

Точение

Общее точение

Однолезвийная обработка

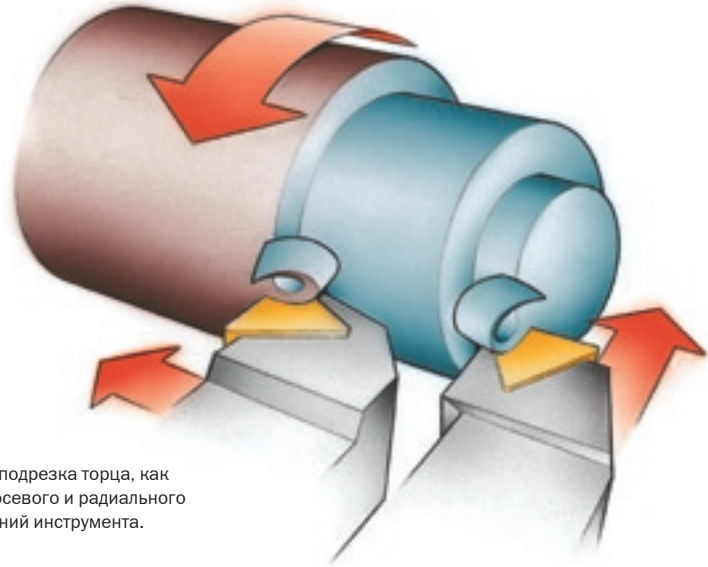
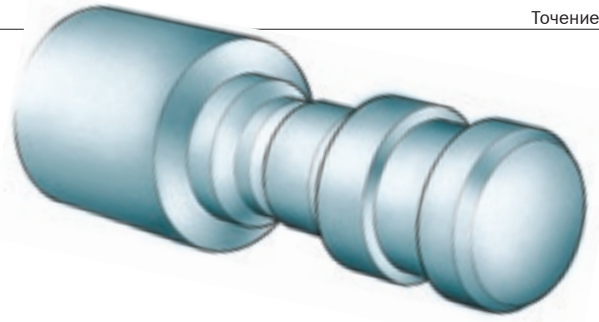
Сущность токарной обработки состоит в формировании цилиндрической поверхности инструментом с одной режущей кромкой, при этом, как правило, происходит вращение заготовки и перемещение резца. Во многих отношениях этот традиционный метод металлообработки является относительно простым для понимания. С другой стороны этот широко распространенный процесс хорошо поддается оптимизации, путем тщательного изучения различных факторов, оказывающих на него влияние.

Несмотря на кажущуюся примитивность однолезвийного резания, процесс точения достаточно разнообразен по форме и материалам обрабатываемых деталей, типам операций, условиям обработки, требованиям, себестоимости и многим другим факторам. Современный токарный инструмент проектируется с учетом результатов большого числа исследований и экспериментов.

Инструмент, применяемый сегодня в металлообработке, от микро геометрии материала режущего клина до формы и способа закрепления сменной пластинки в корпусе державки, также как и конструкция державки прямоугольного сечения, либо с хвостовиком Capto, является продуктом многолетнего совершенствования. **Большинство принципов, лежащих в основе однолезвийной обработки, сохраняются и для других металлообрабатывающих методов, таких как растачивание или даже многолезвийная обработка вращающимся инструментом – фрезерование.** Существует несколько основных типов токарных операций, в число которых входят резьбонарезание, обработка канавок, отрезка и растачивание, эффективное выполнение которых требует применения специально разработанного инструмента.

Точение...

... это комбинация двух движений - вращения заготовки и перемещения инструмента. В некоторых случаях заготовка остается неподвижной, а инструмент вращается вокруг нее, но принцип остается тот же. Подача инструмента может быть направлена вдоль оси заготовки, что означает обработку диаметра заготовки. В случае, когда инструмент перемещается в поперечном



Точение и подрезка торца, как примеры осевого и радиального перемещений инструмента.



Типы токарного инструмента с призматическим хвостовиком и с хвостовиком Coromant Capto.



направлении к центру детали, происходит подрезка торца на определенную длину детали. Иногда подача является комбинацией этих двух перемещений, либо при резьбонарезании, либо при обработке криволинейных поверхностей, что сегодня легко осуществляется на станках с ЧПУ, имеющих огромные возможности программирования траектории перемещения инструмента.

В этом разделе речь пойдет в основном о наружной токарной обработке, и останутся без внимания более специфические операции, в частности, резьбонарезание, обработка канавок, отрезка и растачивание, которым далее будут посвящены отдельные параграфы.

Точение можно отнести к числу самых простых операций по выбору типа инструмента, расчету режимов резания и программированию обработки.

Стружкообразование

Оптимизация процесса точения происходит не только в направлении повышения скорости снятия металла, но и с целью повышения контролируемости процесса, что, в конечном итоге, сказывается на качестве обрабатываемых деталей и надежности всей работы. Отделение стружки от заготовки происходит в соответствии с выбранными

параметрами резания, которые и определяют ее форму и размер.

При обработке металла резанием необходимо не только получить деталь определенной формы, размера и требуемого качества обработанной поверхности, но и обеспечить образование короткой, легко транспортируемой стружки. Это особенно важно при высоких режимах обработки на современных станках с ЧПУ, когда в единицу времени образуется большой объем стружки и необходимо обеспечить безостановочную работу оборудования, безопасность оператора и не допустить повреждения обрабатываемой детали. Форма стружки может быть различной, в зависимости от обрабатываемого материала, и изменяется от длинной витой стружки, образующейся при резании вязких материалов до сыпучей стружки, образующейся от хрупких материалов.

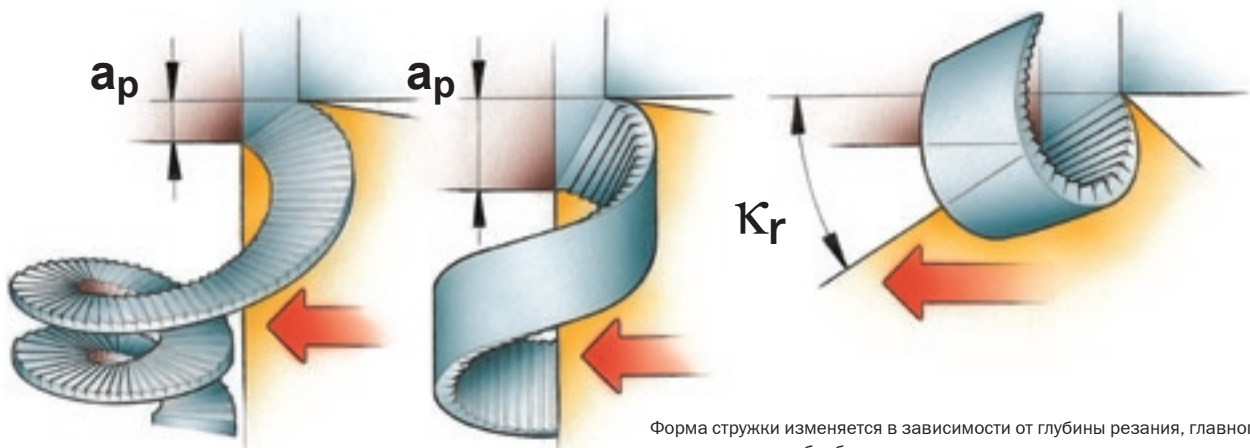
Отделение стружки перпендикулярно обрабатываемой поверхности происходит в том случае, когда направление подачи и ось вращения заготовки образует прямой угол с главной режущей кромкой. Этот несложный вид обработки, встречается только на некоторых операциях, таких как отрезка и врезание. Большинство операций точения происходит в условиях, когда главная

режущая кромка расположена под определенным углом к направлению резания. Это изменение геометрических параметров влечет за собой изменение направления схода стружки. Чаще всего стружка имеет форму запытых или винтовых спиралей, в отличие от стружки, образующейся при отрезке и имеющей форму цилиндрической спирали.

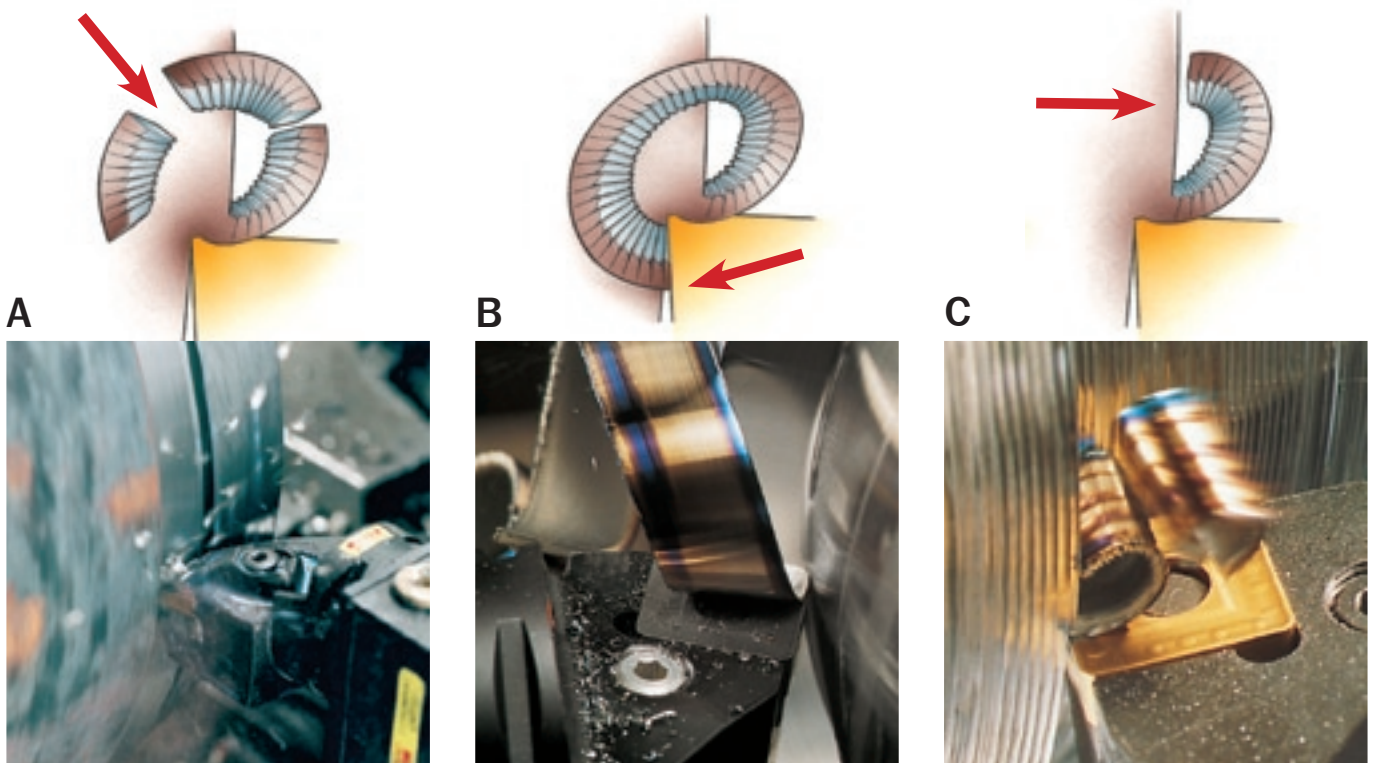
На образование стружки большое влияние оказывают главный угол в плане и радиус при вершине инструмента. При уменьшении главного угла в плане толщина стружки уменьшается, а ее ширина растет. Направление схода стружки также изменяется, обычно в лучшую сторону, так как увеличивается шаг спирали. Форма и направление схода стружки также изменяются в зависимости от глубины резания и радиуса режущей кромки. При небольшом соотношении глубины резания и радиуса при вершине, в резании будет участвовать только радиусная часть пластины и будет образовываться спиралевидная стружка. Большая глубина резания уменьшит влияние радиуса при вершине и увеличит действие главного угла в плане на направления схода спиральной стружки. Величина подачи также влияет на ширину поперечного сечения стружки и на направление схода.



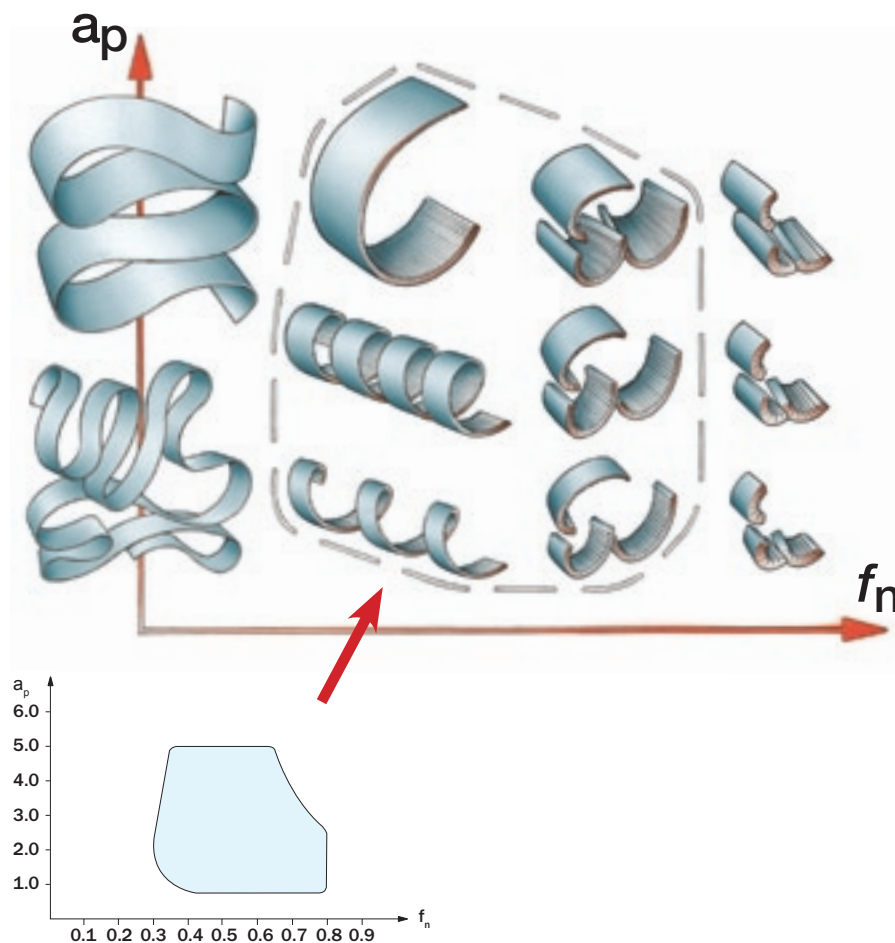
Контроль за стружкообразованием является важным фактором современной токарной обработки. Форма стружки типичная для чистовой и черновой обработки.



Форма стружки изменяется в зависимости от глубины резания, главного угла в плане, подачи, обрабатываемого материала и геометрии инструмента.



Стружка ломается в процессе резания сама (А), от соприкосновения с инструментом (В) или от соприкосновения с деталью (С).

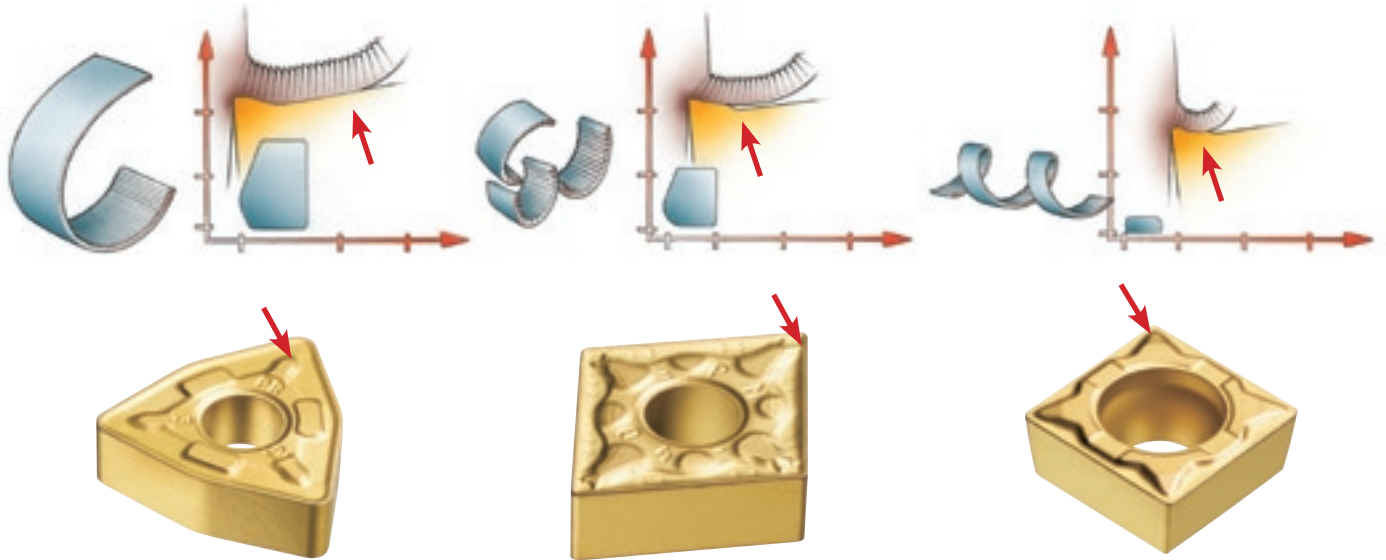


Рабочая область применения пластины, определяемая сочетанием подачи и глубины резания, обеспечивающим удовлетворительное стружколомание.

Квадратная в поперечном сечении стружка обычно свидетельствует о чрезмерной нагрузке на режущую кромку, а широкая стружка будет формироваться в нежелательные длинные ленты. Когда завиток стружки становится меньше и утолщается, увеличивается длина контакта между стружкой и инструментом, с ростом давления и деформации. Чрезмерная толщина стружки оказывает негативное влияние на процесс обработки. В случае, когда подача назначается выше допустимого значения, для которого разработана геометрия передней поверхности, стружка будет проходить над стружколомающей канавкой и упираться в выступы. В результате этого резание будет осуществляться негативной геометрией, вместо позитивной, с нестабильным стружкообразованием.

Чистовые пластины, работающие областью, непосредственно прилегающей к режущей кромке, будут иметь стружколомающую канавку и выступы, сконцентрированные у вершины пластины, а у черновых пластин элементы стружколомающей геометрии будут распределяться по большей части передней поверхности.

Некоторые пластины способны обеспечивать удовлетворительное стружкообразование в достаточно широком режимном диапазоне благодаря определенному сочетанию стружколомов, являющихся переходом от радиусной части пластины к широкой.



Стружколомы, как часть геометрии пластины, проектируются для работы с определенными параметрами режимов резания.

Стружколомание

На предыдущей странице показаны основные способы стружколомания:

- A. Стружка ломается в процессе резания сама, например, при обработке чугуна
- B. Стружка ломается от соприкосновения с инструментом
- C. Стружка ломается при контакте с обрабатываемой деталью

Способ стружколомания частично зависит от геометрии пластины и инструмента и от режимов резания. Любой из видов стружколомания может приводить к нежелательным последствиям, но их можно избежать, выбрав соответствующие геометрию и режимные параметры. В случае самоломания стружки, при недостаточной стойкости инструмента рекомендуется использовать геометрию с более открытым стружколомом. Когда стружка ломается от соприкосновения с задней поверхностью инструмента, это может привести к повреждению сходящей стружкой режущей кромки на другой стороне пластины и необходимо выбрать пластину с другой геометрией передней поверхности (более прочной или с более открытым стружколомом). Альтернативным решением может быть изменение подачи.

В случае облома стружки о деталь, при обработке с большой подачей может возникнуть недостаточное разлетание стружки и необходимо выбрать меньший главный угол в плане.

Материалы, дающие короткую стружку, нуждаются в небольшом стружколоме или могут обойтись без него, а для обработки вязких материалов просто необходима пластина со стружколомающей геометрией, для деформации стружки в процессе резания. В начальный момент резания, как правило, не происходит ломания стружки. Стружколом является по своей сути встроенным препятствием на пути схода стружки. В таком грубом виде он может оказывать негативное воздействие на процесс обработки.

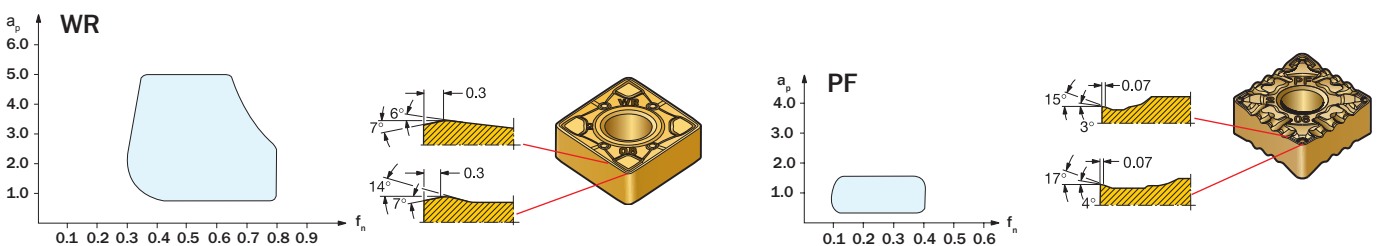
В процессе совершенствования геометрии сменных пластин появлялись различные формы стружколомов, сначала получаемые методом шлифовывания, а позже формируемые при прессовании и последующем спекании пластины. Современная сменная пластина представляет собой сложное сочетание углов, плоскостей и радиусов для обеспечения оптимального стружкоформирования в процессе резания.

Большинство пластин обеспечивают положительный передний угол при установке в державку с небольшим отрицательным углом, что облегчает формирование стружки и способствует позитивному процессу резания. Отрицательные фаски, имеющие разную длину, в зависимости от рабочей области геометрии, предназначены для упрочнения режущей кромки.

Контроль за стружкой - это один из важнейших факторов, особенно при точении и сверлении. При фрезеровании процесс резания прерывистый и стружка естественным образом разделяется на части. При сверлении и растачивании контроль за формированием стружки необходим из-за ограниченного пространства внутри обрабатываемого отверстия. В процессе высокопроизводительного сверления необходимо обеспечить формирование стружки строго определенной формы для эффективного удаления ее из зоны резания, накопление стружки в которой, может привести к немедленной поломке инструмента.

Диаграмма удовлетворительного стружколомания для выбранной геометрии пластины (основанная на рекомендуемых значениях подач и глубин глубин резания) и инструментальный материал пластины определяют ее область применения. Современный ассортимент пластин включает режущие геометрии, предназначенные для обработки большинства существующих материалов. Геометрии специализированы для чистовых, получистовых и черновых операций, а также для тяжелого чернового точения.

Итак, осуществление контроля за стружкообразованием происходит посредством комбинации геометрии пластины и режимов обработки.



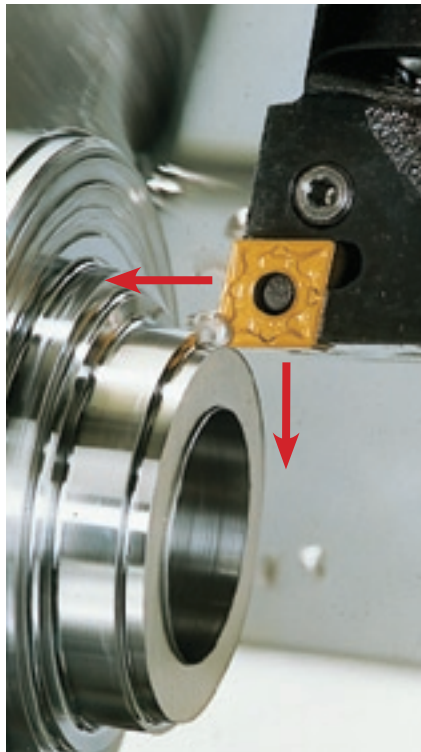
Область удовлетворительного стружколомания типичная для черновой и чистовой пластин.

Режимы резания

Заготовка вращается на станке с определенной **частотой вращения шпинделя (n)**, т.е. с определенным количеством оборотов в минуту. Частота вращения шпинделя прямо соотносится через диаметр обрабатываемой поверхности **со скоростью резания V_c** , измеряемой в **м/мин**. Это скорость, с которой режущая кромка движется по поверхности заготовки.

Скорость резания является постоянной величиной лишь до того момента, пока частота вращения шпинделя или обрабатываемый диаметр остаются неизменными. При подрезке торца, например, когда подача инструмента направлена к центру заготовки, скорость резания будет постепенно изменяться при постоянной частоте вращения шпинделя. На современных станках с ЧПУ для того, чтобы сохранить постоянную скорость резания, предусмотрена возможность соответственного изменения частоты вращения шпинделя. Но при обработке очень маленьких диаметров и при максимальном приближении к оси заготовки, это компенсация будет неосуществима, так как диапазон скоростей станка ограничен. В том случае, если заготовка имеет перепады диаметров, конусную или криволинейную поверхность, скорость резания необходимо назначать с учетом этих изменений.

Подача (fn) в мм/об – это линейное перемещение инструмента за один оборот детали. Подача оказывает большое влияние на качество обработанной поверхности, а также на процесс стружкообразования. Она определяет не только толщину стружки, но и ее форму, в соответствии с геометрией пластины.

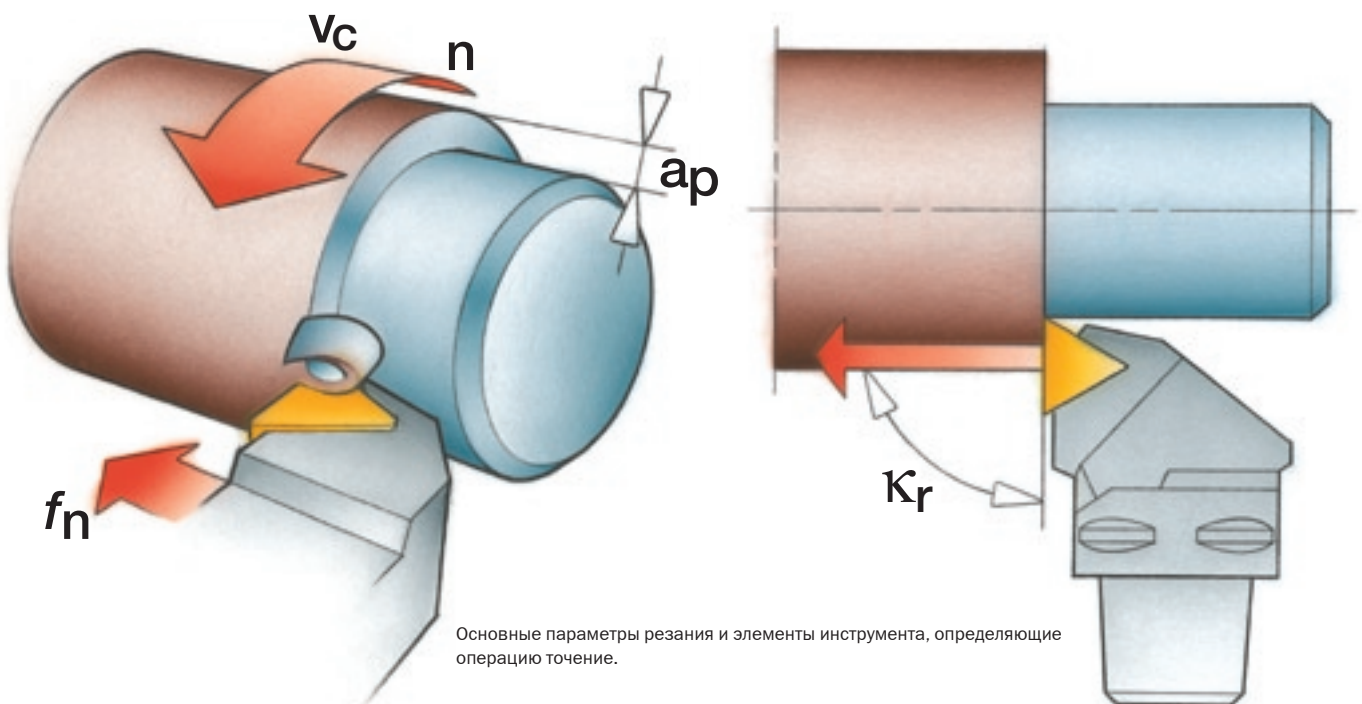


Продольное точение и подрезка торца пластиной формы С.

Глубина резания (ap) - это половина разности между обрабатываемым диаметром и обработанным диаметром, выраженная в мм. Глубина резания всегда измеряется в направлении перпендикулярном направлению подачи инструмента.

Режущая кромка подходит к детали под определенным углом, который называется **главным углом в плане (kr)**. Он измеряется между проекцией главной режущей кромки на основную плоскость и направлением подачи и является важной величиной, определяющей выбор токарного инструмента. Он влияет на формообразование стружки, на направление сил резания, на длину контакта режущей кромки с деталью и на возможности инструмента выполнять те или иные виды обработки. Главный угол в плане обычно изменяется в диапазоне от 45 до 95 град., но для профильной обработки может использоваться инструмент и с большими значениями угла в плане.

Главный угол в плане выбирается таким образом, чтобы инструмент имел возможность вести обработку в нескольких направлениях. Это обеспечивает ему универсальность и, как следствие, сокращение числа необходимого инструмента. Другим вариантом может стать выбор инструмента с большим углом при вершине, для повышения прочности режущей кромки за счет распределения давления по большей длине кромки. Это добавляет прочности инструменту в момент начала и конца резания, а также способствует сбалансированному распределению сил в процессе работы.



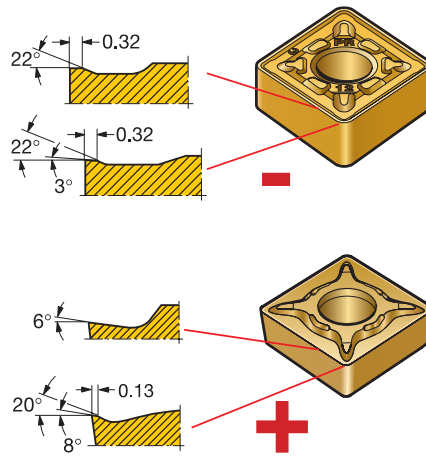
Основные параметры резания и элементы инструмента, определяющие операцию точение.

Геометрия инструмента

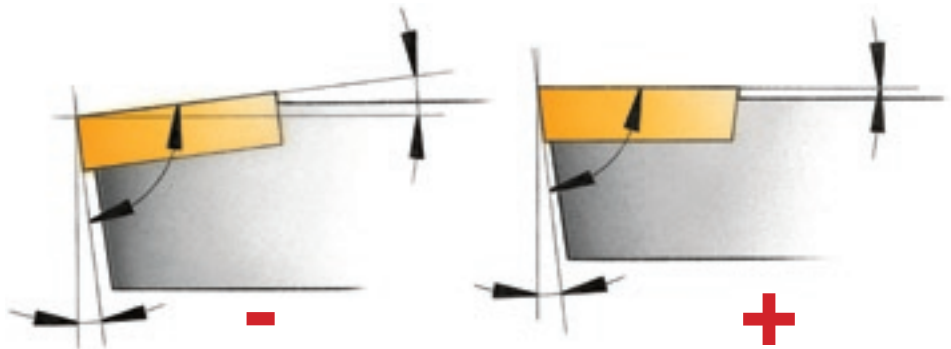
Процесс резания в большей степени определяется геометрией инструмента. Основным предназначением геометрии инструмента является осуществление резания различных типов материалов с формированием удовлетворительной стружки, при этом она должна обеспечивать прочность режущего клина и выполнять стружколомающую функцию. У большинства пластин вершина сочетает функцию стружкодробления со способностью обеспечивать низкие усилия резания, а режущая кромка позволяет вести обработку с большой глубиной резания. **Каждая геометрия пластины предназначена для работы в конкретной рабочей области, определяемой подачей и глубиной резания.**

Одной крайностью является чистовая геометрия, которая будет работать в диапазоне малых подач и глубин резания, другой – черновая геометрия, способная обеспечить работу с большими величинами подач и глубин. Между ними располагаются универсальные геометрии, охватывающие широкую область обработки на средних режимах для большого числа операций. Для чистовых операций особенно важна форма передней поверхности непосредственно у режущей вершины, в то время как для черновых операций в формировании стружки участвует большая часть всей поверхности пластины.

Из различных сочетаний углов, плоскостей и радиусов складывается многообразие форм стружколомов. В случае прямолинейного перемещения инструмента параметры режимов обработки не будут изменяться в процессе резания и будут соответствовать одной точке диаграммы стружкодробления. При профильной обработке, при постоянном изменении глубины резания и подачи – точка на диаграмме будет несколько. **При выборе геометрии передней поверхности пластины следует принимать во внимание такие особенности операций как прерывистое резание, склонность к вибрациям, а также мощность станка.**



Пластина без заднего угла и пластина с задним углом.



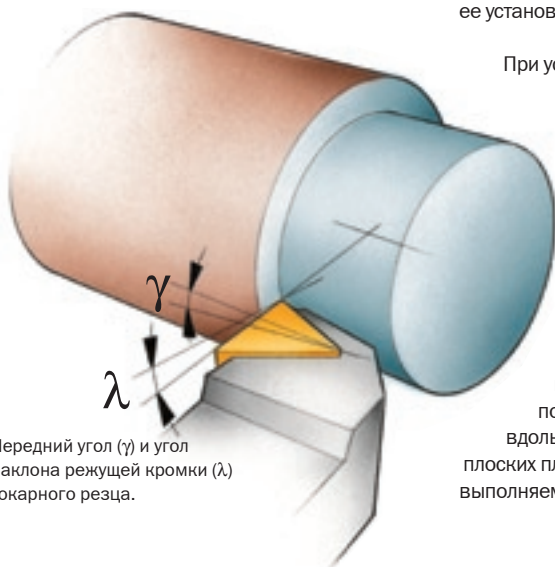
Существует различие в геометрии передней поверхности для пластин с задними углами и без задних углов. **Негативная пластина** имеет в поперечном сечении угол заострения режущего клина 90° , а **позитивная пластина** имеет угол заострения меньше 90° . Негативная пластина устанавливается в державке с отрицательным углом, для обеспечения заднего угла в процессе резания, а позитивная пластина имеет конструктивный задний угол. **Угол наклона (λ)** - это угол, который придается пластине при ее установке в державку.

При установке пластины в корпус державки, геометрия передней поверхности пластины и наклон опорной поверхности гнезда державки будут определять результирующий угол резания. **Передний угол** - это величина, характеризующая положение режущей кромки в процессе резания, хотя часто это понятие относится и к плоским пластинам. Обычно передний угол на пластине положительный и может изменяться вдоль режущей кромки. Передний угол плоских пластин равен нулю. Функции, выполняемые передним углом различны,

начиная от обеспечения режущего клина и заканчивая стружкодроблением.

Также предметом постоянного развития является форма режущей кромки. Усовершенствование микро геометрии режущей кромки происходит в отношении увеличения ее прочности и износостойкости. Переход между передней и задней поверхностью или, другими словами, режущий клин может быть выполнен тремя способами – в виде радиуса, положительной или отрицательной фаски. Форма режущей кромки оказывает влияние на прочность инструмента, потребляемую мощность, способность инструмента к чистовой обработке, склонность к вибрациям и на формирование стружки.

Форма режущей кромки зависит от области применения пластины и может варьироваться от острозаточенной, для чистовых операций, до широкой отрицательной фаски для тяжелого точения. Наиболее распространенным способом формообразования режущей кромки является ее скругление (**ER**), а также возможен вариант комбинирования радиуса с отрицательной фаской. Радиус, величина которого измеряется в микронах, выполняется с высокой степенью точности особыми методами. Размер скругления зависит от инструментального материала и метода нанесения покрытия для сменных пластин.



Передний угол (γ) и угол наклона режущей кромки (λ) токарного реза.

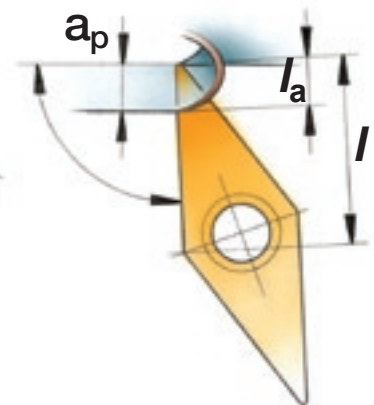
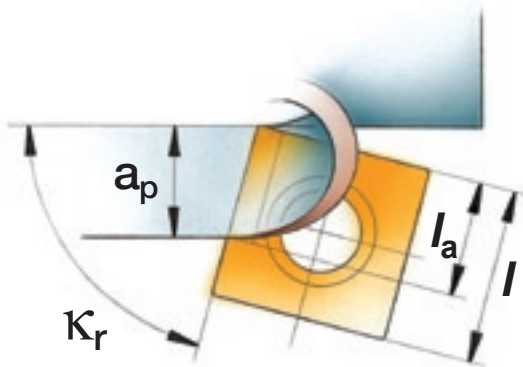
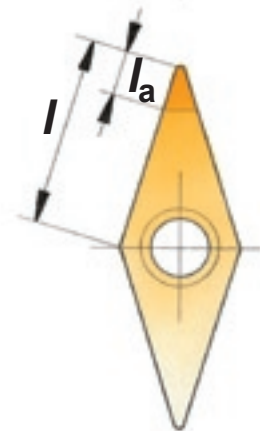
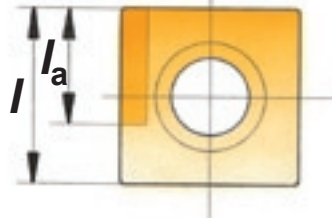
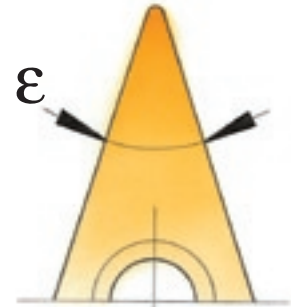
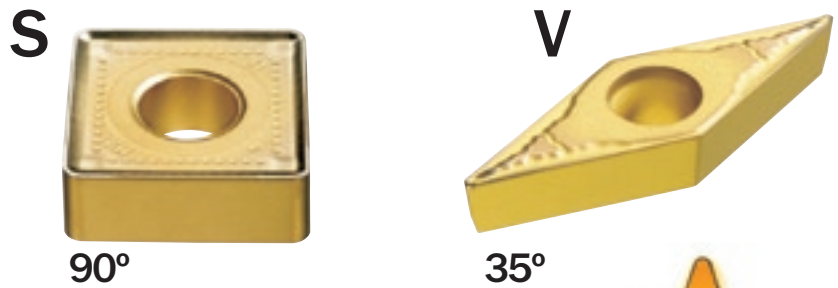
Форма пластины и радиус при вершине

Взгляните сверху на инструмент – пластина имеет определенную форму и радиус при вершине. Форма пластин может быть различной в зависимости от угла при вершине, варьирующегося в пределах от 35 до 100°, вплоть до круглых пластин. Между этими крайними случаями расположены пластины квадратной, треугольной и ромбической формы с углами при вершине 55, 60 и 80°. Такое разнообразие позволяет выполнять обработку от грубой черновой, требующей от формы пластины высокой прочности, до тонкой профильной с возможностью обработки труднодоступных мест.

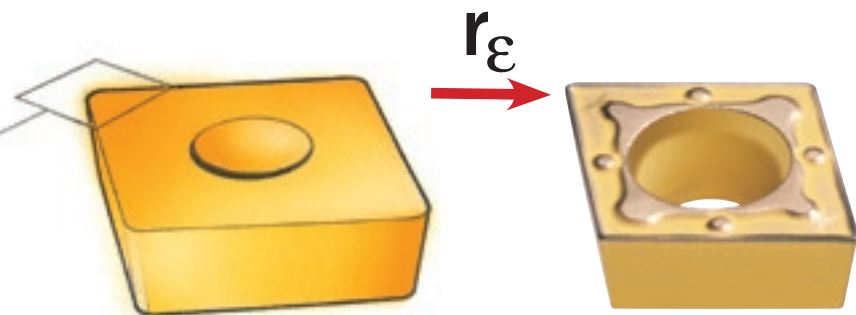
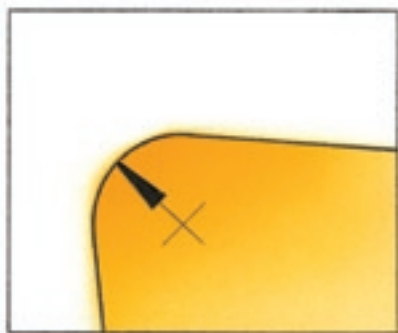
Пластины с большими углами при вершине, наряду с высокой прочностью вершины, позволяют вовлекать в работу большую часть режущей кромки, что может привести к возникновению вибраций и увеличению потребляемой мощности. С увеличением возможностей пластины по обработке деталей сложной формы, происходит ослабление ее вершины. Необходимо выбирать наиболее оптимальное решение для каждой конкретной операции.

Радиус при вершине (r_ϵ). Большое значение при выборе инструмента для точения имеет радиус при вершине, поскольку его величина влияет на прочность режущей кромки и на шероховатость обрабатываемой поверхности. Существует ряд значений радиусов, который начинается от минимального значения 0,2 мм (теоретически этот ряд должен начинаться с нулевого значения) до максимального радиуса 2,4 мм, хотя для некоторых размеров и форм пластин используется не весь диапазон существующих радиусов.

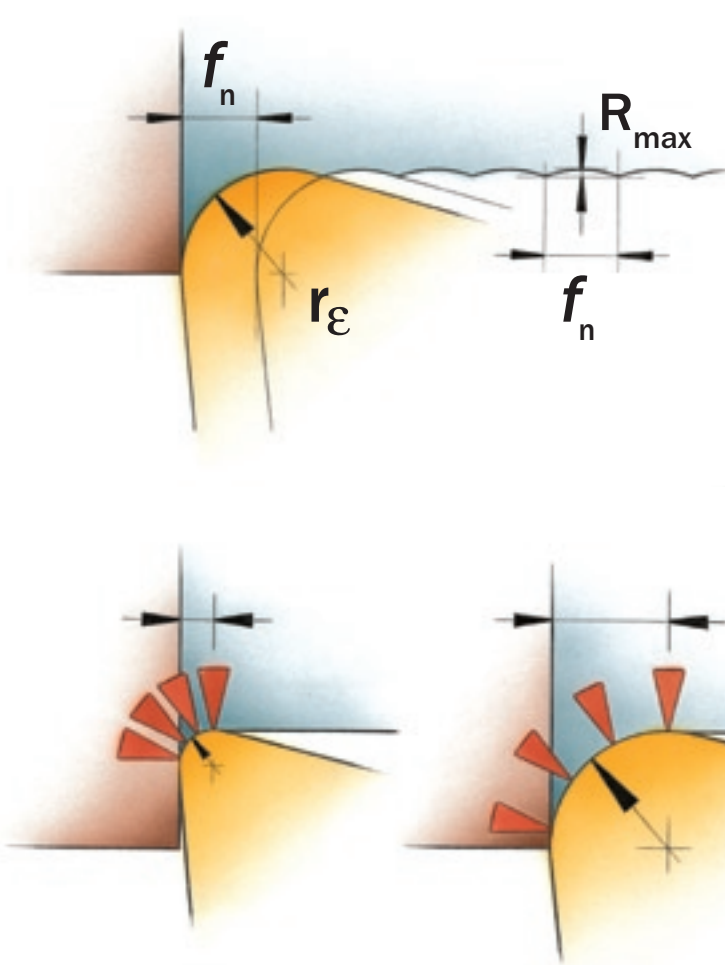
При черновом точении радиус при вершине следует выбирать как можно больше для обеспечения максимальной прочности вершины, при этом его использование не должно вызывать вибраций. На выбор радиуса также влияет величина подачи и наоборот. Чем больше радиус при вершине, тем прочнее режущая кромка, что позволяет вести обработку с большими подачами. Малый радиус при вершине предопределяет ослабленную режущую кромку, но способную выполнять более качественную обработку.



Сравнение прочности и возможностей пластины с углом при вершине 90° и пластины с углом 35°. Угол при вершине пластины (ϵ), длина режущей кромки (l), эффективная длина режущей кромки (l_a) и соответствующие главный угол в плане (K_r) и глубина резания (a_p).



Радиус при вершине пластины оказывает существенное влияние на процесс резания.



$$R_{\max} = \frac{f_n^2}{8 \times r_\epsilon} \times 1000$$

Шероховатость поверхности в основном определяется соотношением между подачей и радиусом при вершине.

При точении шероховатость поверхности напрямую зависит от комбинации радиуса при вершине и величины подачи.

Формирование поверхности при однолезвийной обработке можно представить как перемещение радиуса пластины вдоль обрабатываемой заготовки. Теоретическая максимальная высота микронеровностей профиля вычисляется при помощи несложной формулы, но она дает приблизительное значение шероховатости, которое в определенных пределах будет соответствовать фактически полученной. Из этой же формулы можно определить начальное значение подачи, при известном радиусе и требуемой шероховатости.

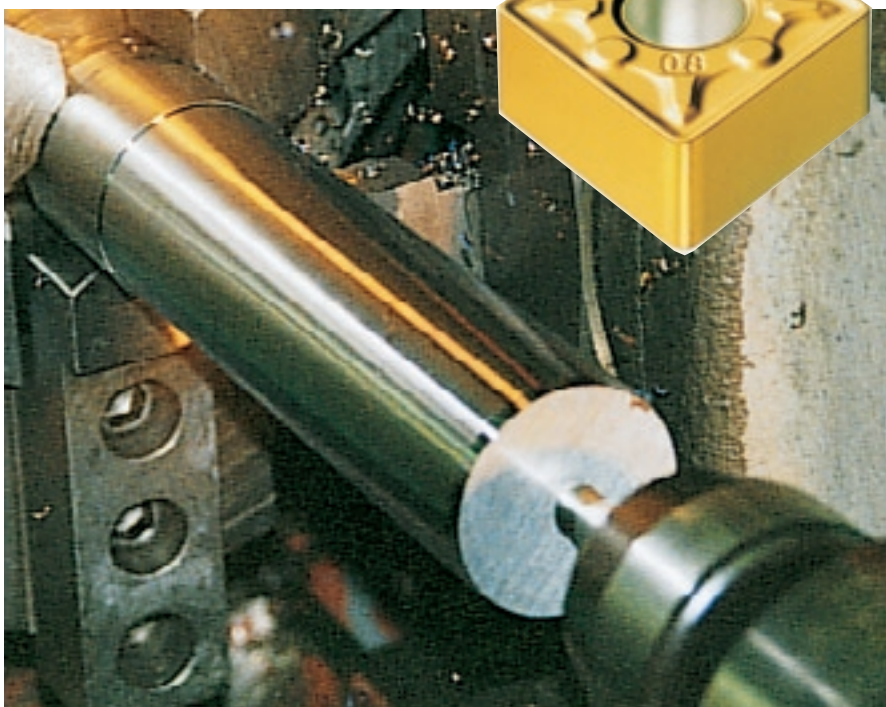
Технология Wiper

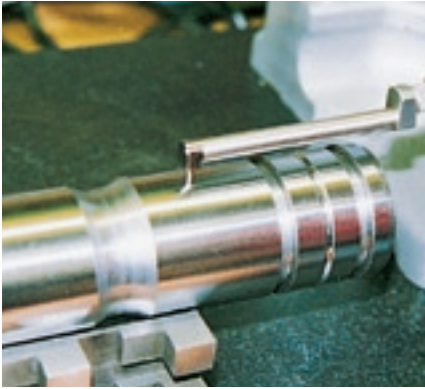
- абсолютно новый взгляд на подачу и шероховатость поверхности при точении
Требование хорошего качества поверхности становится характерным для полноточных и, даже, для черновых операций. **Пластины Wiper определяют новый подход к высокопроизводительному точению, в основе которого лежит возможность значительного увеличения подачи.** Качество и точность обработанных поверхностей находятся под влиянием совокупности факторов, таких как величина радиуса при вершине, значение подачи, степень надежности обработки, вид заготовки, система крепления инструмента и условия работы.

Принято считать, что при точении подача инструмента и его радиус непосредственно связаны с шероховатостью поверхности. Большая величина подачи сокращает время цикла обработки, но ухудшает качество обработанной поверхности. Большой радиус при вершине способствует хорошей чистоте поверхности и достаточно прочной режущей кромке. Но в этом случае появляется склонность к вибрациям, становится неудовлетворительным стружкообразование, снижается время стойкости инструмента, что является следствием увеличения длины

Большой радиус при вершине обеспечивает большую прочность режущего клина, но увеличивает склонность к вибрациям.

Пластины с технологией Wiper



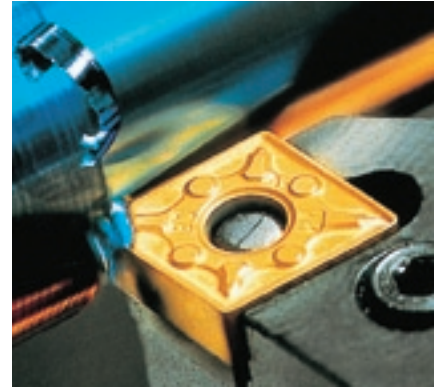


Технология Wiper расширяет возможности чистового точения.

Правило

Вдвое больше подача =
та же чистота обработки

Та же подача =
вдвое выше чистота обработки



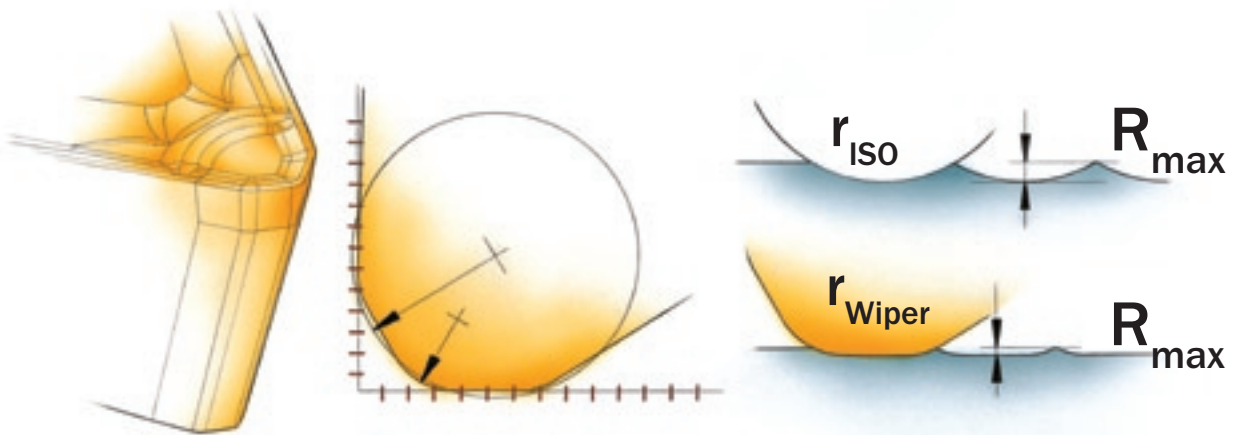
контакта инструмента и заготовки. В связи с этим на практике существуют определенные ограничения по отношению к подаче и радиусу при вершине пластины.

С целью опровергнуть это установившееся положение вещей, т.е. получать хорошее качество поверхности при обработке с большими подачами, были разработаны новые пластины с технологией Wiper. В основе этой технологии лежит специально разработанное сочетание формы вершины с

поверхности в процессе резания. Подобно пластинам Wiper для точения, они разработаны для улучшения качества поверхности. Возможен и другой вариант их использования – увеличение подачи при той же чистоте обработки.

Обычно токарная операция характеризуется определенной назначенной величиной подачи. Например, при использовании пластины с максимально возможным радиусом 1,2 мм для обработки низколегированной стали с

и, в то же время, ее влияние на стойкость не так велико, как влияние скорости резания. Применение технологии Wiper самый простой способ увеличения производительности обработки.



Пластины Wiper имеют абсолютно новую конфигурацию вершины.

некоторыми геометрическими параметрами пластин. Зачистная кромка пластины Wiper обеспечивает минимальную высоту микронеровностей, при этом проявляется так называемый эффект «выглаживания» поверхности.

Пластины Wiper имеют усовершенствованную геометрию режущей части. Существуют специальные зачистные пластины для фрезерования, устанавливаемые на фрезе ниже уровня остальных пластин и имеющие зачистную кромку параллельную обрабатываемой поверхности, которая «зачищает» эту

подачей 0,15 мм/мин можно получить шероховатость поверхности $R_a = 1$ мкм. Если удвоить подачу, то шероховатость поверхности будет находиться в районе 2,5 мкм. При увеличении значения подачи, выходящим за пределы рабочей области геометрии пластины, шероховатость поверхности вообще становится неудовлетворительной.

Изменение подачи также может привести к нарушению процесса стружкодробления, увеличению нагрузки на режущую кромку и к повышенному износу инструмента. Помимо этого подача является параметром, максимально влияющим на время обработки

Пластины Wiper имеют улучшенную геометрию стружколомов, по сравнению со стандартными пластинами. Наряду с изменением радиуса у пластин Wiper произошло также усовершенствование стружколомающей поверхности для увеличения величины подачи. Зачистные пластины имеют расширенные возможности стружкодробления, выходящие за пределы стандартных ограничений. Это одна из причин, по которой пластины Wiper, сегодня, все чаще выступают в качестве оптимального решения для токарных операций с неудовлетворительными условиями для формирования стружки.

Державки

Система крепления пластины, являющаяся частью державки, должна обеспечивать стабильное положение режущей кромки в процессе обработки, беспрепятственный сход стружки, простоту и удобство использования и иметь продолжительный срок службы.

Современные токарные державки предназначены для оптимальной работы в широком диапазоне применения. Тип операции, габариты заготовки и характер резания определяют выбор системы крепления пластины. Система крепления, предназначенная для тяжелого чернового точения крупногабаритных деталей должна отвечать совершенно иным требованиям, нежели система, предназначенная для чистовой обработки мелкогабаритных деталей.

Выбор системы крепления пластины может осуществляться одновременно с выбором самой державки, в соответствии с рекомендациями таблицы, в которой приведены рекомендуемые и альтернативные варианты использования.

Для закрепления пластин без задних углов рекомендуется использовать современную жесткую систему крепления CoroTurn RC, с целью обеспечения максимальной надежности наружной обработки с высокими режимными параметрами.

Систему крепления CoroTurn 107 рекомендуется использовать для позитивных пластин в условиях ненагруженного резания при обработке небольших деталей.

При внутренней обработке выбор системы крепления определяют диаметр и глубина обрабатываемого отверстия. Системы CoroTurn RC и T-Max P подходят для отверстий большого диаметра и/или небольшой глубины. Система CoroTurn 111 обеспечивает положительные установочные передние углы и позитивный наклон режущей кромки, что снижает усилия и уменьшает склонность к вибрациям. Эту систему рекомендуется применять для обработки глубоких отверстий, профильной обработки и с настраиваемыми расточными оправками.

Выбор типа самой державки связан с используемой пластиной и зависит от направления подачи, размера припуска, вида заготовки и системы крепления на станке, а также от требуемых возможностей инструмента. При профильной обработке форма детали будет иметь решающее значение.

При обработке поверхности сложной формы все операции должны быть разделены на основные типы обработки, для подбора наиболее оптимального инструмента для: продольного точения, подрезки торца, профильной обработки с увеличением и уменьшением обрабатываемого диаметра и для обратного растачивания. После этого необходимо рассмотреть все возможные альтернативы и сочетания для минимизации числа инструментов разного типа.

Тип державки определяет требуемый главный угол в плане и формо-размер выбранной пластины. По возможности следует выбирать державку с максимальным размером сечения. Это позволит вести обработку с большим вылетом и обеспечить максимальную жесткость крепления пластины.



Надежное крепление пластины и державки определяют стабильность процесса в целом.

Система крепления CoroTurn RC

Прижим сверху и поджим за отверстие

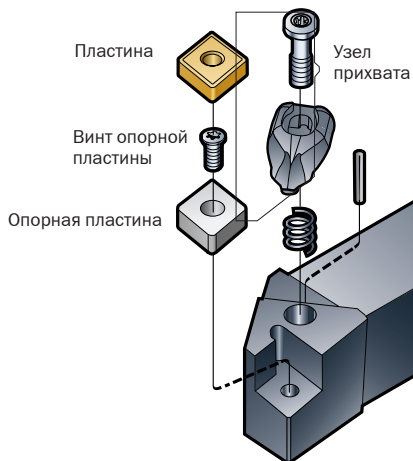
Система CoroTurn RC предназначена для закрепления односторонних и двусторонних пластин без задних углов.

Жесткость и надежность крепления – основные параметры, характеризующие данный способ закрепления пластин, определяющие в итоге качественные характеристики обработанных деталей. Поскольку система CoroTurn RC обеспечивает одновременное приложение к пластине прижимающих сил и сил, направленных внутрь гнезда для позиционирования пластины при зажиме, гарантируется надежность крепления и повторяемость размеров при замене пластин.

Система CoroTurn RC рекомендуется в качестве первого выбора для наружного точения негативными пластинами.



Прижим повышенной жесткости (RC)



Инструмент стандартной программы:

- Державки
- Резцовые головки Coromant Capto для наружной обработки
- Расточные оправки
- Картриджи
- SL



A

B

C

D

E

F

G

H

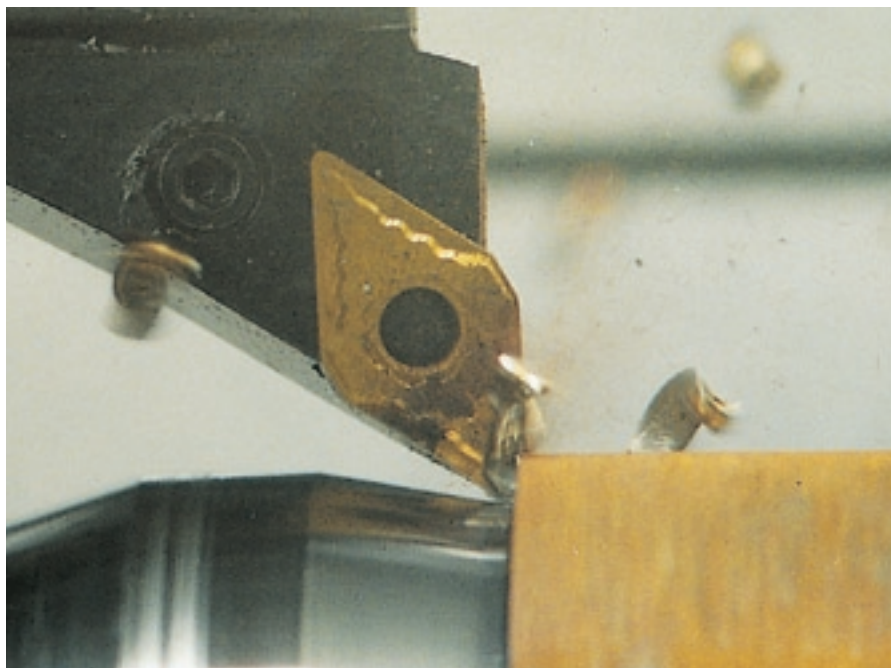
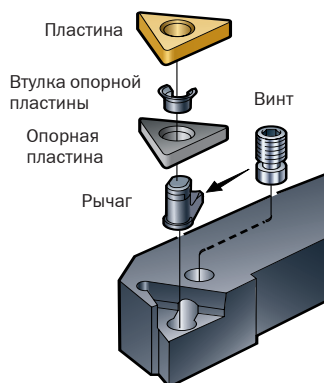
Система крепления T-MAX P

T-MAX P

Система T-Max P используется для закрепления односторонних и двусторонних пластин без задних углов, соответствующих стандарту ISO.

Варианты использования показаны ниже.

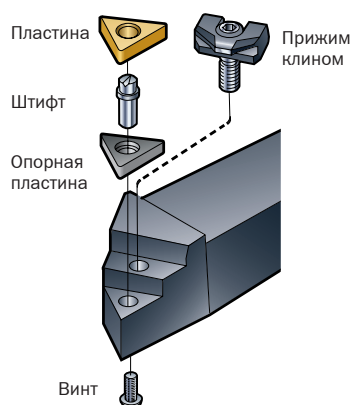
Прижим рычагом за отверстие



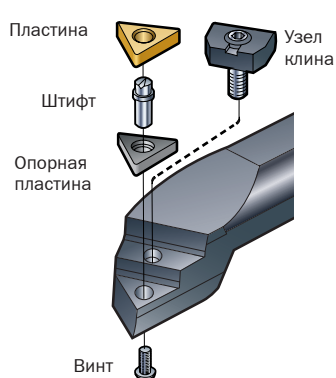
Инструмент стандартной программы:

- Державки
- Резцовые головки Coromant Capto для наружной и внутренней обработки
- Оправки
- Сменные режущие головки (570)
- Резцовые вставки

Прижим клин-прихватом сверху



Узел клин-прихвата



Инструмент стандартной программы:

- Державки
- Резцовые головки Coromant Capto для наружной и внутренней обработки
- Расточные оправки

Внимание!

Узел клин-прихвата и узел клина полностью взаимозаменяемы.

CoroTurn 107 и CoroTurn 111 - закрепление пластин винтом

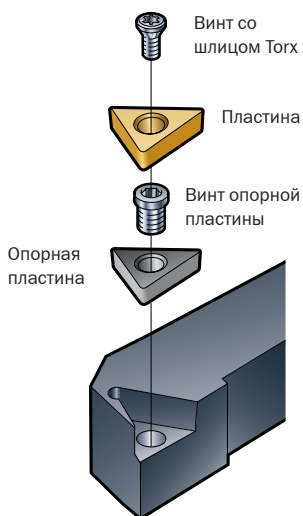
CoroTurn 107 и CoroTurn 111 представляют собой удачные конструктивные решения для закрепления позитивных пластин винтом, преимущественно в малогабаритных инструментах. Эти системы крепления превосходят по характеристикам жесткости, надежности крепления, компактности и наличию пространства для свободного схода стружки старые системы с креплением пластин прижимом сверху.

Особенности

Державки системы CoroTurn изготавливаются при повышенных требованиях к точности размеров гнезд, винтов и расположению крепежных отверстий. Пластины CoroTurn имеют повышенную точность. Державки для копировальных пластин DCMT и VBMT имеют усиленную конструкцию для полного устранения риска смещения пластин.

Система CoroTurn 107 первый выбор для наружного точения позитивными пластинами.

Система CoroTurn 111 первый выбор для внутренней обработки позитивными пластинами.



Инструмент стандартной программы:

- Державки
- Резцовые головки Coromant Capto для наружной и внутренней обработки
- Расточные оправки
- Резцовые вставки



Системы крепления для пластин из керамики и кубического нитрида бора (CBN)

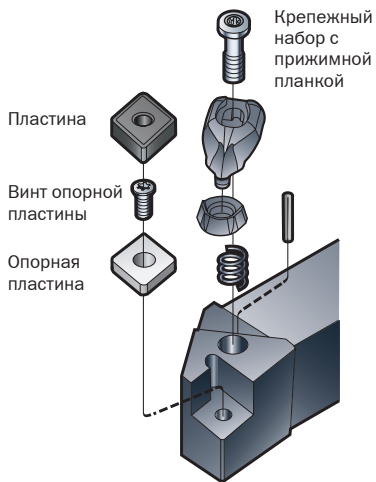
Система крепления повышенной жесткости CoroTurn RC

Прижим сверху и поджим за отверстие

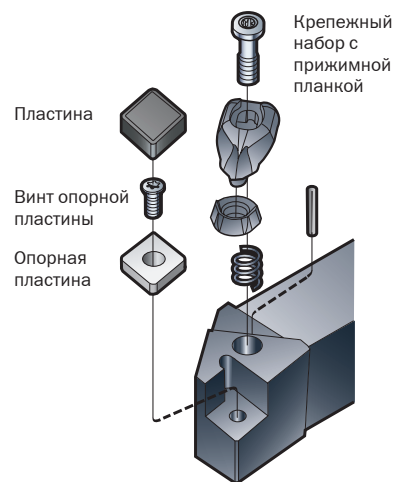
Надежное жесткое крепление является важным фактором, обеспечивающим полное использование высокого потенциала режущих свойств керамических пластин и пластин из кубического нитрида бора. Державки CoroTurn RC специально сконструированы с учетом специфических требований при использовании сверхтвердых режущих материалов.

Система CoroTurn RC – первый выбор для закрепления пластин из керамики и кубического нитрида бора.

Державка для крепления пластин с отверстием



Державка для крепления пластин без отверстия



Инструмент стандартной программы:

- Державки
- Резцовые головки Coromant Carto для наружной обработки¹⁾
- Расточные оправки¹⁾
- Резцовые вставки¹⁾

¹⁾ Имеется возможность трансформировать стандартные державки CoroTurn RC для твердосплавных пластин в державки для керамики путем замены прижима и опорной пластины.

