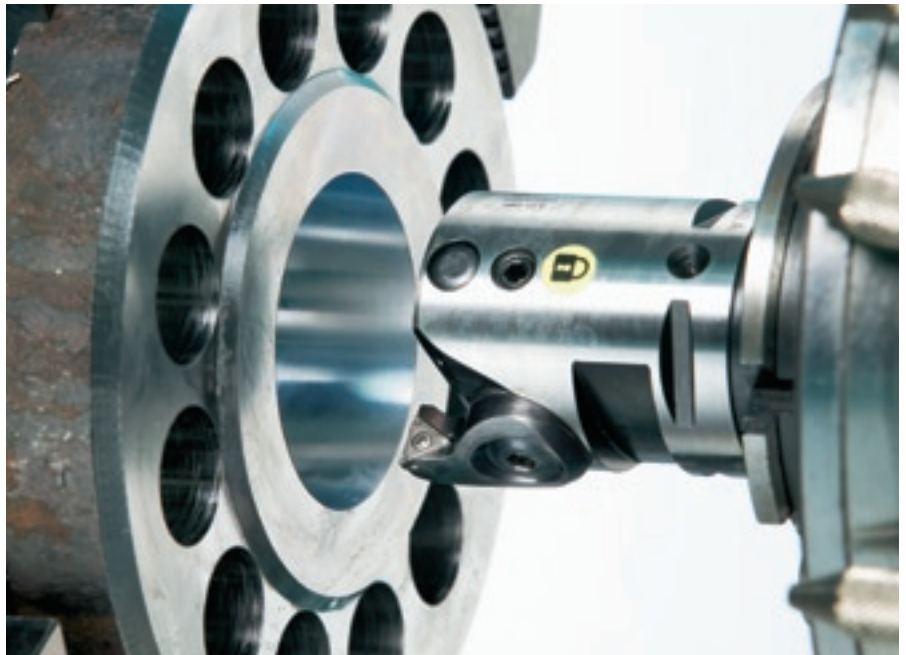
- Используйте инструмент максимально возможного диаметра.
- Работаете с минимально допустимым вылетом.
- По возможности используйте хвостовики или переходники конической формы.
- При работе с большим вылетом используйте специальный антивибрационный инструмент.

Режимы резания и контроль за стружкообразованием

1. Черновая обработка

Следуйте рекомендованным для данной геометрии и марки сплава значениям скоростей и подач.

Однако, первоначальная обработка должна вестись со скоростью, уменьшенной на 50 % от рекомендованного значения, для обеспечения удовлетворительных условий эвакуации стружки. Особенно важным это становится при работе многолезвийным инструментом, когда образуется большое



Чистовой расточной инструмент CoroBore 825.

количество стружки и возникают трудности с ее удалением из отверстия.

Максимальная глубина резания не должна превышать половины длины режущей кромки.

2. Чистовая обработка

Требуемая шероховатость поверхности определяется сочетанием подачи и радиуса при вершине пластины. Необходимо также следить за тем, чтобы назначенная подача лежала в пределах зоны удовлетворительного стружкообразования. Форма образующейся стружки должна способствовать ее легкому удалению из отверстия без повреждения обработанной поверхности. Вот почему правильный выбор геометрии пластины очень важен.

Применение пластин Wiper позволит значительно повысить качество обработанной поверхности при той же величине подачи. Однако, их применение возможно в более стабильных условиях обработки, по сравнению с обычными

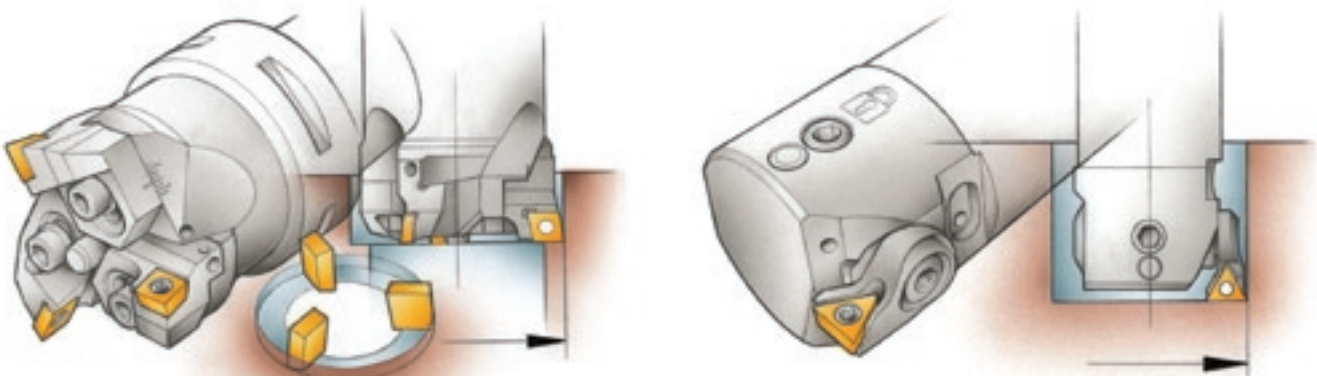
пластинами. Это связано с тем, что работа пластин Wiper сопровождается увеличением радиальных усилий (на 10%), что представляет риск возникновения вибраций.

Глубина резания

При чистовом растачивании глубина резания определяется не размером пластины, а ее геометрией. Все геометрии чистовых пластин предназначены для работы с небольшими величинами припусков. При чрезмерном значении глубины резания стружка будет застревать между поверхностью заготовки и пластиной, что может привести к повреждению режущей кромки.

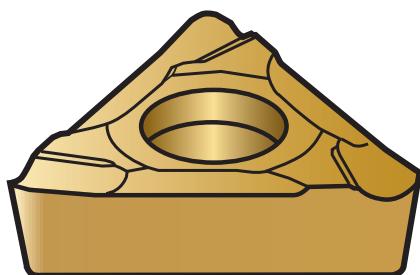
Скорость резания

Максимальная скорость резания ограничивается не столько соотношениями стойкости пластины, сколько риском появления вибраций. Поэтому начальное значение скорости резания должно равняться 50% от рекомендуемого значения.



Геометрия и радиус при вершине пластины

Причиной появления вибраций может стать неправильно выбранная геометрия пластины, главный угол в плане, радиус при вершине пластины и т.д. По возможности нужно всегда стремиться к облегчению процесса резания, т.е. выбирать пластину с положительным передним углом, острой режущей кромкой и небольшим радиусом при вершине. Главный угол в плане должен быть максимально близким к 90°. Пластины T-Max U с острой режущей кромкой полностью отвечают всем этим требованиям, что позволяет рекомендовать их в качестве первого



выбора для операций растачивания. Альтернативным вариантом является также применение пластин T-Max U с геометриями -UF и -UM.

Радиус при вершине
Величина радиуса при вершине пластины оказывает влияние на радиальную составляющую силы резания. Поэтому большой радиус при вершине будет вызывать большую величину отжима инструмента и увеличивать возможность появления вибраций при обработке. Рекомендуемый радиус при вершине составляет 0.2 мм. Для чистового растачивания не рекомендуется применение пластин с радиусом большим, чем 0.4 мм.

СОЖ

Для получения хороших результатов при чистовом растачивании необходимо применять СОЖ, которая выполняет следующие функции:

- Быстрая эвакуация стружки из зоны резания и из отверстия вообще
- Снижение температуры в зоне резания.

Антивибрационный инструмент

Демпфирующие оправки рекомендуется использовать при вылете инструмента более 4 x D.

Первым выбором для чернового антивибрационного инструмента являются:

- пластины с острой режущей кромкой
- главный угол в плане равный 90°.

Геометрии, рекомендуемые для чистового растачивания:

Особенности	Преимущества
<ul style="list-style-type: none"> - Шлифованные по периферии режущие кромки - Точность класса G - Правые и левые пластины с положительным передним углом 	<ul style="list-style-type: none"> - Острая режущая кромка, снижение вибраций и отличное качество поверхности - Высокая точность - Большой вспомогательный угол

Геометрии, рекомендуемые для чистового растачивания:

Геометрия	Радиальная глубина резания, мм		Подача мм/об		
	Min	Max	Min	Ra	Max
-K	0.07	0.5	0.05	0.7	0.15
-WK	0.07	0.5	0.05	0.4	0.22
-PF	0.1	0.5	0.06	0.7	0.2

Первым выбором для чистового антивибрационного инструмента является:

- пластины с острой режущей кромкой
- главный угол в плане равный 90°.

При использовании антивибрационного инструмента, необходимо закреплять его таким образом, чтобы крепежные элементы не затрагивали зону демпфирования, во избежание ее повреждения.

Крепление инструмента

Присоединительные поверхности как инструмента, так и станка имеют огромное влияние на конечный результат обработки. Наилучшим типом соединения является Coromant Carptо, используемое в качестве хвостовика инструмента или интегрированное в шпиндель. Это соединение обеспечивает отличное центрирование сборки и минимальную величину биения. На базе этого соединения могут быть созданы различные инструментальные наладки, оптимизированные под конкретную операцию.



Высокопроизводительная развертка 830.

Развертывание

Развертка Reamer 830 является высокопроизводительным инструментом, и в то же время обеспечивающим высокую надежность обработки. Хороший результат операции развертывания во многом зависит от качества предварительно подготовленного отверстия. Развертка не исправляет формы отверстия, а лишь повышает качество его поверхности.

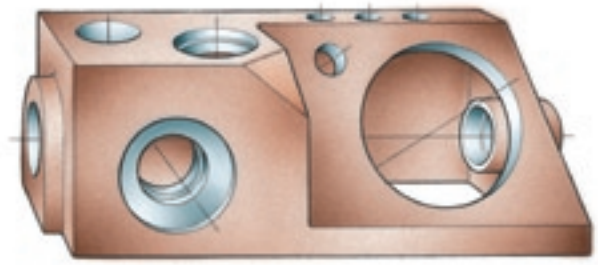
Некоторые практические рекомендации, направленные на улучшение результатов обработки:

- отклонение от прямолинейности отверстия под развертывание должно находиться в пределах 0.01 мм
- радиальная глубина резания (a_p) должна быть 0.1 мм или более
- подача должна равняться 0.1 мм/зуб
- в качестве СОЖ рекомендуется применять эмульсию, а не масло
- давление СОЖ должно составлять 4 бара
- смазывающий эффект должен быть минимальным
- для снижения вибраций при входе развертки в отверстие необходимо увеличить подачу или слегка довести режущие кромки
- для закрепления инструмента используйте высокоточные патроны CoroGrip и HydroGrip.

Как выбрать инструмент для растачивания

1 Определите вид растачивания

Найдите требуемый тип операции в таблице в соответствии с параметрами и материалом обрабатываемого отверстия, операционными ограничениями и оборудованием.



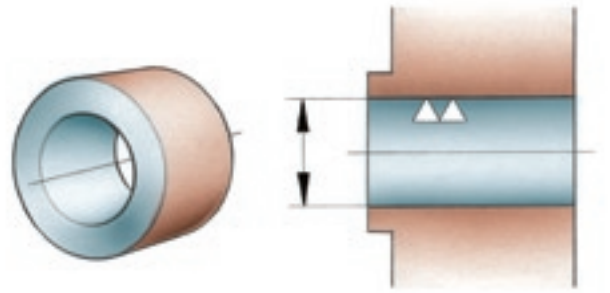
2 Определите вид инструмента

Среди номенклатуры инструмента для вашего типа операции, выберите тип инструмента, отвечающий требованиям
– черновой или чистовой обработки.



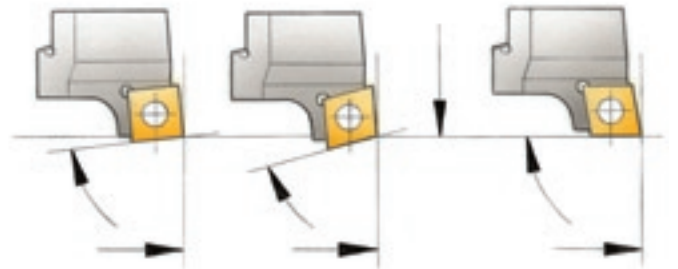
3 Выберите диапазон диаметров растачивания

Выберите по таблице диапазон растачиваемых диаметров, удовлетворяющий конкретной операции, требованиям по шероховатости и точности.



4 Определитесь с главным углом в плане

Исходя из принятого угла в плане, выберите по таблице соответствующую ползун-вставку, а также определите наиболее подходящий тип пластины.



5 Выберите корпус расточного инструмента

В основе выбора корпуса лежит
– Размер соединения
– Глубина растачивания

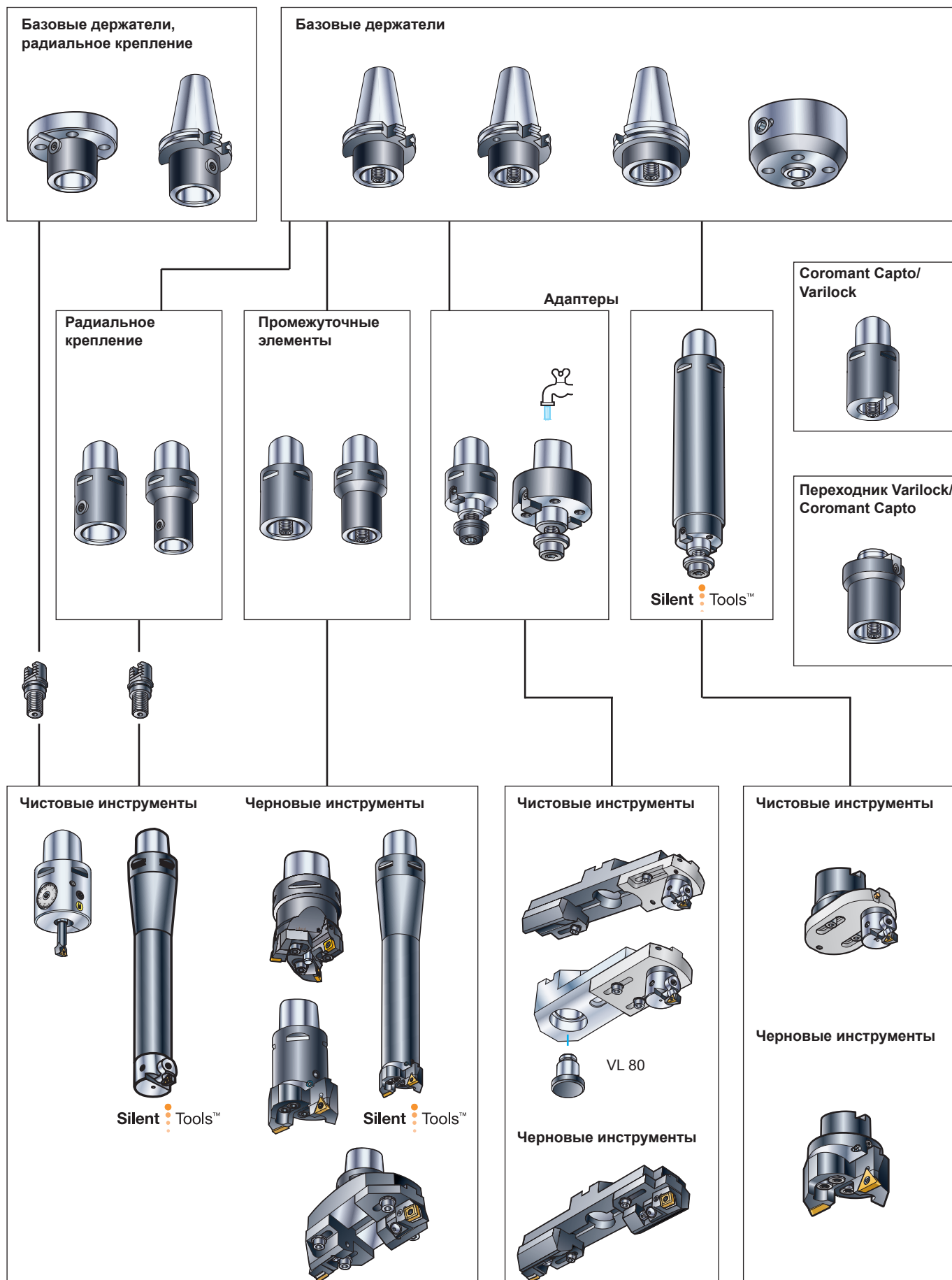


6 Подберите режущие пластины

Режущая пластина по форме и размеру должна соответствовать рекомендациям таблиц, по которым осуществляется подбор расточного инструмента.
Выбор марки твердого сплава режущей пластины делается, исходя из обрабатываемого материала и условий обработки.



Базовые держатели и переходники Coromant Capto



A

B

C

D

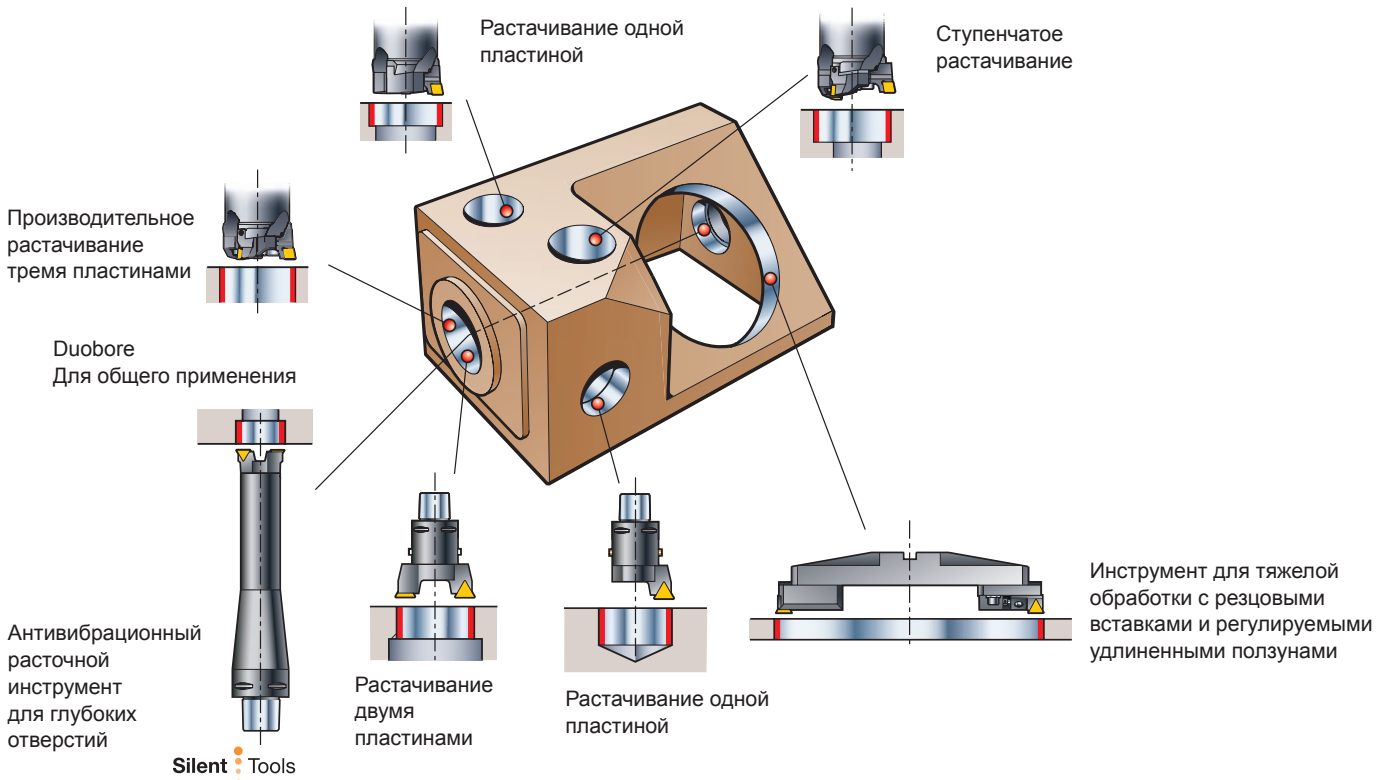
E

F

G

H

Инструмент для черного растачивания



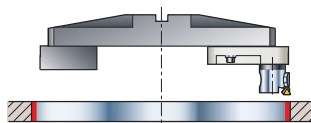
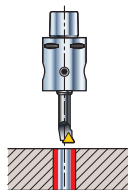
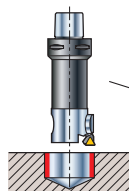
	Расточной инструмент CoroBore 820		Расточной инструмент Duobore			Расточной инструмент для тяжелой обработки	
	Coromant Capto		HSK		Silent Tools Антивибрационный инструмент		
Диапазон диаметров	35-260 мм	35-260 мм	25-270 мм	25-101 мм	99-150 мм	150- 250 мм	250-550 мм
Глубина растачивания	4 x D _{sm}	4 x D _{sm}	4 x D _{sm}	6 x D _c	600 мм	4 x D _{sm}	400 мм
Точность отверстия	IT9	IT9	IT9	IT9	IT9	IT9	IT9
Подвод охлаждения	Внутренний						
Вид растачивания	Производительное растачивание (3 пластины) Одной режущей кромкой Ступенчатое растачивание			Одной режущей кромкой Двумя режущими кромками Ступенчатое растачивание			
Тип пластины	CoroTurn 107 T-MAX P	CoroTurn 107 T-MAX P	CoroTurn 107 T-MAX P	CoroTurn 107	CoroTurn 107	T-MAX P	CoroTurn 107 T-MAX P

Инструмент для чистового растачивания

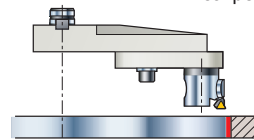


Однолезвийная чистовая расточная головка с цилиндрической режцовой вставкой для небольших диаметров

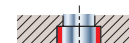
Однолезвийная чистовая расточная головка с режцовой вставкой



Однолезвийная чистовая расточная головка с режцовой вставкой и регулируемым удлиненным ползуном, закрепленном на концентричной оправке

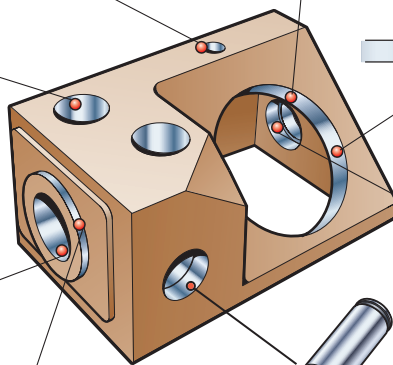
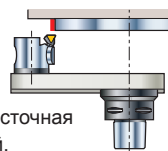


Однолезвийная чистовая расточная головка с режцовой вставкой и регулируемым удлиненным ползуном, закрепленном на эксцентричной оправке



Антивибрационная однолезвийная чистовая головка с режцовой вставкой для глубоких отверстий

Однолезвийная чистовая расточная головка с режцовой вставкой, закрепленной на регулируемом удлиненном ползуне



Высокопроизводительная развертка Reamer 830

Silent Tools

	Чистовой расточной инструмент CoroBore 825	Чистовые расточные головки				Антивибрационный чистовой расточной инструмент Silent Tools		Reamer 830
Диапазон диаметров	23-167 мм	3-44 мм	250-575 мм	250-975 мм	25.0-103.5 мм	99.5-269.5 мм	10-31.75 мм	
Глубина растачивания	4 x D _{sm}	5 x D _c	400 мм	400 мм	6 x D _c	600-700 мм	45-106 мм	
Точность отверстия	IT6	IT6	IT7	IT7	IT7	IT7	IT7	
Подвод охлаждения		Внутренний		Наружный	Внутренний			
Вид растачивания		Одной режущей кромкой						-
Тип пластины		CoroTurn 107 CoroTurn 111						-

CoroBore 820

Для производительного чернового растачивания

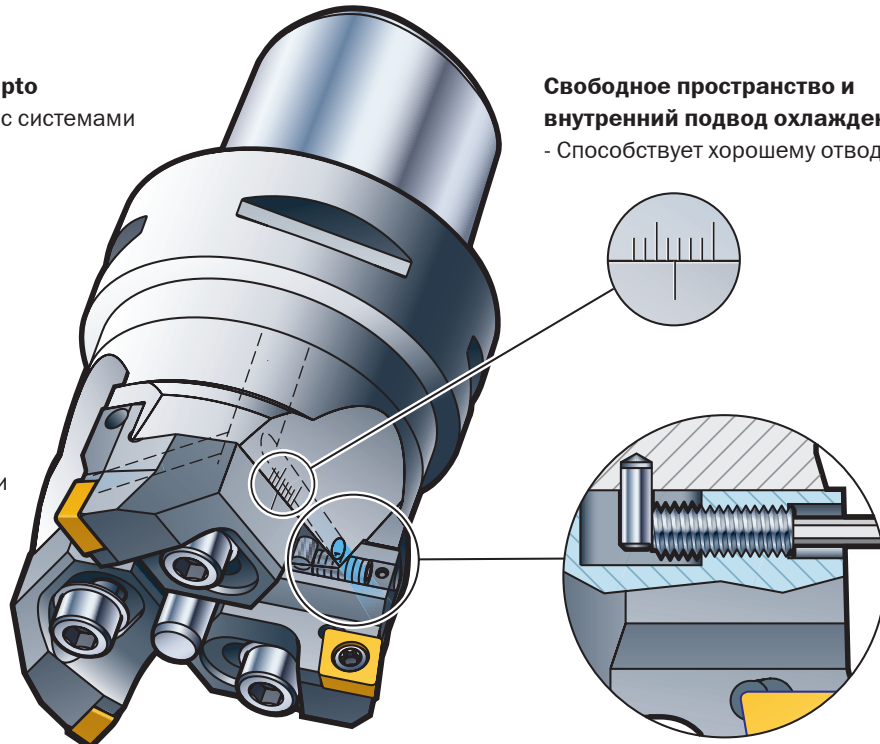
Соединение Coromant Capto

- Полностью интегрирован с системами Coromant Capto и HSK

Свободное пространство и внутренний подвод охлаждения

- Способствует хорошему отводу стружки

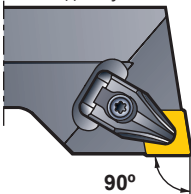
- Жесткая, короткая компактная конструкция
- Обеспечивает максимум надежности и стабильности



Ползуны регулируются в осевом и радиальном направлениях

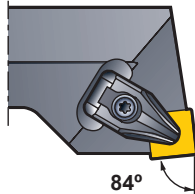
- Универсальность
- Экономичность
- Уменьшение номенклатуры

Прижим повышенной жесткости (RC) для пластин без задних углов T-MAX P



90°

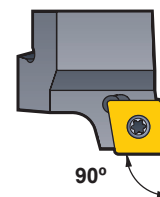
Две системы крепления режущих пластин



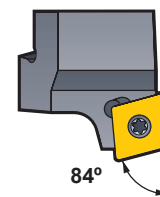
84°

Прижим повышенной жесткости – первый выбор для растачивания диаметров 166–260 мм

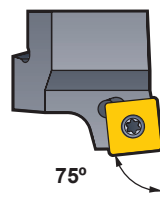
Крепление винтом для пластин с задними углами CoroTurn



90°



84°

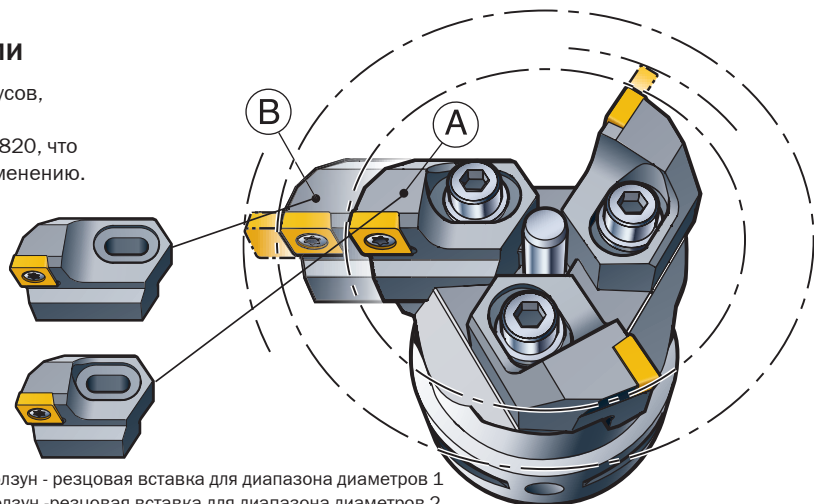


75°

Конструкция с тремя пластинами

Три режущие кромки и большая программа корпусов, резцовых вставок и режущих пластин позволяют изменять конфигурацию инструмента CoroBore R820, что обеспечивает широчайшие возможности по применению.

Расширение диапазона обрабатываемых диаметров за счет возможности использования ползунков - резцовых вставок увеличенной длины.

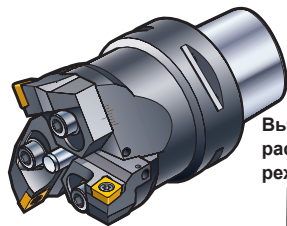


- A = Ползун - резцовая вставка для диапазона диаметров 1
- B = Ползун - резцовая вставка для диапазона диаметров 2

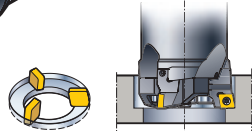
CoroBore 820

Расточной инструмент с 3-мя пластинами

Coromant Capto

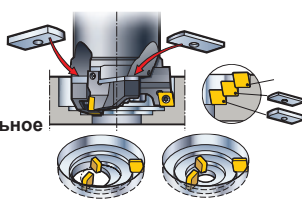


Высокопроизводительное растачивание 3-мя режущими кромками



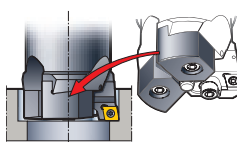
В комплект входят: 3 ползуна - резцовые вставки (1)
1 корпус (4)

Ступенчатое растачивание

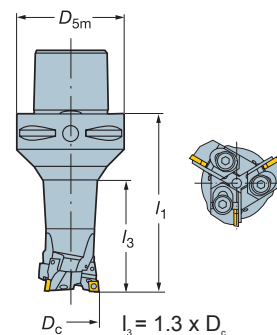


Следует применять ползуны – резцовые вставки с углом в плане 90°.
В комплект входят: 3 ползуна - резцовые вставки (1)
1 набор проставок(2)
1 корпус (4)

Растачивание одной режущей кромкой



В комплект входят: 1 ползун - резцовая вставка (1)
2 заглушки (3)
1 корпус (4)



Диапазон растачиваемых диаметров: 35 – 260 мм
Глубина растачивания: 1,5 × D_c
Точность отверстия: IT9
Подвод СОЖ: внутреннее черновое
Область применения: растачивание
Скорость резания, V_c max: 1200 м/мин

Размер	Диапазон диаметров 1 D _c min-max	Диапазон диаметров 2 D _c min-max	Размер соединения	Код		Код	Размеры, мм
				Ползун – резцовая вставка Диапазон диаметров 1	Ползун – резцовая вставка Диапазон диаметров 2		
A	35–40.5	39.5–45	C3-C6	R820A-AR11SCFC06A	R820A-BR11SCFC06A	C3-R820A-AA3037A	0.28 32 48 49
				R820A-AR11SCKC06A	R820A-BR11SCKC06A	C4-R820A-AA3072A	0.67 40 83 84
						C5-R820A-AA3080A	0.93 50 91 92
						C6-R820A-AA3089A	1.31 63 100 101
B	44–50.5	49.5-56	C4-C6	R820B-AR12SCFC06A	R820B-BR12SCFC06A	C4-R820B-AA3044A	0.65 40 56 57
				R820B-AR12SCKC06A	R820B-BR12SCKC06A	C5-R820B-AA3086A	1.21 50 98 99
						C6-R820B-AA3099A	1.71 63 111 112
C	55-63	62-70	C5-C6	R820C-AR16SCFC09A	R820C-BR16SCFC09A	C5-R820C-AA3050A	1.04 50 66 67
				R820C-AR16SSYC09A	R820C-BR16SSYC09A	C6-R820C-AA3104A	2.13 63 120 121
D	69-78.5	77.5-87	C5-C6	R820D-AR18SCFC09A	R820D-BR18SCFC09A	C5-R820D-AA3052A	1.21 50 70 71
				R820D-AR18SSYC09A	R820D-BR18SSYC09A	C6-R820D-AA3060A	2.16 63 78 79
E	86-97	96-107	C6-C8	R820E-AR22SCFC12A	R820E-BR22SCFC12A	C6-R820E-AA3068A	2.34 63 90 91.6
				R820E-AR22SSYC12A	R820E-BR22SSYC12A	C8-R820E-AA3072A	3.36 80 94 95.6
F	106-122	121-137	C8	R820F-AR24SCFC12A	R820F-BR24SCFC12A	C8-R820F-AA3076A	4.25 80 100 101.6
			R820F-AR24SSYC12A	R820F-BR24SSYC12A			
G	136-152	151-167	C8	R820G-AR24SCFC12A	R820G-BR24SCFC12A	C8-R820G-AA3076A	4.88 80 100 101.6
				R820G-AR24SSYC12A	R820G-BR24SSYC12A		
H	166-191	189-214	C8	R820H-AR26SCFC12A	R820H-BR26SCFC12A	C8-R820H-AA3089A	6.86 80 115 117
				R820H-AR26SSYC12A	R820H-BR26SSYC12A		
				R820H-AR36DCFN16A	R820H-BR36DCFN16A		
				R820H-AR36DSYN15A	R820H-BR36DSYN15A		
I	212-237	235-260	C8	R820 I-AR26SCFC12A	R820 I-BR26SCFC12A	C8-R820 I-AA3089A	9.01 80 115 117
				R820 I-AR26SSYC12A	R820 I-BR26SSYC12A		
				R820 I-AR36DCFN16A	R820 I-BR36DCFN16A		
				R820 I-AR36DSYN15A	R820 I-BR36DSYN15A		

Duobore

для чернового растачивания

Соединение Coromant Capto

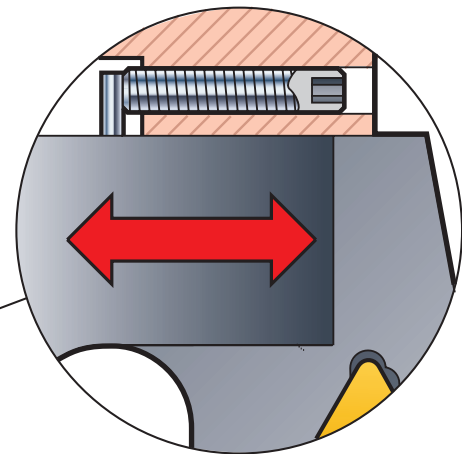
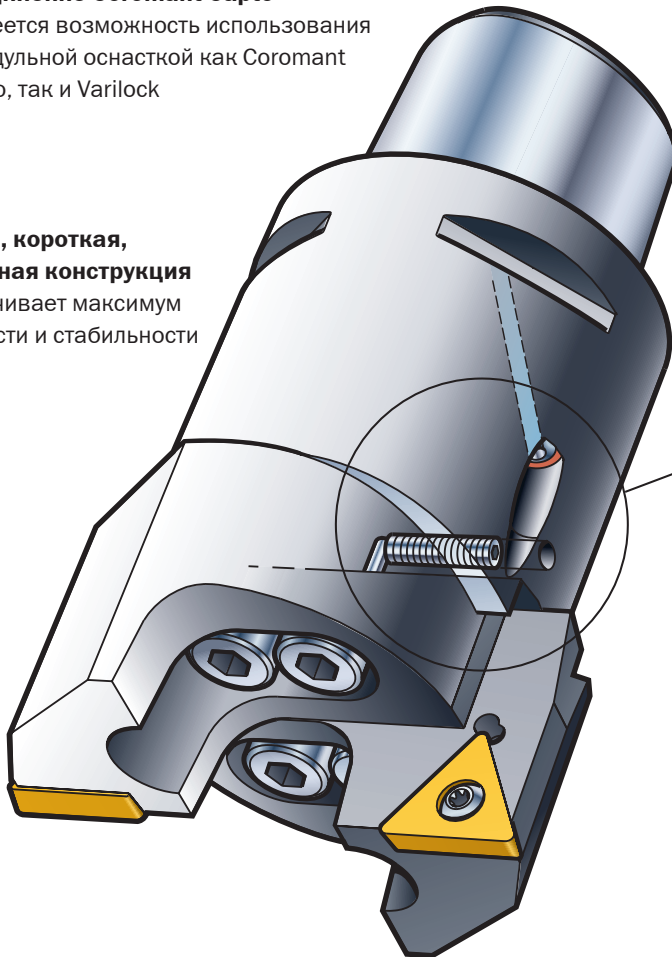
- Имеется возможность использования с модульной оснасткой как Coromant Capto, так и Varilock

Жесткая, короткая, компактная конструкция

- Обеспечивает максимум надежности и стабильности

Свободное пространство и внутренний подвод охлаждения

- Способствует хорошему отводу стружки

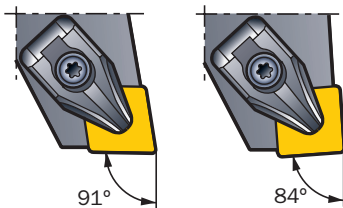


Ползуны регулируются в осевом и радиальном направлениях

- Универсальность
- Экономичность
- Уменьшение номенклатуры

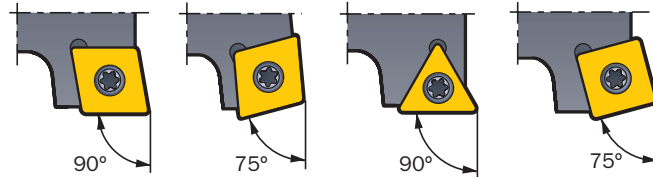
Две системы крепления режущих пластин

Прижим повышенной жесткости (RC) для пластин без задних углов T-MAX P



Прижим повышенной жесткости – первый выбор для растачивания диаметров 69–150 мм

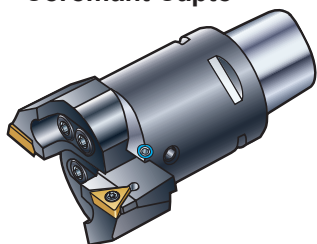
Крепление винтом для пластин с задними углами CoroTurn



Duobore

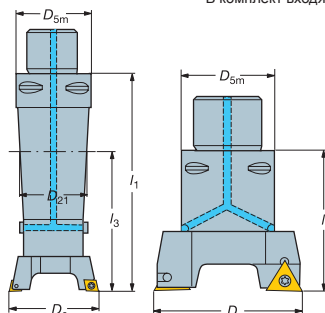
Расточной инструмент 391.68A с 2-мя режущими пластинами

Coromant Capto

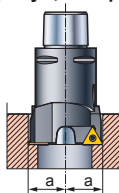


Диапазон растачиваемых диаметров 25–150 мм

Диапазон растачиваемых диаметров: 25 – 150 мм
 Глубина растачивания: $4 \times D_{sm}$
 Точность отверстия: IT9
 Подвод СОЖ: внутренний
 Область применения: черновое растачивание

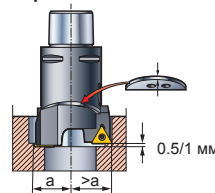


Растачивание двумя режущими кромками



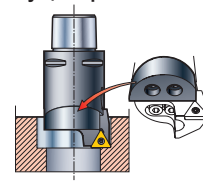
В комплект входят: 2 ползуна - резовые вставки (1)
1 корпус (4)

Ступенчатое растачивание

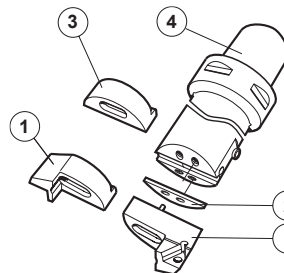


Следует применять ползуны - резовые вставки с углом в плане 90°.
 В комплект входят: 2 ползуна - резовые вставки (1)
1 набор проставок (2)
1 корпус (4)

Растачивание одной режущей кромкой



В комплект входят: 1 ползун - резовая вставка (1)
1 заглушка (3)
1 корпус (4)



Корпуса типоразмеров 1–7

1. Ползун - резовая вставка
 75° = 391.68B
 84° = 391.68D
 90° = 391.68A, 391.68F

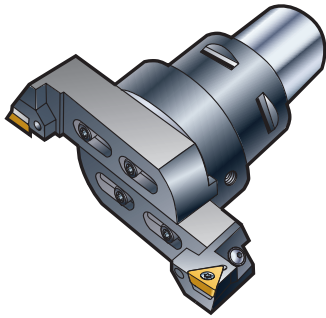
2. Проставка
 3. Заглушка
 4. Корпус

Код	Размеры, мм		Диапазон диаметров D _c min-max					
	Ползун - резовая вставка	Корпус		kg	D _{sm}	D ₂₁	l ₁	l ₃
391.68A-1-032 13 C06 A		C3-391.68A-1-021 068 A	0.3	32	24	81	47	25-32
391.68B-1-032 13 C06 A								
391.68A-2-038 13 C06 A		C3-391.68A-2-026 084 A	0.5	32	29	97	62	30-38
391.68B-2-038 13 C06 A								
391.68A-3-047 16 T11 A								
391.68B-3-047 16 C06 A		C3-391.68A-3-032 034 A	0.3	32	–	50	–	37-47
391.68F-3-047 16 TC11 A3)								
391.68A-4-056 24 T16 A								
391.68B-4-056 24 S09 A		C4-391.68A-4-040 041 A	0.6	40	–	65	–	46-56
391.68A-5-070 26 T16 A								
391.68B-5-070 26 S09 A		C5-391.68A-5-050 044 A	0.9	50	–	70	–	55-70
391.68A-6-084 30 T16 A								
391.68B-6-084 30 S12 A		C5-391.68A-6-063 045 B	1.4	50	–	75	–	69-84
391.68F-6-084 36 C12 A		C6-391.68A-6-063 045 B	1.5	63	–	75	–	
391.68D-6-084 36 S12 A		C5-391.68A-6-063 045 B	1.5	50	–	81	–	
		C6-391.68A-6-063 045 B	1.6	63	–	81	–	
391.68A-6-101 30 T16 A								
		C5-391.68A-6-063 045 B	1.6	50	–	75	–	83-101
391.68A-6-101 41 T22 A		C6-391.68A-6-063 045 B	1.7	63	–	75	–	
391.68B-6-101 41 S12 A								
391.68F-6-101 36 C12 A		C5-391.68A-6-063 045 B	1.6	50	–	81	–	
391.68D-6-101 36 S12 A		C6-391.68A-6-063 045 B	1.7	63	–	81	–	
391.68A-7-125 40 T16 A								99-125
391.68A-7-125 40 T22 A			4.0	80	–	100	–	
391.68B-7-125 40 S12 A								
391.68F-7-125 40 C12 A			4.3	80	–	100	–	
391.68D-7-125 40 S12 A								123-150
391.68D-7-125 44 S15 A		C8-391.68A-7-080 060 C	4.3	80	–	100	–	
391.68A-7-150 40 T16 A								
391.68A-7-150 40 T22 A			4.1	80	–	100	–	
391.68B-7-150 40 S12 A								
391.68F-7-150 40 C12 A								
391.68F-7-150 40 C16 A			4.7	80	–	100	–	
391.68D-7-150 40 S12 A								
391.68D-7-150 44 S15 A			4.7	80	–	104	–	

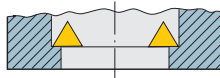
Duobore

Расточной инструмент 391.68A с 2-мя режущими пластинами

Coromant Capto

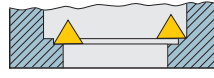


Растачивание двумя режущими кромками



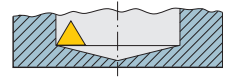
В комплект входят: 2 резовые вставки (1)
2 удлиненных ползуна (2)
1 корпус (4)

Ступенчатое растачивание



Следует применять резовые вставки с углом в плане 90°.
В комплект входят: 2 резовые вставки (1)
2 удлиненных ползуна (2)
1 корпус (4)

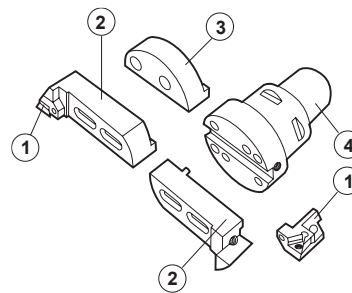
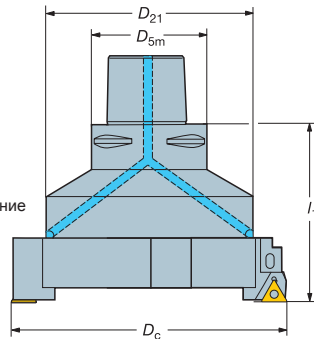
Растачивание одной режущей кромкой



В комплект входят: 1 резовая вставка (1)
1 удлиненный ползун (2)
1 заглушка (3)
1 корпус (4)

Диапазон растачиваемых диаметров 148–270 мм

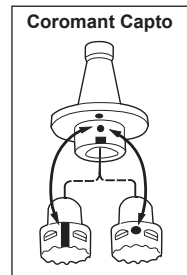
Диапазон растачиваемых диаметров: 148 – 270 мм
Глубина растачивания: $4 \times D_{5m}$
Точность отверстия: IT9
Подвод СОЖ: внутренний
Область применения: черновое растачивание



Корпус типоразмера 8

- 1. Резовая вставка
75° = 391.68B
90° = 391.68A
- 2. Удлиненный ползун
- 3. Заглушка
- 4. Корпус

Сборка



Внимание!
При установке в базовый держатель совместите метки.

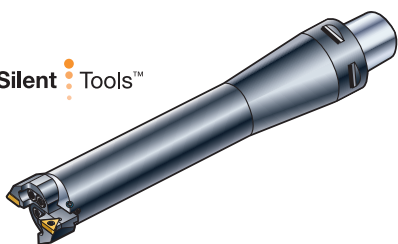
Код		Размеры, мм				Диапазон диаметров
Резовая вставка ²⁾	Корпус	кг	D_{5m}	D_{21}	I_1	D_c min-max
391.68A-8-T16 A	C8-391.68A-8-110 080 B	9.0	80	143	125	148-190
391.68A-8-T22 A						
391.68B-8-S12 A						
391.68A-8-T16 A		9.5	80	143	125	188-230
391.68A-8-T22 A						
391.68B-8-S12 A						
391.68A-8-T16 A		10.0	80	143	125	228-270
391.68A-8-T22 A						
391.68B-8-S12 A						

Duobore

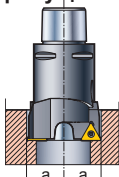
Антивибрационный расточной инструмент 391.69A с 2-мя режущими пластинами

Coromant Capto

Silent Tools™

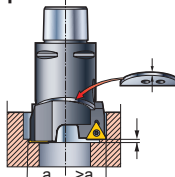


Растачивание двумя режущими кромками



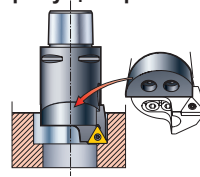
В комплект входят: 2 ползуна - режцовые вставки (1)
1 корпус (4)

Ступенчатое растачивание



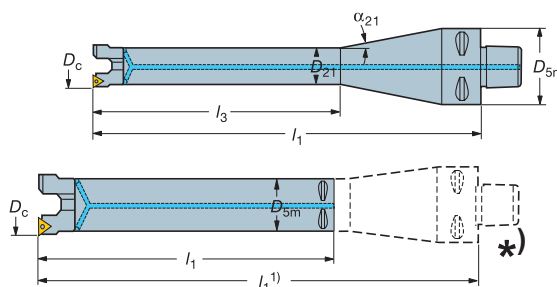
Следует применять ползуны - режцовые вставки с углом в плане 90°. В комплект входят: 2 ползуна - режцовые вставки (1)
1 набор проставок (2)
1 корпус (4)

Растачивание одной режущей кромкой



В комплект входят: 1 ползун - режцовая вставка (1)
1 заглушка (3)
1 корпус (4)

Диапазон растачиваемых диаметров: 25—101 мм
Глубина растачивания: 6 x D_c
Точность отверстия: IT9
Подвод СОЖ: внутренний
Область применения: черновое растачивание
Максимальная скорость вращения: 6.000 об/мин



* При расточке диаметра более 56 мм на глубину 6 x D_c используется конусный удлинитель C6-391.02-50 110.

Код	Размеры, мм							Диапазон диаметров	
	KG	D _{5m}	D ₂₁	l ₁	l ₁	l ₃	α° ₂₁		
C3-391.69A-1-022 200 A	0.7	32	22	213	-	138	4.8	25-32	<p>1. Ползун - режцовая вставка 75° = 391.68B 90° = 391.68A 391.68F 2. Проставка 3. Заглушка 4. Корпус</p>
C3-391.69A-2-026 211 A	1.0	32	26	224	-	162	4.8	30-38	
C4-391.69A-3-032 262 A	1.9	40	32	278	-	198	4.8	37-47	
C5-391.69A-4-040 308 A	3.0	50	40	332	-	246	4.8	46-56	
C5-391.69A-5-050 280 A	4.1	50	-	306	416	-	-	55-70	
	9.1	63	63	397	-	-	-	69-84	
C6-391.69A-6-063 367 A	9.1	63	63	397	-	-	-	83-101	

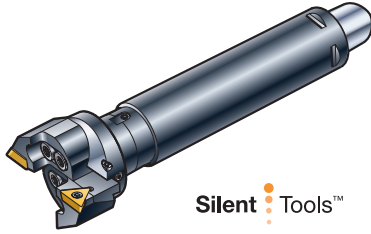
Максимальная глубина резания

Диапазон диаметров, мм	Радиальная глубина резания, мм Для двухлезвийного и ступенчатого растачивания на одну режущую кромку	Диапазон диаметров, мм	Радиальная глубина резания, мм Для двухлезвийного и ступенчатого растачивания на одну режущую кромку
25.0 - 27.5	1.5	37.0 - 39.5	2.0
27.6 - 32.0	2.5	39.6 - 47.0	2.5
32.1 - 33.5	2.0	46.0 - 48.5	3.0
33.6 - 38.0	2.5	48.5 - 101.0	7.0

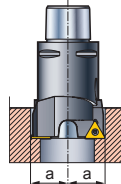
Duobore

Антивибрационный расточной инструмент 391.69A с 2-мя режущими пластинами

Coromant Capto

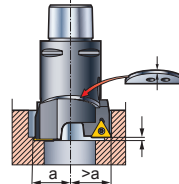


Растачивание двумя режущими кромками



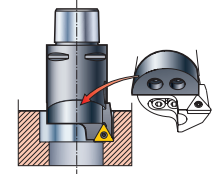
В комплект входят:
2 ползуна – резцовые вставки (1)
1 корпус (4)
1 фрезерная антивибрационная оправка (5)

Ступенчатое растачивание



Следует применять ползуны - резцовые вставки с углом в плане 90°.
В комплект входят: 2 ползуна – резцовые вставки (1)
1 проставка(2)
1 корпус (4)
1 фрезерная антивибрационная оправка (5)

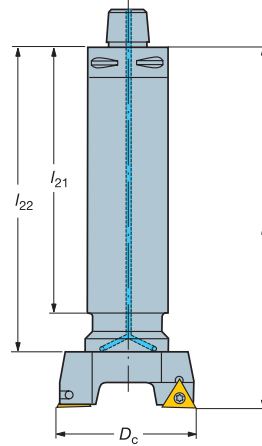
Растачивание одной режущей кромкой



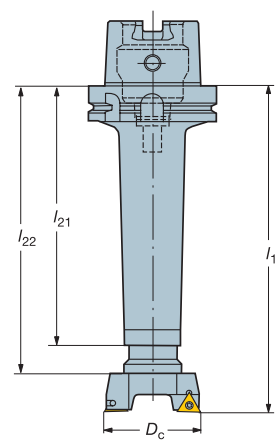
В комплект входят:
1 ползун – резцовая вставка (1)
1 заглушка (3)
1 корпус (4)
1 фрезерная антивибрационная оправка (5)

Диапазон растачиваемых диаметров: 99-150 мм
Глубина растачивания: 600-700 мм
Точность отверстия: IT9
Подвод СОЖ: внутренний
Область применения: черновое растачивание
Максимальная скорость вращения: 6.000 об/мин

Coromant Capto C8-391.06



HSK -A/C 392.41006



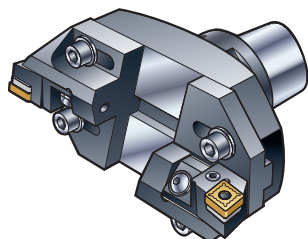
Код	Корпус	Антивибрационная фрезерная оправка	Размеры, мм				Диапазон диаметров D _c min-max
			кг	l ₁ *	l ₂₁	l ₂₂	
393.69A-7-27 060 A	C8-391.06-27 320	392.41006-63 27 260A	12.5	420	320	380	99-125
			7.3	360	260	320	
393.69A-7-32 060 A	C8-391.06-32 320		15.5	420	320	380	123-150

1. Ползун - резцовая вставка
75° = 391.68B
90° = 391.68A
2. Проставка
3. Заглушка
4. Корпус
5. Фрезерная антивибрационная оправка

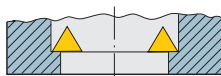
* При ступенчатом растачивании размер l₁ увеличивается на 1 мм.

Расточной инструмент для тяжелой обработки R391.B...-R

Coromant Capto

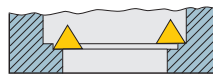


Растачивание двумя режущими кромками



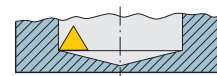
В комплект входят: 2 резовые вставки (1)
2 удлиненных ползуна (2)
1 корпус (4)

Ступенчатое растачивание



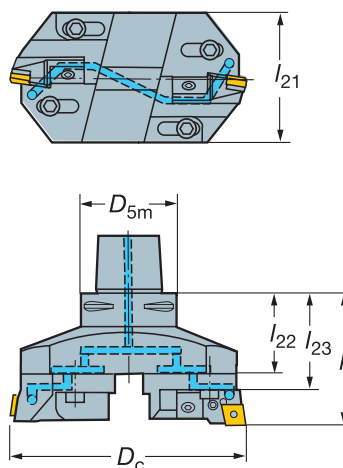
Следует применять ползуны - резовые вставки с углом в плане 90°.
В комплект входят: 2 резовые вставки (1)
2 удлиненных ползуна (2)
1 проставка (3)
1 корпус (4)

Растачивание одной режущей кромкой

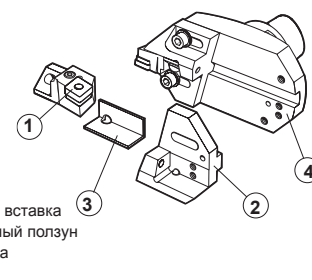


В комплект входят: 1 резовая вставка (1)
1 удлиненный ползун (2)
1 корпус (4)

Диапазон растачиваемых диаметров: 150-250 мм
Глубина растачивания: 4 x D_{5m}
Точность отверстия: IT9
Подвод СОЖ: внутренний



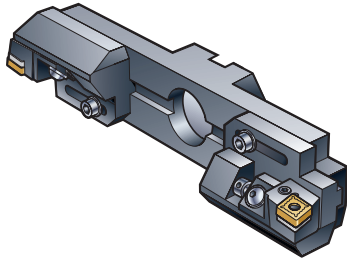
Код	Размеры, мм						Диапазон диаметров D _c min-max	
	Корпус	 KG	D _{5m}	l ₁	l ₂₁	l ₂₂		l ₂₃
C8-R391.B11R-B 070	5.0	80	110	104	70	85	150-200	
	5.0	80	115	104	70	85		
C8-R391.B12R-C 070	6.0	80	110	104	70	85		200-250
	6.0	80	115	104	70	85		



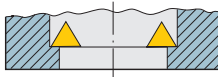
1. Резовая вставка
2. Удлиненный ползун
3. Проставка
4. Корпус

Расточной инструмент для тяжелой обработки R391.B...-R

Coromant Capto

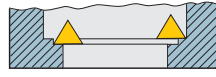


Растачивание двумя режущими кромками



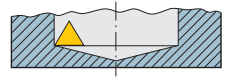
В комплект входят: 2 режцовые вставки (1)
2 удлиненных ползуна (2)
1 корпус (4)
1 оправка (5)

Ступенчатое растачивание



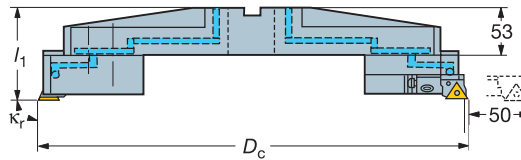
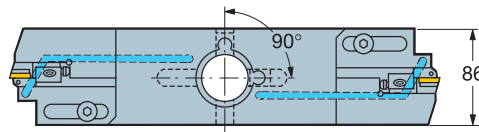
Следует применять ползуны - режцовые вставки с углом в плане 90°. В комплект входят: 2 режцовые вставки (1)
2 удлиненных ползуна (2)
1 проставка (3)
1 корпус (4)
1 оправка (5)

Растачивание одной режущей кромкой


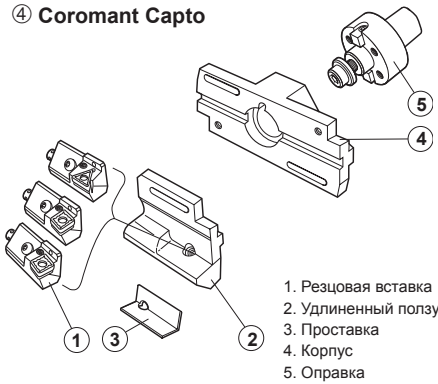


В комплект входят: 1 режцовая вставка (1)
1 удлиненный ползун (2)
1 корпус (4)
1 оправка (5)

Диапазон растачиваемых диаметров 250–550 мм
Глубина растачивания: 400 мм
Точность отверстия: IT9
Подвод СОЖ: внутренний



Регулировка режцовых вставок
радиальная ± 1 мм
осевая ± 0.5 мм

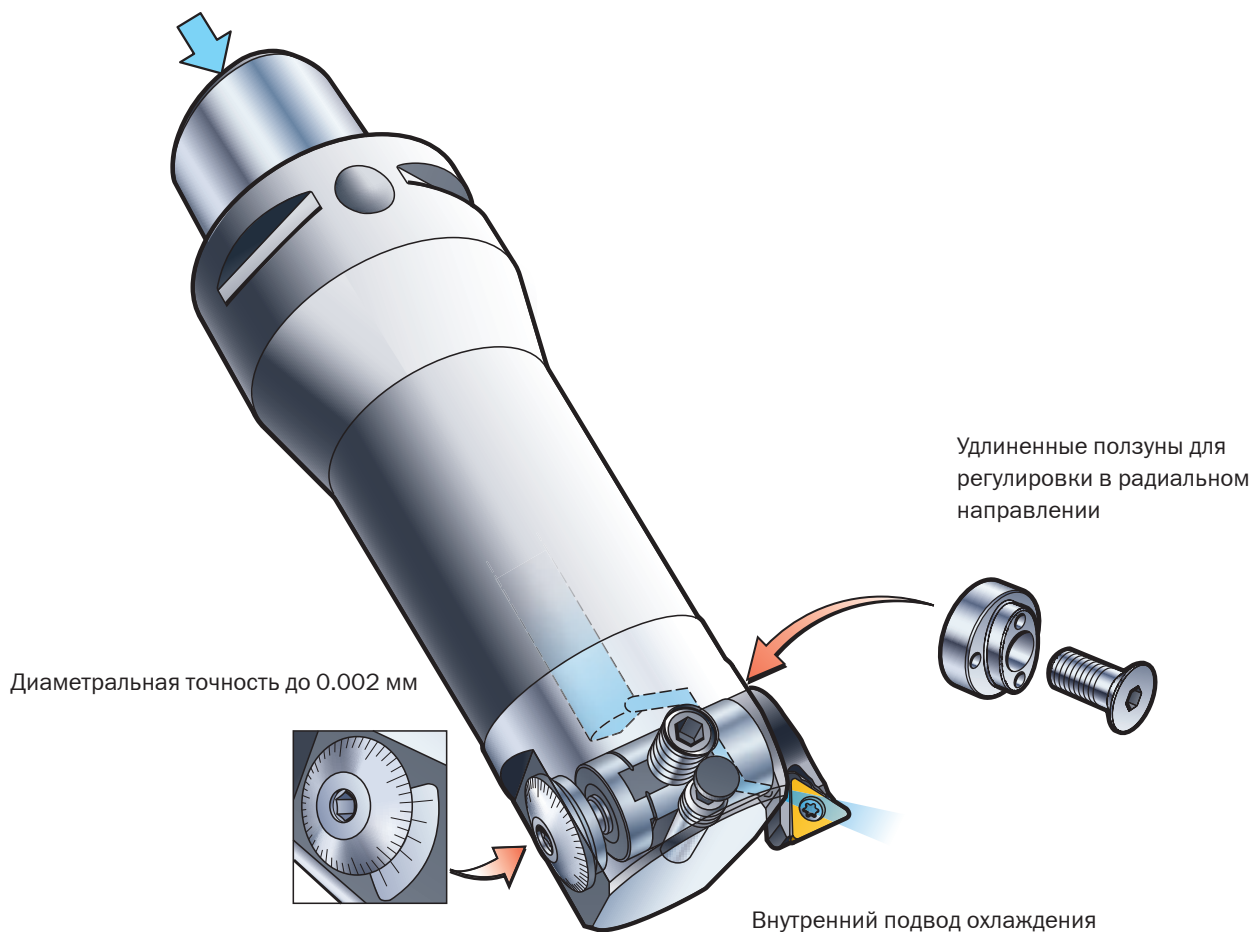
Код	Размеры, мм		Код	Диапазон диаметров	
	l_1^*				
Оправка					
R391.B01R-40 D 053A	90	6.58	C8-391.05HD-40 040	250–350	 <p>④ Coromant Capto</p> <p>1. Резцовая вставка 2. Удлиненный ползун 3. Проставка 4. Корпус 5. Оправка</p>
R391.B01R-40 D 053A	98	6.64			
R391.B02R-40 E 053A	90	7.84	C8-391.05HD-40 040	350–450	
R391.B02R-40 E 053A	98	7.89			
R391.B03R-40 F 053A	90	9.41	C8-391.05HD-40 040	450–550	
R391.B03R-40 F 053A	98	9.46			

* При ступенчатом растачивании размер l_1 увеличивается на 2 мм.

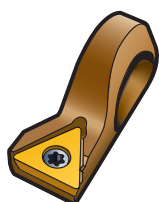
CoroBore 825

Чистовая расточная система

Для растачивания с двух сторон



Картриджи с пластинами CoroTurn
- широкий выбор пластин



TCMT 1103

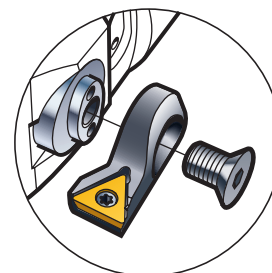


TCMT



TPMT

Максимально надежная
конструкция картриджа

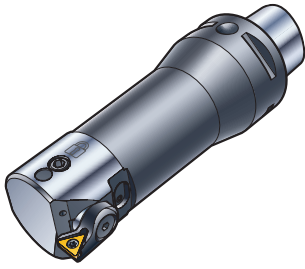


Область применения ISO:

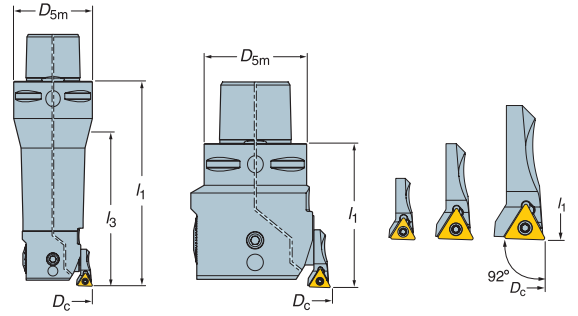


CoroBore 825


Coromant Capto



Диапазон растачиваемых диаметров 23-107 мм
 Глубина растачивания $1.5-4 \times D_{5m}$
 Точность отверстия IT6
 Дискретность регулировки 0.002 мм
 Подвод СОЖ внутренний
 Область применения чистовое растачивание
 Производите регулировку в направлении от центра к периферии



l_1 = программируемая длина

Диапазон диаметров ¹⁾			Размеры, мм			
				D_{5m}	l_1	l_3
D_c min-max	Размер соединения	Корпус				
23 – 29	C3	C3-R825A-AAA065A	0.28	32	76	³⁾
	C4	C4-R825A-AAA074A	0.45	40	85	³⁾
28 – 36	C3	C3-R825A-AAB072A	0.38	32	83	³⁾
	C4	C4-R825A-AAB084A	0.56	40	95	³⁾
35 – 45	C3	C3-R825B-AAC031A	0.28	32	48	³⁾
	C4	C4-R825B-AAC066A	0.61	40	83	³⁾
44 – 56	C4	C4-R825B-AAD039A	0.53	40	56	³⁾
	C5	C5-R825B-AAD081A	1.14	50	98	³⁾
55 – 70	C5	C5-R825C-AAE043A	0.98	50	66	³⁾
	C6	C6-R825C-AAE097A	2.27	63	120	³⁾
69 – 87	C5	C5-R825C-AAF047A	1.38	50	70	³⁾
	C6	C6-R825C-AAF055A	1.87	63	78	³⁾
86 – 107	C5	C5-R825C-AAG053A	2.17	50	76	³⁾
	C6	C6-R825C-AAG067A	2.62	63	90	³⁾

Инструмент для высокоточного чистового растачивания

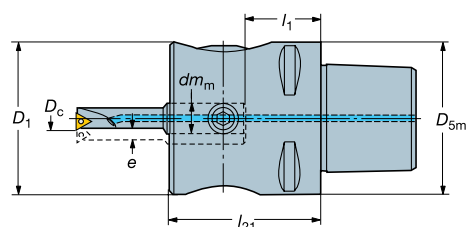
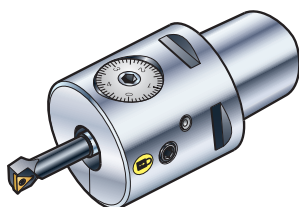
Программа чистовых расточных головок была расширена и теперь включает головки для закрепления резцов с диаметром хвостовика 12, 16, 20 и 25 мм, а также расточные резцы с цилиндрическим хвостовиком диаметром 12 и 16 мм из стали и диаметром 16 мм из твердого сплава.



CoroTurn 107
S20S - STFGR 11  TCGX 110204L-K



CoroTurn 111
A20S - STFR 16
A25T - STFPR 16 TPMT 16T304-PF

Чистовая расточная головка Coromant Capto



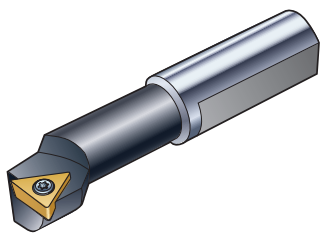
Диапазон растачиваемых диаметров: 3 – 44 мм
Глубина растачивания: 13.5 – 128 мм
Точность отверстия: IT6
Дискретность регулировки: 0.02 мм
Подвод СОЖ: внутренний
Максимальная скорость вращения: 7000 об/мин

l_1 = программируемая длина

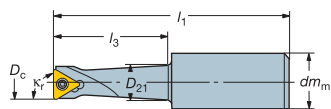
	Диапазон диаметров D_c min – max	Размер соединения	Код Чистовая расточная головка	Размеры, мм						
					dm_m	D_{5m}	D_1	l_1	l_{21}	e_{max}
 Coromant Capto	3–26	C4	C4-391.37A-12 055A	0.6	12	40	50	31	55	3
	3–26	C5	C5-391.37A-12 048A	0.8	12	50	50	24	48	3
	3–32		C5-391.37A-16 070A	1.4	16	50	63	11	70	3
	26–36		C5-391.37A-20 085A	2.6	20	50	80	13	85	5
	3–32	C6	C6-391.37A-16 075A	1.6	16	63	63	16	75	3
	26–36		C6-391.37A-20 085A	2.8	20	63	80	13	85	5
	34–44	C8	C8-391.37A-25 100A	5.0	25	80	100	12	100	5

Резец с цилиндрическим хвостовиком R429

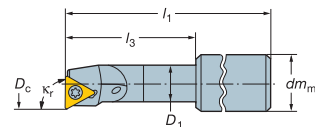
для чистовой расточной головки



R429.90/R429U



R429.91



I_1 = программируемая длина

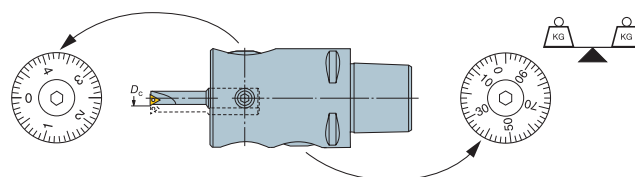
Диапазон диаметров ¹⁾ D_c min – max	Мак глубина растачивания I_3	Код	Размеры, мм						
				dm_m	D_1	D_{21}	I_1	λ°	
Стальной хвостовик									
8.0 – 14.0	24	R429.90-08-024-06-AB	0.02	12	–	7.4	50	–12	–
11.0 – 17.0	33	R429.90-11-033-06-AC	0.03	12	–	10.4	59	–9	+
14.0 – 20.0	40	R429.90-14-040-09-AC	0.04	12	–	11.2	65	–8	+
17.0 – 23.0	40	R429.90-17-040-09-AC	0.04	12	–	11.0	65	–6	+
20.0 – 26.0	40	R429.90-20-040-09-AC	0.04	12	–	11.0	65	–6	+
Углеродистый стальной хвостовик									
8.0 – 14.0	24	R429U-A08-024TP06A	0.02	12	–	7.4	50	–12	+
11.0 – 17.0	33	R429U-A11-033TP06A	0.03	12	–	10.4	59	–9	+
14.0 – 20.0	40	R429U-A14-040TP09A	0.04	12	–	11.2	65	–8	+
17.0 – 23.0	40	R429U-A17-040TP09A	0.04	12	–	11.0	65	–6	+
20.0 – 26.0	40	R429U-A20-040TP09A	0.04	12	–	11.0	65	–6	+
Нержавеющий стальной хвостовик									
8.0 – 14.0	40	R429U-A12-08040TP06A	0.03	12	–	7.4	66	–8	+
11.0 – 17.0	55	R429U-A12-11055TP06A	0.04	12	–	10.4	81	–5	+
14.0 – 20.0	60	R429U-A12-14060TP09A	0.06	12	–	11.6	86	–4	+
17.0 – 23.0	60	R429U-A12-17060TP09A	0.06	12	–	11.6	86	–2	+
20.0 – 26.0	60	R429U-A12-20060TP09A	0.07	12	–	11.6	86	–2	+
Алюминиевый хвостовик									
8.0 – 14.0	40	R429U-A16-08040TP06A	0.10	16	–	7.4	101	–8	+
11.0 – 17.0	55	R429U-A16-11055TP06A	0.11	16	–	10.4	116	–5	+
14.0 – 20.0	70	R429U-A16-14070TP09A	0.12	16	–	11.6	131	–4	+
17.0 – 23.0	80	R429U-A16-17080TP09A	0.13	16	–	15.6	141	–2	+
20.0 – 26.0	80	R429U-A16-20080TP09A	0.13	16	–	15.6	141	–2	+
23.0 – 29.0	80	R429U-A16-23080TP09A	0.14	16	–	15.6	141	0	+
26.0 – 32.0	80	R429U-A16-26080TP09A	0.14	16	–	15.6	141	0	+
Твердосплавный хвостовик									
3.0 – 9.0	13.5	R429.90-03-013-01-CB H10F	0.02	12	–	2.6	40	0	+
5.0 – 11.0	21	R429.90-05-021-02-CB H10F	0.02	12	–	4.0	48	0	+
Титановый хвостовик									
3.0 – 9.0	15	R429U-E16-0301501A	0.08	16	–	2.6	76	0	+
5.0 – 11.0	25	R429U-E16-0502502A	0.08	16	–	4.0	86	0	+
Сплав на основе никеля хвостовик									
9.0 – 15.0	49	R429.91-06-049-06-AA	0.10	16	6.0	–	90	–10	+
11.8 – 17.8	59	R429.91-08-059-06-AA	0.10	16	8.0	–	100	–6	+
Сплав на основе кобальта хвостовик									
14.0 – 20.0	79	R429.91-10-079-09-AA	0.20	16	10.0	–	120	–8	+
18.0 – 24.0	99	R429.91-12-099-09-AA	0.30	16	12.0	–	140	–6	+
22.0 – 28.0	109	R429.91-16-109-11-AA	0.40	16	16.0	–	150	–4	+

Начальные значения режимов резания для чистового растачивания

Код	Режимы резания				
	Геометрия пластины	Скорость резания V_c , м/мин	Глубина резания a_p , мм min - max	Подача f_{10} , мм/об min - max	Радиус при вершине пластины r_{10} , мм max
Стальной хвостовик R429.90-08-024-06-AB R429.90-11-033-06-AC R429.90-14-040-09-AC R429.90-17-040-09-AC R429.90-20-040-09-AC	K WK	120	0.07 - 0.5	0.05 - 0.2	0.4
R429U-A08-024TP06A R429U-A11-033TP06A R429U-A14-040TP09A R429U-A17-040TP09A R429U-A20-040TP09A	PF MF KF	120	0.1 - 0.5	0.05 - 0.2	0.4
R429U-A12-08040TP06A R429U-A12-11055TP06A R429U-A12-14060TP09A R429U-A12-17060TP09A R429U-A12-20060TP09A R429U-A16-08040TP06A R429U-A16-11055TP06A R429U-A16-14070TP09A R429U-A16-17080TP09A R429U-A16-20080TP09A R429U-A16-23080TP09A R429U-A16-26080TP09A	PF MF KF	90	0.1 - 0.3	0.05 - 0.2	0.4
Твердосплавный хвостовик R429.90-03-013-01-CB H10F R429.90-05-021-02-CB H10F R429U-E16-0301501A R429U-E16-0502502A	Шлифованные пластины	60	0.03 - 0.3	0.04 - 0.8	0.1
R429.91-06-049-06-AA R429.91-08-059-06-AA R429.91-10-079-09-AA R429.91-12-099-09-AA R429.91-16-109-11-AA	K WK	120	0.07 - 0.3	0.05 - 0.2	0.4

Установочные значения шкал высокоскоростной расточной головки, определяющие положение балансировочного элемента в зависимости от растачиваемого диаметра

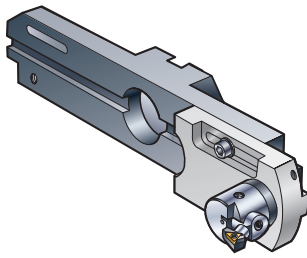
$$D_c = \varnothing$$



R429.90-03-..		R429.90-05-..		R429.90-08-..		R429.90-11-..		R429.90-14-..		R429.90-17-..		R429.90-20-..	
$D_c = \varnothing$ мм		$D_c = \varnothing$ мм		$D_c = \varnothing$ мм		$D_c = \varnothing$ мм		$D_c = \varnothing$ мм		$D_c = \varnothing$ мм		$D_c = \varnothing$ мм	
3.0	8	5.0	12	8.0	12	11.0	14	14.0	14	17.0	12	20.0	18
3.2	10	5.2	14	8.2	14	11.2	16	14.2	16	17.2	14	20.2	20
3.4	12	5.4	16	8.5	16	11.4	18	14.4	18	17.4	16	20.4	22
3.7	14	5.7	18	8.7	18	11.6	20	14.6	20	17.6	18	20.6	24
3.9	16	5.9	20	8.9	20	11.9	22	14.8	22	17.8	20	20.8	26
4.1	18	6.1	22	9.2	22	12.1	24	15.0	24	17.9	22	21.0	28
4.3	20	6.3	24	9.4	24	12.3	26	15.2	26	18.1	24	21.2	30
4.6	22	6.6	26	9.6	26	12.5	28	15.4	28	18.3	26	21.4	32
4.8	24	6.8	28	9.8	28	12.7	30	15.5	30	18.5	28	21.5	34
5.0	26	7.0	30	10.1	30	12.9	32	15.7	32	18.7	30	21.7	36
5.2	28	7.2	32	10.3	32	13.1	34	15.9	34	18.9	32	21.9	38
5.4	30	7.4	34	10.5	34	13.4	36	16.1	36	19.1	34	22.1	40
5.7	32	7.7	36	10.8	36	13.6	38	16.3	38	19.3	36	22.3	42
5.9	34	7.9	38	11.0	38	13.8	40	16.5	40	19.4	38	22.5	44
6.1	36	8.1	40	11.2	40	14.0	42	16.7	42	19.6	40	22.7	46
6.3	38	8.3	42	11.5	42	14.2	44	16.9	44	19.8	42	22.9	48
6.6	40	8.6	44	11.7	44	14.4	46	17.1	46	20.0	44	23.1	50
6.8	42	8.8	46	11.9	46	14.6	48	17.3	48	20.2	46	23.3	52
7.0	44	9.0	48	12.2	48	14.9	50	17.5	50	20.4	48	23.5	54
7.2	46	9.2	50	12.4	50	15.1	52	17.7	52	20.6	50	23.7	56
7.4	48	9.4	52	12.6	52	15.3	54	17.9	54	20.8	52	23.9	58
7.7	50	9.7	54	12.8	54	15.5	56	18.1	56	20.9	54	24.1	60
7.9	52	9.9	56	13.1	56	15.7	58	18.3	58	21.1	56	24.3	62
8.1	54	10.1	58	13.3	58	15.9	60	18.5	60	21.3	58	24.5	64
8.3	56	10.3	60	13.5	60	16.1	62	18.6	62	21.5	60	24.6	66
8.6	58	10.6	62	13.8	62	16.4	64	18.8	64	21.7	62	24.8	68
8.8	60	10.8	64	14.0	64	16.6	66	19.0	66	21.9	64	25.0	70
9.0	62	11.0	66			16.8	68	19.2	68	22.1	66	25.2	72
						17.0	70	19.4	70	22.3	68	25.4	74
								19.6	72	22.4	70	25.6	76
								19.8	74	22.6	72	25.8	78
								20.0	76	22.8	74	26.0	80
										23.0	76		

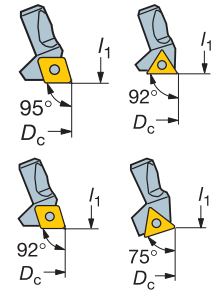
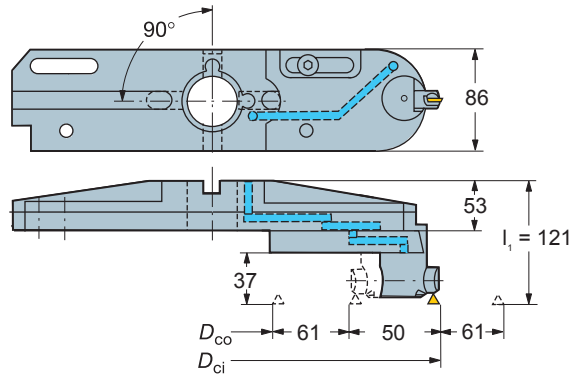
Чистовой расточной инструмент R391.B...-F

Coromant Capto



Точность отверстия:
 Диапазон растачиваемых диаметров
 Растачивание:
 Точение:
 Глубина растачивания:
 Дискретность регулировки:
 Подвод СОЖ


IT7
 250–575 мм
 138–450 мм
 400 мм
 0.01 мм
 внутренний



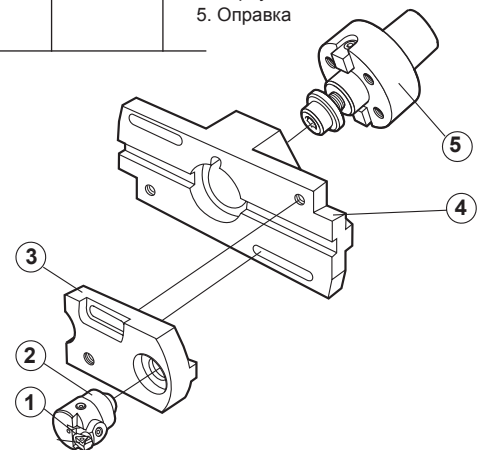
Область применения

Внутренний **Наружный**

Исполнение фрезы

Диапазон диаметров		Код				 Чертеж можно найти в сети Internet на сайте: www.coromant.sandvik.com (Поиск - чертежи CAD)
Внутренний D_{ci}	Наружный D_{co}	Чистовая расточная головка	Удлиненный ползун	Оправка	Корпус	
250–372	138–250	391.38A-2-046 28 043A	R391.B01F-020	R391.B01R-40 D 053A	C8-391.05HD-40 040	CW-R
253–375	135–247					CW-R
350–472	238–350					CW-R
353–475	235–347					CW-R
450–572	338–450	391.38A-2-046 28 043A	R391.B01F-020	R391.B03R-40 F 053A	C8-391.05HD-40 040	CW-R
453–575	335–447					CW-R

1. Резцовая вставка
 75° = 391.38B
 391.38K
 92° = 391.38A
 391.38U
 95° = 391.38L
2. Чистовая головка
3. Ползун
4. Корпус
5. Оправка



Варианты установки
 Без подвода СОЖ

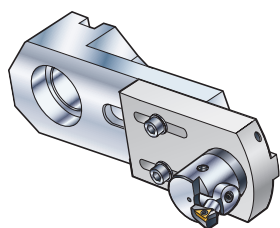
Фрезерная оправка $\varnothing 40$ мм

Varilock 80

Код: 391.610-40 80 053

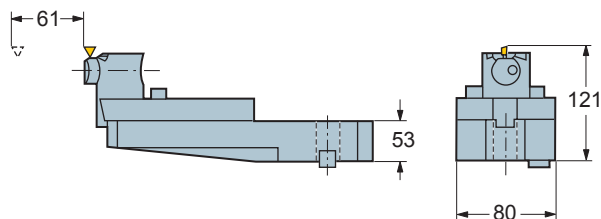
Чистовой расточной инструмент 391.B...F

Coromant Carto, Varilock, Цельная фрезерная оправка



Диапазон растачиваемых диаметров 250–672 мм

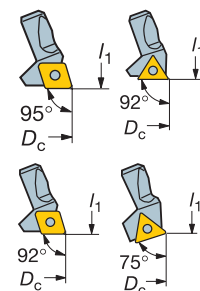
Диапазон диаметров, растачивание 250-975 мм
 Диапазон диаметров, точение 0-678 мм
 Глубина растачивания: 400 мм
 Точность отверстия: IT7
 Дискретность регулировки: 0.01 мм
 Подвод СОЖ: наружный
 Область применения: Растачивание и точение, чистовое растачивание



Область применения

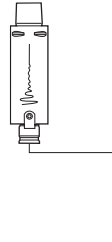
Внутренний **Наружный**

Исполнение фрезы



Диапазон диаметров	Код				 Чертеж можно найти в сети Internet на сайте: www.coromant.sandvik.com (Поиск - чертежи CAD)
	Внутренний D _{ci}	Чистовая расточная головка	Удлиненный ползун	Оправка	
250–372					1. Резцовая вставка 75° = 391.38B 391.38K 92° = 391.38A 391.38U 95° = 391.38L 2. Чистовая головка 3. Ползун 4. Корпус 5. Оправка
253–375			391.B01F-40 D 053	C8-391.05-40 030A	
350–472	391.38A-2-046 28 043A	R391.B01F-020	391.B02F-40 E 053	C8-391.05-40 030A	
353–475					
450–572			391.B03F-40 F 053	C8-391.05-40 030A	
453–575					
550–672			391.B04F-40 G 053	C8-391.05-40 030A	B-4F + BW-1

Варианты установки

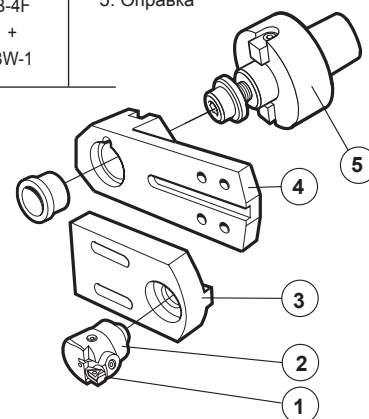
Varilock 80   

Антивибрационная фрезерная оправка ø40 мм

Фрезерная оправка ø40 мм

Код: 391.610-40 80 053

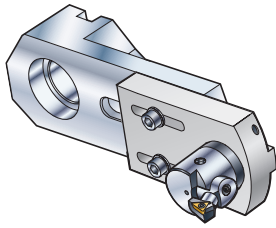
Заказываются отдельно.



Продолжение ➔

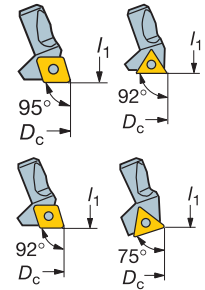
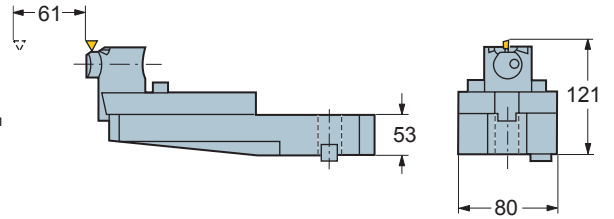
Чистовой расточной инструмент 391.В...F

Coromant Carto, Varilock, Цельная фрезерная оправка



Диапазон растачиваемых диаметров 553–975 мм

Диапазон диаметров, растачивание 250-975 мм
 Диапазон диаметров, точение 0-678 мм
 Глубина растачивания: 400 мм
 Точность отверстия: IT7
 Дискретность регулировки: 0.01 мм
 Подвод СОЖ: наружный
 Область применения: Растачивание и точение, чистовое растачивание



Область применения

Внутренний **Наружный**

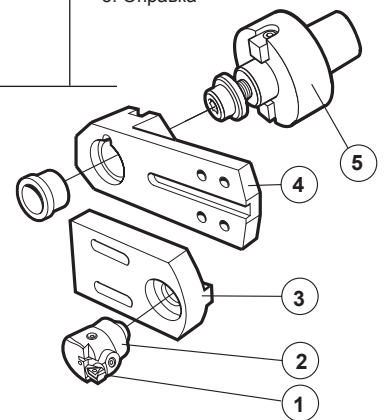
Исполнение фрезы

Диапазон диаметров	Код				 <p>Чертеж можно найти в сети Internet на сайте: www.coromant.sandvik.com (Поиск - чертежи CAD)</p>
	Внутренний D _{ci}	Чистовая расточная головка	Удлиненный ползун	Оправка	
553–675					B-4F + BW-1 1. Резцовая вставка 75° = 391.38B 391.38K 92° = 391.38A 391.38U 95° = 391.38L 2. Чистовая головка 3. Ползун 4. Корпус 5. Оправка
650–772			391.B04F-40 G 053	C8-391.05-40 030A	
653–775	391.38A-2-046 28 043A	R391.B01F-020	391.B05F-40 H 053	C8-391.05-40 030A	
750–872					
753–875			391.B06F-40 I 053	C8-391.05-40 030A	
850–972					
853–975			391.B07F-40 J 053	C8-391.05-40 030A	

Варианты установки

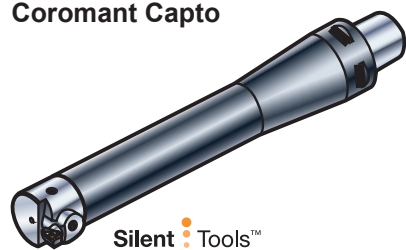
Varilock 80
 Антивибрационная фрезерная оправка ø40 мм
 Фрезерная оправка ø40 мм

Код: 391.610-40 80 053
 Заказываются отдельно.



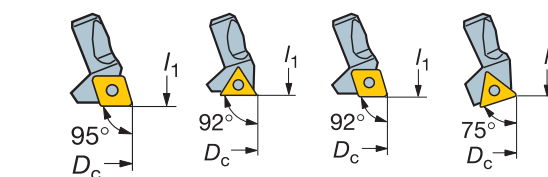
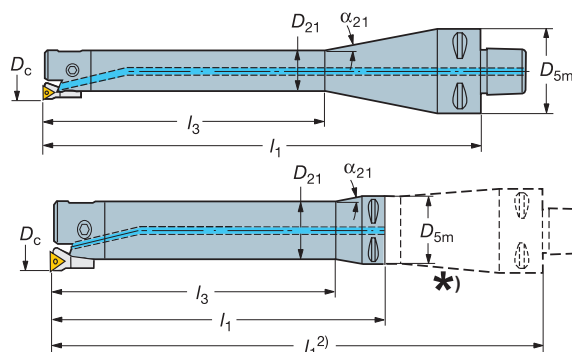
Антивибрационный однолезвийный чистовой расточной инструмент 391.39A

Coromant Capto

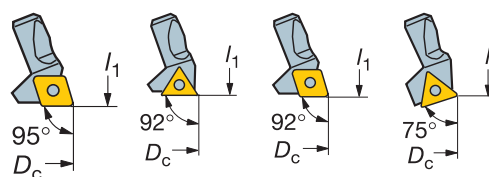


Silent Tools™


Диапазон растачиваемых диаметров: 25—103.5 мм
 Глубина растачивания: 6 x D_c
 Точность отверстия: IT7
 Дискретность регулировки: 0.01 мм
 Подвод СОЖ: внутренний
 Область применения: чистовое растачивание
 Максимальная скорость вращения: 6.000 об/мин
 Регулировка производится только от центра к периферии



*) При расточке диаметров >57-мм глубиной 6 x D_c используется конусный переходник С6-391.02-50-110.

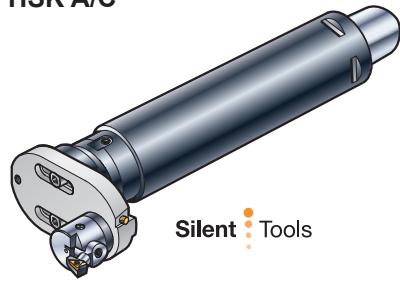


l₁ = программируемая длина

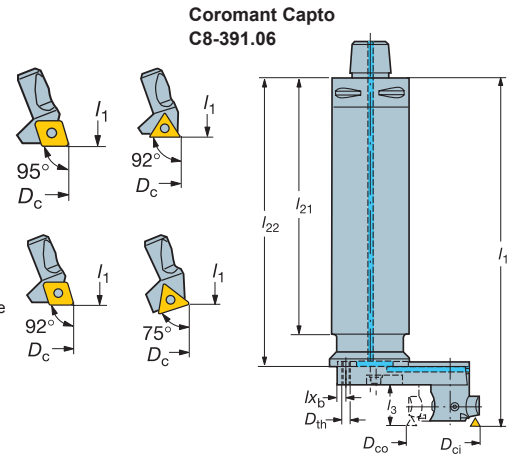
Диапазон диаметров ³⁾	Код	Размеры, мм						
			D _{5m}	D ₂₁	l ₁	l ₁	l ₃	α [°] ₂₁
25.0–35.5	C3-391.39A-1-024 209A	0.9	32	24	213	–	150	4.8
26.8–38.5	C3-391.39A-1-024 209A	0.9	32	24	213	–	150	4.8
34.5–50.5	C5-391.39A-1-033 326A	2.8	50	33	329	–	207	4.8
37.5–53.5	C5-391.39A-1-033 326A	2.8	50	33	329	–	207	4.8
49.5–71.5	C5-391.39A-2-046 336A ^{*)}	4.3	50	46	341	451	297	4.8
52.5–74.5	C5-391.39A-2-046 336A ^{*)}	4.3	50	46	341	451	297	4.8
70.5–100.5	C6-391.39A-2-065 407A	10.1	63	63	412	–	–	–
73.5–103.5	C6-391.39A-2-065 407A	10.1	63	63	412	–	–	–

Антивибрационный однолезвийный чистовой расточной инструмент 391.39A

Coromant Capto HSK A/C

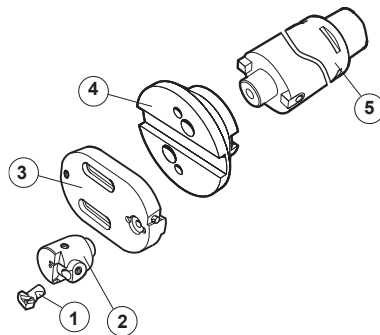
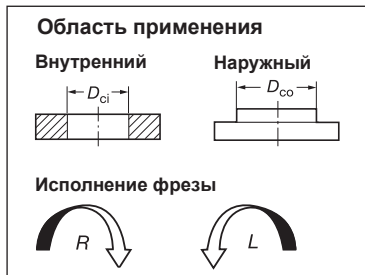


Диапазон растачиваемых диаметров: 99.5-269.5 мм
 Глубина растачивания: 600-700 мм
 Точность отверстия: IT7
 Дискретность регулировки: 0.01 мм
 Подвод СОЖ: внутренний
 Область применения: чистовое растачивание
 Регулировка производится только от центра к периферии



Coromant Capto C8-391.06

* Резьба для установки балансировочного элемента
 l_1 = программируемая длина



1. Резцовая вставка
 75° = 391.38B
 391.38K
 92° = 391.38A
 391.38U
 95° = 391.38L
2. Чистовая головка
3. Ползун
4. Корпус
5. Фрезерная антивибрационная оправка

Диапазон диаметров		Код		Размеры, мм								
Внутренний D_{ci} min-max	Наружный D_{co} min-max	Чистовая расточная головка	Удлиненный ползун	Корпус	Фрезерная антивибрационная оправка	KG	l_1	l_3	l_{21}	l_{22}	l_{xb}	D_{th}
99.5-164.5	-	391.38A-2-046 28 043A	391.38A-0-096 022A	393.39A-0-27 033A	C8-391.06-27 320 392.41006-63-27 260A	12.4	423	-	320	353	10	M8
				393.39A-0-32 036A	C8-391.06-32 320	7.1	363	-	260	293	10	M8
393.39A-0-27 033A	C8-391.06-27 320 392.41006-63-27 260A			12.4	423	-	320	353	10	M8		
393.39A-0-32 036A	C8-391.06-32 320			7.1	363	-	260	293	10	M8		
102.5-167.5	-	391.38A-2-046 28 043A	391.38A-0-160 022A	393.39A-0-27 033A	C8-391.06-27 320 392.41006-63-27 260A	12.4	423	48	320	353	10	M8
				393.39A-0-32 036A	C8-391.06-32 320	7.1	363	48	260	293	10	M8
393.39A-0-27 033A	C8-391.06-27 320 392.41006-63-27 260A			12.4	423	48	320	353	10	M8		
393.39A-0-32 036A	C8-391.06-32 320			7.1	363	48	260	293	10	M8		
163.5-266.5	45.0-145.0	391.38A-2-046 28 043A	391.38A-0-160 022A	393.39A-0-27 033A	C8-391.06-27 320 392.41006-63-27 260A	12.4	423	48	320	353	10	M8
				393.39A-0-32 036A	C8-391.06-32 320	7.1	363	48	260	293	10	M8
393.39A-0-27 033A	C8-391.06-27 320 392.41006-63-27 260A			12.4	423	48	320	353	10	M8		
393.39A-0-32 036A	C8-391.06-32 320			7.1	363	48	260	293	10	M8		
166.5-269.5	48.0-148.0	391.38A-2-046 28 043A	391.38A-0-160 022A	393.39A-0-27 033A	C8-391.06-27 320 392.41006-63-27 260A	12.4	423	48	320	353	10	M8
				393.39A-0-32 036A	C8-391.06-32 320	7.1	363	48	260	293	10	M8
393.39A-0-27 033A	C8-391.06-27 320 392.41006-63-27 260A			12.4	423	48	320	353	10	M8		
393.39A-0-32 036A	C8-391.06-32 320			7.1	363	48	260	293	10	M8		

Балансировочный элемент для чистовых расточных инструментов

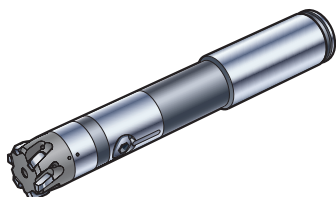
Диапазон диаметров	Код	Только для растачивания	Максимальная скорость резания: 1600 м/мин	
Внутренний D_{ci} min-max	Для ползунов		Предварительная установка балансировочного элемента производится в зависимости от диаметра растачивания согласно рисунку.	
99.5-135.0	391.38A-0-096 022A			5624 010-01
135.0-167.5	391.38A-0-096 022A			5624 010-02
163.5-269.5	391.38A-0-160 022A			5624 010-03

Reamer 830

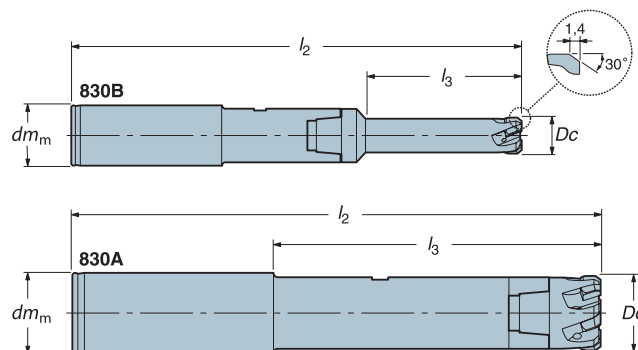
для чистовой обработки отверстий

Обрабатываемые диаметры 10.00 – 31.75 мм

Мах глубина отверстия, l_3



Передний угол 6°
 Напайные пластины сплав P10R
 Точность отверстия H7
 Подвод СОЖ внутренний
 Тип хвостовика цилиндрический
 Допуск dm_m h6

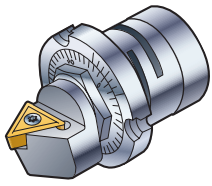


Диам. отв.	Режущая головка			Короткое исполнение хвостовика			Длинное исполнение хвостовика				⚖ kg
	D_c мм	Z_n	Код	Код	l_2	l_3	dm_m	Код	l_2	l_3	
10.0	4	830B-E06D1000H7S12	830-S12A20069F	178.5	45	20	830-S12A20130F	239.5	45	20	0.3-0.4
11.0	4	830B-E06D1100H7S12									
12.0	4	830B-E06D1200H7S12									
13.0	6	830B-E06D1300H7S12	830-S12A20069F	178.5	45	20	830-S12A20130F	239.5	45	20	0.3-0.4
14.0	6	830B-E06D1400H7S12									
15.0	6	830B-E06D1500H7S12									
16.0	6	830B-E06D1600H7S12	830-S12A20069F	178.5	45	20	830-S12A20130F	239.5	45	20	0.4-0.5
17.0	6	830B-E06D1700H7S12									
18.0	6	830B-E06D1800H7S12									
19.0	6	830A-E06D1900H7S12	830-S12A20069F	133	83	20	830-S12A20130F	194	144	20	0.4-0.5
19.05	6	830A-E06D1905H7S12									
20.0	6	830A-E06D2000H7S12									
21.0	6	830A-E06D2100H7S12									
22.0	6	830A-E06D2200H7S14	830-S14A20070F	135	85	20	830-S14A20131F	196	146	20	0.5-0.6
23.0	6	830A-E06D2300H7S14									
24.0	6	830A-E06D2400H7S16	830-S16A25090F	166	106	25	830-S16A25151F	227	167	25	0.5-0.7
25.0	6	830A-E06D2500H7S16									
25.4	6	830A-E06D2540H7S16									
26.0	6	830A-E06D2600H7S16									
27.0	6	830A-E06D2700H7S16									
28.0	6	830A-E06D2800H7S16									
29.0	6	830A-E06D2900H7S16									
30.0	8	830A-E06D3000H7S20	830-S20A25089F	166	106	25	830-S20A25150F	227	167	25	0.7-1.1
31.75	8	830A-E06D3175H7S20									

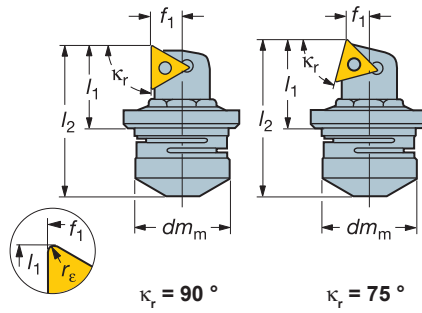
Режимы резания для Reamer 830

ISO	СМС Код	Обрабатываемый материал		HB	Марка сплава	Скорость резания	Подача	Припуск на радиус
						V_c (м/мин)	f_z (мм/зуб)	a_p (мм)
P	01.1 01.2 01.3 01.4	Нелегированная сталь	В состоянии поставки (C=0.1-0.25%)	90-200	P10R	150-200	0.15-0.25	0.1-0.3
				125-225		150-200	0.15-0.25	
				150-225		140-180	0.15-0.25	
				180-225		140-180	0.15-0.25	
	02.1 02.2	Низколегированная сталь	В состоянии поставки	150-260	P10R	110-180	0.15-0.25	0.1-0.3
				220-400		70-130	0.10-0.20	
06.1 06.2	Стальное литье	Нелегированное	90-225	P10R	140-180	0.15-0.25	0.1-0.3	
			150-250		100-150	0.15-0.25		
K	07.2 09.2	Ковкий чугун	Перлитный	150-270	P10R	150-200	0.15-0.25	0.1-0.3
				200-300		110-190	0.15-0.25	

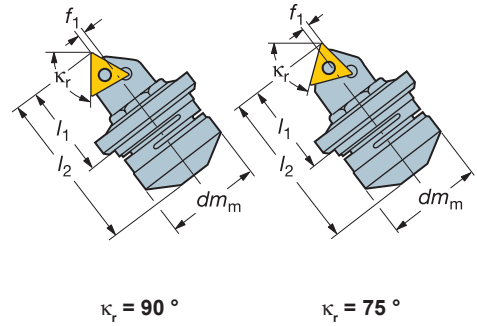
T-MAX U расточные вставки-микроборы R/L 148C

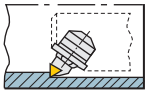
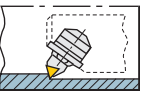
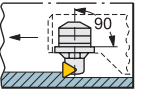
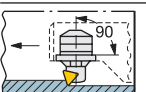


Радиальная установка



Угловая установка

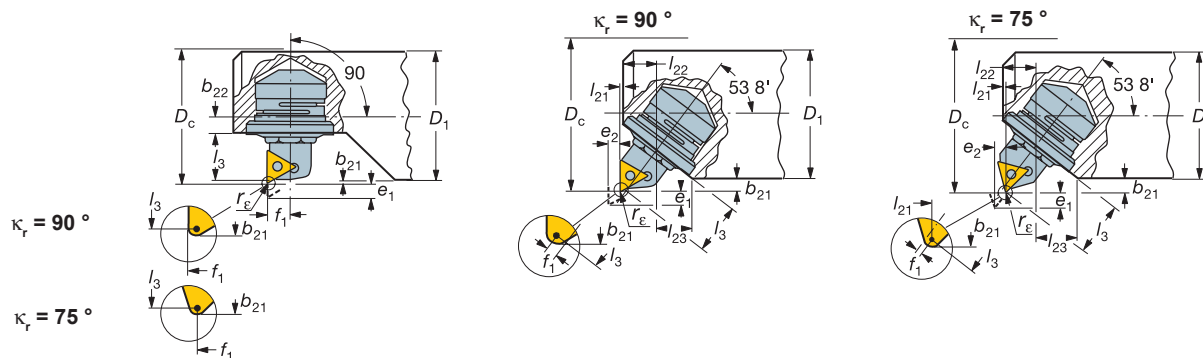


Главный угол в плане Направление подачи	Размеры, мм						Резцовая вставка	
	dm _m	l ₁ ²⁾	l ₂	f ₁	D _{min}	λ	R	L
Угловая установка κ _r = 90°  Радиус при вершине, r _c : 0.0 Угол наклона режущей кромки: λ	16	14.3	25.15	0.45	25.2	-3°	R148D-31-06 02	L148D-31-06 02
	16	14.3	25.0	0.2	24.8	0°	—	L148D-31-06 T1
	20	19.1	33.7	0.9	32.5	0°	R148D-32-09 02	L148D-32-09 02
	22	23	45.3	1.1	42.0	0°	R148D-33-11 02	L148D-33-11 02
	32	33.3	62.3	1.2	59.4	0°	R148D-34-16 T3	L148D-34-16 T3
	32	33.3	62.3	1.2	59.4	0°	R148D-34-16 T3	L148D-34-16 T3
Угловая установка κ _r = 75°  Радиус при вершине, r _c : 0.0 Угол наклона режущей кромки: λ	16	14.4	25.3	0.95	26.6	-3°	—	L148D-41-06 02
	16	14.4	25.0	1.3	26.3	0°	—	—
	20	19.2	33.8	0.8	34.0	0°	—	L148D-42-09 02
	22	22.9	45.2	0.55	43.5	0°	—	L148D-43-11 02
	32	31.6	62.3	2.6	60.8	0°	—	L148D-44-16 T3
	32	31.6	62.3	2.6	60.8	0°	—	L148D-44-16 T3
Радиальная установка κ _r = 90°  Радиус при вершине, r _c : 0.0 Угол наклона режущей кромки: λ	16	13.3	24.1	5.1	27	-3°	R148D-11-06 02	L148D-11-06 02
	20	18.3	32.9	6.3	36.5	0°	R148D-12-09 02	L148D-12-09 02
	22	22.1	44.3	7.2	48.5	0°	R148D-13-11 02	L148D-13-11 02
	32	32	62.7	10.3	68.4	0°	—	—
	32	32	62.7	10.3	68.4	0°	—	—
Радиальная установка κ _r = 75°  Радиус при вершине, r _c : 0.0 Угол наклона режущей кромки: λ	16	14.2	25.0	2.7	28.6	-3°	—	—
	20	19.2	33.8	3.9	38.1	0°	—	L148D-22-09 02
	22	23.1	45.4	4.5	50.1	0°	—	L148D-23-11 02
	32	33.4	64.1	6.0	70.65	0°	—	—
	32	33.4	64.1	6.0	70.65	0°	—	—

Установочные размеры для расточных вставок T-MAX U R/L148C

Радиальная установка

Угловая установка



Главный угол в плане	Радиус		Размеры, мм											
			r_ϵ	$D_{1\min}$	$D_{c\min}$	$b_{21\min}$	$e_{1\max}$	$e_{2\max}$	$b_{22\min}$	l_3^*	l_{21}	l_{22}	l_{23}	f_1
Радиальная установка $\kappa_r = 90^\circ$	06	06	0.2	26	27.9	0.60	2.5	-	3.6	9.8	-	-	-	5.1
			0.4	27.6	0.55	3.5	-	4.55	13.95	-	-	-	6.3	
			0.8	27	0.5	1	-	7.75	16.4	-	-	-	7.2	
			1.2	27	0.5	10	-	9.4	23.6	-	-	-	10.3	
Радиальная установка $\kappa_r = 75^\circ$	06	06	0.2	26	29.7	1.55	2.5	-	3.6	10.75	-	-	-	2.6
			0.4	29.35	1.45	3.5	-	4.55	10.45	-	-	-	2.45	
			0.8	28.6	1.3	1.3	-	7.75	9.9	-	-	-	2.2	
			1.2	28.6	1.3	10	-	9.4	24.7	-	-	-	5.4	
Угловая установка $\kappa_r = 90^\circ$	06	06	0.2	22	226.2	1.7	2	1.5	-	11	0.5	6.6	9.55	0.40
			0.4	25.9	1.65	2	1.5	-	10.7	0.5	6.6	9.55	0.40	
			0.8	25.3	1.6	2	1.5	-	10.1	0.5	6.6	9.55	0.40	
			1.2	25.3	1.6	2	1.5	-	10	0.5	6.6	9.55	0.40	
Угловая установка $\kappa_r = 75^\circ$	06	06	0.2	22	27.7	2.5	2	1.5	-	11.1	0.7	6.6	9.55	0.90
			0.4	27.3	2.4	2	1.5	-	10.8	0.8	6.6	9.55	0.85	
			0.8	26.6	2.25	2	1.5	-	10.8	1.1	6.6	9.55	0.7	
			1.2	26.6	2.25	2	1.5	-	10.8	1.1	6.6	9.55	0.7	
Угловая установка $\kappa_r = 75^\circ$	06	06	0.2	22	27.4	2.4	2	1.5	-	11.0	0.7	6.6	9.55	0.90
			0.4	27	2.3	2	1.5	-	10.7	0.8	6.6	9.55	0.85	
			0.8	26.3	2.15	2	1.5	-	10.1	1.1	6.6	9.55	0.7	
			1.2	26.3	2.15	2	1.5	-	10.1	1.1	6.6	9.55	0.7	
Угловая установка $\kappa_r = 75^\circ$	09	09	0.2	28.5	33.4	2.45	2.8	2.1	-	14.9	0.5	9.4	12.15	0.95
			0.4	33.1	2.3	2.8	2.1	-	14.5	0.5	9.4	12.15	1.0	
			0.8	32.5	2.0	2.8	2.1	-	13.7	0.5	9.4	12.15	1.1	
			1.2	32.5	2.0	2.8	2.1	-	13.7	0.5	9.4	12.15	1.1	
Угловая установка $\kappa_r = 75^\circ$	11	11	0.2	38	42.9	2.45	4.8	3.6	-	17.6	0.5	11.2	14.85	1.15
			0.4	42.6	2.3	4.8	3.6	-	17.2	0.5	11.2	14.85	1.2	
			0.8	42.0	2.0	4.8	3.6	-	16.4	0.5	11.2	14.85	1.3	
			1.2	42.0	2.0	4.8	3.6	-	16.4	0.5	11.2	14.85	1.3	
Угловая установка $\kappa_r = 75^\circ$	16	16	0.4	55	60.6	2.8	8	6	-	26.2	0.5	16.65	23.7	1.3
			0.8	60.0	2.5	8	6	-	25.4	0.5	16.65	23.7	1.4	
			1.2	59.4	2.2	8	6	-	24.6	0.5	16.65	23.7	1.5	
			2	60.8	2.9	8	6	-	23.05	4.15	16.65	23.7	1.7	

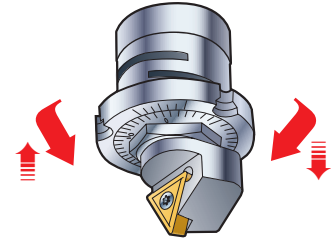
* При полностью ввернутом регулировочном винте.

Установка расточных вставок R/L148C

Расточные вставки T-Max представляют собой прецизионные элементы, которые встраиваются в специальные оправки для обработки с большой точностью.

Особенности:

- Возможность расточки глухих отверстий
- Регулировка производится спереди (со стороны режущей пластины)
- Самозажимающиеся элементы, нет необходимости раскрепления перед регулировкой и закрепления после нее
- Крепление пластин T-Max-U винтом.



Настройка диаметра расточки производится поворотом гайки, одно деление шкалы которой соответствует изменению глубины резания по радиусу на 0.01 мм.

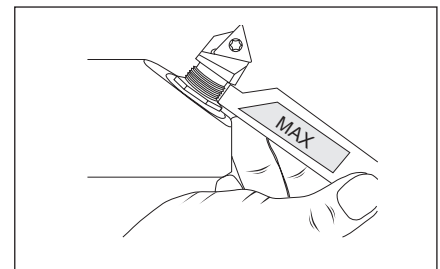
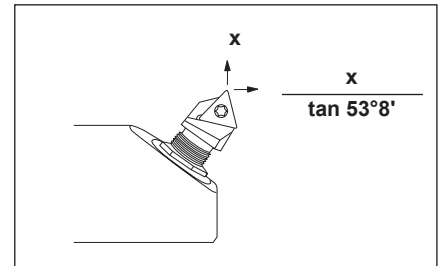
Все расточные вставки, за исключением вставки наименьшего размера, имеют нониусные шкалы, позволяющие производить настройку с точностью 0.001 мм.

Следует иметь в виду что:

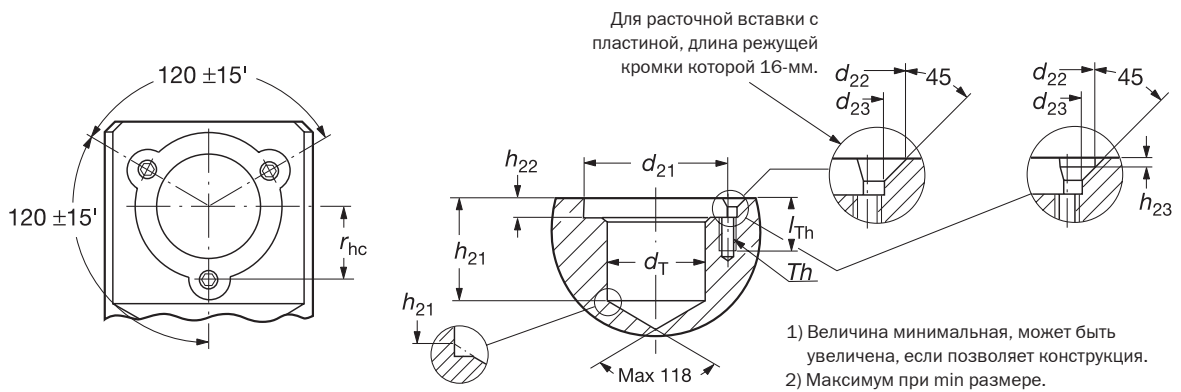
- При настройке вставки, закрепленной под углом, происходит смещение режущей вершины в осевом направлении на величину радиального перемещения, деленную на тангенс угла 53° 8'.
- При проектировании специального инструмента рассчитывайте номинальный диаметр растачивания, исходя из положения режущей вставки в середине диапазона регулировки, чтобы иметь возможность смещения режущей вершины в обе стороны.
- Никогда не выдвигайте режущую вставку больше, чем величина шаблона на ключе, предназначенном для регулирования диаметра.

В противном случае расточная вставка ремонту не подлежит.

Ниже приведены присоединительные размеры и допуски, которые должны быть соблюдены для нормальной работы расточных вставок.



Установочные размеры для расточных вставок T-MAX U



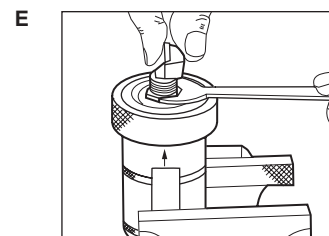
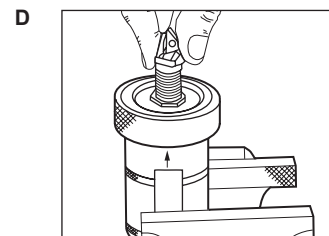
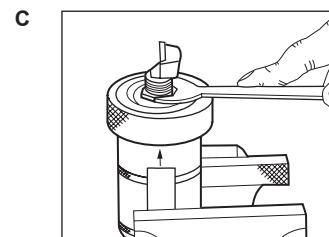
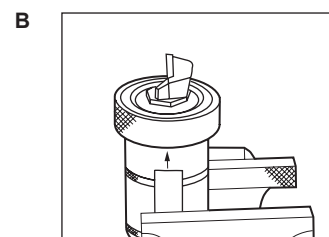
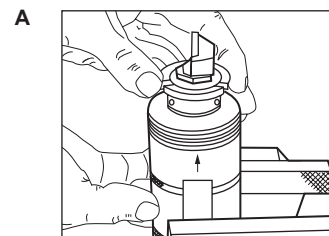
		Размеры, мм										
		$d_T H7$	$d_{21}^{+0.1}_{-0}$	$d_{22}^{+0.1}_{-0}$	d_{23}	$h_{21}^{+0.2}_{-0}$	$h_{22} \pm 0.2$	$h_{23}^{+0.1}_{-0}$	l_{Th}	r_{nc}	Th	
06		16	19	4.6	3.2	11.5	2.8	1.6	9	9.65 ± 0.02	M3	
09		20	25	4.6	3.2	15.5	4	1.6	9	12.5 ± 0.05	M3	
11		22	30	6.5	4.3	24	5	1.8	13	15.4 ± 0.05	M4	
16		32	46	11.9	5.4	33	6.3	-	16	23 ± 0.05	M5	
	06	16	19	4.6	3.2	11.5	2.8	1.6	9	9.65 ± 0.02	M3	

Замена резцовой вставки в расточной вставке R/L148C

Для замены резцовой вставки предназначено приспособление 148A-20... Если замену производить без приспособления, то расточную вставку можно повредить. Приспособление берет на себя предварительное натяжение при удалении резцовой вставки. Одно и то же приспособление используется для правых и левых вставок.

Необходимо соблюдать следующую последовательность действий

1. Закрепите приспособление в тисках.
2. Установите расточную вставку в приспособлении (рис. А) и выворачивайте вставку до тех пор, пока пружина, поджимающая плунжер, все еще будет находиться в пазу направляющей на конце вставки. Проверьте ее положение - при вращении вставки плунжер должен также вращаться.
3. Установите гайку на вставку.
4. Надавите на вставку и поверните ее, чтобы штифт приспособления зашел в одно из отверстий втулки. При правильном положении стрелка корпуса приспособления расположена по одной линии с режущей кромкой (рис. В).
5. Затяните гайку приспособления так, чтобы почувствовать люфт вставки. Это происходит, когда вращение регулировочной гайки облегчается (рис. С).
6. Удалите резцовую вставку вращением регулировочной гайки по часовой стрелке с помощью ключа. Если резцовая вставка начинает вращаться вместе с втулкой, отсоедините ее, вращая против часовой стрелки.
Внимание! Если в этом положении ослабить втулку приспособления, установить резцовую вставку будет невозможно, расточная вставка выйдет из строя.
Перед сборкой убедитесь, что все элементы прочищены.
7. Вращайте резцовую вставку вручную до тех пор, пока плунжер не войдет в паз. При этом режущая кромка должна располагаться по одной линии со стрелкой на корпусе приспособления. Если стрелка на корпусе смещена относительно режущей кромки на 180°, то необходимо поступить следующим образом:
 - а) Поверните ключом регулировочную гайку по часовой стрелке на половину оборота.
 - б) Поверните рукой резцовую вставку по часовой стрелке, пока она не займет правильного положения. Удерживайте резцовую вставку в этом положении, пока будете вращать регулировочную гайку ключом против часовой стрелки (рис. Е). Когда штифт резцовой вставки дойдет до дна канавки, следует осторожно поворачивать резцовую вставку по и против часовой стрелки, одновременно медленно вращая против часовой стрелки регулировочную гайку.
8. Отверните гайку приспособления и выньте из него расточную вставку.



A

B

C

D

E

F

G

H

Рекомендации по скоростям резания

Рекомендации относятся к обработке с применением СОЖ.

ISO	СМС Код	Обрабатываемый материал	Удельная сила резания k_c 0.4	Твёрдость по Бринеллю	ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ			
					СТ5005	СТ5015	GC1525	
					h_{ex} , мм \approx подача, f_n мм/об при κ_r 90°-95°			
					0.05 – 0.1 – 0.2 0.05 – 0.1 – 0.2 0.05 – 0.1 – 0.2			
			N/mm ²	НВ	Скорость резания, v_c м/мин			
Р Сталь	01.1	Нелегированная сталь C = 0.1 – 0.25% C = 0.25 – 0.55% C = 0.55 – 0.80%	2000	125	365 – 295 – 245	325 – 270 – 220	280 – 235 – 190	
	01.2		2100	150	325 – 265 – 210	285 – 240 – 195	250 – 210 – 165	
	01.3		2200	170	- - -	255 – 215 – 170	215 – 185 – 150	
	02.1	Низколегированная сталь (легирующих элементов \leq 5%) Подшипниковая сталь После закалки и отпуска После закалки и отпуска	2150	180	265 – 225 – 180	240 – 200 – 160	190 – 160 – 125	
	02.12		2300	210	- - -	- - -	- - -	
	02.2		2550	275	200 – 160 – 125	140 – 115 – 95	100 – 85 – 65	
	02.2		2850	350	160 – 130 – 100	115 – 95 – 75	80 – 65 – 55	
	03.11	Высоколегированная сталь (легирующих элементов $>$ 5%) Отожженная Закаленная инструментальная сталь	2500	200	- - -	200 – 165 – 125	130 – 110 – 85	
	03.21		3900	325	- - -	100 – 80 – 65	70 – 55 – 45	
	06.1	Стальное литье Нелегированная сталь Низколегированная (легирующих эл. \leq 5%) Высоколегированная (легирующих эл. $>$ 5%)	2000	180	- - -	130 – 105 – 90	115 – 90 – 70	
06.2	2100		200	- - -	135 – 110 – 85	90 – 70 – 55		
06.3	2650		225	- - -	100 – 85 – 65	70 – 55 – 45		
ISO	СМС Код	Обрабатываемый материал	Удельная сила резания k_c 0.4	Твёрдость по Бринеллю	ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ			
					GC1025	GC2015	GC2025	
					h_{ex} , мм \approx подача, f_n мм/об при κ_r 90°-95°			
					0.1 – 0.2 – 0.3 0.2 – 0.4 – 0.6 0.2 – 0.4 – 0.6			
			N/mm ²	НВ	Скорость резания, v_c м/мин			
М Нержавеющая сталь	05.11	Нержавеющая сталь – прутки/поковки Ферритная/мартенситная	2300	200	140 – 105 – 85	120 – 100 – 90	105 – 90 – 70	
	05.12		3550	330	75 – 60 – 50	55 – 45 – 35	50 – 35 – 25	
	05.13		2850	330	85 – 70 – 60	70 – 60 – 40	55 – 40 – 25	
	05.21	Нержавеющая сталь – прутки/поковки Аустенитная	2300	180	135 – 110 – 85	125 – 105 – 85	100 – 80 – 60	
	05.22		3550	330	75 – 60 – 50	55 – 45 – 35	50 – 35 – 25	
	05.23		2950	200	95 – 80 – 65	75 – 65 – 50	60 – 50 – 40	
	05.51	Нержавеющая сталь – прутки/поковки Аустенитно-ферритная (Дуплекс)	Несвариваемая \geq 0.05%С	2550	230	105 – 85 – 65	110 – 90 – 70	95 – 75 – 55
	05.52		Свариваемая $<$ 0.05%С	3050	260	95 – 70 – 55	90 – 75 – 60	75 – 60 – 45
	15.11	Нержавеющая сталь – Отливки Ферритная, мартенситная	Незакаленная	2100	200	135 – 110 – 85	115 – 95 – 80	100 – 80 – 660
	15.12		Дисперсионно-твердеющая	3150	330	70 – 55 – 40	50 – 35 – 25	40 – 25 – 20
	15.13		Закаленная	2650	330	70 – 60 – 45	50 – 40 – 30	45 – 30 – 25
	15.21	Нержавеющая сталь – Отливки Аустенитная	Аустенитная	2200	180	120 – 90 – 75	100 – 80 – 65	85 – 65 – 50
	15.22		Дисперсионно-твердеющая	3150	330	70 – 55 – 40	45 – 35 – 25	40 – 30 – 20
15.23	Супераустенитная		2700	200	90 – 75 – 65	70 – 55 – 45	60 – 45 – 30	
15.51	Нержавеющая сталь – Отливки Аустенитно-ферритная (Дуплекс)	Несвариваемая \geq 0.05%С	2250	230	95 – 70 – 50	90 – 75 – 65	75 – 60 – 45	
15.52		Свариваемая $<$ 0.05%С	2750	260	85 – 65 – 45	80 – 70 – 55	65 – 55 – 40	
ISO	СМС Код	Обрабатываемый материал	Удельная сила резания k_c 0.4	Твёрдость по Бринеллю	ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ			
					СВ7050/СВ50	СС620	СС650	
					h_{ex} , мм \approx подача, f_n мм/об при κ_r 90°-95°			
					0.1 – 0.25 – 0.4 0.1 – 0.25 – 0.4 0.1 – 0.25 – 0.4			
			N/mm ²	НВ	Скорость резания, v_c м/мин			
К Чугун	07.1	Ковкий чугун Ферритный (элементная стружка) Перлитный (сливная стружка)	940	130	- - -	400 – 350 – 300	400 – 350 – 300	
	07.2		1100	230	- - -	350 – 295 – 250	350 – 300 – 250	
	08.1	Серый чугун Низкой прочности на растяжение Высокой прочности на растяжение	1100	180	850 – 720 – 610	400 – 350 – 300	400 – 350 – 300	
	08.2		1150	220	740 – 610 – 530	380 – 325 – 270	380 – 325 – 270	
	09.1	Чугун с шаровидным графитом Ферритный Перлитный Мартенситный	1050	160	- - -	- - -	305 – 275 – 225	
	09.2		1750	250	- - -	- - -	255 – 225 – 175	
	09.3		2700	380	- - -	- - -	175 – 155 – 130	

¹ Растачивание инструментом 391.68A/B < 50 мм на скорости $v_c=100$ м/мин с положительными передними углами и охлаждением.

² Rm = предел прочности на растяжение в МПа.

ПРОЧНОСТЬ									
GC4005	GC4015	GC4025	GC4035						
h_{вх}, мм ≈ подача, f_n мм/об при κ, 90°-95°									
0.1 – 0.4 – 0.8	0.1 – 0.4 – 0.8	0.1 – 0.4 – 0.8	0.1 – 0.4 – 0.8						
Скорость резания, v_c м/мин									
295 – 215 – 155 265 – 195 – 140 255 – 180 – 130	270 – 195 – 140 245 – 175 – 125 230 – 165 – 120	245 – 165 – 115 215 – 145 – 105 200 – 135 – 95	205 – 130 – 95 180 – 115 – 85 175 – 110 – 80						
290 – 195 – 135 255 – 165 – 120 155 – 110 – 80 125 – 90 – 65	265 – 175 – 125 230 – 155 – 110 145 – 100 – 75 115 – 80 – 60	220 – 145 – 100 190 – 125 – 90 140 – 100 – 75 115 – 80 – 60	145 – 90 – 65 125 – 75 – 55 90 – 55 – 40 70 – 45 – 30						
215 – 140 – 105 105 – 65 – 50	195 – 130 – 95 95 – 60 – 45	140 – 100 – 70 65 – 45 – 35	115 – 75 – 50 50 – 35 – 25						
160 – 110 – 90 140 – 95 – 75 105 – 70 – 55	145 – 100 – 80 125 – 90 – 70 95 – 65 – 50	115 – 85 – 60 100 – 65 – 45 90 – 60 – 45	90 – 65 – 50 80 – 45 – 35 70 – 45 – 30						
ПРОЧНОСТЬ									
GC2035	GC235								
h_{вх}, мм ≈ подача, f_n мм/об при κ, 90°-95°									
0.2 – 0.4 – 0.6	0.2 – 0.4 – 0.6								
Скорость резания, v_c м/мин									
90 – 80 – 65 40 – 35 – 25 50 – 35 – 25	65 – 55 – 45 35 – 25 – 20 40 – 30 – 25								
85 – 70 – 55 40 – 35 – 25 50 – 45 – 35	60 – 50 – 40 35 – 25 – 20 40 – 35 – 30								
80 – 65 – 50 65 – 55 – 40	50 – 45 – 40 45 – 40 – 35								
85 – 70 – 55 35 – 25 – 20 35 – 30 – 25	60 – 50 – 40 30 – 20 – 15 35 – 25 – 20								
75 – 60 – 50 35 – 25 – 20 50 – 40 – 30	50 – 45 – 40 30 – 20 – 15 40 – 30 – 25								
65 – 55 – 45 55 – 45 – 35	50 – 40 – 35 45 – 35 – 30								
ПРОЧНОСТЬ									
CC6090	GC1690	CT5005	GC3205	GC3210	GC3215	GC3015	GC3005	GC3025	H13A
h_{вх}, мм ≈ подача, f_n мм/об при κ, 90°-95°									
0.2 – 0.4 – 0.6	0.2 – 0.4 – 0.6		0.1 – 0.3 – 0.6	0.1 – 0.3 – 0.6	0.1 – 0.3 – 0.6	0.1 – 0.3 – 0.5	0.1 – 0.3 – 0.5	0.1 – 0.3 – 0.6	0.1 – 0.3 – 0.5
Скорость резания, v_c м/мин									
370 – 300 – 250 320 – 250 – 200	370 – 300 – 250 320 – 250 – 200	- - - - - -	255 – 210 – 165 205 – 170 – 130	210 – 175 – 130 175 – 140 – 110	145 – 120 – 95 115 – 95 – 75	170 – 140 – 115 130 – 115 – 95	135 – 115 – 100 120 – 105 – 85	120 – 95 – 65 90 – 70 – 50	70 – 65 – 55 60 – 55 – 45
370 – 300 – 250 345 – 270 – 220	370 – 300 – 250 345 – 370 – 220	- - - - - -	300 – 240 – 185 235 – 190 – 150	250 – 200 – 150 195 – 160 – 120	155 – 135 – 105 135 – 110 – 85	190 – 160 – 135 150 – 125 – 110	145 – 130 – 120 140 – 120 – 105	115 – 90 – 60 105 – 75 – 55	90 – 75 – 55 70 – 55 – 45
- - - - - - - - -	200 – 225 – 175 240 – 175 – 125 160 – 130 – 110	160 – 125 – 100 120 – 100 – 85 - - -	200 – 180 – 140 175 – 165 – 125 135 – 125 – 95	180 – 170 – 125 165 – 150 – 110 125 – 115 – 85	135 – 110 – 85 125 – 95 – 75 90 – 75 – 60	150 – 120 – 100 135 – 110 – 90 105 – 85 – 65	150 – 115 – 95 130 – 110 – 90 100 – 80 – 60	115 – 85 – 55 100 – 75 – 50 75 – 55 – 40	70 – 65 – 50 60 – 55 – 45 50 – 40 – 30

A
B
C
D
E
F
G
H

Рекомендации по выбору скоростей резания

Рекомендации относятся к обработке с применением СОЖ.

ISO	СМС Код	Обрабатываемый материал	Удельная сила резания k_c 0.4	Твёрдость по Бринеллю	ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ			
					CD10	CD1810	H10	
					h_{ex} , мм \approx подача, f_n мм/об при κ_r 90°-95°			
					Скорость резания, v_c м/мин			
N Цветные металлы	30.11	Алюминиевые сплавы Деформируемые, в т.ч. холоднообработанные, не подвергнутые старению	500	60	1000 (1250 – 125) ¹⁾	1000 (1250 – 125) ¹⁾	1000 (1250 – 125) ¹⁾	
	30.12		Деформируемые, в т.ч. подвергнутые старению	800	100	1000 (1250 – 125) ¹⁾	1000 (1250 – 125) ¹⁾	1000 (1250 – 125) ¹⁾
	30.21 30.22	Алюминиевые сплавы Литые, не подвергнутые старению Литые, в т.ч. подвергнутые старению	750 900	75 90	1000 (1250 – 125) ¹⁾ 1000 (1250 – 125) ¹⁾	1000 (1250 – 125) ¹⁾ 1000 (1250 – 125) ¹⁾	1000 (1250 – 125) ¹⁾ 1000 (1250 – 125) ¹⁾	
	30.41 30.42		Алюминиевые сплавы Литые, 13–15% Si Литые, 16–22% Si	950 950	130 130	770 (960 – 95) ¹⁾ 385 (480 – 50) ¹⁾	385 (480 – 50) ¹⁾ 255 (320 – 30) ¹⁾	225 - (280 – 30) ¹⁾ 150 - (190 – 20) ¹⁾
	33.1 33.2 33.3	Медь и медные сплавы Легкообрабатываемые сплавы, $\geq 1\%$ Pb Латунь, свинцовая бронза, $\leq 1\%$ Pb Бронза и медь без добавок свинца, в т.ч. электролитическая		700	110	250 (315 – 30) ¹⁾	250 (315 – 30) ¹⁾	250 (315 – 30) ¹⁾
	700		90	250 (315 – 30) ¹⁾	250 (315 – 30) ¹⁾	250 (315 – 30) ¹⁾		
	1750		100	150 (190 – 20) ¹⁾	150 (190 – 20) ¹⁾	150 (190 – 20) ¹⁾		
ISO	СМС Код	Обрабатываемый материал	Удельная сила резания k_c 0.4	Твёрдость по Бринеллю	ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ			
					CC650	CC6080	CC670	
					h_{ex} , мм \approx подача, f_n мм/об при κ_r 90°-95°			
					Скорость резания, v_c м/мин			
S Жаропрочные материалы	20.11	Жаропрочные специальные сплавы На основе железа	3000	200	- - -	- - -	- - -	
	20.12		Отжиг и отпуск в расплаве солей Старение, в т.ч. после отжига в расплаве солей	3050	280	- - -	- - -	- - -
	20.21 20.22 20.24	На основе никеля	3300 3600 3700	250 350 320	275 – 220 225 – 175 110 – 80	210 – 175 – 150 175 – 150 – 125 160 – 135 – 115	275 – 220 – 165 225 – 175 – 135 110 – 90 – 70	
	20.31 20.32 20.33		На основе кобальта	3300 3700 3800	200 300 320	175 – 130 150 – 110 145 – 115	- - - - - - - - -	175 – 130 – 100 150 – 110 – 90 145 – 115 – 85
	23.1 23.21 23.22			Титановые сплавы ²⁾ Технически чистый титан (99,5% Ti) Сплавы α , близкие к α и к $\alpha+\beta$ сплавы, отожженные $\alpha+\beta$ сплавы, подвергнутые старению, β сплавы, отожженные / подвергнутые старению	1550 1700 1700	400 950 1050	205 – 170 – 145 85 – 70 – 55 80 – 60 – 50	195 – 160 – 135 80 – 65 – 55 80 – 60 – 50
ISO	СМС Код	Обрабатываемый материал	Удельная сила резания k_c 0.4	Твёрдость по Бринеллю	ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ			
					CV7020/CV20	CV7050/CV50	CC650	
					h_{ex} , мм \approx подача, f_n мм/об при κ_r 90°-95°			
					Скорость резания, v_c м/мин			
H Закаленные материалы	04.1	Твердая сталь Сверхтвердая сталь	3250 5550	45HRC 60 HRC	- - - 180 – 150 – 120	- - - 150 – 120 – 100	140 – 105 – 70 120 – 90 – 60	
	10.1		Отбеленный чугун	2800	400	- - -	180 – 150 – 120	120 – 90 – 60

¹⁾ Скорости резания в данной части таблицы действительны для любых подач в указанном диапазоне.

²⁾ Инструмент должен иметь главный угол в плане 45-60°, позитивную геометрию. Обработка с применением СОЖ.

³⁾ Rm = предел прочности при растяжении (МПа).

Марки режущих материалов для обработки цветных металлов

Что выбрать - искусственный алмаз или твердый сплав?




Поликристаллические искусственные алмазы CD10 или пластины с алмазным покрытием CD1810 могут быть альтернативой твердым сплавам на чистовых и получистовых операциях при обработке цветных металлов и неметаллических материалов.

Используйте искусственные алмазы:

- для очень больших периодов стойкости
- для высокой чистоты обработки
- при достаточной жесткости и стабильных условиях
- для сокращения затрат на обработку

Твердые сплавы рекомендуются, когда необходимы:

- устойчивое дробление стружки
- высокая надежность режущей кромки
- низкая стойкость режущей кромки
- при пробных проходах
- в нестабильных условиях

ПРОЧНОСТЬ 									
$h_{\text{ок}}, \text{ мм} \approx \text{подача}, f_n \text{ мм/об при } \kappa_r 90^\circ\text{-}95^\circ$									
Скорость резания, v_c м/мин									
ПРОЧНОСТЬ 									
S05F	GC1005	H10A	H13A	GC1025	H10F				
$h_{\text{ок}}, \text{ мм} \approx \text{подача}, f_n \text{ мм/об при } \kappa_r 90^\circ\text{-}95^\circ$									
0.1 – 0.2 – 0.3	0.1 – 0.3 – 0.5	0.1 – 0.3 – 0.5	0.1 – 0.3 – 0.5	0.1 – 0.3 – 0.5	0.1 – 0.3 – 0.5				
Скорость резания, v_c м/мин									
160 – 135 – 110 125 – 105 – 85	120 – 100 – 75 90 – 75 – 60	85 – 70 – 55 65 – 55 – 40	80 – 65 – 50 60 – 50 – 40	75 – 60 – 45 55 – 45 – 35	70 – 55 – 40 50 – 40 – 30				
100 – 85 – 70 90 – 75 – 60 80 – 65 – 55	75 – 60 – 45 60 – 45 – 30 35 – 30 – 20	55 – 40 – 30 40 – 30 – 20 25 – 20 – 15	50 – 40 – 30 40 – 30 – 20 25 – 20 – 15	45 – 35 – 25 35 – 25 – 15 25 – 15 – 10	40 – 30 – 20 30 – 20 – 10 20 – 15 – 10				
100 – 85 – 70 90 – 75 – 60 80 – 65 – 55	75 – 60 – 45 60 – 45 – 30 35 – 30 – 20	55 – 40 – 30 40 – 30 – 20 25 – 20 – 15	50 – 40 – 30 40 – 30 – 20 25 – 20 – 15	45 – 35 – 25 35 – 25 – 15 25 – 15 – 10	40 – 30 – 20 30 – 20 – 10 20 – 15 – 10				
H10F	GC1025								
0.1 – 0.3 – 0.5	0.1 – 0.3 – 0.5								
160 – 135 – 115 65 – 55 – 45 65 – 50 – 40	160 – 135 – 115 65 – 55 – 45 65 – 50 – 40								
ПРОЧНОСТЬ 									
CC670									
$h_{\text{ок}}, \text{ мм} \approx \text{подача}, f_n \text{ мм/об при } \kappa_r 90^\circ\text{-}95^\circ$									
0.1 – 0.25 – 0.4									
Скорость резания, v_c м/мин									
140 – 120 – 95 120 – 100 – 80									
120 – 90 – 60									

Кубический нитрид бора для обработки чугуна и закаленных жаропрочных материалов Стандартные марки CBN - CB7020, CB20, CB7050 и CB50

Применение CBN в ряде случаев при резании труднообрабатываемых материалов может повысить производительность, объем снимаемого металла, стойкость в 100 раз по сравнению с твердым сплавом и керамикой.

CBN рекомендуется в основном для чистовых операций:

CB7050/CB50 для чистовой обработки чугуна и жаропрочных материалов.

CB7020/CB20 для непрерывной и нетяжелой прерывистой обработки деталей высокой твердости.

Комбинированный расточной инструмент Coromant

Ваш подход к растачиванию

Рекомендуемый тип соединения Coromant Capto



Гнездо в корпусе



Резцовая вставка



Чистовая расточная головка

Комбинированный расточной инструмент Coromant создается на основе стандартных элементов: элементов с посадочными гнездами под пластины, резцовых вставок, расточных вставок-микроборов и посадочных поверхностей для закрепления инструмента.

Любые сочетания

Возможны любые комбинации элементов с посадочными местами под режущие пластины с некоторыми ограничениями, вызванными возможностью размещения на корпусе расточного инструмента.

Один инструмент – несколько операций

Используя комбинированный инструмент, можно обработать несколько поверхностей за один проход.

